

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO CURRICULAR

**FLORIANÓPOLIS - SC - BRASIL
ABRIL DE 1997**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA**

**PRODUÇÃO DA CULTURA DA SOJA [*Glycine max* (L.) Merrill] NA REGIÃO
NORTE DE SANTA CRUZ - BOLÍVIA**



0.282.809-8

UFSC-BU

Relatório de estágio curricular
apresentado à Universidade
Federal de Santa Catarina
pelo acadêmico ANDERSON
ARÉAS DE WITT como uma
das exigências do curso para
obtenção do grau de Eng°
Agrônomo.

Orientador : LEVÍ RIBAS DE MIRANDA RAMOS

Supervisores : FRANCISCO PAZ ANTELO e DAVID TALAVERA

Florianópolis - SC - Brasil
abril de 1997

138573

IDENTIFICAÇÃO

LOCAL E DATA DE REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO

O estágio foi realizado junto a empresa de difusão de tecnologia e assistência técnica AGRIPAC, no município de Montero situado cerca de 98 Km ao norte da cidade de Santa Cruz de la Sierra - Bolívia. O período de realização ocorreu de 1° de agosto a 1° de setembro de 1996.

ORIENTADOR

LEVÍ R. M. RAMOS

Eng°. Agr°. Professor Adjunto do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Catarina

SUPERVISORES

FRANCISCO PAZ ANTELO

Eng°. Agr°. Gerente técnico da AGRIPAC boliviana.

DAVID TALAVERA

Eng°. Agr°. Técnico de campo da AGRIPAC boliviana.

BANCA EXAMINADORA

Presidente :

LEVÍ R. M. RAMOS

Eng°. Agr°. Professor Adjunto do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Catarina

Membros :

ÁUREA MARIA RANDI

Bióloga Dr^a. Professora Adjunta do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Santa Catarina

SHIOW SHONG LIN

Eng°. Agr°. Professor Titular do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Catarina

**AOS MEUS PAIS QUE MOSTRARAM
GARRA E FORÇA, NÃO MEDINDO
ESFORÇOS, PARA QUE MEUS
OBJETIVOS E SONHOS FOSSEM
ALCANÇADOS, DEDICO TODO O MEU
AMOR E CARINHO. AMO MUITO
VOCÊS.**

AGRADECIMENTOS

- Aos meus pais novamente não me canso de dizer o meu muito obrigado por tudo.
- As minhas irmãs (Kelly e Milene) e minha sobrinha Cecília, por terem proporcionado momentos de imensa alegria, amo vocês.
- Ao meu avô (Hilton Arêas) pela especial dedicação e paciência, o meu muito obrigado.
- A todos os meus parentes, em especial a Jalmor, Marlete, Mauro, Maura, Suzete e Joca, que de alguma forma ou outra contribuíram muito para que meu objetivo fosse alcançado.
- Aos meus grandes e inesquecíveis amigos Giovani C. Teixeira, Edval de Oliveira, Edvando Maia, Kaori Futatsugi, Rodolfo M. Freire, Marcos Krieger, Rosane Sartoreto, Fabio da Costa Silva, amigos que ficarão sempre guardados no coração, desejo a todos vocês muito sucesso e felicidade. Aos meus colegas de turma pelas alegrias e festas.
- Aos amigos bolivianos Luis Fernando Vélez, David Talavera, Mirko, Carrisal, Jorge, Jaime e Roberto, pelo companherismo, trabalho em grupo e em especial pelas festas.
- Ao Eng° Agr° Francisco Paz Antelo pela supervisão e coordenação das atividades, muito obrigado.
- A AGRIPAC boliviana pelo espaço físico cedido para a realização do estágio e a todos os integrantes da empresa.
- Ao CIAT (Centro de Investigación Agrícola Tropical), ANAPO (Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo) e UAGRM (Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno) pelas informações prestadas.
- A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho e de minha formação acadêmica.

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho visa relatar a produção da cultura da soja (*Glycine max*) na região norte de Santa Cruz - Bolívia (tema de estágio curricular do curso de Agronomia da UFSC). O estágio foi realizado na comunidade de San Pedro município de Montero, província Obispo Santisteban, a 98 Km da cidade de Santa Cruz de la Sierra - Bolívia (anexos 01 e 02).

O período de realização foi de 1º de agosto a 1º de setembro de 1996, sob a supervisão da empresa AGRIPAC Boliviana, a qual apresenta sua sede administrativa na cidade de Santa Cruz de la Sierra e um centro demonstrativo localizado na comunidade de San Pedro com cerca de 7 ha. A AGRIPAC desenvolve trabalhos de campo como testes varietais de soja, milho, trigo, sorgo, girassol, arroz, algodão e plantas de cobertura (crotalária, mucuna e milheto), além de testar diferentes tipos de agroquímicos.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. - INTRODUÇÃO..... | 9 |
| 2. - A CULTURA DA SOJA | 10 |
| 2.1 - A CULTURA DA SOJA NA BOLÍVIA | 10 |
| 2.2 - A SOJA EM SANTA CRUZ..... | 11 |
| 3. - DADOS GERAIS DA REGIÃO NORTE | 13 |
| 3.1 - CLIMA..... | 13 |
| 3.2 - RELEVO E SOLOS DA REGIÃO NORTE | 13 |
| 4. - CULTIVO DA SOJA NA REGIÃO NORTE..... | 14 |
| 4.1 - ÉPOCA DE PLANTIO | 14 |
| 4.2 - MANEJO DO SOLO | 15 |
| 4.2.1 - preparo convencional | 16 |
| 4.2.2 - preparo vertical | 17 |
| 4.2.3 - plantio direto..... | 17 |
| 4.2.4 - rotação de culturas..... | 18 |
| 4.2.5 - quebra ventos | 20 |
| 4.2.6 - adubação | 21 |
| 4.2.7 - fixação biológica do nitrogênio..... | 21 |
| 4.2.7.1 - inoculação | 21 |
| 5. - VARIEDADES DE SOJA RECOMENDADAS PARA REGIÃO NORTE. | 22 |
| 6. - EFEITO DO FOTOPERÍODO E TEMPERATURA SOBRE O DESENVOLVIMENTO DA SOJA..... | 23 |
| 7. - PLANTAS INDESEJÁVEIS DA CULTURA DA SOJA | 25 |
| 7.1 - PLANTAS INDESEJÁVEIS DE DIFÍCIL CONTROLE..... | 25 |
| 7.2 - PRINCIPAIS PLANTAS INDESEJÁVEIS DA CULTURA DA SOJA..... | 26 |
| 7.3 - MÉTODOS DE CONTROLE | 26 |
| 7.3.1 - medidas preventivas | 26 |
| 7.3.2 - controle cultural | 27 |
| 7.3.3 - controle mecânico | 27 |
| 7.3.4 - controle químico..... | 28 |
| 7.3.4.1 - condições ambientais para a aplicação de herbicidas..... | 29 |
| 8. - PRAGAS DA CULTURA DA SOJA NA REGIÃO NORTE | 34 |

| | |
|---|-----------|
| 8.1 - INSETOS DESFOLHADORES..... | 34 |
| 8.1.1 - lagarta da soja (<i>Anticarsia gemmatalis</i>)..... | 34 |
| 8.1.2 - lagarta falsa-medidora (<i>Chrysodeixis includens</i>)..... | 34 |
| 8.1.3 - outros insetos desfoliadores..... | 35 |
| 8.2 - INSETOS SUGADORES..... | 35 |
| 8.2.1 - percevejo marrom (<i>Euschistus heros</i>)..... | 35 |
| 8.2.2 - percevejo pequeno (<i>Piezodorus guildinii</i>)..... | 35 |
| 8.3 - INSETOS BROQUEADORES..... | 36 |
| 8.3.1 - broca do colo da soja (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>)..... | 36 |
| 8.3.2 - bicudo negro (<i>Sternechus pingus</i>)..... | 36 |
| 8.4 - MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP)..... | 36 |
| 8.5 - CONTROLE MICROBIOLÓGICO..... | 38 |
| 8.5.1 - Controle biológico de <i>Anticarsia gemmatalis</i> com Baculovirus..... | 38 |
| 8.6 - CONTROLE QUÍMICO ETOLÓGICO..... | 39 |
| 9. - DOENÇAS DA CULTURA DA SOJA..... | 43 |
| 9.1 - DOENÇAS FÚNGICAS..... | 43 |
| 9.1.1 - cancro da haste..... | 43 |
| 9.1.2 - mancha “olho-de-rã”..... | 45 |
| 9.1.3 - mancha alvo e podridão da raiz..... | 46 |
| 9.1.4 - mancha parda..... | 47 |
| 9.1.5 - mancha púrpura..... | 47 |
| 9.2 - DOENÇAS BACTERIANAS..... | 48 |
| 9.2.1 - pústula bacteriana..... | 48 |
| 9.2.2 - crestamento bacteriano..... | 49 |
| 9.3 - DOENÇAS VIRÓTICAS..... | 50 |
| 9.3.1 - mosaico comum da soja..... | 50 |
| 9.3.2 - queima do broto da soja..... | 50 |
| 9.4 - DOENÇAS CAUSADAS POR NEMATÓIDES..... | 51 |
| 9.4.1 - nematóides de galhas..... | 51 |
| 9.4.2 - nematóides de cisto da soja..... | 51 |
| 9.5 - MEDIDAS GERAIS DE CONTROLE..... | 51 |
| 10. - COLHEITA..... | 53 |
| 11. - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO DE ESTÁGIO..... | 54 |
| 11.1 - APRESENTAÇÃO..... | 54 |
| 11.2 - TRABALHOS DESENVOLVIDOS E ACOMPANHADOS COM SOJA..... | 54 |
| 11.3 - OUTRAS ATIVIDADES..... | 56 |

| | |
|---|-----------|
| 12. - CONCLUSÃO | 60 |
| 13. - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 62 |
| 14. ANEXOS | 64 |

1. - INTRODUÇÃO

A cultura da soja tem-se desenvolvido rapidamente nestes últimos 10 anos, tornando-se o principal produto da agricultura boliviana. O Departamento de Santa Cruz é o principal produtor, nele encontram-se grandes produtores nacionais e estrangeiros. Muitos brasileiros deixaram seu país de origem para dedicar-se a produção de soja na Bolívia, juntamente com a entrada deles, deu-se a aquisição de novas tecnologias, garantindo assim grandes produções. Entretanto, estas técnicas não são apropriadas dentro do conceito de uma agricultura ecologicamente correta, aos poucos elas vão sendo aprimoradas e com isso novos conceitos estão sendo absorvidos lentamente pelos produtores, tais como rotação de culturas, cobertura vegetal, plantio direto, diminuição da movimentação desnecessária do solo, etc. Mudar as técnicas empregadas atualmente na produção de soja, é uma tarefa muito difícil, pois estas garantem bons rendimentos aos produtores, entretanto, estão exaurindo os recursos naturais, é a chamada "agricultura predatória". Por outro lado, existem agricultores que adotaram técnicas conservacionistas, como plantio direto, que vem mostrando resultados concretos ao longo do tempo, garantindo a conservação de um dos maiores recursos naturais, o solo.

A Bolívia possui uma variedade de áreas destinadas ao cultivo da soja, nela encontram-se características favoráveis e até mesmo desfavoráveis.

Na região norte de Santa Cruz realizam-se dois plantios de soja, um no verão e outro no inverno, uma vez que os fatores climáticos se mostram favoráveis ao bom desenvolvimento da cultura. A maioria dos produtores de soja desta região seguindo as recomendações do CIAT (Centro de Investigación Agrícola Tropical), iniciaram o plantio entre o período de 1° de maio a 30 de junho.

Por outro lado, algumas regiões produtoras tem certas limitações, não podendo realizar-se o cultivo da soja no inverno, nem por isso deixam de ser áreas com excelente potencial produtivo.

2. - A CULTURA DA SOJA

Existe um consenso geral de que a planta de soja originou-se nas províncias nororientais da China e Manchuria. A espécie cultivada é *Glycine max* (L.) Merrill, a qual, segundo a opinião de muitos taxonomistas, pode ter-se desenvolvido a partir de *Glycine ussuriensis*, Regal e Maack, uma planta trepadeira anual do Norte da China, Coreia, Taiwan e Japão. O gênero *Glycine* possui numerosos subgêneros representados por trepadeiras perenes da Austrália, África e Sudoeste da Ásia, os quais não se pôde hibridar com *Glycines max* (NORMAN, 1983).

A soja é a mais importante oleaginosa cultivada no mundo. Da produção mundial total das oito principais oleaginosas (soja, algodão, amendoim, girassol, colza, linho, copra e palma), estimada em 225,44 milhões de toneladas para 1992/93, a soja contribuiu com 51% ou seja 115,20 milhões de toneladas. Seu alto teor de proteínas proporcionou múltiplas utilizações e a formação de um complexo industrial destinado ao seu processamento. Levando-se em conta apenas o valor bruto da produção mundial de soja, farelo e óleo, atingiu-se, em média, no ano de 1993, a cifra de 25 bilhões de dólares americanos, sem considerar os efeitos multiplicadores provenientes do complexo envolvido (ARANTES & SOUZA *et al.*, 1993).

2.1 - A CULTURA DA SOJA NA BOLÍVIA

Esta leguminosa foi introduzida na Bolívia, mais especificamente em Santa Cruz pela casa comercial Zeller e Moser no ano de 1928, mas recentemente em 1950 foi introduzida pelo Ministério da Agricultura através da Estação Experimental Agrícola de Saavedra; recebendo posteriormente colaboração do Serviço Agrícola Interamericano (S.A.I.) e do Centro de Investigação Agrícola Tropical (CIAT) (Carpeta economica, CIAT, jul. 1995).

No que diz respeito as vantagens agronômicas, a soja é um cultivo que pode adaptar-se as distintas zonas produtoras, a pouca exigência de fertilidade do solo e sobretudo que se pode plantar todo o ano ou rotacionar com outros cultivos no inverno, isto explica o porque da expansão deste produto na Bolívia. A soja é um dos produtos agrícolas de maior importância para a economia boliviana, especialmente pelo seu aporte as exportações não tradicionais do país, grande parte da produção (30% aproximadamente) destina-se diretamente ao mercado externo gerando divisas consideráveis para a Bolívia. A área plantada de soja em 1994 foi de 348.420 ha, dos quais 95% foram plantados em Santa Cruz e 5% no departamento de Tarija em Yacuiba e Villamontes (Carpeta economica, CIAT, jul. 1995).

O cultivo da soja constituiu-se no primeiro cultivo industrial, superando inclusive a cana-de-açúcar. Este desenvolvimento acelerado do cultivo deve-se principalmente a três fatores : a instalações das fábricas de alimentos balanceados para bovinos, aves, etc; instalações de fábricas de óleos comestíveis e as exportações de grãos de soja a partir do ano agrícola 1985/86. A Bolívia não é muito significativa como país produtor de soja na atualidade

dentro da oferta mundial, entretanto, as perspectivas de crescimento propostas no plano quinquenal (1994-1998) são de chegar a duplicar a área de cultivo atual, com o qual se incrementará notavelmente a superfície plantada assim como também a produção obtida, o que permitirá prever um incremento importante referente a produção deste cultivo em médio prazo (Carpeta economica, CIAT, jul. 1995).

2.2 - A SOJA EM SANTA CRUZ

O Departamento de Santa Cruz consolidou-se como o principal produtor de soja na Bolívia, sobretudo a soja é considerada como o cultivo mais importante nos últimos anos no que diz respeito a produção regional. Esta posição privilegiada deve-se principalmente as características próprias do produto assim como as vantagens que possui; este é um produto legitimamente industrial, com um movimento importante de recursos financeiros invertidos na área produtiva e comercial que se traduz na ocupação de uma quantidade importante de mão de obra. A soja representou ao redor de 26,12% do valor bruto da produção agropecuária regional no ano de 1994 (Carpeta economica, CIAT, jul. 1995).

O complexo soja é uma atividade dinâmica, que apresentou uma estabilidade nos preços neste último quinquênio e um mercado seguro para o produto, respaldado pela crescente demanda mundial, e a demanda a nível nacional, também gerando excedentes destinados a exportação. A Bolívia atualmente está exportando diretamente o grão de soja, entretanto, nestes últimos tempos também incrementou as exportações dos derivados, como consequência de um maior aporte da agroindústria de subprodutos, com um alto conteúdo de valor agregado. Todos os esforços a nível institucional somados ao compromisso de apoio por parte do governo estão concentrados no plano decenal de oleaginosas (1995 - 2004), cujo objetivo é o de chegar a um milhão de hectares, convertendo-se no maior desafio de potencialidade da agricultura regional com critérios de racionalidade na busca de um desenvolvimento da atividade de forma dinâmica e sustentada tanto a nível econômico como ambiental (Carpeta economica, CIAT, jul. 1995).

Ao fazer uma análise da produção histórica da soja no departamento identificam-se claramente dois períodos. O primeiro (1971 - 1985) é caracterizado pela expansão da soja, que constituiu-se num cultivo alternativo ao algodão, outro fator que acompanhou a dinamização deste complexo é a instalação das agroindústrias de óleo. Desde que se iniciou o plantio da soja no verão 1971/72 com 800 ha., até o ano agrícola 1984/85 a superfície cultivada cresceu em 6275%, com uma área de cultivo para tal ano de 51000 ha.. A partir do plantio de verão 1985/1986 iniciou-se um segundo período caracterizado por um crescimento rápido, sustentado como início das exportações de grãos. Esta abertura com o mercado externo acompanhada de bons preços motivou o ingresso de novos agricultores de diferentes locais. Ao mesmo tempo pode-se evidenciar um grande incremento migratório de produtores de diferentes nacionalidades, destacando-se os brasileiros, que sabendo da qualidade dos

solos, e sobretudo das grandes expectativas de crescimento da área de cultivo da soja, decidiram inverter seus capitais dando lugar a um elevado incremento na superfície cultivada. Estima-se que entre 1985/86 até o ano agrícola de 1993/94 a superfície cultivada cresceu em 389,22%, com uma área de cultivo para o último ano mencionado de 331.000 ha.. (Carpeta economica, CIAT, jul. 1995).

No departamento de Santa Cruz a soja é cultivada no verão sendo que o plantio é realizado nos meses de novembro a dezembro e a colheita durante os meses de março até final de maio e no inverno o plantio ocorre entre maio e junho e colhe-se entre outubro e novembro. A totalidade do plantio no verão é destinada para grão comercial, e aproximadamente 30% da produção de inverno é destinada á produção de sementes e o restante para grão comercial. (Carpeta economica, CIAT, jul. 1995).

Existem duas regiões de produção no Departamento de Santa Cruz. (anexo 03).

A região INTEGRADA, que engloba a parte norte do Departamento, sendo o principal centro produtor a cidade de Montero, da qual fazem parte as regiões de San Pedro, Okinawa e Yapacaní até a parte sul próximas a cidade de Santa Cruz de la Sierra mais propriamente nos povoados de Cotoca e Puerto Pailas. A área de plantio no verão de 1994/95 foi de 111.700 ha., que representou 33,48% do total da superfície cultivada no departamento. Outra região produtora é a de EXPANSÃO, que se encontra ao leste do Rio Grande e atualmente constitui o maior centro de produção, como demonstram os dados estatísticos do plantio de verão 1994/95, a área plantada em hectares foi 221.900 que representa 66,54% do total plantado no departamento. Esta tem como principais centros de produção : Pailón Norte; Centro e Sul; Tres Cruces e San José de Chiquitos. (Carpeta economica, CIAT, jul. 1995).

No departamento existem produtores de soja de diferentes nacionalidades; os bolivianos, alemães, japoneses, brasileiros, russos e outros, que por sua vez encontram-se agrupados como pequenos, médios e grandes produtores. Cada grupo tem sua própria tradição no cultivo, existindo marcadas diferenças entre os mesmos desde a área plantada, (os pequenos produtores agrícolas se encontram dentro de uma faixa de 1 a 50 ha., os médios de 51 a 200 ha. e os grandes produtores contam com superfícies maiores que 200 ha.), o uso do capital, acesso ao crédito, custos de produção, rendimentos, emprego de agroquímicos e até a forma de manejo do cultivo. (Carpeta economica, CIAT, jul. 1995).

Toda a produção está orientada exclusivamente para a comercialização, entretanto, os produtores da área de Expansão tem dificuldades na etapa de comercialização, pois impera uma "estrutura Oligopsónica" de mercado, que distingue-se por um reduzido grupo de compradores formados pelas indústrias de óleos comestíveis e algumas empresas exportadoras que representam o total da demanda do grão de soja o que lhes permite controlar o mercado. Ademais, o financiamento por antecipação da produção por parte destas empresas compromete os agricultores a entregar-lhes o produto, o que diminui sensivelmente sua liberdade de venda a quem lhes ofereça melhores condições econômicas no momento de disponibilidade do produto. Por outro lado, muitos produtores não estão organizados ou participam pouco das funções de comercialização, o que restringe a obtenção de maiores ingressos para os agricultores, com imposição de preços, reduzida capacidade de negociação frente aos intermediários e perdas de oportunidade de participação em mercados

ampliados. Os produtores desinformados ficam a mercê de intermediários que se beneficiam com a comercialização. (Carpeta economica, CIAT, jul. 1995).

3. - DADOS GERAIS DA REGIÃO NORTE

3.1 - CLIMA

San Pedro faz parte da região INTEGRADA sub-região Norte muito úmido, a qual compreende as áreas de produção assentadas desde Montero até a Colônia Piraí.

A temperatura média da região alcança 24°C, diminuindo no inverno (julho) para 20,7°C e aumentando no verão (janeiro) para 26,3°C. A ocorrência de geadas é muito rara, entretanto já foram registradas temperaturas mínimas extremas perto de 1°C no mês de julho na estação Saavedra. A precipitação média anual varia de 1600 mm a 1200 mm (anexo 04), apresentando 8 meses que registram precipitações maiores ou ao redor de 100 mm (outubro - maio). Estima-se que a evapotranspiração potencial está equilibrada com a precipitação, e pequenos déficits são registrados de julho a setembro. A área em seu conjunto está classificada como bosque úmido sub-tropical, segundo o mapa ecológico da Bolívia. (BALLIVIÁN, 1980).

A região é percorrida pelo Rio Chané que desemboca no Rio Piraí em direção Sudeste à colônia San Pedro. Na maior parte desta área podem ocorrer inundações severas. Esta sub-zona também é banhada pelo Rio Grande, que apresentou várias mudanças em seu curso original nos últimos 60 anos, mostrando atualmente uma variação no curso original de até 20 Km em alguns lugares, estando estas áreas sujeitas a inundações frequentes, muitas das quais podem ser severas. A vegetação varia desde depressões cobertas com pastos nativos até bosques estacionais sempre verdes. Cerca de 90% da área apta para agricultura foi desmatada, encontrando-se muitas destas atualmente com vegetação secundária em diferentes estados de regeneração. Esta região possui poucas manchas de vegetação original semi-sempre verde com estrato superior de 25 - 30 metros. (BALLIVIÁN, 1980).

