

PN-PAAN - 423 9318560/62  
ISN - 30918

Evaluación del Problema de Malezas  
en el Cultivo de Soya en la Selva  
Alta del Perú y Sugerencias  
para su Control

Robert Frans

ISR-80-20

Informe de Consulta para el Programa Internacional de  
la Soya (INTSOY)

Escuela de Agricultura  
Universidad de Illinois en Urbana-Champaign

Agencia para el Desarrollo Internacional (AID)

Ministerio de Agricultura y Alimentación

Lima, Diciembre de 1978

## AGRADECIMIENTOS

Tengo el agrado de presentar este informe, que cubre mi viaje de dos semanas al Perú, con el propósito de evaluar los problemas de malezas de soya en la región de la selva alta de este país. Mis agradecimientos especiales son para el Dr. Tom M. Fullerton por iniciar la invitación y por su confianza en mi habilidad para ayudar a resolver algunos problemas de maleza en el país, y a su simpática esposa, Jane, por su amable hospitalidad, que me ayudó hacer más agradable mi estadía. Dr. Fullerton ofreció en forma muy generosa su tiempo para arreglar mis viajes dentro del país, de manera que pudiera enterarme bien de los problemas. Quisiera agradecer también al Sr. Tom A. McCowen por su asistencia en alistar mi viaje, y a todo el personal de INTSOY en el Perú, así como a las numerosas personas asociadas con el Ministerio de Agricultura y Alimentación (MAA). El viaje fue fructífero y compensatorio para mí, y confío que las conclusiones relacionadas con el control de las malezas en el cultivo de soya en la selva alta del Perú sean beneficiosas en el futuro.

## CONTENIDO

	Página
ANTECEDENTES	1
CRONOLOGIA DEL VIAJE	2
MALEZAS QUE INFESTAN LA SOYA DE LA SELVA ALTA Y SUGERENCIAS PARA SU CONTROL	9
Enredaderas ( <u>Ipomoea</u> y <u>Convolvulus</u> spp.)	10
Arrocillo ( <u>Rottboellia exaltata</u> )	14
Coquito ( <u>Cyperus rotundus</u> )	21
Calibramiento del Fumigador de Mochila	24
CONCLUSIONES	27
Conceptos Generales	27
Tecnología Disponible	28
Investigación contra Adaptación de la Tecnología Existente	28
Desarrollo Futuro	30

## ANTECEDENTES

No obstante que la soya ha sido producida a lo largo de la región de la costa peruana por algún tiempo (bajo irrigación), es sólo en años recientes que ha aumentado el interés para implantar la soya en la selva alta. Esta es la región inmediata al este de las cordilleras de los Andes, que se caracteriza por un clima tropical a sub-tropical y por pequeños ríos. Los principales cultivos en las áreas donde se quiere ampliar la producción de soya son maíz, arroz, yuca, frutas y hortalizas. El crecimiento de las plantas, incluyendo las malezas, es abundante debido a las elevadas temperaturas y frecuentes lluvias.

Se conoce la soya en el Perú a partir del año 1929 a través de la introducción de germoplasma y los ensayos posteriores conducidos por especialistas de la Estación Experimental La Molina. Sin embargo, no se comenzó a sembrar extensiones de importancia comercial hasta la última década. En el año 1968 se registró un total de 205 ha en todo el país, área que aumentó a 2257 ha en 1977. A pesar de que en algunos casos se ha cosechado hasta 2,500 kg/ha de granos, el promedio de producción en el país en el período de los últimos 10 años oscila entre 1078 a 1376 kg/ha. Se ha señalado que la falta de comercialización de la cosecha ha sido el motivo principal que la producción de soya no haya tenido más éxito. Es probable, sin embargo, que los bajos promedios de producción también impiden la expansión del área de cultivo.

En resumen, la Universidad de Illinois, a través de INTSOY es responsable de proporcionar los servicios técnicos que permitan al Gobierno del Perú mejorar el manejo de sus recursos humanos y económicos para lograr un rendimiento más eficaz del sector agrícola. Se puso énfasis en el uso de estos servicios para asistir y asesorar al Gobierno del Perú, en el diseño y manejo de la investigación requerida, a fin de lograr un incremento de la producción de soya. El convenio actual entre USAID y Perú, al cual contribuye INTSOY es "incrementar la productividad, el empleo, los ingresos y mejorar la nutrición de la población, meta primaria del Ministerio de Agricultura y Alimentación. El proyecto se orienta a lograr la auto-sustentación en el crecimiento de la producción y consumo de soya, productos alimenticios mejorados de maíz y soya, así como aumento de productividad e ingresos entre segmentos seleccionados de zonas rurales. El crecimiento del abastecimiento nacional de alimentos y el enriquecimiento de la calidad de los alimentos comúnmente usados en las zonas urbanas y rurales tiene alta prioridad. Actualmente, INTSOY está representado en el Perú por el Dr. Thomas M. Fullerton, Jefe de Proyecto y Extensionista; Dr. Luis H. Camacho, Fito-mejorador de Soya; Dr. Alfred G. Harms, Economista de Producción; y Dr. Alvin Siegel, Científico de Alimentos.

A pesar de que este equipo ha estado en el Perú menos de un año, pronto llegó a ser obvio para la mayoría de ellos, como ya lo era para sus colaboradores Peruanos, que el crecimiento no controlado de malezas estaba limitando severamente la producción de soya. Esto fue el caso verdadero en la selva alta, la cual es la mayor parte de la nueva área de producción de soya en el Perú. Por este motivo se decidió solicitar los servicios del autor de este informe como consultor, para evaluar los problemas de las malezas que confronta la soya en la selva alta, y para sugerir medios de control. En consecuencia, un viaje al Perú fue arreglado para el autor, del 18 de Noviembre al 3 de Diciembre de 1978. Se empleó el tiempo entrevistando al personal de INTSOY, al del Ministerio de Agricultura y Alimentación (MAA) y viajando a lugares de la selva alta, para ver los problemas en el campo. Parte del tiempo se empleó también ideando métodos aplicables de control de malezas, demostrando técnicas de control apropiadas y empezando un informe delineando las medidas adecuadas de control en la selva alta.

El siguiente es un breve resumen de los eventos durante las dos semanas en el Perú.

#### CRONOLOGIA DEL VIAJE

Nov. 18-19 Mi esposa y yo salimos de Fayetteville, Arkansas en la tarde del sábado y llegamos a Lima en la tarde siguiente. Dr. Fullerton nos recibió en el aeropuerto y nos llevó a nuestro hotel. Pasamos un par de horas planificando el trabajo para el período de dos semanas. También nos reunimos con el Sr. y la Sra. Paul Klinefelter, Consultor de INTSOY de "Central Iowa Bean Mill", Gladbrook, Iowa.

Nov. 20 Dr. Fullerton y yo salimos de Lima en un vuelo temprano de AEROPERU para Tingo María, donde fuimos recibidos por el Ing. Raúl Laos, Especialista de Soya para la Agencia de Producción en Tingo María. Después de registrarnos en el Hotel de Turistas, nos reunimos con el Dr. Américo Díaz, Director de la Agencia de Producción de Tingo María y el Ing. Werner L. Bartra, Director de la Colonización Tingo María/Tocache.

En la tarde proseguimos a la Sub-Estación Experimental Tulumayo. Esta estación es parte del sistema de CRIA III (Centro Regional de Investigación Agropecuaria). En la estación, conocimos al Ing. Antonio Polc

(Investigador de Yucca) quien en ese momento estaba actuando como Jefe de la Estación y al Ing. Pedro Rufz (Investigador de Soya). Ing. Laos e Ing. Rufz trabajan activamente con INTSOY. Revisamos el trabajo de soya de la estación y nos familiarizamos con algunos de sus problemas de malezas, incluyendo arrocillo (Rottboellia exaltata), coquito (Cyperus rotundus) y pata de gallo (Cynodon dactylon).

Visitamos los campos semilleros de soya en tierras adyacentes de la Agencia de Producción. Estuvimos acompañados por el Ing. Gustavo López, que tenía a su cargo esos campos. Vimos tres campos de soya de la variedad Jupiter, el primero de los cuales acababa de ser volteado con arado de discos debido a que no pudo ser limpiado a tiempo oportuno para evitar el avance del arrocillo. El segundo lote había sido limpiado dentro de los 25 días de la siembra y la soya crecía bien. El tercero, en el cual se inició la limpieza a mano apenas un día después del segundo lote, tenía el arrocillo creciendo entre la capa de la soya. Discutimos numerosas posibilidades de control.

Nov. 21 En la mañana Dr. Fullerton y yo trabajamos sobre los datos de un experimento realizado en Tulumayo y revisamos en detalle los materiales que había traído de Arkansas. Pasamos la tarde en Tingo María visitando las tiendas que abastecen materiales para la agricultura, con el fin de determinar la disponibilidad de herbicidas. También compramos un litro de Roundup\* (a S/. 7,000 por litro!) y otros materiales para demostrar la aplicación de herbicidas (para detalles ver la próxima sección).

Nov. 22 Regresando a Tulumayo, conocimos al Ing. Marco Nureña, Director de la Estación, quien habló sobre la investigación que se estaba llevando a cabo y los problemas que confronta la producción de soya en esa área. Armamos algunos de los materiales que habíamos comprado el día anterior, que consistía en parte en envolver un palo de caña con una bolsa de yute que empapamos con una mezcla de Roundup y agua (1 a 2, o sea 80 cc de herbicida y 160 cc de agua). Hicimos esto dos veces. Luego, Ings. Laos y Rufz condujeron el palo sobre 4 hileras de soya, apenas encima de la capa de soya, "frotando" el herbicida solamente contra las hojas del arrocillo que sobresalieron del cultivo.

En la tarde, seleccionamos otro campo donde estuvieron conduciendo un estudio sobre la fecha apropiada de siembra. La soya de este campo estaba considerablemente más joven, y a pesar de que las parcelas

-----  
\* Glifosato

habían sido limpiadas a mano, las malezas estaban creciendo de nuevo vigorosamente. Las malezas predominantes fueron Tradescantia y brotes de arrocillo. Aquí demostramos aplicaciones de Roundup con un rodillo corriente para pintar, echando el material sobre ambos lados de la hilera con dos distintas concentraciones para empapar el rodillo (5% y 30%). El Ing. Mario López (Investigador de Arroz) nos ayudó en estas demostraciones.