3.2 - RELEVO E SOLOS DA REGIÃO NORTE

A região da Colônia San Pedro faz parte da paisagem "Planície aluvial antiga", que apresenta sub-paisagens que vão desde elevações ligeiramente onduladas a quase planas, formada remotamente, pelos Rios Grande, Chané e Piraí e que atualmente não recebem novos aportes de sedimentos aluviais; depressões ligeiramente onduladas a quase planas que podem ou não ser suscetíveis a inundações ocasionais frequentes ou anuais, devido a presença de cursos d'água abandonados ou atuais que acham-se interrompidos por antigos diques naturais. (BALLIVIÁN, 1980).

Esta região apresenta predomínio de solos franco-arenosos a franco-argilo-arenoso bem drenados, com áreas menores de solos franco-argilo-arenoso a argiloso imperfeitamente drenados, com algumas áreas de inundações (anexo 05). (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

Os solos estão agrupados em três unidades fisiográficas principais, diferenciadas pela topografia e são:

a) terras elevadas ligeiramente onduladas ou quase planas, que originalmente puderam conter vegetação alta ou baixa;

b) depressões ligeiramente onduladas ou quase planas;

c) os cursos d'água abandonados ou atuais e diques naturais. (BALLIVIÁN, 1980).

O solo ENTIC - (VERTIC) - TROPOFLUVENTS é dominante na região e encontrado em terras elevadas quase planas. Caracteriza-se pela presença de uma camada argilosa, apresentando uma sucessão de outras camadas intermediárias de diferentes granulometria. Solos com alto conteúdo de argila do tipo 2:1, com presença de rachaduras superficiais em época de seca, apresentando-se com drenagem regular e de difícil trabalho de mecanização quando não está dentro de um teor ideal de umidade. (BALLIVIÁN, 1980). Pela classificação americana (Soil taxonomy) ele se enquadra como um Entissolo com transição para Vertissolo, já a classificação brasileira o enquadra como um solo aluvial. (PRADO, 1991).

Nas depressões quase planas e cursos d'água abandonados ou atuais é frequente encontramos o VERTIC TROPAQUEPTS (Soil Taxonomy), solo eutrófico, ou seja, apresenta alto valor nutricional representado por altos valores de soma de bases e de capacidade de troca de cátions (CTC). (PRADO, 1991). Entretanto, existem sérias limitações de trabalho neste solo devido ao teor de umidade, que apresenta seu nível ótimo e ruim com um estreitamento muito grande. Esta característica do solo torna-se uma barreira ao agricultor que necessita lavrar suas terras durante o período em que as boas condições de umidade prevalecem. São solos com hidromorfismo acentuado e apresentam argila do tipo 2:1 com presença de rachaduras superficiais em época de seca. Estes apresentam um nível freático flutuante e podem inundar-se com facilidade. Sua drenagem restringe-se em razão de sua permeabilidade lenta. A infiltração da água no solo pode ser melhorada através da rotação de culturas, emprego de resíduos das colheitas e uso com pastagens. (OLIVEIRA *et al.*, 1992). Pela classificação brasileira este se enquadra como um vertissolo. (PRADO, 1991).

4. - CULTIVO DA SOJA NA REGIÃO NORTE

4.1 - ÉPOCA DE PLANTIO

A época de plantio é um grande fator a ser considerado no processo produtivo, pois se realizado em época ideal, garante bons resultados além é claro de fugir do ataque de insetos e doenças prejudiciais ao bom desenvolvimento da cultura

Somente na região Norte de Santa Cruz é que se realizam dois cultivos de soja por ano, devido as boas condições climáticas da mesma (anexo 06). O plantio de verão é recomendado pelo CIAT entre o período de 1° de dezembro a 30 de janeiro. A precipitação média no verão nesta região está ao redor de 500 mm nos meses de dezembro a fevereiro. A temperatura média no verão fica em 26,3°. Portanto, estas características climáticas se mostram favoráveis ao bom desenvolvimento da cultura.

No inverno recomenda-se realizar o plantio entre o período de 1° de maio a 30 de junho, pois a temperatura média nesta época do ano chega aos 20,7°C e a precipitação média fica em torno de 170mm nos meses de junho a agosto. O que garante o plantio da soja no inverno são as taxas de evapotranspiração potencial que estão equilibradas, não causando déficits hídricos, garantindo o bom desenvolvimento da cultura.

4.2 - MANEJO DO SOLO

O manejo do solo, juntamente com a cobertura vegetal, assume caráter imprescindível nas alternativas para evitar a ação destruidora das chuvas e manter aquelas variáveis próprias do solo, capazes de assegurar a produtividade das culturas.

A ação do homem no manejo do solo condiciona a ação da erosão. Muitos problemas de degradação dos recursos naturais tem sua origem na agricultura predatória, infelizmente ainda praticada em grande escala em todo o mundo. A experiência tem demonstrado que o excessivo uso de equipamentos de cultivo induz a uma rápida destruição da matéria orgânica, ao aparecimento de camadas endurecidas compactadas e de baixa permeabilidade. As intensas e constantes operações de equipamentos pesados afetam a agricultura, pela destruição da estrutura do solo, compactando-o às vezes a ponto de reduzir a profundidade efetiva para o crescimento das raízes, em prejuízo do rendimento das culturas. Isso é notório por períodos de estiagem longa, quando a camada superficial do solo (20 cm), chamada suporte da vida vegetal, encontra-se totalmente enfraquecida para ajudar as plantas a suportar as adversidades climáticas.

O solo é um recurso insubstituível e de grande valor para a produção agrícola, devendo-se portanto, procurar um adequado e racional manejo, integrando um conjunto de práticas importantes para conservar ou incrementar sua capacidade produtiva através do tempo. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

O cultivo da soja requer algumas condições específicas de solo para a obtenção de bons rendimentos; entre estas características podem-se citar as seguintes:

- a) solos não compactados;
- b) solos férteis com textura que variam de média a ligeiramente pesada (franco-arenoso e franco-argilo-arenoso). (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

Apesar destas condições citadas anteriormente, independente do sistema que se use, deve-se ter em conta que a boa preparação do solo é de fundamental importância e deve ser realizada em condições apropriadas de umidade com

implementos adequados para proporcionar ao solo e ao cultivo as seguintes condições:

- a) favorecer a germinação das sementes dando origem a plantas vigorosas;
- b) criar um bom ambiente físico que favoreça o desenvolvimento normal das raízes do cultivo;
- c) garantir um bom controle de plantas indesejáveis;
- d) favorecer a infiltração e retenção de água da chuva no perfil do solo;
- e) manter a palhada na superfície para proteger o solo da erosão eólica e hídrica;
- f) manter a produção através do tempo. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

Contrariamente, a preparação incorreta do solo, em condições não apropriadas de umidade e uso inadequado de implementos, conduz rapidamente a degradação física, química e biológica do solo e em consequência diminui sua capacidade produtiva. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

4.2.1 - preparo convencional

Neste sistema de preparo dos solos, se utiliza uma grade pesada para realizar a gradagem primária e a grade leve de discos para gradagem secundária ou a preparação da cama de plantio. Geralmente se realiza uma a duas passadas com estes implementos respectivamente. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

A facilidade com que os solos da região norte de Santa Cruz oferecem ao trabalho mecânico, levam os agricultores a cometerem grandes abusos na utilização desses solos. Quase não é dada atenção a umidade do solo por ocasião dos trabalhos mecânicos.

O sistema tradicional de preparo do solo vem sendo praticado para produção de cultivos anuais desde o início da agricultura mecanizada em Santa Cruz. Com o transcurso dos anos este sistema ocasionou uma série de problemas no solo como:

- a) destruição da estrutura do solo;
- b) encrostamento que dificultam a emergência das plântulas;
- c) compactação;
- d) decomposição rápida da matéria orgânica;
- e) aceleração dos processos de erosão eólica e hídrica;
- f) diminuição na produtividade dos solos. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

Em Santa Cruz, aproximadamente 50% dos solos agrícolas da zona Central, apresentam sérios problemas de compactação. Esta capa compactada causa considerável diminuição na produtividade dos cultivos, pois dificulta o crescimento das raízes e a infiltração da água das chuvas, limitando assim o aproveitamento adequado da umidade e nutrientes do solo. O problema da compactação é resolvido através do uso de um subsolador. A eficiência e duração do resultado benéfico desta prática no tempo, depende do tipo de solo e das práticas posteriores de manejo do solo após a descompactação. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

4.2.2 - preparo vertical

Este sistema de preparo do solo consiste na preparação primária e secundária do solo com implementos equipados com cultivadores vibratórios como o arado de cinzel, que pode estar acoplado a discos de dentes para picar a palhada e plantas indesejáveis. Para gradagem primária, quando há abundante palhada e plantas indesejáveis, recomenda-se 1 ou 2 passadas com este equipamento, entretanto o mesmo deve apresentar discos com dentes para facilitar o corte dos restos vegetais. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

4.2.3 - plantio direto

O plantio direto é a semeadura de uma cultura sobre resíduos de outra, com a mínima movimentação de solo possível. Este sistema tem sido utilizado por ser altamente eficiente no controle da erosão. (ARANTES & SOUZA *et al.*, 1993).

Para a sua implantação é estabelecida uma série de pré-requisitos, estando a maioria deles ligado ao controle das plantas indesejáveis. A área deve possuir baixa infestação de ervas que possam ser controladas pelos herbicidas disponíveis no mercado. O uso de picador de palha nas colheitadeiras não só facilita a semeadura como também permite a cobertura uniforme do solo, beneficiando o controle das plantas indesejáveis. Os problemas ligados às plantas indesejáveis são de tal ordem que é recomendável a adoção gradual do sistema acompanhado de orientação técnica. A experiência tem mostrado que os agricultores que não se preparam devidamente para adotar o sistema, acabam encontrando tantos problemas que desistem do mesmo. (ARANTES & SOUZA *et al.*, 1993).

O sistema de plantio direto já é amplamente utilizado em outros países da América do Sul, tal é o caso da Argentina, Brasil e Paraguai, os quais demonstram considerável experiência pelos anos de trabalho sob este sistema. Na Bolívia, mais propriamente no Departamento de Santa Cruz, o sistema foi introduzido há aproximadamente 8 anos, mas de maneira muito irregular. O mais conhecido e contínuo é o trabalho desenvolvido desde 1988 pela empresa IMBA (Indústria Molinera de Alimentos Balanceados) na região de Expansão. (CIAT, Estudio de campo n° 9, mar. 1996).

A superfície plantada sob o sistema de plantio direto durante o verão de 1994/95 foi de 22950 ha, enquanto que no inverno de 1995 foi de 28752 ha, é dizer, 25,2% mais que no verão 94/95. Das 22950 ha de soja e milho plantadas sob sistema de plantio direto no verão de 1994/95, 4,16% foram plantados na região Central, enquanto que 86,78 e 9,06% plantaram-se nas regiões de Expansão e Norte respectivamente. O total plantado neste verão (1994/95) corresponde a 5,43% do total plantado a nível regional durante esse período para estes dois cultivos (422600 ha de soja + milho). (CIAT, Estudio de campo n° 9, mar. 1996).

Apesar do plantio direto demonstrar grandes vantagens do ponto de vista agroecológico, este falha do ponto de vista econômico, o que faz muitos produtores desistirem deste manejo (anexo 07).

4.2.4 - rotação de culturas

A rotação de culturas é o plantio de diferentes espécies vegetais no mesmo terreno durante um ciclo e a repetição deste ciclo de cultivos de forma regular. Uma rotação adequada consta de uma sequência de cultivos que evitam ou reduzem os problemas de plantas indesejáveis, doenças, pragas, perdas de fertilidade e degradação estrutural do solo. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

Os agricultores de algumas regiões mostram paulatinamente que estão se conscientizando sobre a necessidade de realizar rotação de culturas, uma vez que existem limitações econômicas (de curto prazo) que impedem um emprego massivo deste sistema. (CIAT, Estudio de campo n° 9, mar. 1996).

TABELA. 01- Rotação de culturas em sistema de plantio direto por região em Santa Cruz, 1995.

| REGIÃO | CULTIVOS | % DE AGRICULTORES |
|----------------|--|-------------------|
| Norte | soja - soja | 100 |
| Okinawa I | soja - soja | 80 |
| | soja - trigo - milho | 20 |
| Pailón Norte | soja - trigo | 20 |
| | soja - trigo - soja - girassol | 60 |
| | soja - trigo - soja - girassol - sorgo | 20 |
| Pailón Central | soja - girassol | 36 |
| | soja - trigo - soja - girassol | 16 |
| | soja - trigo - soja - girassol - milho | 16 |
| | soja - girassol - soja - sorgo - milho | 16 |
| | soja - girassol - milho - girassol | 16 |

Fonte: CIAT, Estudio de campo n° 9, mar. 1996.

De modo geral, o monocultivo de soja tanto no verão como no inverno na região Norte (Chané - Hardeman) é o problema mais grave a se resolver. As consequências, somente do ponto de vista de plantas indesejáveis, são preocupantes. Em alguns campos abundam cada vez mais as leguminosas que não podem ser controladas por herbicidas seletivos a soja. Entretanto, observou-se que os herbicidas de contato para folhas largas em soja são mais eficientes no controle de *Trapoeraba (Commelina diffusa)* e *Quenopódio (Chenopodium album)*, que em muitos campos já são grandes problemas. (CIAT, Estudio de campo n° 9, mar. 1996).

Mais que definir um ciclo de rotação é importante conhecer as razões para recomendar, ou não, certas sequências de cultivos. Desta forma contam-se com critérios para modificar a rotação elegida, situação frequente pelas trocas na tecnologia dos cultivos e nos preços de insumos e produtos. Em geral se

recomenda incluir no ciclo de rotação de culturas espécies que proporcionem grandes quantidades de resíduos de difícil decomposição como: milho, sorgo, girassol e algodão. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

A maioria dos solos que foram cultivados por mais de 10 anos sofrem de baixos conteúdos de Matéria Orgânica. As causas são, por um lado, o efeito combinado de restos culturais com baixa relação C/N (carbono/nitrogênio), excessiva mobilização dos solos, altas temperaturas e umidades, que aceleram a decomposição da matéria orgânica. Outra causa são cultivos que deixam um baixo volume de restos culturais ou o emprego deste como forrageira, o que resulta em um baixo aporte de matéria orgânica ao solo. Estes processos estão causando perda de estrutura, uma redução na fertilidade (em particular o Nitrogênio), menor atividade biológica e menor capacidade de retenção de umidade no solo. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

A rotação de culturas favorece o aumento ou manutenção do conteúdo de matéria orgânica no solo, exercendo grande influência na manutenção ou melhoria da fertilidade. A rotação pode também auxiliar no controle de plantas indesejáveis, pois certas espécies ocorrem e se desenvolvem melhor durante o ciclo de determinadas culturas do que em outras, devido às diferenças de tratamentos culturais e de ciclos de vegetação. As doenças e pragas em geral são favorecidas quando uma única espécie é cultivada no local, assim, a mudança de lugar pela rotação de culturas pode auxiliar no seu controle. (ARANTES & SOUZA *et al.*, 1993).

Os cultivos de leguminosas devem ser feitos antes dos cultivos de espécies não leguminosas pois proporcionam uma melhoria nas condições do solo. As leguminosas como soja e feijão, quando desenvolvem em suas raízes nódulos ativos em associação com bactérias *Rhizobium*, utilizam menos nitrogênio do solo que outros cultivos. Isto é devido a sua capacidade de absorver o nitrogênio do ar e fixá-lo em suas raízes. Por esta razão depois da colheita, mais nitrogênio fica disponível no solo para os posteriores cultivos. Para garantir a formação de nódulos se recomenda inocular a semente no momento do plantio. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

O ingresso de cultivos de descanso como *Crotalaria juncea* (verão) e *Avena strigosa* (inverno) no ciclo de rotação tem grande importância, pois são cultivos que produzem grandes volumes de palhada de qualidade (de alta relação C/N) e pelo efeito alelopático destes cultivos, que determina uma notável redução das plantas indesejáveis na área. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

Não se recomenda o plantio da soja duas vezes por ano (verão e inverno), por que a maioria das doenças que atacam o cultivo da soja permanecem na palhada do cultivo anterior, incluindo *Diaphorte phaseolorum f. sp. Meridionalis*, agente causal do cancro da haste, que sobrevive por dois anos ou mais quando a palhada fica sobre a superfície do solo. Também surgem problemas com incidência de insetos como *Anticarsia gemmatalis*, e especialmente percevejos como *Piezodorus guildinii* e outros insetos migratórios. Estes últimos além de causarem danos aos grãos, provocam o aumento do ciclo vegetativo do cultivo causando dificuldades na colheita. Para evitar estes problemas não se recomenda plantar soja duas vezes por ano ou soja cada ano na mesma área. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

4.2.5 - quebra ventos

O vento é um importante fator ambiental que direta ou indiretamente influi na produtividade dos cultivos de soja.

Fritschen em 1966 (in NORMAN, *et al.*, 1983) dizia que o vento aumenta consideravelmente a evapotranspiração potencial. Em climas áridos e com temperaturas altas, nas zonas bem irrigadas, as taxas de evapotranspiração são elevadas. Com a ajuda dos ventos a energia disponível para a evapotranspiração pode exceder a da radiação solar. Quando a evapotranspiração potencial é elevada, o potencial hídrico do solo deve manter-se a um nível muito alto para impedir o desenvolvimento de um estresse hídrico.

Os quebra ventos geralmente aumentam o crescimento e rendimento da soja. Frank e outros (in NORMAN, *et al.*, 1983) observaram que quando a umidade era adequada para o crescimento das plantas, estas cresciam melhor com a proteção de quebra ventos de milho, produziam maior área foliar e mais matéria seca e seu rendimento era de 22,5% maior que plantas sem essa proteção.

Uma das vantagens dos quebra ventos raras vezes mencionada, é que facilitam a aplicação de agroquímicos através de pulverizações no momento oportuno. Em áreas que não apresentam quebra ventos, no momento de fazer uma fumigação se ocorrem ventos fortes durante alguns dias, o resultado pode ser desastroso. Um exemplo é a aplicação de herbicida pré-emergente ao milho; se os ventos não permitem aplicar este herbicida antes da emergência o risco de ter grandes problemas de plantas indesejáveis como as gramíneas, será muito maior. Outra vantagem é que a redução da velocidade do vento por meio de quebra ventos reduz a queda da temperatura durante uma entrada de massas de ar frio vindas do sul. Isso porque as temperaturas chegam a ser mais baixas quando há ventos fortes; este fenômeno se chama o "efeito de esfriamento". Por isto a presença de quebra ventos pode reduzir substancialmente os transtornos fisiológicos que sofrem os cultivos durante rajadas de ventos fortes do sul. Ademais, os quebra ventos reduzem os danos físicos aos cultivos, como por exemplo a perda de flores. É importante que os quebra ventos sejam permeáveis deixando passar 40% do vento. Se são densos, isso pode provocar turbulência do vento, o que causaria mais danos que aquela parcela que não possui quebra ventos. (BARBER, 1996).

O vento ajuda a dispersar as pragas. A direção do vento e sua velocidade afetam a distribuição de insetos de diversas maneiras. As migrações a grandes distâncias de insetos na primavera, desde os climas mais quentes equatoriais até as zonas mais temperadas, se realizam principalmente com ajuda de ventos baixos e fortes. Esses ventos levam insetos daninhos, como a cigarrinha da batata *Empoasca fabae* (Harris) e trips *Thrips spp.* (NORMAN, *et al.*, 1983).

Finalmente a presença de quebra ventos controla a erosão eólica, tanto na perda de solo como na deposição de areia e outras partículas sobre os cultivos. (BARBER, 1996).

A grande maioria das propriedades localizadas em regiões da Bolívia que sofrem com a presença de ventos fortes e contínuos, introduziram quebra ventos no momento do desmatamento e enleiramento. Em geral estes quebra ventos

apresentam dimensões que variam de 20 a 30 m de largura e de variados comprimentos, dependendo do tamanho das parcelas.

4.2.6 - adubação

A adubação a base de NPK é realizada somente em casos muito especiais, pois uma vez que os solos predominantes na região são eutróficos, não necessita-se da adubação de base.

A calagem não é realizada pois os solos apresentam pH em torno de 6,0 a 6,5 em média. Por esses motivos o plantio da soja nestas áreas se torna muito mais rentável (anexo 05).

Por outro lado, é realizado a inoculação das sementes de soja com o *Bradyrhizobium japonicum*, com a finalidade de promover a uma associação simbiótica com a planta, podendo esta utilizar o nitrogênio atmosférico, não agredindo, portanto, as reservas de nitrogênio do solo.

4.2.7 - fixação biológica do nitrogênio

A soja é capaz de utilizar o nitrogênio atmosférico através da associação simbiótica com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum*. Cerca de 4 a 6 dias após a germinação da soja pode-se verificar o aparecimento dos nódulos, e aos 12 dias já se detecta a atividade da enzima nitrogenase, responsável pela transformação do nitrogênio atmosférico em amônia. O processo de fixação biológica atinge seu ponto máximo no estágio de floração plena e declina a partir do enchimento dos grãos, participando no suprimento de nitrogênio durante todo o ciclo da soja. Uma vez estabelecida a nodulação em níveis adequados, a fixação simbiótica do N₂ fornece toda a quantidade de nitrogênio necessária para complementar o fornecimento natural do solo. Nódulos com coloração róseas são ativos fixadores de N₂. Essa cor é devida a leg-hemoglobina, substância responsável pelo transporte de oxigênio para as células fixadoras de N₂ nos nódulos. (ARANTES & SOUZA *et al.*, 1993).

4.2.7.1 - inoculação

A inoculação com estirpes de *B. japonicum* deve ser realizada no dia do plantio da soja, evitando preparar grandes quantidades, pois a sobra não pode ser aproveitada no dia seguinte, devido a inviabilidade das bactérias.

Os inoculantes são vendidos em casas especializadas sob diversas formas, mas é comum encontra estes em bolsas na forma líquida preparado a base de sacarose, pronto para ser inoculado nas sementes de soja. Todas as operações de inoculação devem ser realizadas em lugar sombreado, pois os raios solares inviabilizam as bactérias causando a morte das mesmas.

É imprescindível semear as sementes inoculadas em menor tempo possível, porque quanto maior é o tempo transcorrido entre a inoculação e o plantio, mais diminui os efeitos da inoculação e isto influi negativamente no

rendimento final do cultivo. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

A grande maioria dos agricultores na região de San Pedro realizam a inoculação de estirpes de *B. japonicum* nas sementes de soja, garantindo assim bons resultados ao final do cultivo e também diminuindo gastos com adubação nitrogenada mineral, caso seja necessária.

5. - VARIEDADES DE SOJA RECOMENDADAS PARA REGIÃO NORTE.

A recomendação de variedades para as regiões produtoras de soja, segue rigorosa avaliação de adaptação das mesmas sob influência dos fatores climáticos (precipitação, umidade e temperatura).

As variedades recomendadas para a região Norte (San Pedro) são: DOKO; BIBOSI - CIAT; CRISTALINA; CAC - 1; EMGOPA - 308; OCEPAR - 9; ST - SUPREMA e TOTALÍ.

TABELA. 02 - Características agrônômicas e rendimento das variedades de soja recomendadas para a região Norte - CIAT, 1996.

| VARIETADES | DIAS A FLORAÇÃO MATURACÃO | ALTURA PLANTA E VAGEM | PESO DE 100 GRÃOS (G) | REND. T/HA | CICLO VEGETATIVO |
|---------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|------------------|
| CAC - 1 | 42 - 113 | 75 - 12 | 16,5 | 2,90 | precoce |
| OCEPAR - 9 | 44 - 108 | 80 - 14 | 15,0 | 2,80 | precoce |
| ST - SUPREMA | 44 - 110 | 100 - 14 | 13,5 | 2,76 | precoce |
| DOKO | 50 - 123 | 81 - 14 | 14,0 | 2,73 | médio |
| EMGOPA - 308 | 49 - 118 | 86 - 14 | 12,8 | 2,75 | médio |
| TOTALÍ | 52 - 135 | 93 - 16 | 15,0 | 3,16 | tardio |
| BIBOSI - CIAT | 52 - 127 | 81 - 12 | 12,5 | 3,00 | tardio |
| CRISTALINA | 51 - 128 | 81 - 13 | 13,0 | 3,04 | tardio |

Fonte: SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996.

TABELA. 03 - Densidade e época de plantio recomendados para a região Norte no verão.

| VARIETADES | DIST. ENTRE SULCOS (CM) | DIST. ENTRE PLANTAS (CM) | SEMENTES POR M. LINEAR | ÉPOCA DE PLANTIO |
|---------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|------------------|
| DOKO | 40 - 60 | 5,0 - 7,5 | 20 - 23 | 1º dez. - 30 jan |
| BIBOSI - CIAT | 40 - 60 | 5,0 - 7,5 | 20 - 23 | 1º dez. - 30 jan |
| CAC - 1 | 40 - 50 | 4,0 - 7,0 | 23 - 26 | 1º dez. - 30 jan |
| ST - SUPREMA | 40 - 50 | 4,0 - 7,0 | 23 - 26 | 1º dez. - 30 jan |
| EMGOPA - 308 | 40 - 60 | 5,0 - 7,5 | 20 - 23 | 1º dez. - 30 jan |
| CRISTALINA | 40 - 60 | 5,0 - 7,5 | 20 - 23 | 1º dez. - 30 jan |
| OCEPAR - 9 | 40 - 60 | 5,0 - 7,5 | 20 - 23 | 1º dez. - 30 jan |
| TOTAÍ | 50 - 60 | 7,5 - 10 | 16 - 18 | 1º dez. - 30 jan |

Fonte: SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996.

TABELA. 04 - Densidade e época de plantio recomendados para a região Norte no inverno.

| VARIETADES | DIST. ENTRE SULCOS (CM) | DIST. ENTRE PLANTAS (CM) | SEMENTES POR M. LINEAR | ÉPOCA DE PLANTIO |
|---------------|-------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------|
| DOKO | 20 - 30 | 5,0 - 7,5 | 20 - 23 | 1º maio - 30 jun. |
| BIBOSI - CIAT | 25 - 40 | 5,0 - 7,5 | 20 - 23 | 1º maio - 30 jun. |
| CAC - 1 | 20 - 30 | 4,0 - 7,0 | 23 - 26 | 1º maio - 30 jun. |
| ST - SUPREMA | 20 - 30 | 4,0 - 7,0 | 23 - 26 | 1º maio - 30 jun. |
| CRISTALINA | 20 - 30 | 5,0 - 7,5 | 20 - 23 | 1º maio - 30 jun. |
| OCEPAR - 9 | 20 - 30 | 5,0 - 7,5 | 20 - 23 | 1º maio - 30 jun. |
| EMGOPA - 308 | 20 - 30 | 5,0 - 7,5 | 20 - 23 | 1º maio - 30 jun. |
| TOTAÍ | 30 - 40 | 7,5 - 10 | 16 - 18 | 1º maio - 30 jun. |

Fonte: SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996.

6. - EFEITO DO FOTOPERÍODO E TEMPERATURA SOBRE O DESENVOLVIMENTO DA SOJA.

Assim como todas as outras espécies de plantas, a soja sofre grande influência dos fatores climáticos sobre seu desenvolvimento, o qual pode acarretar baixos e altos rendimentos da cultura.

Embora a capacidade produtiva de uma planta dependa essencialmente da sua constituição genética, a exteriorização dessa característica agrônômica fica subordinada às condições do ambiente em que se encontra. Assim, os fatores do meio físico (edafó - climáticos), entre outros que integram o ambiente,

poderão exercer maior ou menor influência no desempenho de uma variedade, afetando o crescimento, o desenvolvimento e, em última instância, interferindo na sua plena capacidade produtiva (ARANTES e SOUZA *et al.*, 1993).

Um dos fatores ambientais que desempenha papel de grande importância para a maioria das plantas, é a duração do número de horas luz em um ciclo de 24 horas chamado fotoperíodo. Muitas espécies não podem iniciar a floração e frutificação se não fossem expostas a determinadas horas de luz do dia. Esta resposta é denominada fotoperiodismo. A soja é normalmente considerada uma planta de dia curto mas a grande quantidade de variedades existentes permite encontrar uma ampla variação de exigências fotoperiódicas. Se pode encontrar desde plantas praticamente indiferentes a duração do dia, até as que não chegam a florescer, se não dispõem de um nível fotoperiódico mínimo. Por isso, uma variedade de soja não pode ser simplesmente descrita em termos de precoce, média e tardia, pois estes termos estão relacionados com a latitude ou região. Neste sentido, é relevante destacar que o número de dias exigidos pela soja para iniciar a floração e chegar a maturação, está sob controle genético, estando a ação dos genes grandemente influenciado pelas condições ambientais. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

A sensibilidade fotoperiódica faz com que determinada cultivar seja adaptada a uma estreita latitude. Normalmente, variedades adaptadas a altas latitudes quando são testadas em regiões tropicais ou subtropicais, tem sua produção reduzida. Neste aspecto, variedades adaptadas a latitudes maiores que são introduzidas em latitudes menores tendem chegar à floração e maturação rapidamente. Este comportamento limita o crescimento vegetativo e pode ser explicado pela antecipação do período de ocorrência do fotoperíodo crítico, determinando o início da floração. Por outro lado, quando variedades adaptadas ao Norte são introduzidas no Sul, o início da floração e maturação são prolongados, porque o fotoperíodo crítico para floração é retardado. A exploração da variabilidade genética, especialmente no que se relaciona aos números de dias para o florescimento e com menor sensibilidade as variações de número horas do dia, permite aumentar a amplitude de sua adaptação, bem como a introdução em áreas de menores latitudes. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

Como a expansão da fronteira agrícola foi chegando às regiões de menores latitudes, as investigações, tanto das entidades governamentais como nas instituições privadas, concentraram esforços para desenvolver variedades adaptadas ao Centro-Oeste, Norte e Nordeste do País, usando como estratégia, a incorporação do caracter período juvenil maior em variedades comerciais ou o desenvolvimento de novas variedades com esta característica. Denomina-se período juvenil ao tempo compreendido entre a época de emergência da plântula até o dia em que ela esta apta a receber o estímulo para florescer. Portanto, o período juvenil é o número de dias em que a plântula permanece insensível a produção de substâncias florígenas. Variedades com período juvenil maior se desenvolvem vegetativamente bem e alcançam altura de planta apropriada para a produção de grãos em níveis econômicos, mesmo em condições variáveis de latitude e/ou, época de plantio. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

É difícil analisar o efeito da temperatura sobre o florescimento e a maturação da soja separadamente do efeito do fotoperíodo. Ambos estão

integralmente relacionados e a temperatura pode alterar significativamente o efeito de números de horas luz do dia sobre a planta. Estudos sobre a interação temperatura/fotoperíodo, concluíram que a temperatura é importante apenas em variedades pouco sensíveis ao fotoperíodo ou na ausência de resposta fotoperiódica. Neste sentido, vários autores afirmam que as temperaturas durante o período escuro são de maior importância que a duração da luz. A temperatura noturna é de fundamental importância para o crescimento e desenvolvimento da soja e afeta tanto a resposta fotoperiódica como a morfologia da planta. Informações semelhantes foram obtidas por diferentes autores onde constataram que um aumento de 2 - 3°C na temperatura implica em um decréscimo de cinco a dez dias no tempo para o florescimento em variedades de soja. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

Para as regiões de plantio, o número de horas de luz por dia é variável de acordo com o local ou latitude escolhida e com a época de plantio. Sendo a soja uma espécie fotoperiodicamente sensível para a floração, pode-se esperar diferenças de comportamento quando variedades adaptadas a determinada latitude são plantadas em outros locais ou em épocas diferentes. Para uma mesma época de plantio, quando uma variedade fotosensível de soja, adaptada a certa região é plantada em uma latitude menor, os dias mais curtos determinam redução em seu porte e rendimento. Por outro lado, quando é plantada em uma latitude maior, os dias mais compridos favorecem o desenvolvimento vegetativo, provocando o atraso do início da floração e geralmente o crescimento excessivo das plantas. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

7. - PLANTAS INDESEJÁVEIS DA CULTURA DA SOJA

Os resultados de experimentos realizados pelo CIAT, indicam que o período mais prejudicial de competição é entre 15 a 35 dias depois do plantio. Quando realiza-se o controle depois deste período, não se obtém rendimentos significativos. Entretanto, deve-se ter em conta que, além de um bom controle das plantas indesejáveis nesta época, o controle também é necessário durante todo o ciclo da cultura para evitar o efeito prejudicial destas plantas no momento da colheita, especialmente quando se trata de Trapoeraba (*Commelina sp.*), Leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) e Maria-Preta (*Solonum nigrum*). (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

7.1 - PLANTAS INDESEJÁVEIS DE DIFÍCIL CONTROLE

a) Tiririca (*Cyperus sp.*)

É uma planta perene que se multiplica por bulbos e à medida que se desenvolve apresenta diferentes tamanhos. Seu controle é difícil porque resiste ao efeito dos herbicidas. Estudos realizados a nível local constataram que a tiririca (*Cyperus rotundus*) começa a produzir bulbos a partir dos 20 dias depois de emergido e continua durante a floração. Esta é suscetível ao sombreamento, portanto o cultivo de soja pode ser utilizado para realizar seu controle tomando certos cuidados no momento do plantio, tais como plantar a distância de 40 cm entre linhas e com maior quantidade de semente sobre as mesmas com a

finalidade de que o cultivo feche rapidamente. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

Existem herbicidas que controlam a tiririca parcialmente e que devem ser combinados com um espaçamento estreito do cultivo. Em lotes onde esta planta está presente, não se recomenda rotacionar com cultivos de milho, trigo ou sorgo porque permitem muita entrada de luz o que favorece seu desenvolvimento. Além disso, a competição por nitrogênio que realiza esta planta é muito grande o que afeta estes cultivos. Para o controle definitivo da tiririca se deve plantar leguminosas de cobertura, por um espaço de cinco anos aproximadamente. O uso de cultivador mecânico favorece a progação desta planta através do corte dos tubérculos. O plantio direto com glyphosate diminui a emergência da tiririca. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

a) **Trapoeraba** (*Commelina sp.*)

Ao contrário da tiririca, esta resiste ao sombreamento e inclusive germina e se desenvolve normalmente nesta condição. Se existe elevada precipitação seu desenvolvimento é exuberante. É recomendável o controle com alguns herbicidas pré-emergentes e pós-emergentes. É também possível iniciar seu controle com 2,4-D, imediatamente depois do início da maturação fisiológica da soja, para realizar a colheita em condições ótimas. É importante ter em conta que para evitar a propagação em todo o lote, de tiririca e trapoeraba, é imprescindível realizar o controle quando se encontra em pequenas manchas e também evitar o uso de cultivadores. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

7.2 - PRINCIPAIS PLANTAS INDESEJÁVEIS DA CULTURA DA SOJA

Cassia sp----- Fedegoso

Momordica charantia-----Melão de São Caetano

Eclipta alba-----Agrião do Brejo

Eriochloa punctata-----Pasto amargo

Echinochloa sp ----- Capim-arroz;

Lepthochloa virgata-----Capim Mimoso

7.3 - MÉTODOS DE CONTROLE

7.3.1 - medidas preventivas

É o método de controle mais importante que compreende todas as práticas que devem-se tomar em conta para evitar a introdução das plantas indesejáveis nos lotes de cultivos. É evidente que as principais fontes de ingresso de plantas indesejáveis estranhas a uma zona são sementes dos cultivos e o maquinário de trabalho que se mobiliza de um lugar para outro. Portanto, para evitar o

estabelecimento de novas plantas indesejáveis, especialmente em campos novos, deve-se utilizar sementes certificadas que permitem uma pequena quantidade de sementes de plantas indesejáveis. Por outra parte é também necessário ter um melhor controle do maquinário proveniente de outras regiões. De uma forma geral se recomenda a limpeza do maquinário (colheitadeira, arado, grade, trator, etc.) ao passar de um campo infestado a outro, especialmente quando se trata de plantas de difícil controle e também realizar o controle destas plantas nas bordaduras dos lotes de cultivos. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

A utilização da rotação de culturas é outra prática muito importante pois, permite a diversificação do ambiente, e os herbicidas empregados no programa de controle. Esta prática permite alterar a composição da flora indesejável, possibilitando a redução populacional de algumas espécies. (ARANTES & SOUZA *et al.*, 1993).

7.3.2 - controle cultural

O controle cultural consiste no emprego de práticas que ajudam o cultivo a estabelecer-se rapidamente e ter a capacidade de competir com as plantas indesejáveis, estas práticas podem ser: rotação de culturas; utilização de plantas de cobertura; fertilização quando corresponda; boa preparação do solo; espaçamento e densidades recomendados e época de plantio oportuno. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

7.3.3 - controle mecânico

Este controle inclui a capina manual e a mecânica, que são utilizadas com bastante frequência nas pequenas e médias propriedades. A capina manual é eficiente e assume grande importância em campos de produção de sementes. Quando disponível, é uma boa alternativa para ser utilizada isoladamente ou em complementação a outro método de controle. Deve ser realizada após a emergência das plantas indesejáveis para evitar um maior desenvolvimento das raízes. (ARANTES & SOUZA *et al.*, 1993).

Quanto ao método mecânico, existem atualmente no mercado diversos modelos de cultivadores disponíveis ao agricultor. (ARANTES & SOUZA *et al.*, 1993). Este método deve ser realizado até no máximo 45 dias depois da emergência da cultura da soja, já que o controle tardio das plantas indesejáveis tem pouco efeito no rendimento. O controle mecânico deve ser realizado desde o estabelecimento do cultivo até a pré-floração, e nunca quando o cultivo está em floração porque se provoca a queda das flores. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

A profundidade de trabalho do equipamento deve ser a mais superficial possível, de forma a eliminar as plantas indesejáveis sem prejudicar o desenvolvimento das raízes da cultura. (ARANTES & SOUZA *et al.*, 1993).

Em avaliações realizadas pelo CIAT, tanto em solo arenoso como argiloso, observaram que as perdas de umidade do solo são menores quando se cultiva o mesmo, isto devido ao rompimento da capilaridade natural do solo.

7.3.4 - controle químico

Consiste na utilização de produtos químicos ou herbicidas, que se apresentam no mercado local. As vantagens da utilização de herbicidas é a rapidez de sua aplicação e seu melhor desempenho quando não se pode controlar mecanicamente ou manualmente pelo excesso de chuvas. Entretanto, é o método que deve complementar-se com os anteriores mencionados. Para se ter êxito no controle de plantas indesejáveis com herbicidas, devem-se considerar os seguintes aspectos:

- a) o conhecimento prévio da espécie de plantas indesejáveis no campo de cultivo;
- b) alterar herbicidas evitando o uso de um mesmo produto mais de três anos consecutivos. Dessa maneira se evitará o desenvolvimento de resistência e o predomínio de plantas indesejáveis não controladas por esse herbicida;
- c) nenhum herbicida ou mescla controla todas as plantas indesejáveis em um campo, portanto se deve realizar o controle integrado combinando com o método mecânico para evitar a floração das mesmas não controladas;
- d) existem plantas indesejáveis de difícil controle neste cultivo, tais como a Tiririca, Fedegoso, Trapoeraba, Leiteiro, Quenopódio, Grama-seda e *Eriochloa punctata*. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

Aplicar herbicidas não é o mesmo que aplicar inseticidas, portanto devem cumprir-se as condições específicas para cada produto. Os herbicidas de acordo ao momento de aplicação se classificam em :

- **pré-plantio**, o qual é aplicado sobre as plantas indesejáveis já emergidas, especialmente Grama-seda e Trapoeraba, antes da preparação do terreno;
- **pré-plantio incorporado**, aplica-se antes do plantio em solo sem torrões e incorpora-se entre 5 - 10 cm de profundidade. Não se deve empregar com forte infestação de Grama-seda. Empregar a dose mínima em solos com baixa % de argila e de matéria orgânica e a máxima dose em solos com elevado conteúdo de argila e de matéria orgânica. Alguns produtos como Metribuzim, Linuron e outros, não podem ser utilizados em solos com baixos teores desses componentes, por causarem, nessas condições, fitotoxicidade à cultura da soja;
- **pré-emergência**, aplica-se depois do plantio da cultura, e antes da emergência das plantas indesejáveis. É dependente da precipitação para sua incorporação e bom desempenho. Os mesmos critérios antes mencionados para os produtos de pré-plantio incorporado, devem seguir referência a doses e controle de Grama-seda;

- **pós-emergência**, deve ser aplicado sobre as plantas indesejáveis já emergidas e em ativo crescimento. É importante que tivesse ocorrido uma boa precipitação pelo menos três dias antes do tratamento. Em cultivo de inverno as aplicações devem realizar-se com maior cuidado já que as condições de seca e baixas temperaturas, geralmente ocorrem juntas e debilitam a planta de soja e como consequência estas apresentam fitotoxicidade pelos herbicidas. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

As doses recomendadas dependem do tamanho da planta indesejável, da espécie presente e a seletividade do produto à cultura de interesse. A seletividade pode ser alterada pelo pobre estado nutricional do cultivo, condições de estresse (seja por falta d'água e pior se estiver associado a tempo frio, encharcamento ou doenças), estágio do cultivo e o uso de surfactantes ou óleo mineral. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

7.3.4.1 - condições ambientais para a aplicação de herbicidas

Quando se pensa na utilização de herbicidas pós-emergentes, tanto a umidade do solo como do ambiente são muito importantes para que os mesmos funcionem corretamente e consigam realizar um bom controle das plantas indesejáveis.

a) umidade histórica do solo

É a umidade que esteve disponível no solo entre o plantio da cultura e o momento da aplicação. Esta umidade quando é suficiente permite que tanto o cultivo como a planta indesejável se desenvolvam em um ambiente adequado, com a possibilidade de que as condições para o crescimento da cultura apresentem-se ótimas, este eliminará rapidamente a competição das mesmas. Quando a umidade histórica não é boa e a planta indesejável cresce em um ambiente seco, esta desenvolve resistência a absorção do herbicida, apresentam menor desenvolvimento aéreo (reduzida área foliar) e em consequência a suscetibilidade ao herbicida é menor. Se a planta indesejável está desenvolvendo-se em um ambiente seco, esta torna-se mais resistente a penetração do herbicida, devido ao fechamento dos estômatos para reduzir a transpiração. Uma adequada umidade atual (provocada pela chuva) não corrige totalmente a falta de umidade histórica, sendo este momento onde deve-se decidir se esta umidade é suficiente ou se deve esperar outra chuva, com o risco de um crescimento maior da planta indesejável. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

Uma boa umidade atual (uma chuva de 30 a 50 mm) precedida de uma insuficiente umidade histórica do solo, permitirá uma boa absorção do produto. Mas, a translocação não é a ideal, pois se uma planta desenvolve-se em um ambiente seco, sua primeira reação diante de uma condição favorável de umidade, é o desenvolvimento de sua parte aérea, para logo, se as condições favoráveis se mantêm, começar a translocação de seus fotoassimilados até as raízes. Caso decida-se realizar a aplicação diante da situação de boa umidade atual e deficitária umidade histórica, é necessário esperar um tempo depois da

chuva para realizar a aplicação (2 a 4 dias). (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

b) umidade pós-aplicação

No caso de aplicações com déficit de umidade (histórica e/ou atual) ou com a planta indesejável em um estágio de desenvolvimento bem avançado, uma boa umidade pós-aplicação favorecerá o rebrote da mesma, fundamentalmente daquelas gemas onde o herbicida não chegou ou não se fez em quantidade suficiente. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

c) umidade relativa do ar

A umidade relativa do ar baixa influi no desenvolvimento das cutículas e ceras das folhas em diversas espécies de plantas indesejáveis, diminuindo assim a absorção dos herbicidas e favorecendo a evaporação da solução (herbicida), em consequência disso, a ação da mesma é menor. Em geral uma alta umidade relativa do ar no momento e depois da aplicação, favorecerá a penetração e a absorção do herbicida. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

d) aplicações noturnas

Para evitar a deriva dos herbicidas é aconselhável a aplicação noturna. Isto porque a noite os ventos são de menor velocidade, e a umidade do ar começa a elevar-se favorecendo a turgência das plantas, fazendo com que a capa de cera que envolve a folha seja mais fina, permitindo desta maneira a fácil penetração dos herbicidas. A desvantagem das aplicações noturnas é a presença do sereno que provoca a queda do herbicida ao solo pelo efeito da velocidade das gotas d'água. O sereno se produz quando a noite está com céu limpo, o que provoca o esfriamento mais rápido das plantas. Ao contrário, o sereno não se produz quando o dia foi muito ensolarado e a noite está nublada, pois a água que deveria condensar-se sobre as folhas evapora porque a noite é mais quente. Assim mesmo, não se produz sereno quando sopra um vento brando, feito que impede uma aplicação segura. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

TABELA. 05 - Suscetibilidade de plantas indesejáveis aos herbicidas pré-emergentes ou pré-plantio incorporado em cultivo de soja.

| Produto | dose de i. a em l/ha | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|----------------|----------------------|----|----|----|---|----|---|----|---|----|
| Trifluralina | 0,86 - 1,20 | MS | N | N | - | N | S | MS | S | N |
| Pendimentalina | 0,99 - 1,65 | S | N | N | N | N | S | MS | S | N |
| Alachlor | 1,44 - 2,40 | S | N | N | N | CP | S | N | S | N |
| Acetochlor | 0,90 - 1,00 | S | N | N | - | CP | S | S | S | N |
| Clomazone | 0,48 - 0,62 | CP | CP | N | S | S | S | S | S | N |
| Imazaquin | 0,13 - 0,15 | S | S* | CP | S | S | N | N | N | N |
| Flumetsulam | 0,12 | S | MS | MS | S | CP | - | - | - | CP |
| Metribuzin | 0,33 | S | CP | CP | S | CP | - | - | - | - |
| Sulfentrazone | 450 - 550 | S | S | N | - | S | S | S | - | MS |

Fonte: SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996.