Esa misma tarde fuimos a la Cooperative de Aucayacu, donde conocimos al Ing. Victor W. Cueva, Gerente. El nos mostró una extractora de aceite, que no había trabajado durante dos años por falta de soya. Estimó que necesitaban 4,000 ha de soya por año para justificar la puesta en marcha de la planta. Conocimos también al Ing. Enrique Castañeda, Director de Investigación de la Universidad Nacional Agraria, Tingo María, quien también estaba visitando la planta, y arreglamos una reunión posterior con él en el curso de la semana.

Nov. 23 Retornamos a Tulumayo en la mañana para continuar nuestro trabajo de demostración. Esta vez, marcamos hileras simuladas de 60 cm en un campo limpio, donde las malezas estaban empezando a brotar (principalmente Tradescantia, coquito y arrocillo). Usando una mochila de pulverización accionada a mano, aplicamos Roundup (solución al 2%) en franjas angostas (aproximadamente 10 a 15 cm) sobre esas hileras simuladas. La idea fue matar las malezas en esas franjas delgadas, y en pocos días, regresar y sembrar soya en las mismas, con la esperanza de obtener buenos brotes sin la interferencia de las malezas.

Nota: Si como el Roundup se transloca en las plantas lentamente, no pudimos determinar la eficacia de nuestras aplicaciones en este viaje. En una llamada de Lima al Ing. Ruíz una semana y media después, él nos dijo que las aplicaciones habían tenido éxito pero que una segunda pasada sería necesaria, debido al crecimiento de arrocillo que en el momento de la aplicación inicial estuvo debajo de la capa de soya.

Examinamos en la estación experimental otro campo de soya fuertemente infestado con numerosas malezas, incluyendo una campanilla "hoja de cypress." La enfermedad de la Cercospora estaba también bastante generalizada. Pasé la tarde en Tingo María empezando a enlazar ideas para el control.

Nov. 24 Fuimos a la Universidad y continuamos escribiendo. Al medio día nos reunimos con el Ing. Castañeda y discutimos con él ideas de investigación. Más tarde fuimos al aeropuerto para abordar el vuelo de Faucett a Lima.

Nov. 25 Seguí enlazando ideas en la oficina de INTSOY en Lima. Después tuvimos cena de "Thanksgiving" con la familia Fullerton y amigos.

Nov. 26 Trabajamos nuevamente en la oficina de INTSOY en Lima y empezamos a escribir una publicación proyectada sobre control de malezas en el Perú (ver la siguiente sección). Tuvimos cena con los Klinefelter en la noche.

Nov. 27 Pasé las primeras horas de la mañana en la oficina de INTSOY, donde me reuní con el Dr. Luis H. Camacho. Discutimos variados problemas concernientes a programas de fitomejoramiento y problemas generales de producción. El también estuvo de acuerdo que el control de la maleza era el principal problema que confronta la producción de soya en los trópicos. Agregó que era necesario un cierto nivel de tecnología para que las siembras tengan éxito. Dr. Camacho opinó que el cultivo de soya quizás no sea rentable en los trópicos sin el uso de herbicidas.

A las 11:20 a.m., tomamos el vuelo de Faucett para Tarapoto (en la ruta de Chiclayo). Nos recibió en el aeropuerto Dr. Al Harms del equipo de INTSOY quien nos llevó a la ciudad y nos alojamos en el Hotel Edison. En la ciudad nos reunimos brevemente con el Ing. Jorge Calle, de la Zona Agraria y Coordinador del Proyecto de Soya en Tarapoto. Después, en la oficina de la Zona Agraria San Martín (que está bajo la Dirección General de Agricultura y Crianzas, MAA), nos encontramos con el Ing. Wilfredo Torres, Especialista de Soya y el Ing. Moisés Gómez, Jefe de la Agencia de Producción.

Más tarde, nos encontramos con el Dr. Edward Van Es y el Ing. Ben Mensink de COPERHOLTA (Cooperación Peruana Holandesa-Tarapoto). Dr. Van Es es el Director del Proyecto y el Ing. Mensink es un agrónomo con especial interés en el control de malezas. Ing. Mensink trabajó con nosotros durante toda nuestra permanencia en Tarapoto. También visitamos la ciudad en la tarde para comprar 2,4-D (a S/.4,000 por galón con 6 lb de ingrediente activo), un trapeador y un balde!

El uso de estos elementos será explicado después. En este breve paseo, conocimos al Sr. Jack Kradolfer, ciudadano de los Estados Unidos, quien gentilmente ayudó a mantenernos entretenidos cuando estuvimos en Tarapoto.

Nov. 28 En la mañana, a pesar de las lluvias torrenciales, Dr. Harms, Dr. Fullerton, Ing. Mensink, Ing. Torres y yo fuimos en auto a la Estación Experimental "El Porvenir". Esta estación pertenece también al CRIA III, que tiene sus oficinas centrales de operación en Tarapoto.

En la oficina conocimos y charlamos brevemente con el Ing. Manuel Lescano, Jefe de la Estación y con el Dr. César Valles, Microbiólogo de "El Porvenir". Dr. Valles ha asistido a un breve curso de soya en la Universidad de Illinois y está familiarizado con numerosas áreas de producción de soya en los Estados Unidos, incluyendo mi estado de Arkansas. También conocimos al Ing. Dario Maldonado, quien trabaja con INTSOY y tiene considerable experiencia en el control de malezas; al Ing. Gerardo Villalba, encargado de la producción de semillas en la estación y al Ing. Armando Cueva, Investigador de Suelos y antes colaborador de INTSOY.

Con estas personas se organizó una reunión para discutir los problemas del control de malezas en la soya. Dr. Fullerton condujo las discusiones en la mañana y Dr. Valles en la tarde. Se trataron numerosos tópicos, incluyendo el trabajo de dosis reducidas de herbicidas en franjas vs aplicación completa, con y sin deshierbe de malezas a mano realizado por los Ing. Ruíz y Laos con el Dr. Fullerton en Tingo María.

Discutimos la posibilidad del uso de herbicidas en la selva alta, partiendo de los aspectos de fitotoxicidad, disponibilidad, precio, capacidad de los agricultores, rotaciones, tipos de malezas (de nuevo Ipomoea spp. arrocillo, y coquito parece que eran los tipos de malezas que más confrontan los agricultores) y el uso de pulverizadoras. También tratamos sobre los costos de mano de obra y concluimos que la soya requiere un mínimo de dos cultivaciones a mano por campaña, a un costo de hasta S/. 7,500 por hectárea, sin utilizar herbicidas. La pregunta surgió, entonces, cuánto podría de herbicidas reducir esta labor requerida. Pareció ser esta una buena ocasión, para Dr. Fullerton y para mí, de demostrar algunas de nuestras ideas desarrolladas la semana anterior en Tingo María, de modo que fuimos a parcelas de soya cercanas e hicimos aplicaciones con el rodillo de pintar, fumigando franjas de malezas para pre-siembra, y nuestra idea más nueva restregando un trapeador

saturado con un herbicida sobre las malezas entre las hileras de soya para inhibir su crecimiento. Aunque usamos Roundup en estas demostraciones, propusimos el uso de 2,4-D para las situaciones donde la campanilla es un problema. Creemos que estos métodos de "restregado" permitirán bajar notablemente el costo de herbicidas.

Nov. 29 Retornamos a "El Porvenir" en la mañana, para continuar trabajando allí con el personal. Dedicué mi tiempo a delinear métodos simplificados de calibración de los pulverizadores de mochilas accionados a mano, que comunmente se encuentran en la selva. Demostré al Ing. Torres métodos de cálculo de velocidad de caminata, salida de la pulverización y cobertura de suelo, usando el pulverizador a nuestra disposición.

Volvimos a Tarapoto para el almuerzo y en la tarde fuimos Cumbacillo, área donde se produce soya. Un campo en particular había sido cultivado a mano. Este campo estaba infestado con campanilla (Ipomoea hederacea), así como de lobalado (Euphorbia lobatus), coquito, Panicum fasciculatum, Eleusine indica y Momordica charantia. Calculamos que aproximadamente 1/5 de hectárea tomó 12 jornales para ser limpiada. Nos dijeron que el costo de la mano de obra era cerca de S/.300 por día. Por lo tanto, en este mismo campo el costo por hectárea de labor manual de limpieza hubiera sido cerca de S/.18,000 (aproximadamente \$90). Dado que la limpieza a mano tomó tanto tiempo para llegar al final, la soya ya había sufrido extrema competencia de las malezas, a tal punto que el dinero probablemente fue gastado sin provecho. Esta habría sido una perfecta situación para demostrar el "restregado" de 2,4-D con un trapeador entre las hileras al comienzo de la campaña. Otros campos en la misma área estaban infestados de manera similar.

En la noche, después de la comida, nos reunimos con el Ing. Fernando Rey, Jefe de la Zona Agraria San Martín, con oficinas en Tarapoto.

Nov. 30 Después de una noche sin descanso, debido a un malestar intestinal, pasé la mañana en el hotel continuando con mis escritos. Al medio día dejamos el hotel y fuimos al aeropuerto con Dr. Parms y el Ing. Calle que vinieron a despedirnos, llegando a Lima en las últimas horas de la tarde.

Dic. 1 Pasamos el día en la oficina de INTSOY. El Sr. Klinefelter y yo fuimos a la oficina de AIE, donde nos encontramos con el Dr. Loren Schulte, Técnico Agrícola. Nos agradó la extendida conversación con él,

acerca de los problemas de producción de soya en el Perú. Al terminar la mañana, me reuní con los Coordinadores Nacionales del Programas de Soya, Ing. Ricardo Villamonte de la Dirección General de Agricultura y Crianzas y el Ing. Rodolfo Vargas Saco de la Dirección General de Investigación. Les explicamos nuestros conceptos de combinar prácticas de herbicidas no costosas con labor manual para el control de malezas y se mostraron bien entusiasmados sobre las posibilidades.

Durante el día también me reuní con el Dr. Al Siegel, Científico de Alimentos de INTSOY y en la tarde tuve una conversación larga con el Ing. Oscar Bullón, Especialista en Malezas del CRIA I, Estación Experimental La Molina. Ing. Bullón ha trabajado con varios cultivos y está empeñado de mantenerse al corriente en el campo de la ciencia de las malezas, a pesar de que sus esfuerzos se ven algo entorpecidos por falta de disponibilidad de herbicidas para conducir sus trabajos, un problema bastante real, al que nos referiremos después.

En la noche, Dr. Fullerton, su esposa Jane, y yo cenamos con los Klinefelter y después los llevamos al aeropuerto para su viaje de regreso a los Estados Unidos. También, nos reunimos con mi esposa María Teresa, quién retornó de una visita con sus padres en Bolivia.