A - Carurú (*Amaranthus sp.*)

H - *Eriochloa punctata*

B - Leiteiro (*Euphorbia heterophylla*)

I - Tiririca (*Cyperus sp.*)

C - Fedegoso (*Cassia sp.*)

S - suscetível (maior que 90%)

D - Quenopódio (*Chenopodium album*)

CP - controle parcial (50 - 80%)

E - Trapoeraba (*Commelina sp.*)

MS - mod. Suscetível (80 - 90%)

F - Capim arroz (*Echinochloa sp.*)

N - não controla

G - *Sorghum sudanense*

* - em pré-plantio incorporado.

TABELA. 06 - Suscetibilidade de plantas indesejáveis aos herbicidas pré-emergentes em cultivos de soja.

| Produto | doses de i.a em l/ha | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|-------------|----------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Acifluorfen | 0,19 - 0,29 | S | MS | N | S | MS | N | N | N | N |
| Bentazon | 0,72 - 0,90 | N | N | N | CP | S | N | N | N | CP |
| Chlorimuron | 0,015 - 0,017 | S | N | MS | N | S | N | N | N | S |
| Fomesafen | 0,175 - 0,25 | S | CP | N | MS | CP | N | N | N | N |
| Imazetapyr | 0,07 - 0,10 | S | S | N | S | S | CP | MS | MS | MS |
| Lactofen | 0,096 - 0,12 | S | MS | N | N | CP | N | N | N | N |
| 2,4 - D | 0,08 - 0,12 | S | CP | - | MS | MS | N | N | N | CP |

Fonte : SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996.

A - Carurú (*Amaranthus sp.*)

H - *Eriochloa punctata*

B - Leiteiro (*Euphorbia heterophylla*)

I - Tiririca (*Cyperus sp.*)

C - Fedegoso (*Cassia sp.*)

S - suscetível (maior que 90%)

D - Quenopódio (*Chenopodium album*)

CP - controle parcial (50 - 80%)

E - Trapoeraba (*Commelina sp.*)

MS - mod. Suscetível (80 - 90%)

F - Capim arroz (*Echinochloa sp.*)

N - não controla

G - *Sorghum sudanense*

TABELA. 07 - Suscetibilidade das plantas indesejáveis a mesclas de herbicidas pós-emergentes, em cultivos de soja.

| Produto | doses de i.a em l/ha | A | B | C | D | E | F | G | H | I |
|--------------------------|----------------------|---|----|----|---|----|---|---|---|----|
| Acifluorfen + Bentazon | 1,50 | S | S | CP | S | MS | N | N | N | - |
| Fomesafen + 2,4 - D | 0,25 - 0,05 | S | MS | CP | S | MS | - | - | - | - |
| Acifluorfen + Bentazon | 0,19 - 0,48 | S | S | CP | S | MS | N | N | N | - |
| Chlorimuron + Imazetapyr | 0,012 - 0,020 | S | CP | CP | N | S | - | - | - | MS |
| Imazetapyr + Chlorimuron | 0,070 - 0,002 | S | MS | N | S | MS | - | - | - | MS |
| Acifluorfen + 2,4 - D | 0,19 - 0,12 | S | MS | CP | S | MS | - | - | - | - |

Fonte : SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996.

A - Caruru (*Amaranthus sp.*)

H - *Eriochloa punctata*

B - Leiteiro (*Euphorbia heterophylla*)

I - Tiririca (*Cyperus sp.*)

C - Fedegoso (*Cassia sp.*)

S - suscetível (maior que 90%)

D - Quenopódio (*Chenopodium album*)

CP - controle parcial (50 - 80%)

E - Trapoeraba (*Commelina sp.*)

MS - mod. Suscetível (80 - 90%)

F - Capim arroz (*Echinochloa sp.*)

N - não controla

G - *Sorghum sudanense*

8. - PRAGAS DA CULTURA DA SOJA NA REGIÃO NORTE

O cultivo de soja é atacado durante todo seu ciclo vegetativo por distintas pragas. Entretanto apesar dos danos causados ao cultivo, não se recomenda a aplicação preventiva de produtos químicos porque além, de ser um controle inadequado, eleva os custos de produção. É importante tomar em conta que as pragas de importância agrícola na cultura da soja apresentam inimigos naturais, tais como predadores, parasitóides e entomopatógenos. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

8.1 - INSETOS DESFOLHADORES

Os insetos que atacam a área foliar são as lagartas e besouros. Estes últimos dificilmente chegam a causar preocupação do ponto de vista econômico. Entre as lagartas, apenas a lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis*) tem se confirmado realmente como a praga ao longo do tempo. Outras lagartas podem ser encontradas, e o seu eventual dano deve ser considerado em conjunto com o da lagarta da soja. (ARANTES & SOUZA *et al.*, 1993).

8.1.1 - lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis*)

Esta lagarta se alimenta de folhas. Quando a desfolhação é severa, maior que 35%, reduz as taxas de fotossíntese produzindo menores rendimentos, inclusive pode danificar as vagens que não formarão grãos. (JORDÁN *et al.*, 1996).

A coloração do adulto é variável de café púrpura a café pálido mosqueado de negro, apresentando uma linha longitudinal pálida de bordas escuras. A larva é verde em geral, possuindo linhas longitudinais amarelas a pálidas e tem cinco falsas pernas. São sensíveis ao tato, contorcendo-se vigorosamente quando são molestadas. Sua maior incidência ocorre de dezembro a janeiro, mas pode encontrar-se durante todo o ano. A lagarta da soja apresenta vários inimigos naturais dos quais destacam-se: os entomopatógenos tais como *Baculovirus anticarsia* e *Nomuraea rileyi*; parasitóides como a mosca *Patelloa similis*, as vespas *Euplectrus pluterii* e *Trichogramma sp*; e os predadores como os percevejos (*Podisus sp*, *Tynacantha marginata* e *Alcaeorrhyncha grandis*), os coleópteros (*Calosoma sp*, *Lebia sp*, *Cicloneda sanguinea* e *Callida sp*). (JORDÁN *et al.*, 1996).

8.1.2 - lagarta falsa-medidora (*Chrysodeixis includens*)

Esta lagarta se alimenta da superfície da folha e as vezes das vagens, deixando somente as nervudas. O ataque é esporádico e pode ser perigoso em soja se ocorre antes do enchimento de grãos. A larva é verde com raias laterais e dorsais brancas. Esta distingue-se da lagarta da soja porque apresenta apenas três pares de pernas abdominais e caminha como medidor. A maior incidência da lagarta nos cultivos de soja ocorre nos meses de dezembro a fevereiro e de agosto a setembro. (JORDÁN *et al.*, 1996).

8.1.3 - outros insetos desfoliadores.

Dentre os coleópteros pode-se encontrar diversos insetos que alimentam-se de folhas de soja, tais como a cerotoma (*Cerotoma sp*) e a vaquinha (*Diabrotica speciosa*) os quais tem provocado grandes desfolhas em soja. (ARANTES & SOUZA *et al.*, 1993). Além destes encontram-se também *Hypsonomus sp* e *Promecops sp.* (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

8.2 - INSETOS SUGADORES

Os insetos sugadores são representados principalmente pelos percevejos, os quais possuem grande potencial para causar dano econômico à soja. Diversas espécies podem ser encontradas na cultura da soja, sendo o percevejo pequeno (*Piezodorus guildinii*) e o percevejo marrom (*Euschistus heros*) os principais inimigos sugadores da soja, causando grandes problemas. (ARANTES & SOUZA *et al.*, 1993).

As ninfas e adultos perfuram as vagens e sementes, extraindo a seiva da planta. Podem provocar o aborto das vagens e a deformação da semente. Se o ataque é mais tardio, pode provocar sementes pequenas, enrugadas, deformadas e manchadas. Um ataque cedo muito intenso ocasiona a perda total da colheita. A semente danificada recebe uma classificação inferior. Deve controlar-se com inseticidas quando a infestação é de um percevejo por 0,90 m de fileira. (NORMAN, 1983).

8.2.1 - percevejo marrom (*Euschistus heros*)

O inseto adulto tem coloração café, com dois espinhos laterais no pronoto, e uma meia lua branca no ápice do escutelo. Estes aparecem quando a temperatura é elevada no verão, principalmente ao final do ciclo da soja. O percevejo marrom possui inimigos naturais dentre os quais destacam-se os parasitóides como as vespinhas *Trissolcus sp* e *Telenomus sp*; os entomopatógenos como os fungos *Beauveria bassiana* e *Metarrhizium anisopliae*. (JORDÁN *et al.*, 1996).

8.2.2 - percevejo pequeno (*Piezodorus guildinii*)

O inseto adulto é verde com uma linha vermelha no pronoto. A ninfa apresenta coloração avermelhada, tornando-se amarelada com linhas longitudinais, logo a verde claro com manchas vermelhas. Depois adquirem manchas negras e brancas no dorso do abdômen. Este inseto aparece no verão com maior intensidade nos meses de dezembro a março e no inverno de agosto a outubro. Seus inimigos naturais são os parasitóides de ovos, neste caso, as vespinhas *Telenomus sp* e *Trissolcus sp*; os entomopatógenos como os fungos *Beauveria bassiana* e *Metarrhizium anisopliae*. Para produção de grãos o controle químico deve ser realizado quando encontram-se 4 percevejos por pano de

amostragem e para a produção de sementes cerca de 2 percevejos por pano de amostragem. (JORDÁN *et al.*, 1996).

8.3 - INSETOS BROQUEADORES

Estes insetos promovem galerias no interior das plantas causando a morte das mesmas quando jovens e quando atacadas mais tardiamente apresentam uma porção fragilizada no caule que pode romper-se pela ação do vento ou movimentação de máquinas. Dentre os insetos broqueadores os que mais destacam-se são a broca do colo da soja (*Elasmopalpus lignosellus*) e o bicudo negro (*Sternechus pingus*). (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

8.3.1 - broca do colo da soja (*Elasmopalpus lignosellus*)

A larva em seu último instar é azulada a verde com bandas vermelhas e linhas ao longo do corpo. Se contorsiona e salta para trás quando é molestada. É frequente encontrarmos este inseto nos meses de setembro a junho, com maior intensidade na época de seca e temperaturas maiores a 25°C. Seus maiores inimigos naturais são os parasitóides como o *Chelonus sp*, *Pediobius sp* e moscas da família Tachinidas (*Leskiomina australis* e *Stomatomyia sp*). (JORDÁN *et al.*, 1996).

8.3.2 - bicudo negro (*Sternechus pingus*)

O inseto adulto é negro com faixas amarelas em forma longitudinal e transversal sobre o pronoto e escutelo. Tem o rostro dirigido para baixo com élitro em forma cônica. As larvas são de coloração branca e no quinto estágio de desenvolvimento ela caia ao solo onde entra em hibernação dentro de câmaras, permanecendo por um espaço de 3 a 7 meses para depois empulpar. Este inseto apresenta-se nos campos de soja desde outubro até fevereiro, demonstrando seu pico populacional em dezembro. Seu principal inimigo natural é o fungo *Beauveria bassiana*. (JORDÁN *et al.*, 1996).

8.4 - MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP)

O manejo integrado de pragas é a integração entre todas as medidas de controle existentes, como: medidas legislativas; controles mecânicos/físicos; culturais; fitogenéticos; etiológicos; biológicos e químicos com o objetivo de manter ou reduzir as populações das pragas a níveis inferiores aos que causariam danos econômicos ao cultivo, com danos mínimos a saúde humana, o meio ambiente e organismos benéficos (inimigos naturais, insetos polinizadores, etc). (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

TABELA. 08 - Manejo Integrado de Pragas da soja, Santa Cruz, Bolívia, 1996.

| MÉTODO | OBJETIVO OU PRAGA PARA CONTROLAR |
|--|--|
| MÉTODOS LEGISLATIVOS: | |
| Fiscalização de praguicidas | Evitar produtos de contrabando, ilegais ou adulterados; promover o uso seguro dos praguicidas e observação de seus períodos de carência. |
| Quarentena | Prevenir a introdução do nematóide de cistos, <i>Heterodera glycines</i> . |
| Métodos mecânicos - físicos | Incorporando a palhada pós colheita para limitar a proliferação de cancro. |
| MÉTODOS CULTURAIS: | |
| Rotação de culturas | <i>Sternechus pinguis</i> , <i>Hypsonotus sp</i> e <i>Promecops sp</i> , o nematóide de cisto (<i>H. glycines</i>), e cancro da haste. |
| Plantio | Cumprir com a época de plantio recomendado pelo CIAT e ANAPO; usar variedades precoces (ciclo curto), com espaçamento e densidades adequados, e sementes de qualidade (certificada). |
| Quebra ventos | Proteção do vento impedindo ou minimizando a erosão eólica, a migração de adultos de bicudo negro e servem de refúgio à insetos benéficos. |
| Preparação do solo | Para destruir larvas e pupas de insetos pela ação mecânica, mas também destrói a fauna benéfica. |
| Plantio direto | Alternativa à degradação dos solos, as palhadas servem de refúgio para uma grande quantidade de organismos e criam condições ambientais que permitem a preservação do equilíbrio natural. |
| MÉTODOS ETIOLÓGICOS: | |
| Controle com atraentes e o uso de graxa tóxica | Lagartas terrestres, grilos, mariposas de <i>Anticarsia</i> , <i>Etiella</i> , <i>Trichoplusia</i> , <i>Urbanus</i> , <i>Hedylepta</i> , <i>Maruca</i> , <i>Spodoptera</i> , etc., e percevejos. |
| Controle com hormônios | Inseticidas fisiológicos contra ovos e larvas ou lagartas; exemplo: Diflubenzuron (Dimilin), Triflumuron (Alsystin) e Clorfluorbenzuron (Atabron). |
| MÉTODOS FITOGENÉTICOS: | Variedades tolerantes ou resistentes contra pragas. |
| MÉTODO | OBJETIVO OU PRAGA PARA CONTROLAR |
| MÉTODOS BIOLÓGICOS OU CONTROLE BIOLÓGICO: | |
| Natural | Conservação e manipulação de inimigos naturais através do uso de inseticidas seletivos e medidas culturais favoráveis como o plantio direto. |
| Aplicado - clássico | Importação de inimigos naturais exóticos; moscas taquinidas contra percevejos pentatomídeos e <i>Telenomus remus</i> contra <i>Spodoptera sp</i> . |

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DA SOJA, SANTA CRUZ, BOLÍVIA, 1996.

| | |
|---------------------------------|---|
| <p>Aplicado - inoculativo</p> | <p>Liberção de predadores ou parasitóides, ou a aplicação de patógenos, em forma limitada, para estabelecer um equilíbrio em que as pragas não alcancem uma importância econômica: por exemplo, moscas taquinidas e vespinhas contra percevejos pentatomídeos; também o uso de entomopatógenos como <i>Beauveria bassiana</i>, <i>Metarrhizium anisopliae</i> e <i>Paecilomyces farinosus</i> contra percejos, bicudos e desfoliadores.</p> |
| <p>Aplicado - inundativo</p> | <p>A inundação do cultivo com inimigos naturais; as vezes mais de uma aplicação ou liberação é necessário; por exemplo: <i>Trichogramma pretiosum</i> contra ovos de lepidopteros (não contra <i>Spodoptera sp</i>), <i>Beauveria bassiana</i> contra bicudos, larvas e percevejos e <i>Bacillus thuringiensis</i> (Dipel/Thuricide) contra larvas de lepidopteros desfoliadores.</p> |
| <p>MÉTODOS QUÍMICOS:</p> | <p>Sempre devem ser utilizados segundo a importância econômica das pragas e a etapa fenológica da planta, tomando em conta a seletividade, toxicidade, período de carência e efeitos sobre a fauna benéfica. Devemos, sem exceção, levar em conta as normas gerais de segurança para o uso de inseticidas.</p> |

Fonte: PRUETT *et al.*, 1996 "El Vallecito" (in SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

8.5 - CONTROLE MICROBIOLÓGICO

8.5.1 - Controle biológico de *Anticarsia gemmatalis* com *Baculovirus*.

A *Anticarsia gemmatalis* é uma das pragas desfoliadoras mais importante no cultivo da soja. Uma forma eficiente de controle desta praga é utilizando o biopesticida *Baculovirus anticarsia*. Seu ingrediente ativo é um vírus que uma vez ingerido pelo inseto, provoca uma doença negra, chamada assim pela coloração que o inseto adquire depois de morto. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

CARVALHO (1991) constatou que o nível crítico do *Baculovirus anticarsia* para sua utilização difere do nível crítico dos inseticidas de ação rápida (fosforados, piretróides e produtos a base de *Bacillus thuringiensis*). A razão disto baseia-se no fato de que *B. anticarsia* age inicialmente no intestino médio da lagarta, afetando fortemente sua alimentação após 4 dias de sua ingestão (ARANTES e SOUZA *et al.*, 1993). Recomenda-se aplicar o produto quando na média das amostragens forem encontradas no máximo 40 lagartas menores de 1,5 cm ou quando não ultrapassar 30 lagartas de 1,5 cm e 10 lagartas maiores de 1,5 cm por pano de amostragem (MOSCARDI, 1985. In ARANTES e SOUZA *et al.*, 1993).

A utilização deste biopesticida apresenta vantagens quando comparados com inseticidas químicos, tais como: não afeta o meio ambiente; tem uma economia de 75% em relação ao controle químico; não é tóxico (não afeta ao homem e animais); não causa dano aos insetos benéficos, favorecendo assim o controle natural; é seguro e de fácil aplicação; uma vez aplicado pode-se recuperar recoletando as larvas infectadas para futuras aplicações; e uma só aplicação é suficiente para o controle da *Anticarsia gemmatalis*. Por outro lado este biopesticida apresenta desvantagens como: não controla outras lagartas desfoliadoras como o falso medidor (*Chrysodeixis includens*), *Spodoptera sp* e as espécies de geometrídeos; e não deve-se aplicar quando o cultivo apresenta além de *Anticarsia sp*, outras como *Chrysodeixis sp*, *Plusia sp*, *Spodoptera sp*, etc., porque o *Baculovirus* ao controlar somente a *Anticarsia* os demais insetos seguirão fazendo dano ao cultivo. Neste caso o uso de *Bacillus thuringiensis* (DIPEL ou THURICIDE), Triflumuron (ALSYSTIN) e Diflubenzuron (DIMILIN) são recomendados por possuírem características de biopesticidas, não sendo tóxicos e não afetando a fauna benéfica (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

8.6 - CONTROLE QUÍMICO ETOLÓGICO

Ao iniciar-se a fase reprodutiva da planta, desde a formação das vagens até o final do desenvolvimento dos grãos, o maior dano ao cultivo é causado pelos percevejos. Estes insetos são considerados uma das principais pragas do cultivo pelo seu enorme potencial de dano e pelas características de seu comportamento no cultivo : o dano imediato que ocasionam ao cultivo não é visível, e somente se vê quando o mesmo for colhido; os danos que produzem são irreversíveis a partir de certos níveis de população (acima de 4 percevejos por pano de amostra para grão comercial e 2 percevejos por pano de amostra para semente); afetam diretamente o rendimento e a qualidade dos grãos e causam as vezes retenção foliar. Um dos controles utilizados é através do emprego do sal de cozinha juntamente com o inseticida, atuando como atraente para os percevejos, além é claro de reduzir as doses e aumentar a eficiência de controle (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996). Devido à ação corrosiva do sal, os equipamentos deverão ser lavados com detergente neutro ou com óleo mineral para prolongar sua vida útil (ARANTES e SOUZA *et al.*, 1993).

TABELA. 09 - Inseticidas recomendados para o controle de percevejos, reduzindo as doses em 50%. CIAT, 1996.

| Nome técnico | Nome comercial | Insetos que controla | Doses l/ha ou kg/ha do prod. Comercial | % de sal |
|---------------|---|----------------------|--|----------|
| Monocrotophos | Monocron 60 Mofos 600 Monpaz 600 | percevejos | 0,4 - 0,5 | 0,5* |
| Metamidophos | Tamaron 600 MTD - 600 Amidopaz 600 Stermin | percevejos | 0,3 - 0,4 | 0,5* |
| Endosulfan | Thionex 35 EC Thiodan | percevejos | 0,5 - 0,6 | 0,5* |

Fonte: SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996.

* 500 g de sal por cada 100 litros de água.

Os inseticidas representam a arma mais poderosa de que dispõem os agricultores para evitar perdas de produção causadas por insetos. Devido a facilidade de sua manipulação, é muito grande a responsabilidade de decidir a respeito da escolha do inseticida a ser utilizado, bem como a época da aplicação. O que se observa na prática é que as pessoas que tomam decisão não estão conscientes da responsabilidade envolvida, normalmente por desconhecimento dos componentes que devem ser considerados a priori (METCALF, 1974 *in* VERNETTI *et al.*, 1983).

TABELA. 10 - Inseticidas recomendados para o manejo integrado de pragas em soja. CIAT, 1996.

| NOME TÉCNICO | NOME COMERCIAL | DOSES KG OU L/HA | INSETOS QUE CONTROLA | OBSERVAÇÕES E FORMA DE ATUAÇÃO | EFEITO SOBRE INIMIGOS NATURAIS |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------|---|---|--------------------------------|
| <i>Bacillus thuringiensis</i> | Dipel 2x Thuricide | 0,25 - 0,3 | <i>Anticarsia</i> , <i>Chrysodeixis</i> | inseticida biológico (bactéria), atua por ingestão, classe IV. | 1 |
| Carbaryl | Sevin 480 sc | 0,42 - 0,63 | <i>Anticarsia gemmatalis</i> | inseticida carbamato. Atua por ingestão. Classe II. Aplicar antes da floração | 1 |
| Endosulfan | Thiones 35ec Endosulfan 350 | 0,6 - 0,7 1,0 - 1,2 | <i>Anticarsia</i> , <i>Chrysodeixis</i> , vaquinha e percevejos | Atua por contato e ingestão. Não se deve repetir sua aplicação nem aplicar 30 dias antes da colheita. Classe II | 1 |
| Trichlorfon | Dipterex 80 | 0,4 - 0,5 0,8 - 1,0 | <i>Anticarsia</i> , <i>Plusia</i> , vaquinha, brocas e percevejos | Atua por contato e ingestão. Classe III | 1 |
| Triflumoron | Alsystin 250 | 0,1 - 0,12 80 - 100g | <i>Anticarsia</i> e <i>Chrysodeixis</i> | Atua por ingestão impedindo a formação da quitina. Seletivo para insetos benéficos. Classe III | 1 |
| Landacihalotrina | Karate 50 | 75 - 100cc | <i>Anticarsia</i> , <i>Chrysodeixis</i> e vaquinha | Atua por ingestão e contato, com ação residual. | 2 |

continuação

TABELA. 10 - Inseticidas recomendados para o manejo integrado de pragas em soja. CIAT, 1996.

| | | | | | |
|---|---|---|--|--|---|
| <i>Baculovirus</i> <i>Anticarsia</i> | <i>Baculovirus</i> | 18g ou 50 larvas infectadas | <i>Anticarsia</i> <i>gemmatalis</i> | inseticida biológico (vírus), ingestão. Classe IV | 1 |
| Clorpyrifos | Lorsban 48ec Pirinex 48ec Agromil 48ec | 1,0 - 1,25 | Broca dos brotos | Atua por ingestão, contato e inalação. Classe I | 2 |
| Dimetoato | Pazttion Perfekthion Dimetoato Galgo-fos | 0,8 - 1,0 | Percevejos | Sistêmicos. Classe III | 3 |
| Fosfamidon | Dimecron | 0,25 - 0,3 | Percevejos | Sistêmico. Classe III | 3 |
| Metamidophos | Metamidofos 600 Amidopaz Cimet 600 Hamidop 600 MTD - 600 Patrole 600 Metafos | 0,3 - 0,5 0,6 - 1,0 | <i>Anticarsia</i> , <i>Plusia</i> , vaquinha e percevejos | Sistêmicos, atuam por contato e ingestão, são de amplo espectro. Não aplicar 60 dias antes da colheita. Classe I | 3 |
| Monocrotophos | Monocrotofos 600 Cifos 60 Mofos 60 Monocron Monmpaz 60 | 0,4 - 0,6 0,6 - 0,8 0,6 - 0,8 0,8 - 1,0 0,8 - 1,0 | <i>Anticarsia</i> , <i>Plusia</i> , vaquinha e percevejos | Sistêmicos, atuam por contato e ingestão, são de amplo espectro. Classe I | 4 |

Fonte: SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996.

Nota: Efeito sobre inimigos naturais

- 1 = 0 a 20% de mortalidade;
- 2 = 21 a 40% de mortalidade;
- 3 = 41 a 60% de mortalidade;
- 4 = 61 a 80% de mortalidade;
- 5 = 81 a 100% de mortalidade.

9. - DOENÇAS DA CULTURA DA SOJA

Do ponto de vista econômico o cultivo da soja é atacado por 35 doenças aproximadamente, entretanto, na região Norte de Santa Cruz foram registradas até o presente momento cerca de 17 doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematoídes. Nas condições da região Norte as doenças mais comuns são ocasionadas por fungos, limitando desta maneira os rendimentos (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

9.1 - DOENÇAS FÚNGICAS

9.1.1 - cancro da haste

O cancro da haste é a doença mais importante que afeta os cultivos de soja, esta foi identificada em Santa Cruz em 1992. A doença é causada pelo fungo *Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis* em sua fase perfeita ou sexuada e *Phomopsis phaseoli* f. sp. *meridionalis* em sua fase imperfeita ou assexuada. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

sintomas

Geralmente os primeiros sintomas nas folhas são observados no início do estágio de floração, dependendo é claro das condições climáticas ocorridas entre o plantio e a floração. Nestas observam-se um amarelecimento entre as nervuras, posteriormente estas áreas ficam necrosadas, adquirindo uma coloração marrom avermelhada, enquanto que as nervuras permanecem com coloração verde, finalmente toda a folha morre incluindo as nervuras que adquirem uma coloração parda. Estes sintomas nas folhas podem ser produzidos por outros fungos, por tanto se recomenda, para uma identificação segura da doença, observar os sintomas nas hastes e medúla. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

Os primeiros sintomas na haste são semelhantes a manchas de barro ou pequenas lesões com coloração vermelho escura; estas manchas com o tempo agregam-se e estendem-se por toda a haste formando depressões de coloração café avermelhada nas áreas lesionadas, podendo afetar somente um lado da haste enquanto o outro permanece com coloração verde. Pelo lado onde encontra-se o cancro ou lesão na haste, iniciam-se os sintomas nas folhas, posteriormente secando toda a haste e finalmente toda a planta morre. Quando o caule de uma planta infectada ou doente é cortado longitudinalmente, observa-se que a medula apresenta uma coloração vermelho-parda. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

formas de disseminação da doença

a) por sementes

A taxa de transmissão pela semente é muito baixa, chegando até 2%. Entretanto, a semente é o agente de disseminação mais importante a grandes distâncias e para que a doença não invada novas áreas de produção, a semente deve ser sadia. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

b) pelos restos culturais

O fungo permanece nas plantas ou nos restos culturais sob a fase perfeita (*Diaporthe phaseolorum* f. sp. *meridionalis*) a qual sobrevive na entresafra. Os restos culturais onde a doença esteve presente, é um foco importante de infecção para o novo cultivo a estabelecer-se na mesma área. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

c) pelo maquinário agrícola

As plantas doentes morrem ou maturam antes das plantas saudas e sobre os tecidos mortos o fungo forma suas estruturas reprodutivas e estas agarram-se aos maquinários que por ventura transitem na área infectada, transportando-os assim para outras áreas de cultivo. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

d) pela chuva e vento

O fungo não se dissemina a grandes distâncias através da chuva e vento, mas são agentes importantes de disseminação dentro de uma mesma área ou entre plantas. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

manejo da doença

Para que se possa fazer um bom manejo integrado da doença deve-se considerar os seguintes aspectos:

a) uso de variedades resistentes

As variedades comerciais (Cristalina e Totai) que atualmente existem a nível local são suscetíveis, unicamente a variedade Doko é resistente. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

b) rotação de culturas

O fungo sobrevive nos restos de plantas infectadas, portanto uma das medidas mais aconselhável é a rotação de culturas, recomendando-se gramíneas como: Trigo, milho e sorgo; ou seja, deixar de cultivar soja pelo menos um ano e depois voltar a plantar na mesma área com uma variedade resistente (Doko). (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

c) **incorporação dos restos culturais**

A incorporação dos restos culturais ao solo acelera a decomposição do mesmo e por conseguinte diminui a permanência da doença no solo. A doença será mais grave em áreas de plantio direto caso não se pratique a rotação de culturas. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

d) **tratamento de sementes**

Tratando de evitar a introdução do fungo em áreas não contaminadas ou onde se pratica rotação de culturas, recomenda-se tratar as sementes com fungicidas disponíveis no mercado antes do plantio (tabela 11). (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

e) **limpeza do maquinário**

Após a colheita de áreas infectadas com a doença ou qualquer outra prática que utilize maquinário, recomenda-se lavá-los, evitando a contaminação de áreas onde não existe a doença. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

9.1.2 - **mancha “olho-de-rã”**

A mancha “olho-de-rã” é a doença mais comum do cultivo da soja e aparece principalmente na fase mais avançada do cultivo. Nas variedades suscetíveis as perdas em rendimentos são bastante elevadas. Na localidade de San Pedro, no ano de 1994, verificou-se a presença desta doença nas variedades Doko, Cristalina, Total e Bibosi, sendo que sua severidade foi maior na variedade Doko e menor na variedade Cristalina. É interessante recordar que no Brasil a variedade Cristalina é considerada resistente à esta doença. Talvez, trata-se da presença de raças diferentes deste patógeno. Entretanto, a doença não é considerada importante na Bolívia. (MEHTA & BAREA, 1994).

Os sintomas iniciais são manchas pequenas (1 - 5 mm de diâmetro) de coloração castanho-clara com centro de coloração cinza-claro dando a aparência de um olho de rã, algumas vezes com o tecido quebradiço ou rachado. A doença prolifera mais rapidamente sob condições de alta umidade e temperatura, e as folhas altamente atacadas mostram senescência prematura e caem. A doença é transmitida pela semente e restos culturais. Esta é causada por *Cercospora sojina* Hara (sin. *C. daizu* Miura). O patógeno é altamente variável. Os conidióforos nascem em um estroma em grupos de 2 - 25, são levemente marrons com 1 - 4 septos e com um anel de conexão do conídio. Os conídios são formados no extremo do conidióforo. Normalmente, um só conídio se forma para cada conidióforo; mas o conidióforo podia produzir até 11 conídios. Os conídios são hialinos, 0 - 10 septos e são fusiformes com base redonda mostrando um anel. Existem 22 raças de *C. sojina* já identificadas no Brasil (YORINORI, 1989 in MEHTA & BAREA, 1994), enquanto que os Estados Unidos identificaram 11 raças. Na Bolívia até o presente momento não se tem relato algum da quantidade de raças existente, entretanto, o CIAT em Santa Cruz, possui uma coleção de 14

isolados monospóricos do patógeno obtidos de diversas localidades e variedades de soja incluindo a Cristalina, durante o período de 1992 - 1994. (MEHTA & BAREA, 1994).

A integração de diversos métodos de controle tais como, o uso de variedades resistentes, tratamento de sementes com fungicidas e rotação de culturas, ajudará a minimizar a incidência desta doença. Entre os cultivares disponíveis no Departamento de Santa Cruz, a variedade Cristalina é atacada por *Cercospora sojina* mas é a mais resistentes. (MEHTA & BAREA, 1994).

9.1.3 - mancha alvo e podridão da raiz

A mancha alvo é uma doença de ocorrência comum em vários países incluindo Bolívia. Nos Estados Unidos, em variedades altamente suscetíveis as perdas em rendimentos são da ordem de até 32%. No Departamento de Santa Cruz, a doença é bastante severa em anos de alta precipitação e sua presença é verificada em toda a região de cultivo da soja no Departamento. A severidade da doença sempre foi maior nas localidades de Okinawa 1, Cañada Larga e San Pedro (MEHTA & BAREA, 1994).

Apesar do patógeno atacar todas as partes da planta, os sintomas observados são mais frequentes nas folhas. As manchas são variáveis mas normalmente são circulares de 5 - 15 mm de diâmetro e de coloração castanho avermelhada. As manchas podem apresentar um alo amarelo dependendo da variedade e também das condições climáticas. Normalmente, as manchas bem desenvolvidas são concêntricas. As folhas severamente atacadas ficam amarelas e morrem prematuramente (MEHTA & BAREA, 1994).

A mancha alvo é causada pelo fungo *Corynespora cassicola* (BERK. & CURT.) WEI [sin. *Cercospora vignicola* KAWAMURA, *Helminthosporium vignae* L. OLIVE, e ainda *H. vignicola* (KAWAMURA) L.OLIVE]. (VERNETTI *et al.*, 1983).

Segundo SINCLAIR (in MEHTA & BAREA,1994), existem 2 raças de *C. cassicola*. O patógeno que ataca o hipocótilo, raízes e haste difere patologicamente e morfológicamente com o patógeno que ataca as folhas, vagens e as sementes.

Corynespora cassicola pode sobreviver em hastes, raízes e sementes infectadas e em áreas em pousio por dois anos ou mais . O patógeno pode colonizar resíduos de um grande número de espécies vegetais (VERNETTI *et al.*, 1983). O patógeno ataca vários hospedeiros mas não da classe das gramíneas e por tanto nas rotações de culturas deve-se tomar cautela no uso de algodão, mandioca, feijão, soja e feijão caupí, sendo que este último é altamente suscetível a este patógeno segundo observações nestes cultivos. O patógeno sobrevive nos restos culturais da soja por mais de dois anos (MEHTA e BAREA, 1994).

“O controle da mancha alvo pode ser obtido com eficiência através de variedades resistentes (SNOW & BERGGREN, 1989). No momento, não se dispõe de informações sobre a reação à doença das variedades cultivadas nas

regiões tropicais. Pulverizações com fungicidas Benomil, Acetato de trifenil estanho e thiabendazol tem proporcionado bom controle (HORN *et al.*, 1975). Como o fungo *Cercospora cassicola* possui uma ampla gama de hospedeiros (SNOW & BERGGREN, 1989) e sobrevive por muitos anos no solo, a rotação de culturas, o controle de plantas daninhas, o tratamento de sementes e outras práticas culturais que reduzem o potencial de inóculo devem ser adotados” (ARANTES & SOUZA *et al.*, 1993).

9.1.4 - mancha parda

A mancha parda é uma doença que normalmente aparece no início do ciclo da soja, entretanto, é comum sua ocorrência em fases avançadas do cultivo. Como as outras manchas foliares a mancha parda também pode ocorrer juntamente com outras doenças nas mesmas folhas, necessitando de certos cuidados em sua diagnose. As manchas nas folhas são irregulares e normalmente com 2 - 5 mm de diâmetro, entretanto, em determinadas condições estas manchas podem ser um pouco maiores. As manchas nas folhas são numerosas, de coloração marrom escuro e com um halo amarelo ao redor das mesmas. As folhas severamente atacadas ficam amarelas e caem prematuramente (MEHTA e BAREA, 1994).

A mancha parda é causada por *Septoria glycines* Hemmi. (teleomorfo *Mycosphaerella uspenskajae* MASHK. & TOMIL). Os picnídios são globosos com um ostíolo e as vezes não são facilmente vistos mesmo com a ajuda de um estereomicroscópio. Os conídios são hialinos, filiformes, curvados, e com 1 - 3 septos. O patógeno sobrevive nos restos culturais da soja e portanto a rotação de culturas com dois anos sem o cultivo da soja deve ser praticada principalmente em áreas de alta incidência. Sem dúvida, com preferência devem ser utilizadas variedades menos suscetíveis a mancha parda. Considerando-se as observações dos últimos três anos em várias localidades, as variedades mais suscetíveis foram: Ocepar 3 - Primavera; Cristalina; 2020; 2321 e 2621, entretanto as variedades Doko e Bibosi foram moderadamente resistentes (MEHTA e BAREA, 1994).

9.1.5 - mancha púrpura

Como nos Estados Unidos, onde as perdas de produção causadas por esta doença chegam até 36 milhões de toneladas, a mancha púrpura também é uma das doenças mais importante para o Departamento de Santa Cruz. O patógeno ataca toda a parte aérea da planta e pode ocorrer em associação com outras manchas foliares formando-se um complexo de doenças. Os sintomas típicos da doença são vistos nas folhas como pequenas manchas (1 - 3 mm diâmetro) em abundância de coloração castanho vermelho mas sem clorose. As manchas iniciais tem forma angular ou irregular e posteriormente coalescem para formar manchas grandes e necróticas. As folhas altamente infectadas mostram senescência prematura e caem. Nas hastes, pecíolos e vagens os sintomas são manchas em forma de estrias ou pontuações as vezes organizadas em fileiras. As manchas variam em coloração e tamanho mas normalmente são de coloração marrom escuro e as vezes podem ser confundidas com os sintomas do cancro da

haste. Na fase de maturação (R5 - R6), vários patógenos e insetos atacam as vagens, pecíolos e hastes criando um complexo de doenças, necessitando portanto de cuidados especiais para distinguir entre uma e outra. As sementes infectadas apresentam manchas púrpuras que são chamadas de mancha púrpura da semente. As manchas são de tamanho variável e podem cobrir toda a superfície da semente. Como a *C. sojina*, as sementes infectadas as vezes não mostram sintomas visíveis. (MEHTA e BAREA, 1994).

A doença é causada por *Cercospora kikuchii* (MATSUMOTO & TOMOYASU) Chupp. (sin. *Cercospora kikuchii* MATSUMOTO & TOMOYASU). O fungo foi identificado, pela primeira vez, em 1921, na Coréia, por Suzuki, que atribuiu a doença a fatores climáticos (VERNETTI *et al.*, 1983). O patógeno desenvolve-se e frutifica bem em BDA (Batata Dextrose Agar) sob ciclo alternado de 12h de luz e 12h de escuridão. O meio de cultura BDA com colônia de fungo fica de coloração púrpura ou rosada dentro de alguns dias. Os conidióforos são de coloração marrom em sua base e hialino no ponto apical. São formados em grupos de até 20 em um estroma. Os conídios são hialinos, multiseptados com um anel em sua base e tem até 22 septos. O patógeno pode sobreviver nos restos culturais e é transmitido pela semente, e se propaga de um campo a outro através do salpicamento de água e é favorecido pelo calor e precipitações intermitentes. A variedade Cristalina é a mais resistente a esta doença enquanto que a variedade Doko é mais suscetível (anexo do livro enfermidades de soya). Lotes de sementes com alta incidência de mancha púrpura (> 10%) não devem ser utilizadas. O tratamento de semente e a rotação de culturas ajudará a minimizar a incidência da doença (MEHTA e BAREA, 1994).

9.2 - DOENÇAS BACTERIANAS

9.2.1 - pústula bacteriana

A pústula bacteriana ocorre em áreas quentes e úmidas da região Sul da América Latina, como Paraguai e Brasil. Seu desenvolvimento é favorecido por precipitações contínuas por alguns dias. No Departamento de Santa Cruz a doença foi detectada recentemente nos cultivos de soja em 1993 e 1994, em Las Brechas, Okinawa 2 e Saavedra, mas com intensidades baixas (MEHTA e BAREA, 1994).

Os sintomas são manchas pequenas (1 - 2 mm), circulares e de coloração verde amarela, tornando-se manchas necróticas em poucos dias. As manchas bem desenvolvidas são de coloração verde amarela com um ponto marrom no centro da mancha. As manchas as vezes mostram uma pequena elevação e comumente sem elevações na parte inferior da folha. É necessário recordar que a elevação das pústulas não é uma característica importante para o diagnóstico da doença, ademais normalmente a pequena elevação se é que existe, somente pode ser vista com a ajuda de um estereomicroscópio. As manchas são numerosas e com um pouco de cloroses e encharcamento de tecidos quando as folhas são vistas contra a luz. Cortes pequenos do tecido infectado podem ser

observados no microscópio para verificar a exudação bacteriana do mesmo. A bactéria tem forma de bastão com um flagelo polar. Com base nas características da bactéria e os estudos de sua patogenicidade, o patógeno foi classificado como *Xantomonas campestris* pv. *Glycines* (Nakano) Dye. (sin. *X. campestris* pv. *Phaseoli* (Smith) Dye; *X. phaseoli* (Smith) Dowson var. *sojensis* (Hedges) Starr & Burkholder) (MEHTA e BAREA, 1994).

“O patógeno pode sobreviver nos restos culturais e é transmitido pela semente. Entretanto, ainda não existem métodos praticáveis para erradicar a bactéria da semente. O Panocrine plus como fungicida de amplo espectro de ação, e também como bactericida específico contra o grupo *X. campestris*, deve ser estudado para tratamento de sementes de soja (MEHTA & BASSOI, 1993). A doença se propaga de um campo a outro através de insetos e salpicamentos de água e é favorecida por precipitações contínuas por vários dias. Em alguns países foram detectadas variedades resistentes à pústula bacteriana utilizando-se distintas raças do patógeno (FERREIRA, 1988), mas em nosso meio ainda não se tem informação segura a respeito. A importância econômica da doença não é conhecida no Departamento de Santa Cruz” (MEHTA e BAREA, 1994).

9.2.2 - crestamento bacteriano

“A doença chamada crestamento bacteriano ocorre em todo o mundo. Sua ocorrência em Santa Cruz, Bolívia, foi observada recentemente em 1994, em algumas variedades e particularmente na variedade Bibosi. As perdas no rendimento causadas por esta doença podem chegar a 15% (CREA, 1989)” (MEHTA e BAREA, 1994).

Ocorre com maior intensidade nas folhas, podendo também afetar vagens e hastes. A sua ocorrência dá-se geralmente no início do desenvolvimento das plantas, tendendo a agravar-se ao longo do ciclo da cultura. Sua disseminação é favorecida por alta umidade associada a temperaturas amenas (20 a 26°C). Surge nas folhas como pequenas manchas de aspecto encharcado, apresentando nos contornos um halo verde amarelo. Essas lesões desenvolvem-se e escurecem ficando por vezes limitadas entre nervuras secundárias. Em fases mais adiantadas coalescem, formando necroses de tamanho maior, chegando a romper o limbo foliar. Deve-se ter cautela para não confundir seus sintomas com os da pústula bacteriana. O patógeno é transmitido pelas sementes. Para o controle dessa doença recomenda-se o uso de cultivares resistentes e de sementes sadias (SOJA Recomendações técnicas para o Mato Grosso do Sul, out. 1992).

O patógeno foi classificado como *Pseudomonas syringae* pv. *Glycinea* (Coerper), Young, Dye & Wilkie. (sin. *P. glycinea* Coerper) (MEHTA e BAREA, 1994).

9.3 - DOENÇAS VIRÓTICAS

9.3.1 - mosaico comum da soja

A doença é causada pelo vírus do mosaico comum da soja (VMCS) e é de ocorrência frequente em vários países do mundo, especialmente Estados Unidos, Brasil, Argentina e mais recentemente na Bolívia. Nos últimos dois anos parece que a intensidade desta doença está aumentando no Departamento de Santa Cruz, principalmente nas variedades Doko e Totai (MEHTA e BAREA, 1994).

Causa redução do porte das plantas e do tamanho dos folíolos que ficam mais estreitos que os normais. O limbo foliar apresenta um aspecto enrugado com coloração verde escura e verde clara, formando o mosaico. O vírus provoca redução do tamanho das vagens e no número e tamanho dos nódulos de *Bradyrhizobium japonicum*. O ciclo vegetativo fica prolongado, com sintoma característico de haste verde. Pode causar nas sementes o que se conhece como "mancha café", que é um derramamento do pigmento do hilo. É transmitido pela semente, o que depende da estirpe do vírus e da cultivar de soja, porém os principais disseminadores desse patógeno no campo são os pulgões (EMBRAPA-UEPAE Dourados, Circular técnica, nº 22, out. 1992).