Dic. 2 Nuevamente pasé el día en la oficina de INTSOY en discusiones finales con Dr. Fullerton sobre el trabajo, leyendo informes y organizando material para este informe. En la noche después de la comida, Dr. Fullerton y su esposa nos llevaron al aeropuerto para tomar nuestro avión.

Dic. 3 Salimos de Lima a las 12:45 a.m. y llegamos a nuestro hogar en Fayetteville la próxima noche, a las 9:30 p.m. (varias horas de retraso en Atlanta debido al mal tiempo).

Así concluye el recuento, día tras día, de mis actividades durante la visita de dos semanas. Viajando con Dr. Fullerton, viendo situaciones y reuniéndonos con distintas personas, las ideas empezaron a concretarse en relación con las medidas que deberían tomarse para el control de los problemas bastante serios sobre malezas. Me fue posible introducir un nuevo concepto en nuestras discusiones, señalando el método de frotamiento de aplicación de herbicidas, el cual fue demostrado en un campo infestado con arrocillo creciendo por encima

de la capa de soya. Esta técnica apenas está siendo desarrollada para el control de "johnsongrass" (Sorghum halepense) en campos de soya, en el Sur-medio de los Estados Unidos. Además de esto, sin embargo, Dr. Fullerton y yo a través de numerosas discusiones concebimos la mayoría de las ideas presentadas aquí. Por ejemplo, la idea del trapeador para aliviar el problema de las campanillas entre las hileras de soya surgió al ver un rodillo de pintor en una tienda de Tingo María.

Estuvimos tratando de formular y poner en práctica lo que ya es conocido sobre el control de malezas en soya, sin la necesidad de embarcarse en largos y costosos programas de investigación. Después de todo, mucho ya ha sido hecho en áreas avanzadas del cultivo de soya en el mundo, tal como en mi estado de Arkansas. Pero de mayor importancia, por qué no desarrollar métodos de control no costosos que sirven para complementar los métodos de control manual existentes? Elegimos, entonces, enfatizar el uso de herbicidas no tan nuevos que han llegado a ser menos costosos a través de los años pero que son efectivos para específicas malezas. Admitido, Roundup es uno de los herbicidas más caros, pero creemos que el método de frotamiento aumenta su área de cobertura, reduciendo al mismo tiempo la cantidad requerida, compensando así parcialmente su alto costo unitario.

Teniendo presente estos pensamientos, empecé a escribir una guía para el control de las malezas en la selva alta del Peru usando enredaderas, arrocillo, y coquito como ejemplos de las peores malezas encontradas y haciendo sugerencias para su control. La siguiente sección puede ser considerada un "primer borrador" de esas sugerencias, orientadas tal vez, para extensionistas, quienes estarán asesorando a los agricultores en sus esfuerzos por cultivar soya en el Perú. La mayor parte de este trabajo fue escrito e ilustrado durante mi permanencia de dos semanas e incluye una sección de calibramiento del pulverizador tipo mochila.

## MALEZAS QUE INFESTAN LA SOYA DE LA SELVA ALTA

### Y SUGERENCIAS PARA SU CONTROL

A pesar de que existen muchas malezas que infestan la soya, hemos elegido algunas de las peores que se encuentran en la selva alta, y ofrecemos sugerencias para su control. Creemos que esas malezas serán controladas de manera efectiva sólo a través del uso tanto de los métodos manuales así como de programas de aplicación de herbicidas.

En todo caso, enfatizamos un control temprano para evitar competición excesiva y labor manual innecesaria durante el crecimiento de soya.

### Enredaderas

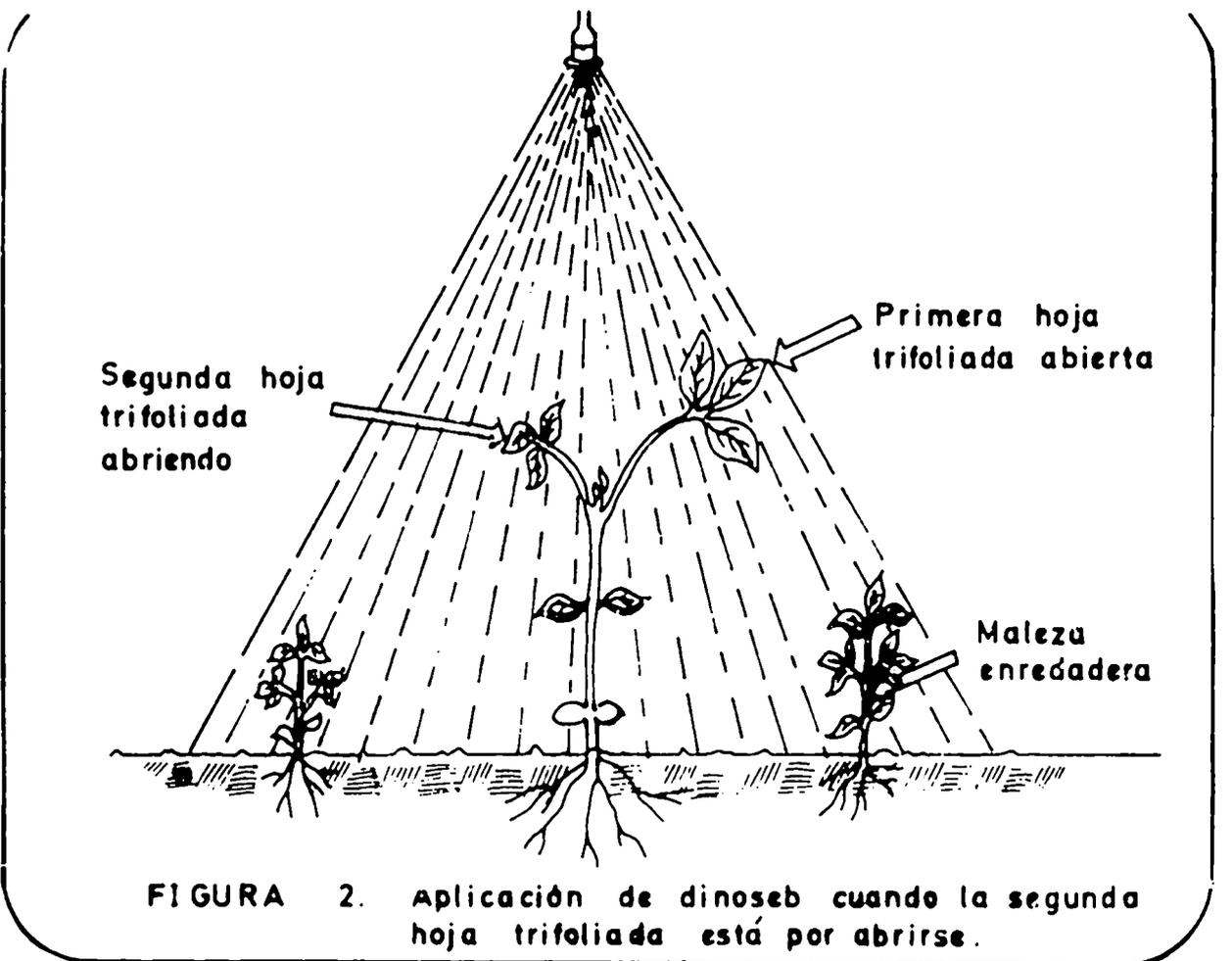
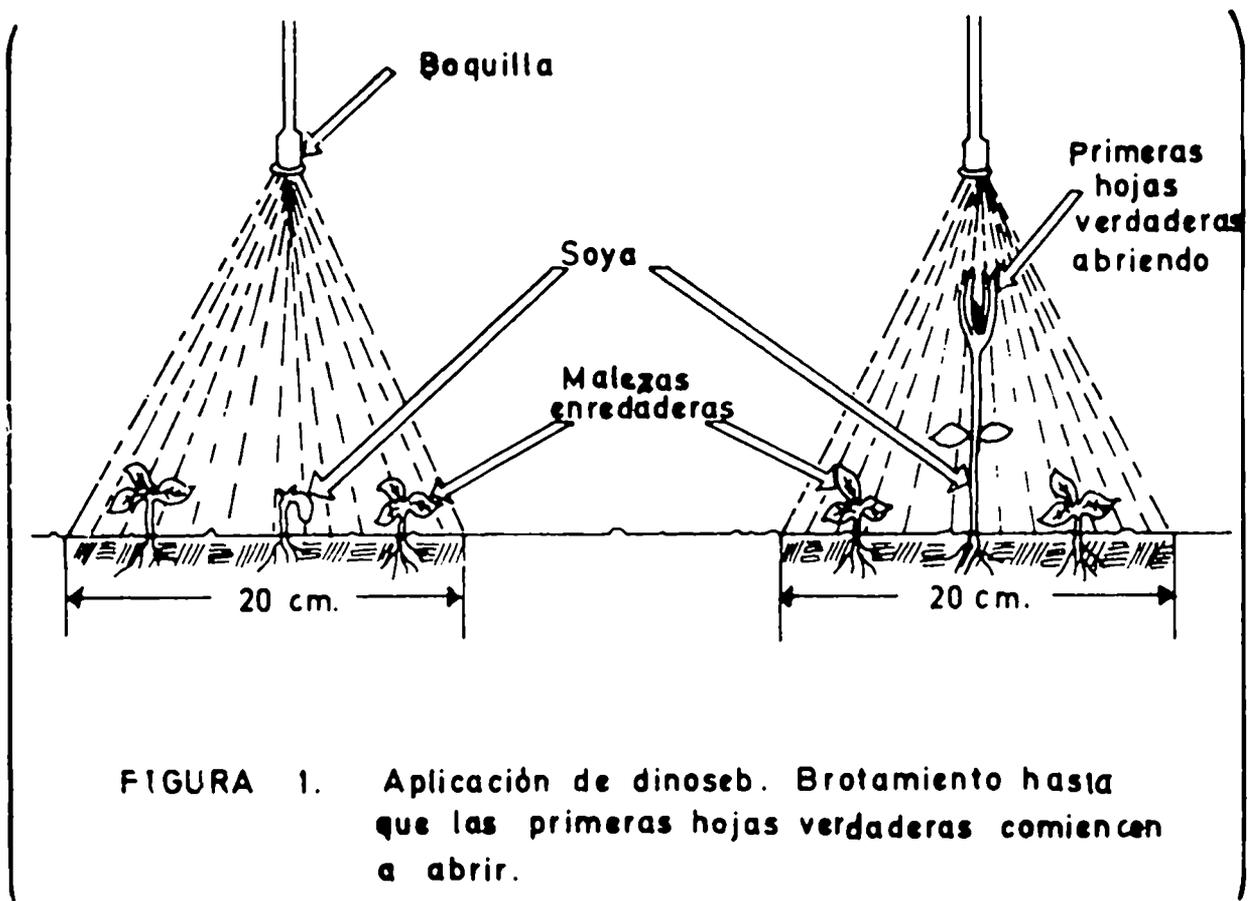
Varias especies de Ipomoea o Convolvulus spp. (también llamada campanilla) llegan a ser problemas en las etapas tempranas del desarrollo de soya. Los herbicidas son efectivos sólo después que las malezas brotan y se aplica el producto directamente al follaje de las mismas. Generalmente, los herbicidas de preemergencia no son efectivos para estas malezas. Discutiremos varias situaciones relacionadas con las etapas de crecimiento de soya, en las cuales los herbicidas podrían ser aplicados para el control de las malezas enredaderas.