9.3.2 - queima do broto da soja

"A doença é causada por dois tipos de vírus, um chamado Vírus Brasileiro da Queima do Broto da Soja (VBQS), e outro chamado Tobacco Ring Spot Vírus (TRSV), e está disseminado na Austrália, Brasil, Canadá, China e Estados Unidos. A doença pode causar danos severos no rendimento da soja (COSTA *et al.*, 1955; SINCLAIR, 1982). Recentemente ela foi observada na Bolívia, no Departamento de Santa Cruz." (MEHTA e BAREA, 1994).

A doença foi observada em Saavedra no cultivo de soja de inverno em 1993 e posteriormente em Okinawa 2 no cultivo de verão (1993/94), em ambos os cultivos sua incidência foi muito baixa. O primeiro sintoma da doença é o nanismo. As plantas atacadas mostram um pronunciado superbrotamento de flores e folhas, assim como uma acentuada redução de entrenós. As folhas infectadas dobram-se abaixo de sua margem e são enrugadas. Os brotos ficam com coloração marrom e posteriormente necrosam e caem. A medula da haste mostra uma coloração marrom e os pecíolos pequenas manchas lineares de coloração castanho avermelhado. Normalmente, as plantas infectadas mostram um aumento do ciclo e são detectadas no campo em qualquer época durante a fase de floração e colheita. Plantas infectadas não produzem grãos ou então produzem poucos grãos. A doença é transmitida por semente e apresenta vários hospedes intermediários. O vírus é transmitido pelo vetor *Thrips tabaci* (Trips). Igual ao mosaico da soja, o tratamento de semente com fungicida não é recomendado. A retirada das plantas infectadas nos campos de produção de sementes, pode ajudar o manejo de doenças e mantê-la em baixos níveis (MEHTA e BAREA, 1994).

9.4 - DOENÇAS CAUSADAS POR NEMATÓIDES

9.4.1 - nematóides de galhas

No Departamento de Santa Cruz, a ocorrência de nematóides em soja é muito esporádica e de baixa intensidade. Sua presença foi constatada somente na Estação Experimental Agrícola de Saavedra em 1992, onde nestes anos havia problemas de encharcamento, devido a precipitações altas e contínuas. A doença é mais severa nos solos arenosos e pode causar perdas apreciáveis no rendimento do grão. Os nematóides identificados são os que causam galhas nas raízes de tamanho muito variável desde pequenas pontuações até vários centímetros, normalmente as galhas são maiores que os nódulos. As plantas são distribuídas em forma de manchas circulares ou irregulares no campo e mostram amarelecimento prematuro associado a uma clorose e nanismo. A doença pode ser causada por várias espécies de *Meloidogyne*, pois os estudos sobre a identificação de nematóides não foram realizados até então (MEHTA e BAREA, 1994).

9.4.2 - nematóides de cisto da soja

O nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines* Ichinohe) ainda não foi encontrado no Departamento de Santa Cruz. A semente produzida na Bolívia não é portadora do nematóide de cisto (MEHTA e BAREA, 1994).

9.5 - MEDIDAS GERAIS DE CONTROLE

Os problemas com doenças em soja, podem ser combatidos com práticas de manejo integrado de doenças, tais como uso de variedades resistentes; rotação de culturas; sistemas de preparo do solo (conservacionista); tratamento de sementes e manejo de cultivos na entressafra (plantas de cobertura). (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

Com raras exceções, as doenças que afetam a soja são transmitidas pelas sementes e, no caso das doenças fúngicas, o tratamento químico é essencial para que se evite a disseminação dos patógenos ou a sua reintrodução nas áreas cultivadas. Além disso, o tratamento das sementes garante a obtenção do stand desejado. (ARANTES & SOUZA *et al.*, 1993).

Além da finalidade de controlar os patógenos nas sementes, o tratamento químico garante a germinação sob condições adversas de umidade e temperatura, protegendo as sementes contra fungos do solo, como *Rhizoctonia solani*, *Fusarium sp* e *Aspergillus sp*. Esses fungos causam a deterioração das sementes quando a semeadura é feita em solos com deficiência hídrica e temperatura elevada, em solos encharcados e/ou com baixa temperatura e semeadura profunda. (ARANTES & SOUZA *et al.*, 1993).

TABELA 11- Fungicidas recomendados para o tratamento de sementes de soja.

| Fungicida (nome técnico) | Doses l.a./100kg de sementes | Grau de controle dos patógenos | | | | |
|--|------------------------------------|--------------------------------|------|------|------|-----|
| | | Ph (Dp) | C.t. | C.k. | C.s. | R.s |
| Captan (Captan 750 TS) | 150g 200g | D | R | R | D | + |
| Thiabendazol + Captan (Tecto 100 + Captan 750 TS) | 15 + 90g 150 + 120g | MB | B | MB | MB | + |
| Thiabendazol + Tiram (Tecto 100 + Rhodiauran 700) | 17 + 70g 170 + 100g | MB | B | MB | MB | + |
| Tiram (Rhodiauran 700) (Rhodiauran 500) | 210g/140ml 300g 280ml | R | R | R | D | + |
| Tiram + Benomyl (Rhodiauran 700 + Benlate 50WP) | 70 + 30g 100 + 60g | MB | B | MB | MB | + |

Fonte: SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996.

Nota: Ph = *Phomopsis sp.*; Ct = *Colletotrichum truncatum*; Ck = *Cercospora kikuchii*; Cs = *Cercospora sojina*; Fs = *Fusarium semitectum*; Rs = *R. solani*.

D = Deficiente; R = Regular; MB = Muito Bom; B = Bom; + = Controla.

O tratamento de semente deve ser feito antes da inoculação com o *Bradyrhizobium japonicum*, para que haja boa aderência do fungicida na semente. O tratamento pode ser feito em tratadores de semente na unidade de beneficiamento ou empregando um tambor giratório, com eixo excêntrico. Ao utilizar o tambor giratório, adicionar 200 a 250 ml de água para 50 kg de sementes. Em seguida, dar algumas voltas na manivela para umedecer uniformemente a semente. Após esta operação, coloca-se o fungicida na dosagem recomendada e gira-se novamente o tambor algumas voltas, até que haja a perfeita cobertura das sementes pelo fungicida. O inoculante é então acrescentado, seguindo-se nova agitação, até que haja a cobertura uniforme das sementes. (ARANTES & SOUZA *et al.*, 1993).

Deve-se ter muito cuidado ao introduzir sementes de países vizinhos para evitar a introdução de algumas doenças que não ocorrem na Bolívia. Para tal efeito, esta semente deve ser desinfetada e garantida sua sanidade através de um certificado fitossanitário do país de origem. (SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

10. - COLHEITA

Quando se trata de obter grãos, procede-se à colheita quando as folhas amarelam e começam a cair e as vagens estão amareladas e parcialmente secas, ainda incompletamente maduras. Não se espera que a maturação se complete para evitar a perda de grãos pela abertura das vagens, o que pode ocasionar grandes prejuízos. Considera-se a melhor época para a colheita quando quase todas as folhas caíram e as vagens mudaram de coloração, tornando-se amareladas. Se a colheita for prematura, a maturação das vagens será irregular e incompleta, reduzindo consideravelmente a safra. Se a colheita for tardia, grande parte dos grãos cairá no terreno porque as vagens se abrirão no campo de cultura, em grande quantidade. (GOMES, 1975).

É evidente que as maiores porcentagens de perdas no cultivo da soja produzem-se no momento da colheita, devido talvez a falta de experiência do operador da máquina; das condições do cultivo e do terreno; da velocidade de avanço da máquina; dos ajustes na colheitadeira e cultivo muito seco (grãos com menos de 13% de umidade). Para determinar estas perdas é necessário saber qual a origem das mesmas e a forma de medir estas. A origem da perda pode ser antes da colheita (devido a ação do vento ou condições climáticas); na plataforma de corte; na umidade de trilha e no sacapalhas. (SOYA Recomendaciones técnicas, CIAT - ANAPO, 1996).

Estudos realizados em vários países produtores de soja tem confirmado que mais de 80% das perdas durante a colheita ocorrem pela ação dos mecanismos da plataforma de corte e recolhimento ou alimentação. As perdas causadas pela ação dos mecanismos internos (trilha, separação e limpeza) geralmente correspondem de 12 a 15% das perdas totais. (ARANTES & SOUZA *et al.*, 1993).

Na grande maioria dos casos, as perdas serão mínimas se forem tomados alguns cuidados nos mecanismos de corte e alimentação, como troca das navalhas quebradas; operar com a barra de corte o mais próximo do solo; usar velocidade de trabalho entre 4 - 5 km/h; usar velocidade do molinete cerca de 25% superior à velocidade da máquina; e manter a projeção do eixo do molinete de 15 a 30 cm à frente da barra de corte. No caso dos mecanismos internos (trilha, separação e limpeza) as perdas podem ser praticamente eliminadas tomando-se os seguintes cuidados: ajustar as folgas entre o cilindro trilhador e o côncavo; ajustar a abertura das peneiras; ajustar a velocidade do cilindro trilhador; manter limpa e desimpedida a grelha do côncavo; manter limpo o bandeirão; e ajustar a velocidade do ventilador. (ARANTES & SOUZA *et al.*, 1993).

Tomando estas medidas preventivas o agricultor estará garantindo resultados positivos na colheita, pois está prevenindo e reduzindo as perdas na colheita, gerando assim, bons rendimentos.

11. - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO DE ESTÁGIO

11.1 - APRESENTAÇÃO

A AGRIPAC boliviana é representante da ZENECA do Brasil (antiga ICI) a qual foi criada em agosto de 1990, com intuito de desenvolver trabalhos competentes proporcionando excelentes resultados, os quais podem ser aplicados na prática com os agricultores regionais. Esta empresa presta assistência técnica para diversos agricultores da região, além de testar diferentes variedades de soja e outras culturas, e promover a venda e testes de agroquímicos.

11.2 - TRABALHOS DESENVOLVIDOS E ACOMPANHADOS COM SOJA.

Vários trabalhos foram desenvolvidos no período de estágio curricular (1º de agosto a 1º de setembro) junto a AGRIPAC. Na comunidade de San Jose, propriedade San Silvestre, próximo a San Pedro, foi realizado um ensaio com herbicida Flex + surfactante (Energic, TF, Ishioil e TS 34) em soja com a variedade Cristalina para controle de caruru (*Amaranthus sp.*) em duas épocas de aplicação. A primeira época de aplicação foi realizada em 11/07/96, quando a planta indesejável apresentava de 2 a 4 folhas. Dentre as avaliações realizadas (19/07/96, 10/08/96 e 22/08/96) chegaram-se a constatação de que a combinação Flex + TF apresentou uma maior fitotoxicidade (cerca de 24%) em relação a cultura da soja e as combinações de Flex + TF e Flex + Energic desenvolveram um melhor controle sobre o caruru, cerca de 83% (anexo 08). A segunda época de aplicação, quando a planta indesejável apresentava cerca de 6 - 8 folhas, foi realizada no dia 18/07/96 com o mesmo produto (FLEX + SURFACTANTE). As avaliações realizadas nos dias 10/08/96 e 22/08/96, mostraram-se com nível de controle abaixo da aplicação da primeira época. Novamente as combinações FLEX + TF e FLEX + ENERGIC, demonstraram ser o melhor controle nesta segunda época de aplicação, com cerca de 68% (anexo 09).



Fig.01- demonstração dos efeitos de controle do caruru com flex + surfactante.

Este trabalho demonstrou que quanto mais cedo realiza-se o controle das plantas indesejáveis, melhor   a eficiência do produto e menores prejuízos serão verificados. O monitoramento feito pelo agricultor em seus campos de cultivos   primordial para que se possa realizar uma avalia o competente de sua lavoura e posteriormente aplicar práticas, tais como controle de ervas, que garantam o sucesso da mesma.

Na propriedade Europa localiza perto de San Pedro (cerca de 30 km), foram realizados ensaios com Fusilade (gramin cida) para verificar quais as melhores concentra es no controle das principais gramíneas. Infelizmente os resultados não estão expostos sob a forma de anexos pois o trabalho estava em andamento quando o estágio curricular foi concluido. Entretanto, a foto abaixo mostra claramente a a o do produto que demonstrou um bom controle das plantas indesejáveis (gramíneas), principalmente *Rothobelia sp.*, *Sorgum sudanese* e *Leptochloa sp.*.



Fig 02- Efeito do herbicida fusilade

No Centro Demonstrativo da Agripac, destinou-se uma área para o plantio de diversas variedades de soja (Cristalina, CAC - 1, Emgopa 308, Total , Bibosi,

Ocepar 9, ST Suprema e Doko), com intuito de observar o comportamento destas e realizar proteção com os produtos da empresa. No dia 12/06/96 foi realizado o tratamento de sementes com Tecto + Captan + N_2 - inoculo de Rhyzobium, na proporção de 150 + 150 + 350g/100 kg de semente respectivamente. A emergência ocorreu 12 dias depois do plantio. Realizou-se o controle de plantas indesejáveis com os produtos Flex + Fusilade + Energic na proporção de 1l/ha + 0.8l/ha + 0.2% respectivamente. As avaliações foram realizadas logo no início do estágio curricular no dia 03/08/96, mostrando bons resultados.

Paralelamente as atividades desenvolvidas pela AGRIPAC na fazenda Europa, foi acompanhada a aplicação de herbicidas pós-emergentes realizada pelos funcionários da mesma com equipamento importado, chamado de "avião terrestre". Este equipamento desenvolve todas as suas atividades controladas por computador de bordo, o qual ajusta automaticamente a pressão dos bicos, quantidade de produto que deve ser lançado/ha, altura da barra de pulverização, etc.

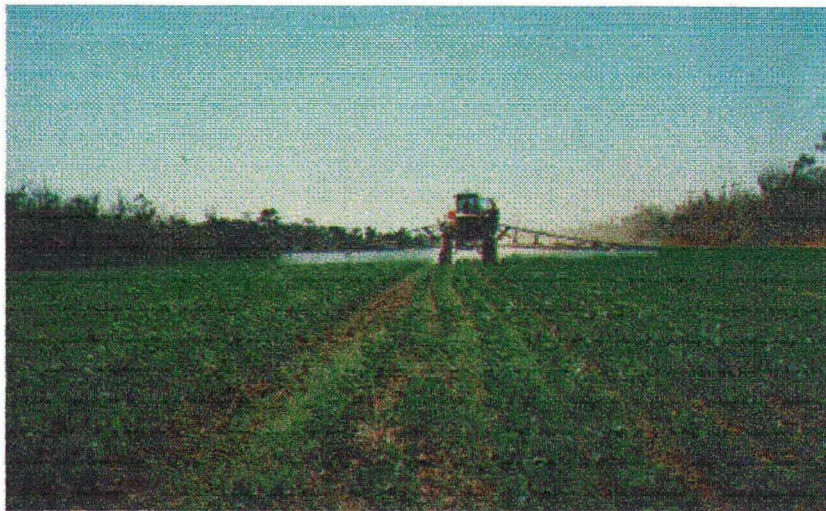


Fig-03 Aplicação de Herbicida com avião terrestre.

Apesar das grandes vantagens que este equipamento proporciona ao produtor, a questão humana foi deixada de lado, todos os funcionários que trabalhavam com produtos tóxicos não apresentavam equipamentos de segurança. Muitos casos de intoxicação com produtos químicos já foram registrados nas regiões produtoras de soja e outras culturas.

11.3 - OUTRAS ATIVIDADES

Outros trabalhos foram realizados durante o período de estágio, porém com outras culturas, são eles:

- a) realização de ensaio com fungicida IMPACT nas variedades de trigo Agua Dulce, Guenda, Surutú, Pailón e Guapay, para controle de Helmintosporiose

(*Helminthosporium sativum*) e ferrugem do trigo (*Puccinia tritici* f. sp. *recondita*). Foram realizadas duas aplicações a primeira no dia 25/07/96 com 1l do produto/ha e a segunda no dia 14/08/96 com 2l do produto/ha. As avaliações foram realizadas em 2 baterias a primeira no dia 09/08/96 na qual verificou-se melhor controle na parcela com a variedade Surutú. A segunda avaliação deu-se no dia 23/08/96, voltando a repetir os resultados da primeira em que a variedade Surutú demonstrou um melhor controle. Dentre as duas aplicações a que melhor controlou a Helmintosporiose e a Ferrugem, foi a segunda aplicação do produto (IMPACT), talvez seja pela dosificação do produto. Apesar dos resultados serem satisfatórios na parcela da variedade Surutú, a avaliação deve ser cautelosa, pois está apresentando-se moderadamente resistente a estas doenças na parcela testemunha.(anexo 08);

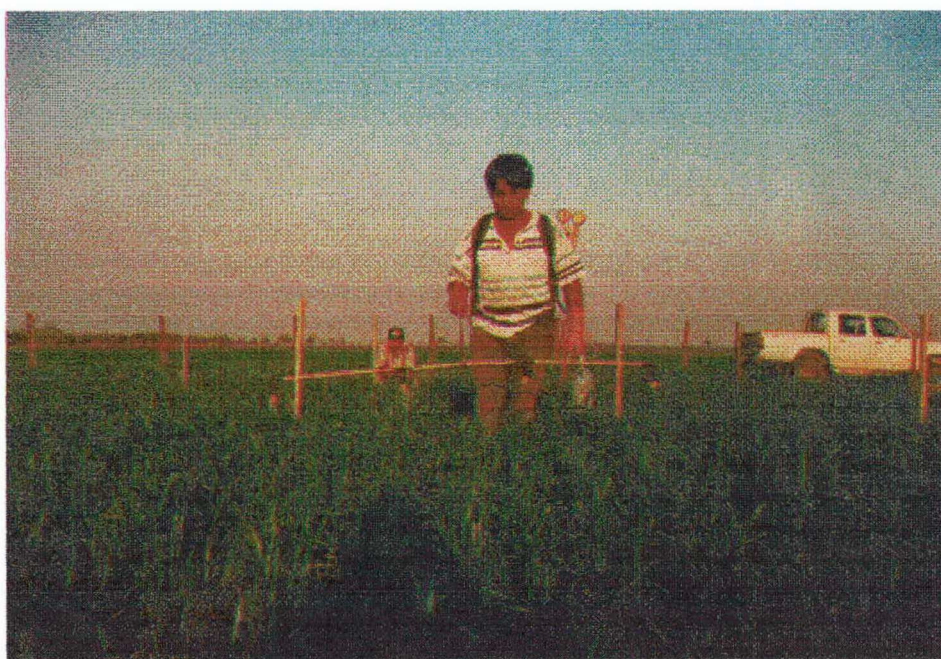


Fig 04- Aplicação de Impact em trigo

- b) no dia 13/08/96 realizou-se a aplicação de gramoxone (Paraquat) no milho com jato dirigido, por ser um herbicida de contato com amplo espectro de ação, acabou por queimar as folhas inferiores do milho, entretanto, não afetou o desenvolvimento normal da cultura. Este mostrou um excelente resultado no controle de plantas indesejáveis, inclusive do leiteiro (*Euphorbia heterophylla*);



Fig 05- Demonstração dos efeitos da aplicação de gramoxone em milho

Quando tem-se uma situação problema desta natureza, uma das soluções que muitos dos agricultores encontraram foi a utilização de herbicidas de contato com ação total, aplicados sob jatos dirigidos, pois o problema das plantas indesejáveis é maior em culturas que apresentam um maior espaçamento entre linhas, o qual permite o desenvolvimento destas, causando prejuízo à cultura;

- c) aplicação de TOUCH DOWN (herbicida sistêmico de ação total) em milheto para realização de plantio direto com milho;

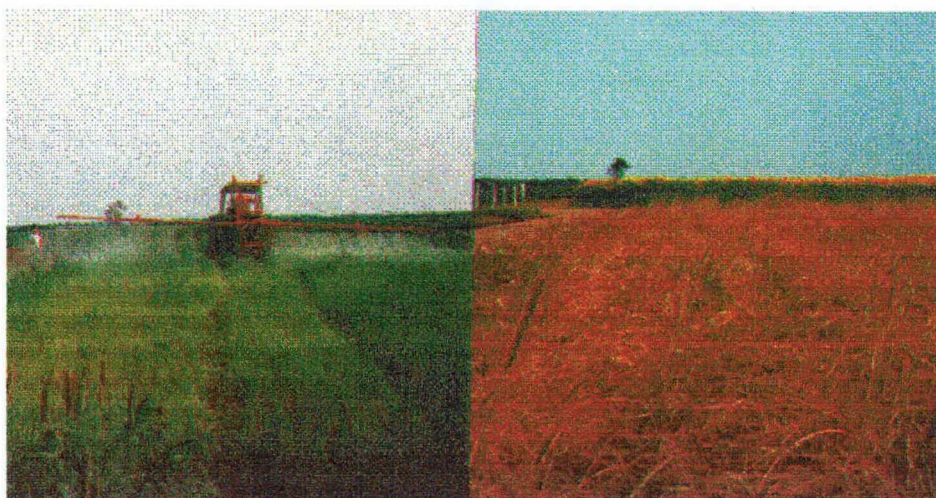


FIG 06- Demonstração da aplicação e efeito do herbicida touch down em milheto

- d) realização de ensaio em sorgo para controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera sp.*) em Pailón, propriedade Palma Reales (AGRIPAC). As parcelas apresentavam um nível de infestação de 80 - 90%, foram utilizados os produtos Karate, Alsystin, Agromil e Atabron. A primeira avaliação, de uma série de três, foi realizada 3 dias após a aplicação (22/08/1996). Os resultados iniciais foram satisfatórios, porém, não estão anexados pois o trabalho continuou em andamento após o término do estágio.

- e) acompanhamento da colheita de trigo em Okinawa 1. O rendimento esperado pelo produtor estava em torno de 3,5 toneladas/ha, a qual seria vendida pelo preço de US\$ 220/tonelada à agroindústrias da região;



FIG 07 -Colheita do trigo realizada na colonia Okinawa 1

- f) cultura do milho demonstrando a importância da rotação de culturas. Na figura abaixo temos na área A uma situação em que esta foi cultivada por um bom tempo somente com gramíneas e na área B temos um desenvolvimento melhor do milho, devido as sucessões de cultivos com leguminosas, como soja e feijão, as quais tem a capacidade de realizar a fixação do nitrogênio atmosférico, através da associação com a bactéria *Rhizobium*, garantindo assim um resultado excelente quando comparado com a área A;



FIG 08 - Demonstração dos efeitos de rotação de cultura em milho. a) sucessão gramínea/gramínea; b) sucessão leguminosa/gramínea.