Muy a menudo se encuentran estas malezas enredaderas brotando del suelo al mismo tiempo que las plantulas de soya. ¡Este es el momento para empezar el control! El herbicida dinoseb (ejemplo-Dow Premerge) puede ser aplicado directamente sobre la soya y las campanillas que están emergiendo, con poco o ningún daño para la soya. La dosis normal de aplicación es de 1.7 kg/ha de ingrediente activo (o 4.7 litros del producto comercial\*). Este producto puede ser empleado desde el momento del brotamiento hasta justo antes de que las primeras hojas verdaderas de la soya se abran (Figura 1). La apertura de las primeras hojas verdaderas ocurre usualmente a los tres o cuatro días del brotamiento. Las hojas tiernas de las enredaderas tienen que ser contactadas por el herbicida para efectuar el control.

Si la anterior aplicación no ha sido hecha y las enredaderas están creciendo junto con la soya, todavía es posible aplicar dinoseb sobre el cultivo para el control de las malezas. Esto puede hacerse cuando la soya ha producido la primera hoja trifoliada y la segunda está por abrirse (Figura 2). La dosis de dinoseb debe ser reducida para esta aplicación, en caso contrario puede perjudicar las hojas de la soya. La tasa de dinoseb no debería ser mayor a 0.85 kg/ha de ingrediente activo (o 2.4 litros/ha del producto comercial) aplicado en franjas. Asegúrese de no utilizar ningún agente humectante para evitar daño adicional a la soya. Esta aplicación debe hacerse solamente si las campanillas aparecen completamente fuera de control. Sin embargo, se re-enfatiza que el uso de dinoseb durante la etapa de brotamiento, tal como fue descrito anteriormente, es mucho más recomendable.

---

\* Cuando el producto contiene 360 g/litro de ingrediente activo.



Cuando las plantas de soya han alcanzado la etapa de 2 a 3 hojas trifoliadas puede considerarse aplicaciones dirigidas a herbicidas. Estas aspersiones son más efectivas cuando las plantas de soya están más altas que las malezas y mucho mejor cuando las campanillas están recién emergiendo o muy tempranas en el crecimiento vegetativo. Esto puede ocurrir, por ejemplo, si se había aplicado dinoseb en el momento de emerger la soya y ésta creció normalmente. Pero más tarde las malezas empiezan a germinar y brotar de nuevo. En este estado dos herbicidas pueden dirigirse a la base de las plantas de soya. Los dos son dinoseb y 2,4-DB. Con dinoseb, se puede retornar a la dosis de 1.7 kg/ha y añadir agente humectante para mejorar la eficacia o puede usarse 2,4-DB asperjando de 0.2 a 0.23 kg/ha. Ejemplo comercial de 2,4-DB es Amchem Butyrac el cual contiene 240 g/l de ingrediente activo. Se aplica cerca de 1 litro de este producto por ha. No se necesita agente humectante para el 2,4-DB. En ambas situaciones, sugerimos asperjar una banda de 10 cm en ambos lados de la hilera (Figura 3). Calibre cuidadosamente el equipo de mochila.

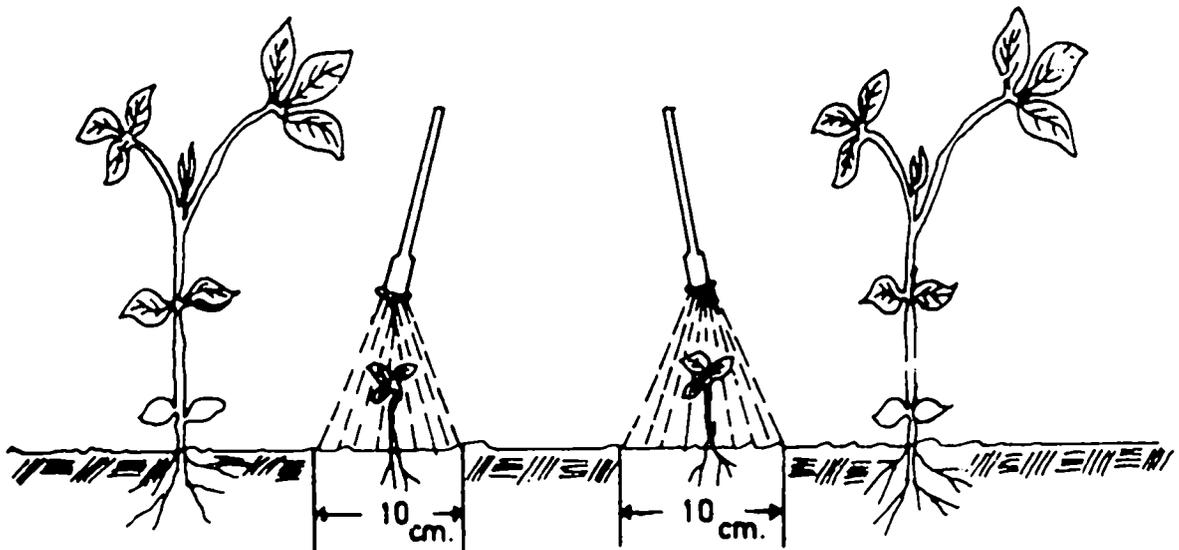


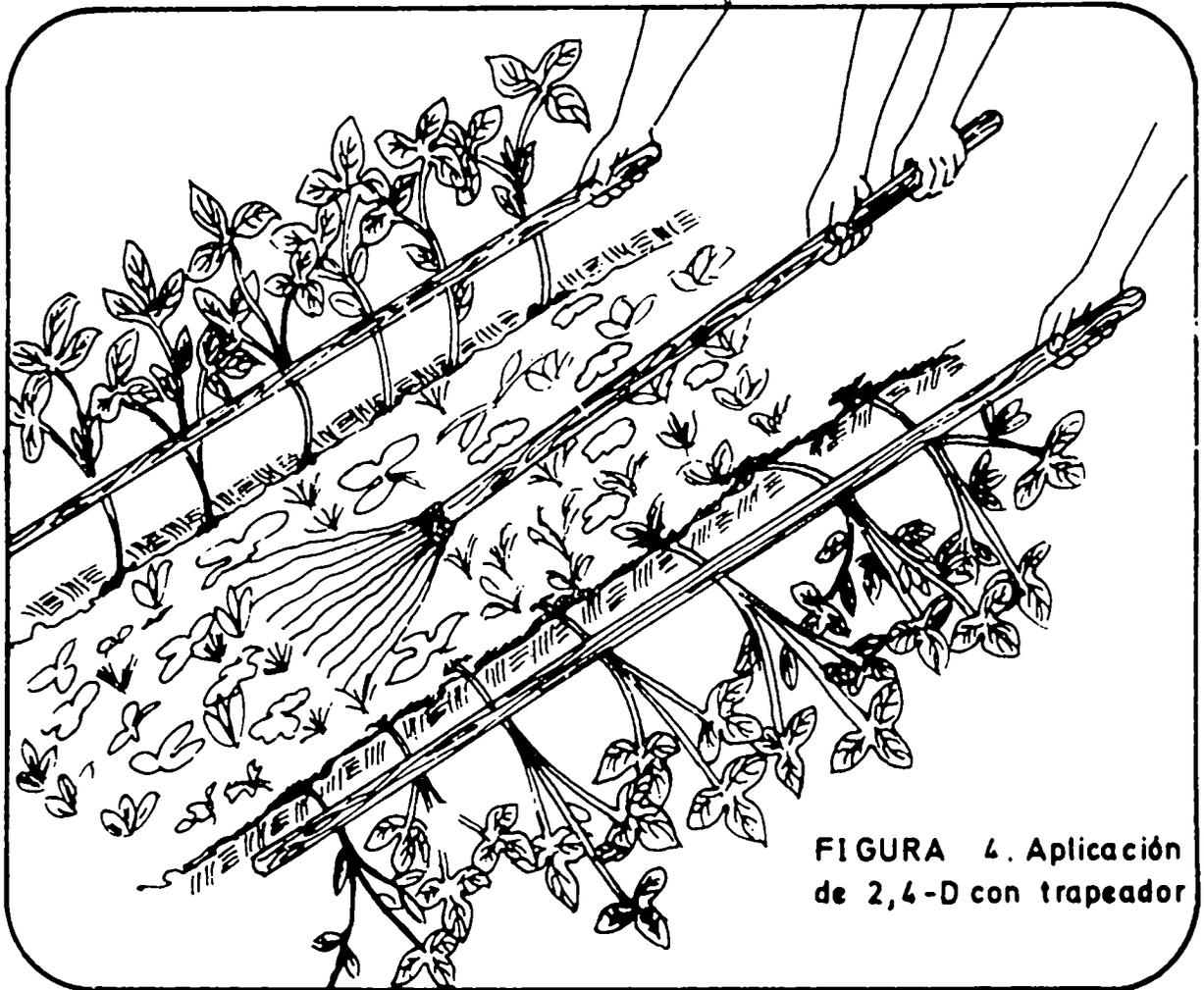
FIGURA 3. Aplicaciones dirigidas de dinoseb o 2,4-DB cuando la soya tiene de 2 a 3 hojas

Aplicando el dinoseb igual al 2,4-DB en esta manera debería inhibir en forma efectiva a las pequeñas malezas enredaderas y puede ser repetida la aspersión una o dos veces más de acuerdo a la necesidad. También, si pequeños brotes de malezas gramíneas están emergiendo al mismo tiempo, el herbicida linuron puede añadirse a cualquiera de las aplicaciones antes indicadas, en la dosis de 0.4 kg/ha. Asegúrese de añadir agente humectante para un control más efectivo de las malezas gramíneas. Un ejemplo comercial de linuron es Afalon, un polvo que consiste de 50% de ingrediente activo, de modo que se necesitaría 0.8 kg/ha del producto comercial.

Estos programas deberían ser útiles para mantener un buen control cuando las plantas enredaderas o campanillas son las principales malezas presentes, hasta que las hojas de la soya forman una sombra completa sobre el suelo. Si estas malezas son mantenidas controladas hasta entonces, no deberían presentar problemas durante el resto de la campaña.

Una sugerencia adicional. Los herbicidas dinoseb o 2,4-DB pueden no estar siempre disponibles en el mercado. Otro herbicida, 2,4-D (sal de amina) normalmente puede ser obtenido con facilidad. Sugerimos considerar el método del frotamiento para aplicar concentraciones diluidas de este herbicida entre las hileras para el control de las malezas enredaderas. Se debe tener cuidado de no hacer contacto con la planta de soya, siendo esta sensitiva al 2,4-D. Se sugiere hacer una solución de 0.4 a 0.5% de 2,4-D (o cerca de 4 a 5 cc's por litro de agua de 2,4-D que contiene 480 g/l de ingrediente activo). Use un trapeador o una pieza de alfombra empapada en la solución (ligeramente exprimida) y arrástrela entre las hileras infestadas de malezas enredaderas. Si las plantas de soya ya están bien desarrolladas quizás es prudente de inclinarlas fuera de la zona de aplicación del herbicida para que no tengan contacto con éste. Puede hacerse empleando cañas largas como está ilustrado en la Figura 4.

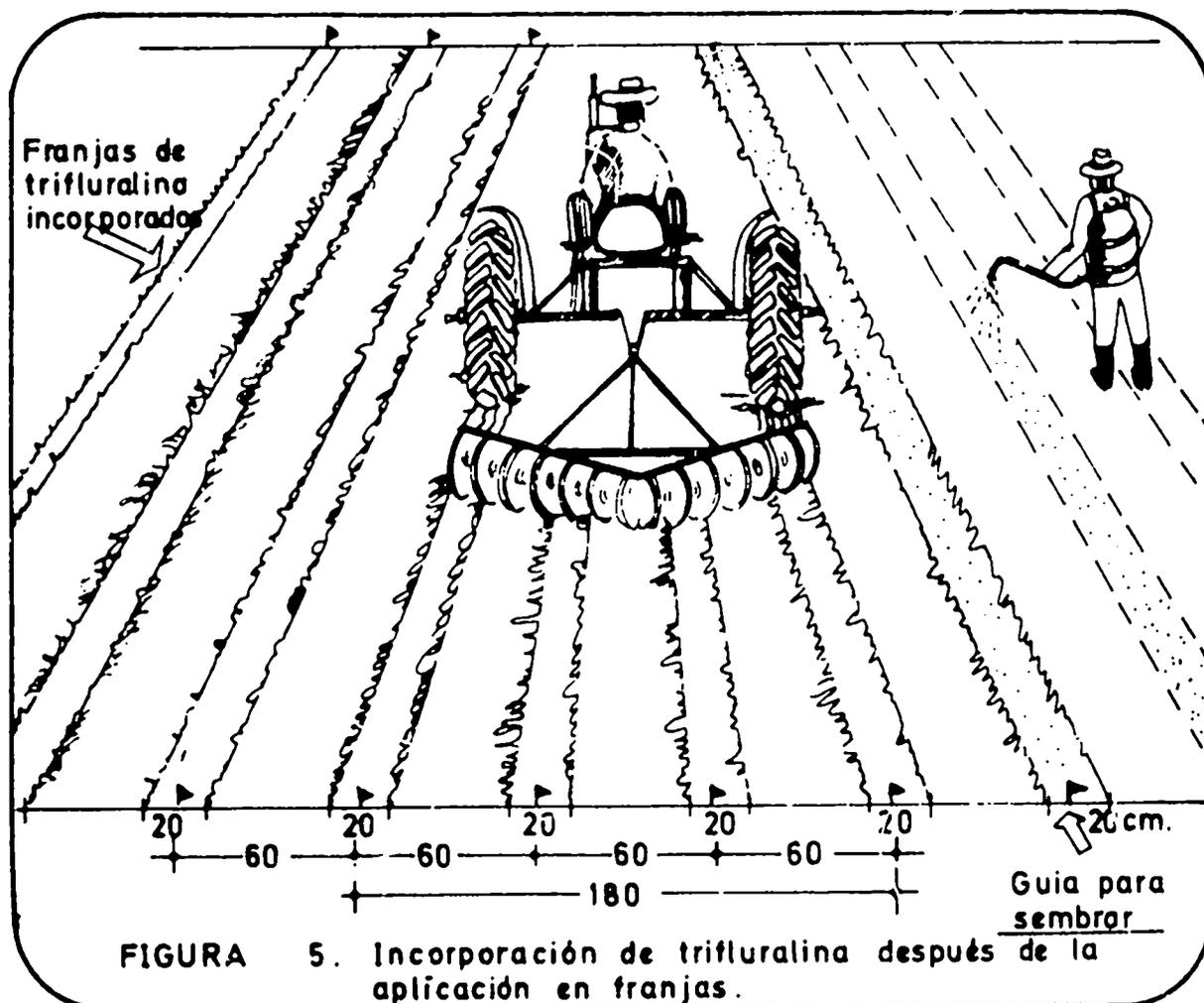
Tenga cuidado de que el trapeador o pedazo de alfombra esté solamente lo suficientemente mojado para humedecer ligeramente a las malezas enredaderas por frotación, pero no tanto que gotee, evitando contacto con la soya. Este herbicida se transloca a través de la planta y debería matar toda la maleza, aún si su tallo está ya enredando la soya. El tratamiento puede repetirse si aparecen nuevos brotes de malezas. Otras malezas de hojas anchas serán controladas de igual manera.



ARROCILLO (*Rottboellia exaltata*)

Esta es la peor maleza de hoja angosta que infesta la soya en la selva alta. Es una planta anual que se propaga por semilla articulada que se separa y desparrama por el suelo al madurar. La tasa de crecimiento es muy rápida y debe mantenerse controlada desde temprano, preferiblemente antes que el follaje de la soya se cierre, de lo contrario, superará el cultivo inhibiendo su desarrollo. Varios métodos de control deberían ser considerados.

El primero y más efectivo es mediante el uso de un herbicida de pre-siembra incorporado. En las áreas donde se prepara el terreno mediante tractor y disco, puede aplicarse el herbicida trifluralina, conocido en el mercado como Treflan, incorporándolo bien dentro del suelo antes de sembrar la soya. Emplee una dosis de 0.85 kg/ha en suelos de mediana textura, (o 1.8 litros de producto comercial que contiene 480 g/l de ingrediente activo). El producto se puede aplicar en franjas de 20-30 cm de ancho en las cuales se sembrará la soya después de haber pasado dos veces en la misma dirección con el disco. Las hileras deben marcarse cuidadosamente y aplicar el herbicida con esmero, de modo que al sembrar las semillas de soya, sean colocadas en el centro de las franjas de suelo tratado. La incorporación debe ser a fondo, inmediatamente después de la aplicación del herbicida, de lo contrario se perderá el producto por volatilidad. El procedimiento para el uso de este producto en franjas está ilustrado en la Figura 5.



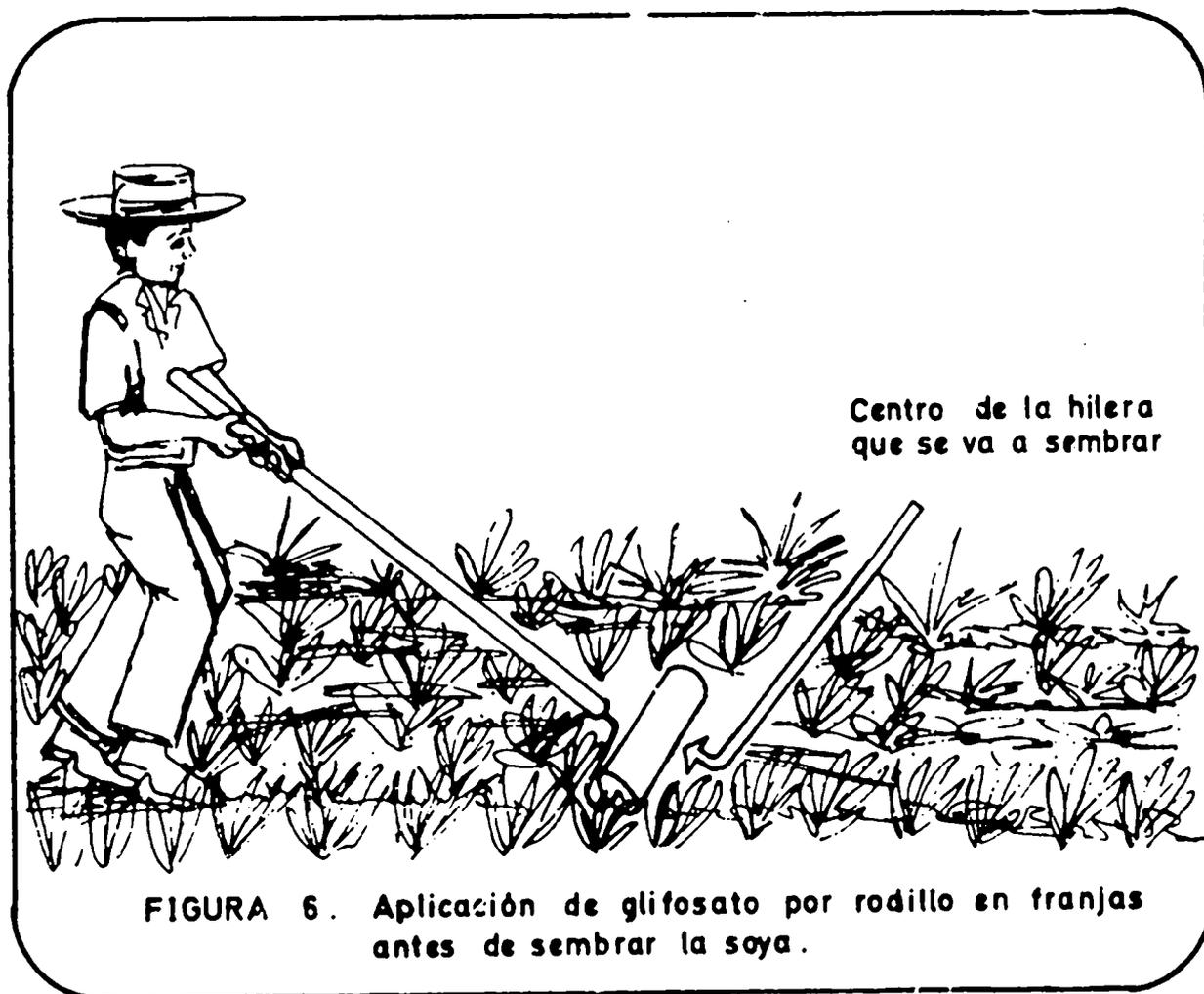
Si el herbicida antes indicado, o el equipo de incorporación no están disponibles, puede dejarse que los brotes de arrocillo desarrollen, y luego controlarlos aplicando una franja de herbicida sobre las hileras predeterminadas. Dos de los herbicidas para este propósito son dalapon y glifosato. Dalapon (marca Basinox-P) puede ser aplicado a similar amplitud de franjas en dosis equivalentes de 5 kg/ha de ingrediente activo (o 5.9 kg/ha del producto comercial que contiene 85% de ingrediente activo). Glifosato (marca Roundup) se aplica de igual manera en una solución de más o menos 2% (20 cc en un litro de agua) con el mismo resultado. El último herbicida es considerablemente más caro, de modo que hay que cuidar de no desperdiciarlo.