12. - CONCLUSÃO

A realização do estágio curricular do curso de Agronomia da UFSC tem grande importância e contribui muito para a formação do acadêmico. O estágio para mim proporcionou uma excelente formação pessoal, crítica e profissional, pois na prática a teoria é outra, pude vivenciar as atividades diárias dentro de uma grande empresa e em áreas produtoras de soja e outras culturas, muitas das quais pela primeira vez.

Não sou a favor do uso de agroquímicos, mas esta questão deve ser refletida quando se trata de uma saída rápida e estratégica para os problemas. Muitos destes produtos trazem grandes consequências tanto ao meio ambiente quanto ao homem. Novas tecnologias e estratégias de controle das doenças, pragas e ervas, devem ser buscadas e pesquisadas, no entanto, estas devem ser compatíveis dentro do conceito de uma prática eficaz e rápida, garantindo aos produtores um excelente resultado. Caso isso não ocorra, estas práticas não serão aceitas por parte dos mesmos.

As práticas conservacionistas devem ser melhores trabalhadas junto aos agricultores da região Norte de Santa Cruz. Muitos esclarecimentos devem ser realizados para que possam demonstrar a eficiência das mesmas, garantindo a conservação dos recursos naturais.

Pude verificar, durante o período de estágio, que o maior problema para os produtores, são as plantas indesejáveis. Neste caso, a presença das mesmas em áreas de cultivos, leva os produtores a adotarem práticas de controle químico, as quais demonstram excelentes resultados, entretanto, causam grandes desequilíbrios ecológicos. Deveria trabalhar-se com o emprego de técnicas alternativas para o controle das plantas indesejáveis, tal como plantio direto. Entretanto, esta prática não é muito aceita pelos produtores da região Norte, devido ao clima muito úmido, pois causaria problemas secundários como doenças, principalmente o cancro da haste. Portanto, outras práticas devem ser avaliadas e estudadas a fundo para que se tenham alternativas de controle, que não as empregadas atualmente. No caso dos pequenos produtores, este problema é minimizado, pois estes realizam a capina manual.

A facilidade com que as terras bolivianas se adequam à mecanização agrícola, faz com que muitos agricultores movimentem intensamente suas terras no momento do preparo do solo. Isto traz graves consequências ao mesmo, tais como destruição da estrutura do solo, compactação, aceleração na decomposição de restos culturais, eliminação de organismos benéficos ao solo, diminuição da matéria orgânica, entre outras. Uma das melhores alternativas neste caso seria o emprego do plantio direto e rotação de culturas.

A questão da segurança de trabalho no campo deve ser melhor trabalhada, pois verifiquei que a falta de informação e prática de certas tecnologias empregadas no processo produtivo, levam as pessoas a cometerem

imprudências que por vezes causam graves acidentes. Um dos maiores problemas é a intoxicação com produtos químicos, devido à falta de conhecimento, levando estas pessoas a trabalharem totalmente expostas à ação dos produtos químicos. De alguma forma ou outra esta questão deve ser solucionada para minimizar estes problemas, garantindo um ambiente de trabalho mais seguro.

13. - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANTES, N. E. & SOUZA, P. I. de M. de. **CULTURA DA SOJA NOS CERRADOS**; Piracicaba: POTAFOS, 1993.

BALLIVIÁN, G.. **ESTUDIO DE SUELOS AREA CHANÉ-PIRAÍ : nivel de reconocimiento**. Corporación Regional de Desarrollo de Santa Cruz. Unidad de Programas Rurales y Agropecuarios. Depto Agropecuario. Santa Cruz de la Sierra - SC - Bolivia, 1980.

BARBER, R. G.. **Degradacion de suelos en las tierras bajas tropicales de Santa Cruz, Oriente de Bolivia**. Santa Cruz de la Sierra - SC - Bolivia, 1996.

BARBER, R. G.. **MANEJO DE SUELOS Y CULTIVOS: para reducir los problemas de malezas y la degradacion de las tierras**. Santa Cruz de la Sierra - SC - Bolivia, 1996.

CARPETA ECONOMICA. **SOYA : Analisis comparativo de costos operativos y retornos**. Depto Socio Economia Rural. CIAT. Julio de 1995.

GOMES, R. P. **A SOJA**. Ed. Nobel. São Paulo - SP, 1975.

JORDÁN, T.; MARTINEZ, S.S.; TERRAZAS, D.; MORI, T.; ARROYO, L. A.; MIYASATO, Y.. **Manual de Plagas Insectiles en Cultivos Anuales Extensivos en Santa Cruz, Bolivia**. CIAT - CETABOL/JICA, Santa Cruz de la Sierra - SC. - Bolivia, 1996.

MEHTA, Y. R. & BAREA, G.. **Enfermedades de Soya y su Manejo**. Editora Landivar S.R.L. Santa Cruz de la Sierra - SC - Bolivia, 1994.

NORMAN, A. G. Fisiologia, Mejoramiento, Cultivo y Utilizacion de la Soja. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires - Argentina, 1983.

OLIVEIRA, J. B. de. CLASSES GERAIS DE SOLOS DO BRASIL : guia auxiliar para seu reconhecimento. 2 ed. FUNEP. Jaboticabal - SP, 1992.

PRADO, H.. Manejo dos solos: descrições pedológicas e suas implicações. Ed. Nobel, São Paulo, SP. 1991.

SOJA Recomendações técnicas para o Mato Grosso do Sul. EMBRAPA, unidade de execução de pesquisa de âmbito estadual de Dourados - MS. Dourados, 1992 (EMBRAPA - UEPAE Dourados. Circular técnica, 22).

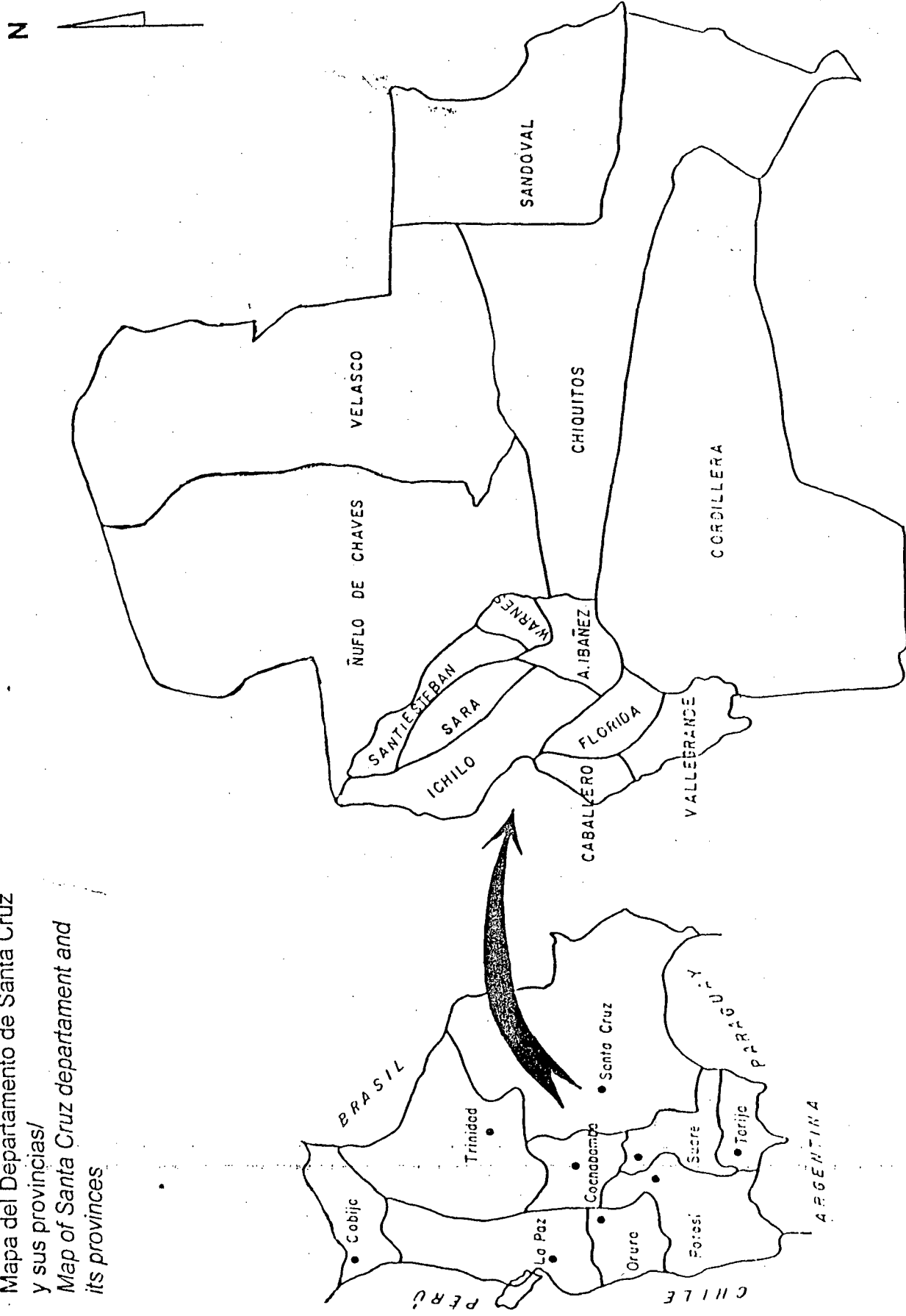
SOYA Recomendaciones tecnicas, CIAT - ANAPO, 1996.

VERNETTI, F. de J.. Soja: planta, clima, pragas, moléstias e invasoras. Fundação Cargil. Campinas - S. P., 1983.

14. ANEXOS

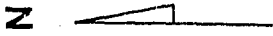
ANEXO 01

Mapa del Departamento de Santa Cruz
y sus provincias/
Map of Santa Cruz department and
its provinces.

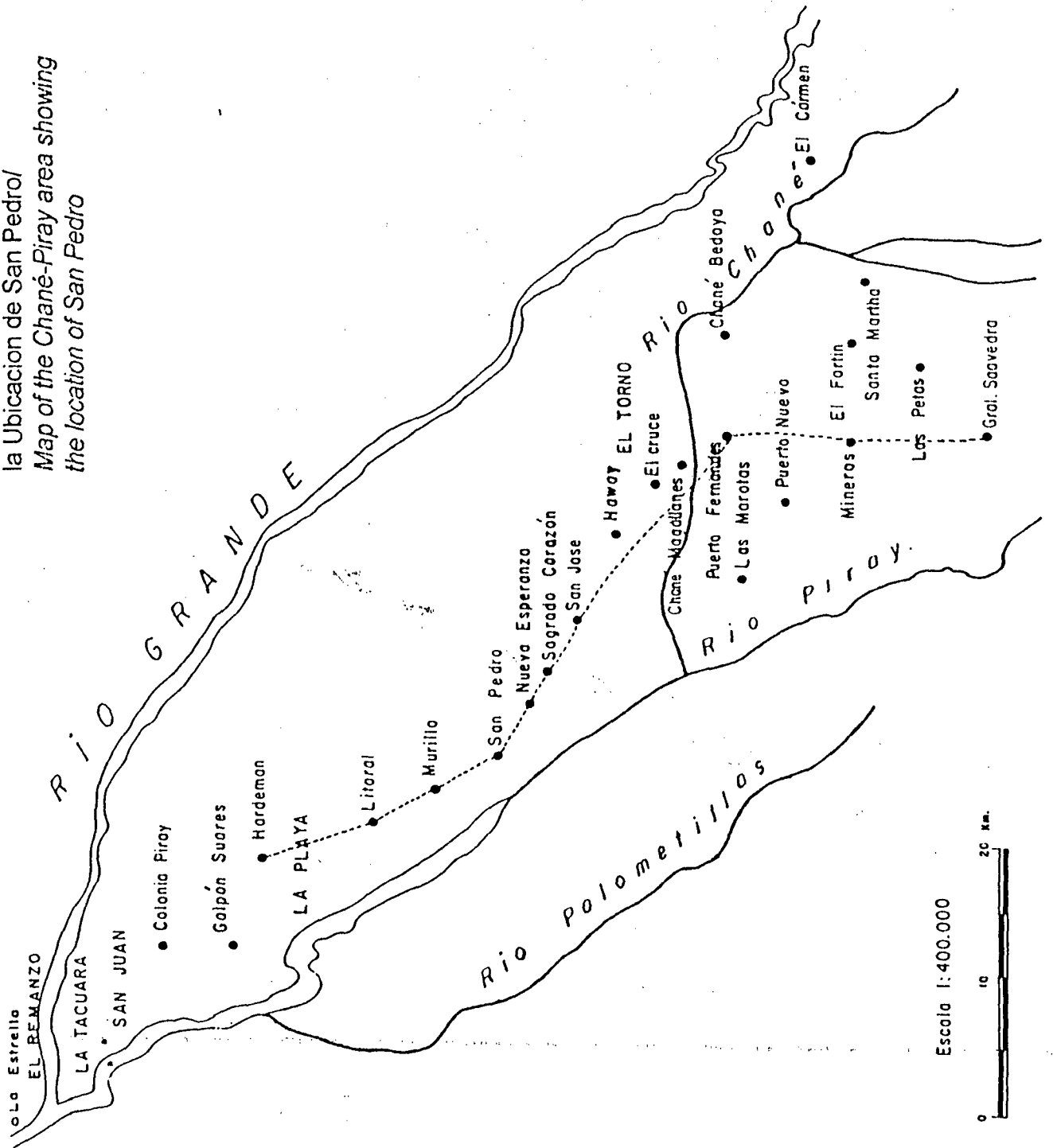


Escala 1:200.000





Mapa de la area Chané-Piray mostrando
la Ubicacion de San Pedro/
Map of the Chané-Piray area showing
the location of San Pedro

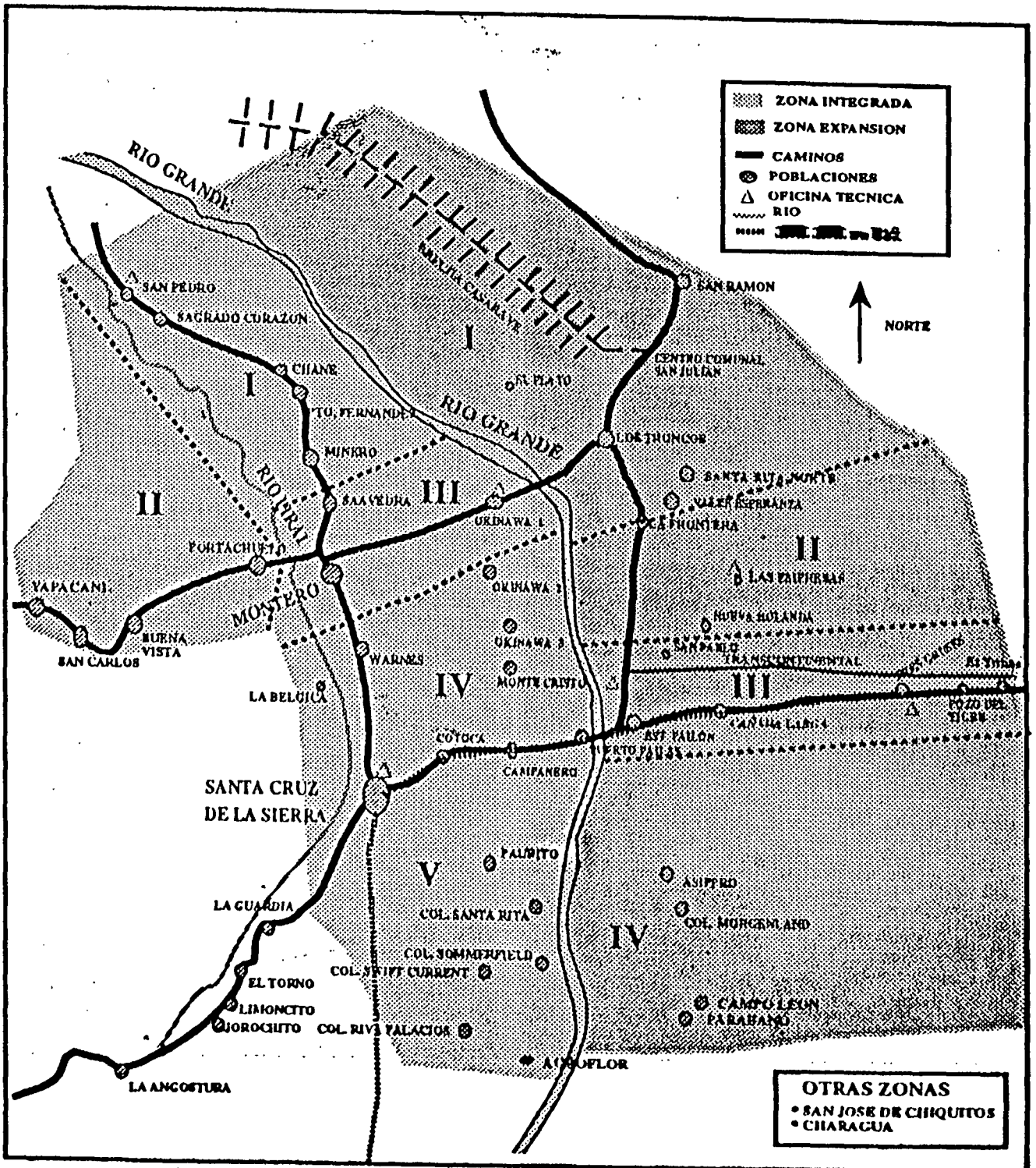


Escala 1:400.000



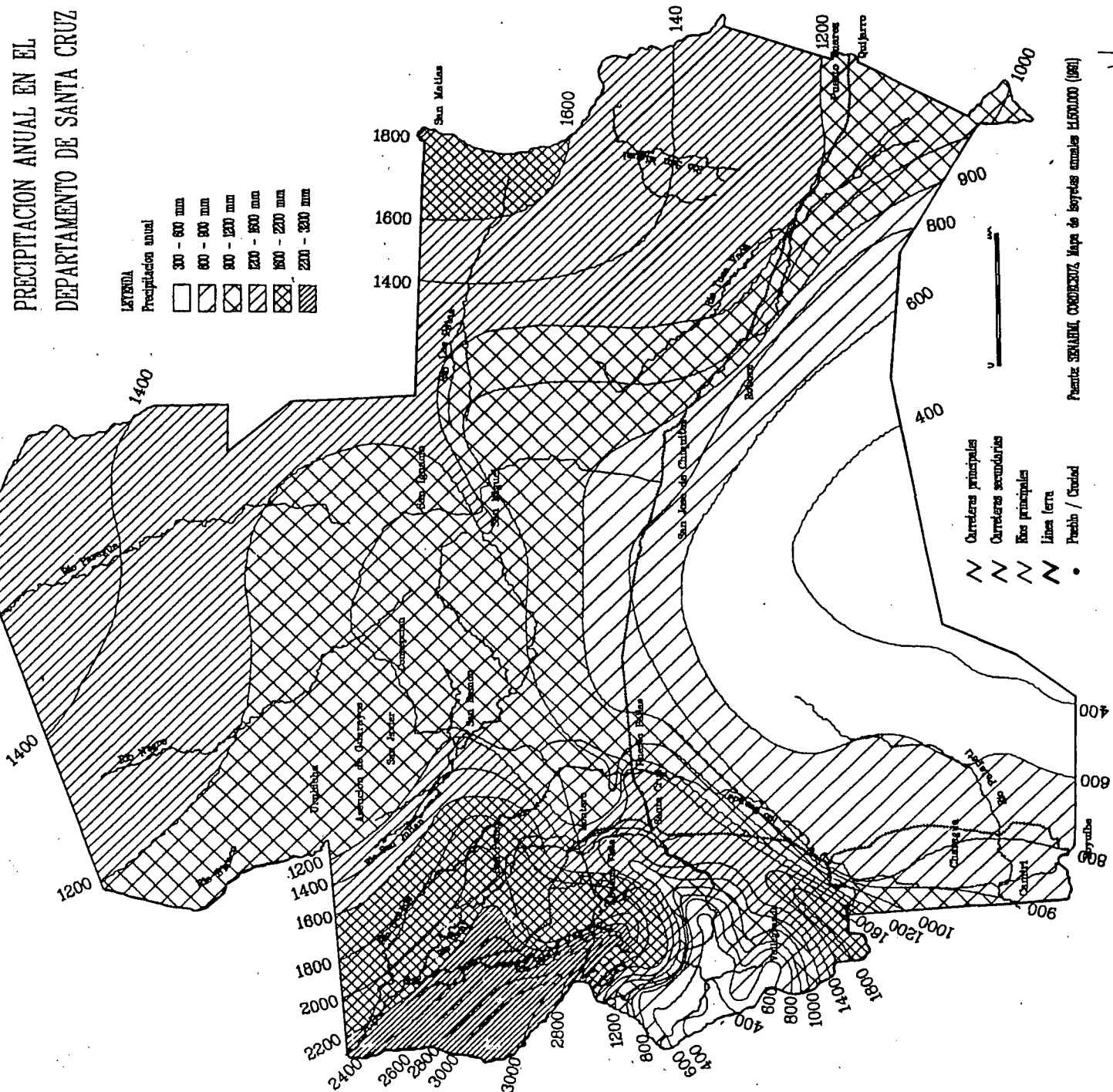
ANEXO 03

Figura 1. Mapa de producción campañas de verano: Expansión y Central.



ANEXO 04

PRECIPITACION ANUAL EN EL DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ



ANEXO 05

Nº del Perfil: Ve 18 — 2 Departamento: Santa Cruz Provincia: Santiesteban
Cantón: Montero

Información Acerca del Sitio:

Fecha de la Observación: 13 de Julio, 1965.
Autor de la Descripción: T. T. C.
Ubicación: 17° 18' S 63° 15' O.
Forma del Terreno: Casi plano, parte baja en relación a la forma del terreno.
Altitud: 350 mts. s. n. m.
Pendiente donde el Perfil está Situado: Plano.
Vegetación: Bosque Estacional Semi Siempre Verde, estrato superior a 23 mts. bastante abierto.

Información General Acerca del Suelo:

Material de Partida: Aluvial del río Piray.
Condiciones de Humedad del Suelo al Observar el Perfil: Húmedo.
Drenaje: Moderadamente bien a algo imperfectamente drenado.
Capa Fréatica: Alta, móvil, 2 metros.
Presencia de Piedras en la Superficie: Sin piedras.
Presencia de Sales: Libre de sales.
Evidencia de Erosión: Trazas de normal.
Influencia Humana: Monte.