Después de usar dalapon, la soya puede ser sembrada en la franja, transcurridos de 4 a 7 días. Quizás requiera más tiempo para ver los efectos del glifosato, siendo éste un herbicida de acción más lento. La siembra debe ser hecha con cuidado para evitar estorbar el suelo más de lo necesario, de lo contrario otras semillas de arrocillo germinarán. Con este sistema, se obtendrá mejores resultados aplicando los herbicidas por bomba de mochila. Sin embargo, debe ser posible aplicar una solución de glifosato con el método de frotación si el pulverizador no está a la mano.

La concentración quizás debe aumentarse usando el sistema de frotación, dado que menos de la superficie de las malezas estará contactada con la solución. Se sugiere una solución del 5% para este caso (50 cc/l de agua). Rastrear un trapeador saturado con la solución sobre las hileras predeterminadas puede ser satisfactorio. Nosotros hemos usado un rodillo corriente de pintor con un mango largo, lo que dió mayor exactitud de cobertura a los brotes de malezas (Figura 6).

Vuelva a mojar el rodillo tan a menudo como sea necesario para mojar los brotes de maleza de gramínea, pero no es necesario saturarlas completamente, ya que el herbicida se transloca en las plantas. Nuevamente, siembre la soya pocos días después en esas franjas con un mínimo de desarreglo del suelo, una vez que el control de los brotes de gramíneas ha sido logrado.

Creemos que tanto el glifosato como el dalapon pueden ser usados de esta manera para el control posterior del arrocillo, una vez que la soya ha desarrollado. Si se ha obtenido un control precoz empleando uno de los métodos arriba indicados, las plantas de soya podrán arrai-



garse bien y tendrán buen desarrollo inicial. Sin embargo, el arrozillo continuará germinando, causando probablemente más infestación. En este caso, se sugiere de nuevo el método del frotamiento para controlar la maleza, utilizando ya sea glifosato o dalapon. Ninguno de los dos herbicidas es selectivo para la soya, de modo que es preciso de no hacer contacto con el cultivo. Emplee dos personas con un palo largo para alejar las plantas de soya del rodillo a medida que este va pasando por las hileras.

Usando glifosato de esta manera, una solución de aproximadamente 5% (50 cc/l) sería indicada. Sin embargo, debe probarse concentraciones más bajas, particularmente en plantulas pequeñas. De igual manera, la concentración de dalapon debe ser mantenida lo más baja posible, aplicando sólo el material suficiente para obtener buen contacto con el follaje de la maleza gramínea. Un exceso de dalapon podría gotear al suelo y en caso de lluvia, entrar en contacto con las raíces de la soya, causando daño al cultivo. Sugerimos preparar una solución de 20 gramos del producto comercial de dalapon por litro de agua. Surfactante adicional debería ser añadido a la solución para asegurar un buen humedecimiento de las malezas.

Se opina que esta clase de aplicaciones de herbicidas da buen control del arrocillo, cerca de la hilera y debajo de la capa de follaje de soya en desarrollo. Esto debería reducir considerablemente la mano de obra necesaria para eliminar las malezas cerca de las hileras, y por lo tanto reducir el daño a la soya.

A pesar de los mejores esfuerzos, habrán casos donde el arrocillo crezca pasando más adelante la capa del follaje de soya. Lo importante controlar la maleza aún en estado avanzado de la campaña, pues si se permite que continúe creciendo el arrocillo, este puede resultar en volcamiento de soya y reducir seriamente la producción. Sugerimos otro método de control de tipo frotamiento que se usa con éxito en otras áreas del mundo - Estados Unidos - para el control del Sorghum halepense en situaciones similares.

Brevemente, este método usa un sistema de arrastre de sogas saturadas con glifosato, apenas encima del follaje de soya, de modo que el arrocillo emergido queda humedecido con la solución. Al hacer contacto con las hojas de arrocillo, las sogas dejan suficiente herbicida para lograr el control de esta maleza. Una manera fácil de mantener un abastecimiento constante de herbicida a las sogas es obtener un tubo de desague de PVC corriente de 10 cm de diámetro. Cortarlo al tamaño que cubra el número de hileras que desea tratar en un paso, usualmente 4 hileras. Tape bien ambos extremos del tubo de manera que no haya fuga de la solución. Provea un hueco tapable en la parte superior del tubo, a fin de que la solución del herbicida puede ser añadida convenientemente, o retirada y guardada para un futuro uso. La parte delantera del tubo o el área que hace contacto con la maleza debe ser perforada para poder acomodar longitudes de soga de nylon de 1 a 2 cm de diámetro a intervalos regulares (Figura 7).

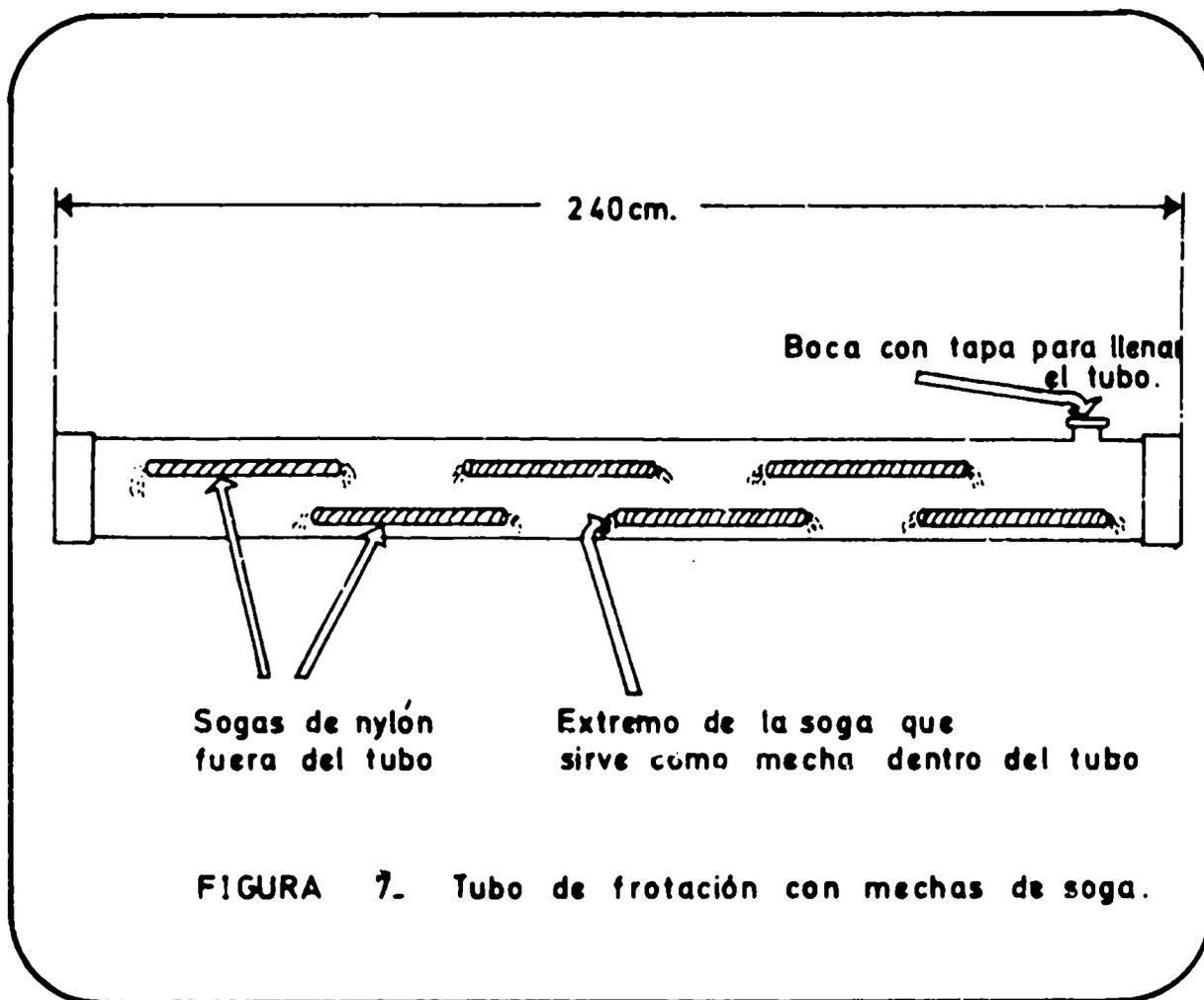
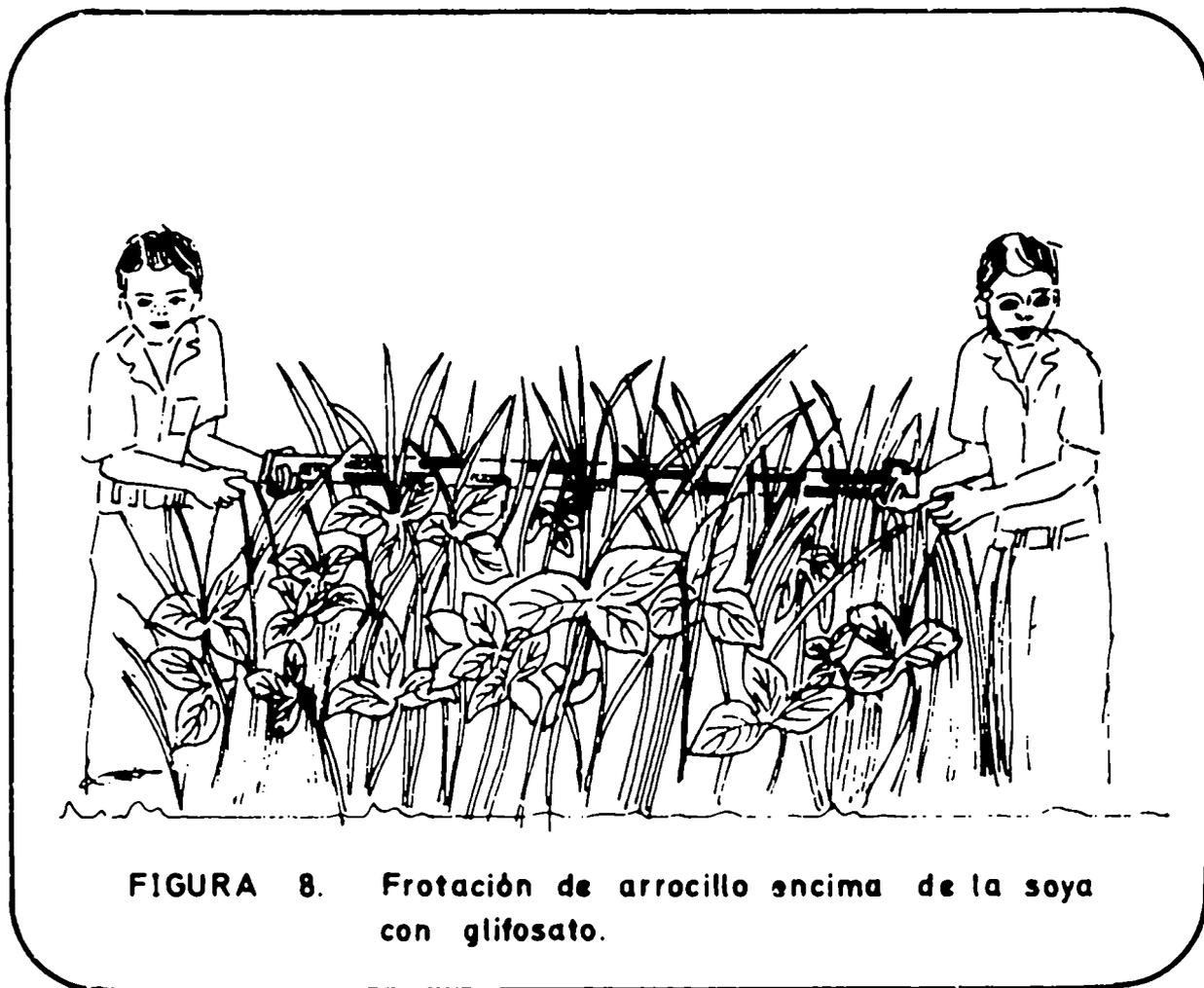


FIGURA 7. Tubo de frotación con mechas de soga.

Las longitudes de nylon deben estar cementadas en su sitio de modo que el único herbicida que sale del tubo es el que satura las sogas. De 4 a 5 cm de la soga en ambos extremos de cada longitud deben estar libres en el interior del tubo para asegurar una buena acción capilaria para funcionar como mechas. En la mayoría de los casos, el tubo debe llenarse con soluciones concentradas de agua y Roundup. Hemos usado 2 partes de agua y 1 parte de Roundup. Debido al alto costo de este herbicida, sin embargo, deben probarse concentraciones más bajas. El tubo puede ser vaciado y la solución de herbicida almacenada para futuro uso si sobra.

El tubo es conducido a lo largo de las hileras por 2 personas como se ve en la Figura 8.



**FIGURA 8. Frotación de arrocillo encima de la soya con glifosato.**

Como ya se ha mencionado, el arrocillo entra en contacto con las sogas mientras que el tubo es conducido hacia adelante, justo por encima de la capa de la soya. Las malezas son humedecidas a medida que el aplicador a mechas pasa sobre ellas. Este método permite el uso mínimo de herbicida de una manera muy eficiente, dado que el herbicida es translocado por la planta hacia abajo. La aplicación debe repetirse si sobresalen nuevas plantas de arrocillo de la capa de soya.

Estos métodos de control del arrocillo en la soya deben considerarse como un suplemento de los métodos manuales o mecanizados. Es casi seguro que se requerirá alguna labor manual, puesto que es imposible controlar todas las gramíneas dentro de las hileras por los métodos descritos. Sin embargo, una reducción del crecimiento del arrocillo dentro o cerca de las hileras de soya debe reducir considerablemente la mano de obra necesaria para mantener un buen crecimiento de la soya.

### Coquito (Cyperus rotundus)

El coquito ha sido calificado como el peor problema de malezas en el mundo, y representa un problema especial de los trópicos debido a su desarrollo acelerado y a la proliferación de cadenas de bulbos subterráneos, cada uno capaz de producir una nueva planta. En los suelos preparados para una nueva siembra, las cadenas son rotas, permitiendo que cada bulbo separado germine y crezca. Debido al acelerado desarrollo de las plantulas, la competencia es muy seria con un cultivo recién sembrado tal como la soya. Un control temprano es absolutamente necesario si se desea que las plantulas de soya lleguen a establecerse con éxito. Una vez que las plantas de soya oscurecen el suelo y se ha formado un follaje completo, el coquito representa un problema menor.

Se considera que ésta es la única forma práctica de cultivar soya en campos infestados de coquito - aprovechando de la capacidad de la soya de crear sombra. Opinamos también, que nuestros métodos de cultivar soya en esos campos deben tener en cuenta la reducción al mínimo de la alteración del suelo para evitar rotura constante de las cadenas de bulbos debajo de la superficie, impidiendo así la consiguiente germinación. Sugeriríamos, entonces, aplicaciones periódicas de herbicidas directamente sobre las hileras o a lo largo de ellas en franjas angostas y deshierbe manual entre hileras hasta que la soya forme una cobertura completa de follaje.

Antes de la siembra - A la fecha, no existen herbicidas prácticos que podamos recomendar para aplicación antes de la siembra en suelos ya preparados. Ciertos tiocarbamatos, tal como Vernam,\* se han utilizado como un herbicida pre-siembra incorporado para el control del coquito

---

\* Vernolate

en cultivos de soya. Debido a indisponibilidad y niveles mínimos de selectividad para la soya, no les daremos más consideración. Probablemente sea mejor, entonces, que una vez que el terreno ha sido preparado, permitir que brote el coquito para luego intentar algún tipo de control con herbicidas antes de sembrar la soya.

Sugerimos, así como ya se ha mencionado para el arrocillo, pre-determinar las hileras de soya, aplicar herbicidas en franjas angostas y luego sembrar la soya donde la maleza ha sido matada. Consideramos que debería probarse la aplicación de Roundup por el método de frotamiento, utilizando el rodillo de pintor. Es probable que el Roundup no proporcione tan buen control del coquito como lo hace con el arrocillo - parece que no transloca tan fácilmente a las raíces y bulbos. Por lo tanto, casi el único control será el de los brotes ya emergidos. Aún para lograr esto, es probable que se requiera de una concentración alta. Se sugiere probar una solución de 2 a 1 (2 partes de agua: 1 parte de Roundup), reduciendo la concentración a partir de este punto. La idea es de obtener un nivel de control adecuado para que la soya se establezca sin competencia.

Otro herbicida que podría ser considerado para aplicación en franjas angostas es el paraquat (nombre comercial Gramoxone). Una dosis activa de aproximadamente 0.3 kg/ha (1.2 l/ha del producto comercial\*) será necesaria para el control, agregando un surfactante. Este herbicida actúa únicamente como material de contacto, de tal manera que controlará sólo las plantas que se encuentren presentes al momento de la aplicación, no produciendo actividad a través del suelo ni translocación en la planta. Este producto mata las plantas muy rápidamente. En cambio, el Roundup actúa muy lentamente. El control será sólo temporal, pero permitirá tiempo suficiente para lograr sembrar y establecerse la soya.

Una vez que es evidente que las malezas en las franjas están afectadas por el herbicida, siembre la soya en el centro de éstas en golpes uniformemente espaciados. !No remover el suelo más de lo necesario!

El control debe continuar después del establecimiento de la soya. Sugerimos que se pruebe la aplicación de Roundup con el rodillo en ambos lados de la hilera, como se ha indicado anteriormente para arrocillo. Se reitera que es probable que el control no sea completo, pero debería ser posible mantener el coquito suficientemente inhibido para permitir el desarrollo normal de la soya.

-----  
\* La concentración de ingrediente activo de Gramaxone es 240 g/l.

También puede rociarse paraquat a la base de las matas de soya, a cada costado de la hilera más adelante en la campaña (ver la ilustración para aplicar 2,4-DB en la sección de malezas enredaderas). Antes de intentar una fumigación de este tipo, la soya deberá tener por lo menos 2 a 3 hojas trifoliales completas y estar desarrollándose bien. Es necesario reducir la dosis a 0.15 kg/ha y tomar extremo cuidado que el material alcance únicamente la base de las plantas de soya. Cualquier hoja de soya rociada con la solución morirá. Sin embargo, este método resultará en un control por contacto de nuevas hojas de coquito, siempre y cuando que ellas sean de menor tamaño que la soya. Si se han desarrollado casi al tamaño de la soya, no podrán ser controladas por un herbicida. La Figura 9 indica como la planta debe parecer para que ésta aplicación sea exitosa.

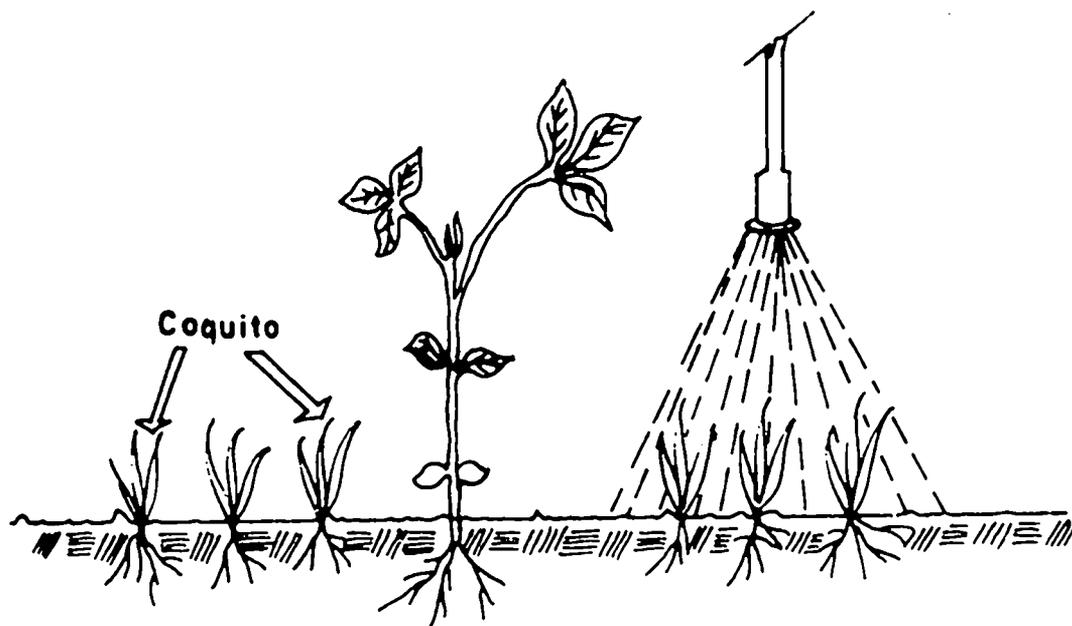


FIGURA 9 . Aplicación de paraquat a la base de la planta de soya .