DATOS DESCRIPTIVOS DE LOS HORIZONTES

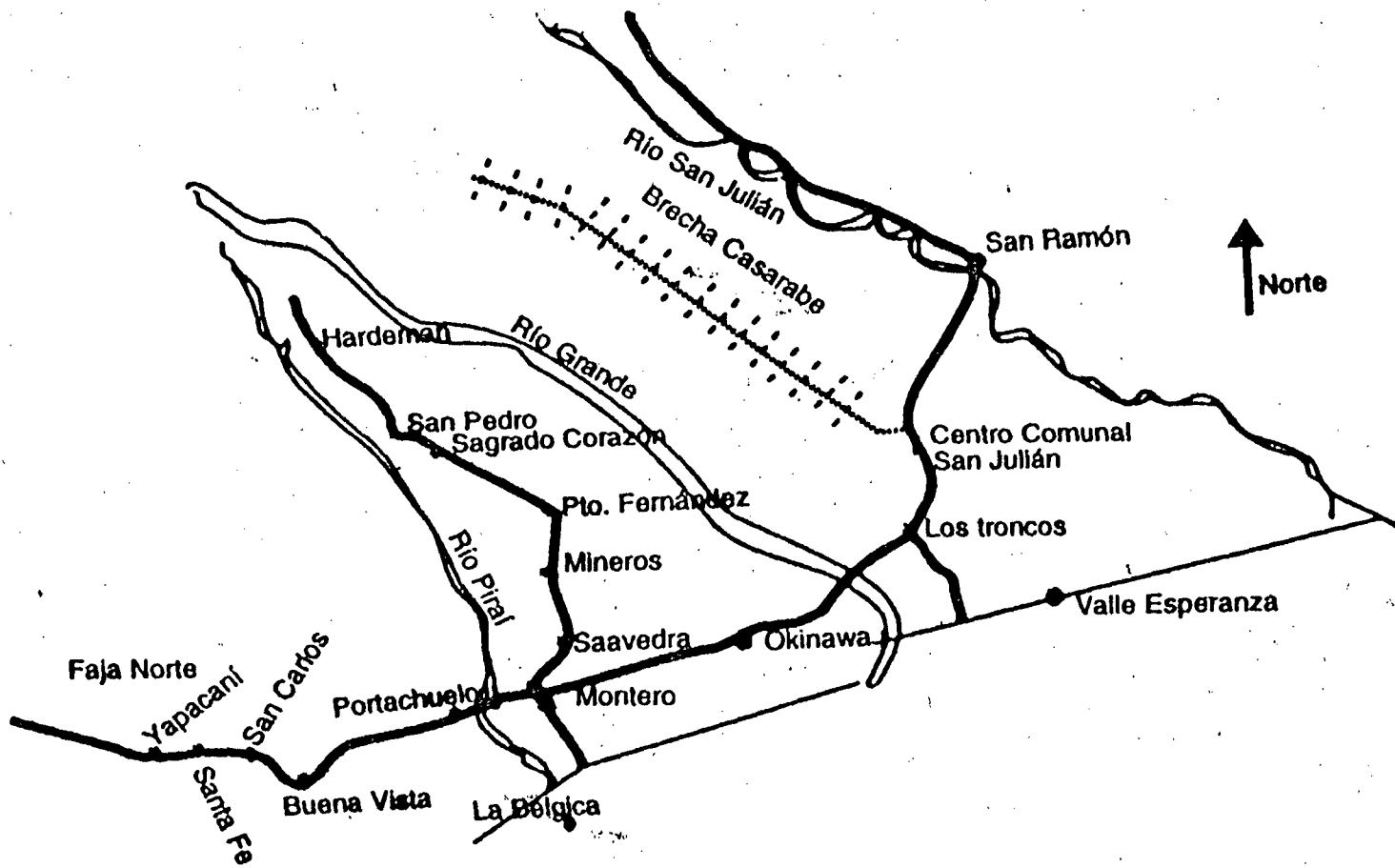
| Prof. del Horizonte en ctm. | Color | Textura | Estructura | Consistencia | Porosidad | Rafces | Otras Características | Naturaleza del Límite |
|-----------------------------|----------------------|------------------------|---|-------------------------------|-----------|------------|-----------------------------|-----------------------|
| 0—10 | café gris muy oscuro | franco limoso | débil, migajosa fina y bloque subangular fino | adherente, plástico | muchos | abundantes | mucha materia orgánica | gradual, plano |
| 10—40 | café muy oscuro | franco limoso | débil, bloque angular fino | adherente, plástico | muchos | abundantes | mucha materia orgánica | gradual, plano |
| 40—55 | café amarillo oscuro | franco arcillo arenoso | débil, bloque angular mediano | adherente, plástico | muchos | muchas | moderada materia orgánica | gradual, plano |
| 55—? | café amarillo | franco arenoso | débil, bloque angular mediano | lig. adherente, lig. plástico | muchos | pocas | trazas de motas ténues café | — |

Perfil: Ve 18 — 2 (Cont.)

DATOS ANALITICOS

| Prof. de la Muestra en ctm. | pH Suelo a agua | Cond. Eléc. 1 a 5 Suelo a agua | Carbonatos Libres A=aus. P=pte. pp=pte. g. cant. | Datos de Intercambio m.o./100 gm. Suelo secado en horno | | | | | | Sat. de Bases % | Fósforo Truog P ₂ O ₅ p.p.m. | |
|-----------------------------|-----------------|--------------------------------|--|---|------|------|-----|--------|--------|-----------------|--|--------|
| | | | | Ca** | Mg** | Na* | K* | Acidez | T.B.I. | | | C.I.C. |
| 0-8 | 6.9 | 175 | A | 11.2 | 3.1 | 0.40 | 2.0 | — | 16.8 | 16.8 | 100 | 30 |
| 12-22 | 6.6 | 32 | A | 8.3 | 0.5 | 0.26 | 0.9 | 0.3 | 10.0 | 10.3 | 97 | 18 |
| 25-35 | 6.3 | 23 | A | 7.4 | 0.9 | 0.26 | 0.6 | 0.5 | 9.2 | 9.7 | 94 | 18 |
| 42-54 | 6.6 | 25 | A | 6.2 | 0.9 | 0.20 | 0.4 | 0.3 | 7.8 | 8.1 | 96 | 20 |
| 60-70 | 6.5 | 18 | A | 4.3 | 0.6 | 0.14 | 0.2 | 0.6 | 5.9 | 6.5 | 91 | 30 |
| 70-85 | 6.7 | 19 | A | 4.8 | 0.4 | 0.30 | 0.4 | 0.1 | 6.0 | 6.1 | 99 | 48 |

Figura 2. Mapa de producción de invierno



MANEJO CONSERVACIONISTA DEL SUELO:
 Un análisis comparativo de costos de labranza

Cuadro 1. Comparación de costos para el establecimiento de soya en diferentes procesos de labranza. Cañada Larga, verano 1992/93.

| DESCRIPCION | Diesel | | Operación | | Total |
|--|--------|--------------|-----------|-------------|--------------|
| | l/ha | \$us/ha | hrs/ha | \$us/ha | \$us/ha |
| LABRANZA CONVENCIONAL | | | | | |
| Preparación primaria | | | | | |
| Valmet 885 + Rome plow 16 discos | 7,60 | 2,81 | 1,03 | 1,08 | 3,89 |
| Preparación secundaria | | | | | |
| Valmet 885 + Rastra niv. 36 discos (2 veces) | 14,20 | 5,27 | 2,17 | 2,28 | 7,54 |
| Siembra | | | | | |
| Valmet 885 + Baldan SA-19 (7 hileras) | 3,80 | 1,41 | 0,77 | 0,81 | 2,22 |
| Depreciación + Intereses | | | | | 20,31 |
| Costo Total | | 9,48 | | 4,17 | 33,96 |
| LABRANZA VERTICAL | | | | | |
| Preparación primaria | | | | | |
| Valmet 1280 + Cineel rastrojero (7 hastes) | 11,30 | 4,18 | 1,95 | 2,05 | 6,23 |
| Preparación secundaria | | | | | |
| 1. Valmet 885 + Rastra niv. (36 discos) | 6,80 | 2,52 | 1,90 | 2,00 | 4,52 |
| 2. Valmet 885 + Vibrocultivador | 6,10 | 2,26 | 1,63 | 1,71 | 3,97 |
| Siembra | | | | | |
| Valmet 885 + Baldan SA-19 (7 hileras) | 3,80 | 1,41 | 0,77 | 0,81 | 2,22 |
| Depreciación + Intereses | | | | | 33,58 |
| Costo Total | | 10,37 | | 6,57 | 50,52 |
| CERO LABRANZA | | | | | |
| Control de malezas (pré-siembra) | | | | | |
| Valmet 885 + Pulverizador 600 l (24 boq.) | 4,70 | 1,74 | 0,13 | 0,14 | 1,88 |
| Glifosato (4,0 l/ha) | | | | | 72,00 |
| Siembra | | | | | |
| Valmet 885 + Semeo TD 220 (5 hileras) | 6,00 | 2,22 | 1,33 | 1,40 | 3,62 |
| Depreciación + Intereses | | | | | 9,29 |
| Costo Total | | 3,96 | | 1,54 | 86,79 |

ANEXO 09

AGRIPAC BOLIVIANA CIA. LTDA.

DPTO. TECNICO

CHA DE APLICACION: 18-07-96 RESPONSABLE: 2º Epoca
 MPANA: Inu-96 PRODUCTO: Flex + Surfactante
 OPIEDAD: NOMBRE DEL PRODUCTOR:
 CALIDAD: San Silvestre ZONA: TELF:

DATOS DEL LOTE

LITIVO ANTERIOR: CULTIVO: VARIEDAD/HIBRIDO:
 NSIDAD: kg/ha Pl/m F.S.
 SAYO TIPO:
 ATAMIENTOS:

| | g l.a/ha | pc/ha | OBSERVACIONES |
|----------------|----------|---------------|-------------------|
| Flex + Enerfic | | 0,5 l + 0,2% | 1,8 cc + 1,6 cc ✓ |
| Flex + TF 8035 | | 0,5 l + 0,5% | 1,8 cc + 4 cc ✓ |
| Flex + Ishioil | | 0,5 l + 1% | 1,8 cc + 8 cc ✓ |
| Flex + TS34 | | 0,5 l + 0,1% | 1,8 cc + 0,8 cc ✓ |
| Flex + Enerfic | | 0,5 l + 0,2% | 1,8 cc + 1,6 cc ✓ |
| Flex + TF 8035 | | 0,5 l + 0,5% | 1,8 cc + 4 cc ✓ |
| Flex + Ishioil | | 0,5 l + 1% | 1,8 cc + 8 cc ✓ |
| Flex + TS34 | | 0,5 l + 0,1% | 1,8 cc + 0,8 cc ✓ |
| Flex + Enerfic | | 0,75 l + 0,2% | 2,7 cc + 1,6 cc ✓ |
| Flex + TF 8035 | | 0,75 l + 0,5% | 2,7 cc + 4 cc ✓ |
| Flex + Ishioil | | 0,75 l + 1,0% | 2,7 cc + 8 cc ✓ |
| Flex + TS34 | | 0,75 l + 0,1% | 2,7 cc + 0,8 cc ✓ |
| Flex + Enerfic | | 1,0 l + 0,2% | 3,6 cc + 1,6 cc ✓ |
| Flex + TF 8035 | | 1,0 l + 0,5% | 3,6 cc + 4 cc ✓ |
| Flex + Ishioil | | 1,0 l + 1,0% | 3,6 cc + 8 cc ✓ |

17-19°
 TEMPERATURA: 26° C
 HUMEDAD AIRE: 60%
 VIENTO: Despejado
 CLOUDS: nulo
 VELOCIDAD VIENTO: 200 l
 PRESION: 40 psi

HUMEDAD SUELO: Buena
 PH:
 MALEZA: ruidosa (6-8 hrs)

- Flex + TS34 ----- 1,0 l + 0,1% | 3,6 cc + 0,8 cc ✓
 - Testigo -----

ANEXO 10

AGRIPAC BOLIVIANA LTDA.
 Libertad 606, Telef.: 34-1012
 Santa Cruz - Bolivia

DEPARTAMENTO TECNICO
 HOJA DE EVALUACION

ENSAYO: IMPACT

FECHA: 23 / 8 / 96

CULTIVO: TRIGO *Helminthosp.*
 CDA - San Pedro

D.D.A.: 2 / 15 / 96 EVAL: 2 / 15 / 96

Aplic: 1° 25-7-96
 2° 14-8-96

PROPIEDAD

EVALUACIONES

| N° | TRATAMIENTOS | DOSIS | 1 | 2 | 3 | 4 | Σ | X | OBSERVACIONES |
|----|------------------|--------|-----|------|------|---|------|------|---------------|
| 1 | | | HB | 1 | 2 | | | | |
| 2 | Impact (2 Aplic) | 2 l/ha | 2.3 | 2.9 | 10.7 | | 15.9 | 5.3 | 2 l/ha |
| 3 | Testigo | - | 8.4 | 8.8 | 18.0 | | 35.2 | 11.7 | Testigo |
| 4 | Impact (1 Aplic) | 1 l/ha | 2.8 | 6.9 | 7.4 | | 17.1 | 5.7 | 1 l/ha |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | Impact (1 Aplic) | 2 l/ha | 2.8 | 7.4 | 47.6 | | 57.8 | 17.3 | 2 l/ha |
| 7 | Testigo | - | 7.0 | 23.5 | 54.5 | | 85.0 | 28.3 | Testigo |
| 8 | Impact (2 Aplic) | 1 l/ha | 6.6 | 13.8 | 35.9 | | 56.3 | 18.8 | 1 l/ha |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | Impact (1 Aplic) | 1 l/ha | 1.7 | 1.7 | 12.8 | | 16.2 | 5.4 | 1 l/ha |
| 11 | Testigo | - | 5.8 | 9.8 | 33.6 | | 49.2 | 16.4 | Testigo |
| 12 | Impact (2 l/ha) | 2 l/ha | 1.4 | 1.7 | 6.5 | | 9.6 | 3.2 | 2 l/ha |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | Impact (1 Aplic) | 1 l/ha | 8.1 | 19.4 | 23.7 | | 51.2 | 17.1 | 1 l/ha |
| 15 | Testigo | - | 6.9 | 19.5 | 46.5 | | 72.9 | 24.3 | Testigo |
| 16 | Impact (2 Aplic) | 2 l/ha | 4.1 | 8.2 | 28.0 | | 40.3 | 13.4 | 2 l/ha |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | Testigo | - | 7.8 | 21.2 | 51.0 | | 80.0 | 26.7 | Testigo |
| 19 | Impact (1 Aplic) | 1 l/ha | 6.7 | 11.5 | 41.5 | | 59.7 | 19.9 | 1 l/ha |
| 20 | Impact (2 Aplic) | 2 l/ha | 3.9 | 9.4 | 17.0 | | 30.3 | 10.1 | 2 l/ha |

MS
 S
 MR
 S
 MR

AGRIPAC BOLIVIANA LTDA.
 Libertad 686, Telef.: 34-1012
 Santa Cruz - Bolivia

DEPARTAMENTO TECNICO
 HOJA DE EVALUACION

ENSAYO: IMPACT

FECHA: 23.1.8.196

CULTIVO: TRIGO

D.D.A.: 15 EVAL: 2°

CDA - San Pedro

Roya

Aplic: 1° 25-7-96

2° 14-8-96

PROPIEDAD

EVALUACIONES

| N° | TRATAMIENTOS | DOSIS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | X | OBSERVACIONES |
|----|------------------|----------|------|------|------|-------|------|-------|---------------|
| 1 | | | HB | 1 | 2 | Talla | | | |
| 2 | Impact (1 Aplic) | 1.0 l/ha | 1.7 | 1.4 | 1.4 | 1.6 | 6.1 | 1.52 | |
| 3 | Impact (2 Aplic) | 2.0 l/ha | 1.3 | 1.0 | 1.8 | 0.1 | 4.2 | 1.05 | |
| 4 | Testigo | - | 2.7 | 5.9 | 6.4 | 3.3 | 13.3 | 4.57 | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | Impact (1 Aplic) | 1.0 l/ha | 1.3 | 1.8 | 1.4 | 1.6 | 6.1 | 1.52 | |
| 7 | Impact (2 Aplic) | 2.0 l/ha | 1.2 | 2.0 | 0.3 | 0.9 | 4.4 | 1.1 | |
| 8 | Testigo | - | 17.2 | 30 | 24.4 | 3.5 | 25.1 | 18.77 | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | Impact (1 Aplic) | 1.0 l/ha | 0 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.5 | 0.12 | |
| 11 | Impact (2 Aplic) | 2.0 l/ha | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0.1 | 0.02 | |
| 12 | Testigo | - | 1.5 | 2.7 | 1.5 | 0.5 | 6.2 | 1.55 | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | Impact (1 Aplic) | 1.0 l/ha | 4.3 | 3.3 | 13.7 | 1.5 | 22.8 | 5.7 | |
| 15 | Impact (2 Aplic) | 2.0 l/ha | 2.0 | 3.5 | 2.0 | 4.8 | 12.3 | 3.07 | |
| 16 | Testigo | - | 24.5 | 30 | 25.5 | 8.0 | 88.0 | 22.0 | |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | Impact (1 Aplic) | 1.0 l/ha | 2.8 | 6.6 | 4.3 | 1.3 | 15.0 | 3.75 | |
| 19 | Impact (2 Aplic) | 2.0 l/ha | 0.2 | 0.6 | 0.5 | 0 | 1.3 | 0.32 | |
| 20 | Testigo | - | 11.7 | 18.5 | 19.0 | 7.0 | 55.6 | 13.9 | |

AGRIPAC BOLIVIANA LTDA.
 Libertad 686, Telef.: 34-1012
 Santa Cruz - Bolivia

DEPARTAMENTO TECNICO
 HOJA DE EVALUACION

ENSAYO: IMPACT

FECHA: 9 / 8 / 96

CULTIVO: TRIGO
 CJA - San Pedro

Roya

D.D.A.: 15 EVAL: 1°
 Aplic: 1° 25-7-96
 2° 14-8-96

PROPIEDAD

EVALUACIONES

| N° | TRATAMIENTOS | DOSIS | 1 | 2 | 3 | 4 | Y | X | OBSERVACIONES |
|----|------------------|----------|------|------|------|------|------|------|---------------|
| 1 | | | H3 | 1 | 2 | 3 | | | |
| 2 | Impact (1aplic.) | 1.0 l/ha | 0 | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,35 | 0,09 | |
| 3 | Impact (2aplic) | 2.0 l/ha | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 4 | Testigo | - | 0 | 0,2 | 0,75 | 0,9 | 1,85 | 0,46 | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | Impact (1aplic) | 1.0 l/ha | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,1 | |
| 7 | Impact (2aplic) | 2.0 l/ha | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 8 | Testigo | - | 0,1 | 1,4 | 2,95 | 3,5 | 7,75 | 1,99 | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | Impact (1Aplic) | 1.0 l/ha | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 11 | Impact (2aplic) | 2.0 l/ha | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 12 | Testigo | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | Impact (1Aplic) | 1.0 l/ha | 0 | 0,1 | 0,6 | 1,1 | 1,8 | 0,4 | |
| 15 | Impact (2Aplic) | 2.0 l/ha | 0 | 0 | 0 | 0,1 | 0,1 | 0,02 | |
| 16 | Testigo | - | 0,35 | 2,4 | 4,25 | 1,9 | 8,9 | 2,2 | |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | Impact (1Aplic) | 1.0 l/ha | 0 | 0 | 0,25 | 0,35 | 0,6 | 0,15 | |
| 19 | Impact (2Aplic) | 2.0 l/ha | 0 | 0 | 0 | 0,2 | 0,2 | 0,05 | |
| 20 | Testigo | - | 0,3 | 0,75 | 1,6 | 0,3 | 3,15 | 0,79 | |

AGRIPAC BOLIVIANA LTDA.
 Libertad 686, Telef.: 34-1012
 Santa Cruz - Bolivia

DEPARTAMENTO TECNICO
 HOJA DE EVALUACION

ENSAYO: IMPACT

FECHA: 9.7.8.196

CULTIVO: Tiño
 CDA - San Pedro Helminthosp.

D.D.A.: 15 EVAL: 1°
 Aplic: 1° 25-7-96
2° 14-8-96

PROPIEDAD

EVALUACIONES

| N° | TRATAMIENTOS | DOSIS | 1 | 2 | 3 | 4 | Σ | X | OBSERVACIONES |
|----|------------------|----------|------|------|-------|-------|--------|-------|---------------|
| 1 | | | HB | 1 | 2 | 3 | | | |
| 2 | Impact (1 Aplic) | 1.0 l/ha | 0 | 1.05 | 2.6 | 4.6 | 8.25 | 2.06 | |
| 3 | Impact (2 Aplic) | 2.0 l/ha | 0 | 0.3 | 0.1 | 0.45 | 0.85 | 0.21 | |
| 4 | Testigo | - | 0.55 | 1.2 | 2.95 | 11.3 | 16.0 | 4.0 | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | Impact (1 Aplic) | 1.0 l/ha | 0.55 | 1.95 | 8.05 | 26.5 | 37.05 | 9.26 | |
| 7 | Impact (2 Aplic) | 2.0 l/ha | 0.05 | 0.1 | 0.4 | 1.9 | 2.45 | 0.61 | |
| 8 | Testigo | - | 0.6 | 2.15 | 13.65 | 37.35 | 53.75 | 13.4 | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | Impact (1 Aplic) | 1.0 l/ha | 0.2 | 0.9 | 2.35 | 10.5 | 13.95 | 3.49 | |
| 11 | Impact (2 Aplic) | 2.0 l/ha | 0 | 0.05 | 0.85 | 0.15 | 1.05 | 0.26 | |
| 12 | Testigo | - | 0.5 | 1.4 | 3.05 | 18.15 | 23.1 | 5.77 | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | Impact (1 Aplic) | 1.0 l/ha | 1.15 | 3.25 | 9.25 | 30.4 | 44.05 | 11.01 | |
| 15 | Impact (2 Aplic) | 2.0 l/ha | 0.5 | 0.9 | 1.65 | 2.6 | 5.65 | 1.41 | |
| 16 | Testigo | - | 0.9 | 2.95 | 13.75 | 48. | 65.6 | 16.4 | |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | Impact (1 Aplic) | 1.0 l/ha | 0.8 | 4.75 | 11.8 | 25.05 | 42.4 | 10.6 | |
| 19 | Impact (2 Aplic) | 2.0 l/ha | 0 | 1.5 | 3.6 | 4.1 | 9.2 | 2.3 | |
| 20 | Testigo | - | 0.85 | 3.95 | 21.8 | 76.25 | 102.85 | 25.71 | |