Ambos herbicidas sugeridos en esta sección son caros. Hay que cuidar de no desperdiciarlos. Las franjas a las cuales se aplican los herbicidas, deben ser lo mas angostas posibles para mantener bajo el costo. Si se siguen estos pasos, se cree que el aspecto económico del uso de herbicidas para reducir la competencia de las malezas será favorable, especialmente en comparación con la necesidad de tener que controlar el coquito enteramente a mano. Hay que recordar que es preciso obtener un buen control dentro de y a lo largo de las hileras sólo hasta que se forme la capa de follaje de la soya.

### Calibración del Fumigador Tipo Mochila

El fumigador de mochila será un implemento útil y a menudo necesario dentro de un programa de control de malezas en el cultivo de la soya. La mayor parte de las aplicaciones deberían ser hechas en franjas angostas, ya sea antes de la siembra o después del brotamiento de la soya a ambos lados de las hileras. Se recomienda la aplicación en franjas para reducir los costos de los herbicidas en el cultivo de soya.

Para lograr precisión en la aplicación de herbicidas, es necesario conservar una velocidad constante al caminar, un volumen de descarga constante a través de la boquilla, y un ancho constante de la franja. Este último punto es especialmente importante, puesto que levantar o bajar la boquilla resultará en una fluctuación de la tasa de herbicida aplicado. Seleccione el ancho de franja deseado y trate de conservar ese ancho en el curso de toda la fumigación.

La velocidad constante para caminar es fácil de lograr con un poco de práctica antes de comenzar a fumigar. La mayoría de personas pueden facilmente entrenarse ellas mismas para caminar unos 5 kph, lo cual es apenas un poco más rápido que el promedio normal. Mida un trecho de unos 25 metros y practique caminarlos hasta que pueda cubrirlo en 18 segundos (12.5 metros en 9 segundos, sería la misma tasa). Una vez que pueda hacerlo uniformemente, la velocidad unitaria será de 5 kph.

La tasa de descarga de la fumigadora puede también determinarse con un poco de práctica antes de la aplicación. Consiga una botella de

Inca Kola y practique llenarla con un bombeo constante, anotando el tiempo requerido. Con la mayoría de las boquillas de fumigadoras de mochila, se debe poder llenar la botella (de 320 cc) en 10 a 15 segundos. El siguiente cuadro muestra el volumen de descarga o rendimiento de la fumigadora a una velocidad unitaria de 5 kph, tras intervalos de tiempo:

<u>Ancho de Franja</u>	Cuando la botella se llena en:		
	10 seg	15 seg	30 seg
	<u>Descarga Aproximada</u>		
10 cm	2300 l/ha	1536 l/ha	768 l/ha
15	1536	1024	512
20	1150	768	384
30	767	512	256
40	575	384	192

Ejemplo - Supongamos que se desea fumigar Ipomoea spp. recién emergiendo con la soya utilizando el herbicida dinoseb (Dow Premerge) a una dosis de 1.7 kg/ha, aplicado en franjas de 20 cm sobre la hilera de soya. Ya sabemos que se puede llenar la botella de Inca Kola en 15 segundos uniformemente y hemos practicado la velocidad de caminar a 5 kph. El ingrediente activo del herbicida es de 360 g/l, así que:

$$\frac{0.36}{1} = \frac{1.7}{x} \quad \text{y } x = 4.7 \text{ l de herbicida igual a } 1.7 \text{ kg}$$

Se asume que el tanque de la fumigadora es de 20 l y queremos llenarlo. Del cuadro anterior se selecciona un volumen de descarga de la fumigadora de 768 l/ha, y la proporción sera:

$$\frac{4.7 \text{ l}}{768} = \frac{x \text{ l}}{20} \quad x = 0.12 \text{ l o } 120 \text{ cc del herbicida para ser agregado a } 20 \text{ l de agua en el tanque.}$$

Con esta adecuada concentración de herbicida en el tanque, sosteniendo la boquilla de tal manera que cubra una banda de 20 cm y caminando a una velocidad de 5 kph, se estará aplicando dinoseb a la franja a una dosis constante de 1.7 kg/ha.

Nota: Fórmula utilizada para desarrollar los cálculos arriba indicados:

$$\text{Descarga en l/ha} = \frac{60 \times \text{ml/boq/min}}{\text{kph} \times \text{cm de cobertura}}$$

## CONCLUSIONES

Conceptos Generales: El anterior bosquejo debe dar una idea de nuestra forma de pensar sobre como afrontar el problema de las malezas en la selva alta del Perú. No es radical pero esperamos que sea lo suficiente innovador para estimular la reflexión. Quizás el único concepto nuevo es el del método de frotamiento para la aplicación de herbicidas. Reconoce el hecho de que el trabajo manual continuará siendo utilizado durante mucho tiempo en el control de malezas en el cultivo de soya en la selva. Sin embargo, constituye un intento por lograr que el trabajo manual sea más efectivo y reconoce que este tiene que ser suplementado con el empleo de herbicidas si se desea que el cultivo de soya tenga éxito en esa región del mundo.

Fue John L. Hammerton, Agrónomo de la Universidad de las Indias Occidentales, quien planteó: "Podría no ser posible cultivar soya en los trópicos sin el uso de herbicidas". Me adhiero a esa hipótesis pero según lo que se ve, parece que el empleo de herbicidas representa una carga económica demasiado onerosa para que el campesino del Perú pueda soportarla. Puede ser, también, que él no comprenda los efectos de las malezas sobre sus cultivos. El puede observar el daño de los insectos y de las enfermedades y, a veces, aplicará insecticidas o fungicidas para controlarlos, pero malezas? Parece que siempre ha existido y existirá el machete, de tal manera que cuando las malezas crecen lo suficiente para poder cortarlas - las atacan!

El problema es que ya ha ocurrido demasiado daño al cultivo debido a la competencia antes de que se haya controlado suficientemente las malezas. Ya se refirió a los promedios bajos de rendimiento de la soya en el Perú durante los 10 años anteriores a 1977. Si bien muchos factores contribuyen a estos rendimientos bajos, estoy seguro de que el primero de estos es la falta de control de las malezas en las etapas tempranas de desarrollo del cultivo.

Hemos tratado de enfatizar el control temprano de las malezas en la información presentada en la sección anterior. Una máxima generalmente aceptada en el campo del estudio de las malezas es que la primera planta que ocupa un nicho ecológico tiene la ventaja competitiva, lo cual quiere decir que el productor de soya en el Perú debe hacer todo lo posible para asegurar que la soya ocupe primero esa posición y no la campanilla, el arrocillo o el coquito. Se ve entonces a los herbicidas como uno de los elementos que asisten en este proceso de que las plantas de soya germinen y se establezcan rápidamente con un mínimo de interferencia de malezas.

La soya es bien conocida por su capacidad de formar un follaje denso. No hay mejor práctica o método de controlar malezas que alentar la formación muy temprana de este sombreador natural del suelo, el cual a su vez debilitará el posterior desarrollo de competencia de malezas. Sin esa capa de follaje, las malezas crecen rápidamente entre las hileras a tal punto que la soya no es capaz de competir lo suficientemente bien como para lograr un desarrollo óptimo. Este es el momento apropiado para el empleo juicioso de herbicidas.

Tecnología Disponible: En gran parte, se enfatizó el empleo de herbicidas ensayados y ampliamente usados. Quizás no sean los compuestos más modernos que están siendo discutidos hoy en día pero no son caros y sirven. Me refiero principalmente a dinoseb (premerge), 2,4-DB (Butyrac o Butoxone) y dalapon (Basinex-P o Dowpon). Estos herbicidas antiguos deben ser tomados muy en cuenta para el programa de soya en el Perú. Desafortunadamente, no se dispone de los dos primeros con facilidad, si es que no faltan del todo, en el país. Me parece totalmente apropiado animar al Gobierno a hacer los contactos necesarios con las firmas comerciales que los vendan para poner estos herbicidas mencionados en el mercado nacional. Ellos serán útiles sobre todo para el control precoz de las enredaderas, las cuales, como se ha señalado, se desarrollan profusamente en climas tropicales. Aunque he sugerido la técnica para el posible empleo del 2,4-D (de fácil adquisición) mucho preferiría ver que se utiliza 2,4-DB en razón de su mayor selectividad para la soya.

Se dispone en el país de glifosato (Roundup) y paraquat (Gramoxone), pero son bastante caros. No obstante, creemos que la técnica sugerida para la aplicación de glifosato será económicamente factible. Sin embargo, sería apropiado sugerir que Monsanto reconsidere su estructura de precios para la venta de este producto en el mercado internacional. El paraquat puede tener ventajas por su acción rápida pero creo que su uso para el cultivo de soya en el Perú será limitado.

Investigación vs Adaptación de Tecnología Existente: Deseo reiterar en este momento, que el Perú muy poco necesita de llevar a cabo un proyecto de evaluación de herbicidas nuevos y experimentales para lograr un programa exitoso de control de malezas aplicable al cultivo de soya. Tales programas están en ejecución en las zonas más avanzadas de la producción de soya en el mundo. La transferencia de esta tecnología, ya disponible, debería ser realizada fácilmente a través de programas ya en marcha como el que ejecuta INTSOY. Además, no creo en este momento, que se requieran de los herbicidas más recientes para iniciar un sólido

programa de control de malezas. Ellos podrán agregar un poco a lo que ya nosotros hemos sugerido, salvo costos. Otra máxima dentro de la ciencia de control de malezas es que a medida que los nuevos productos son adoptados y utilizados en el curso de los años, el precio de estos tiende a decrecer. El Perú muy bien podría aprovechar de la experiencia y adopción de los herbicidas modernos en otras regiones - después que los precios bajen.

Pienso que cualquier esfuerzo de investigación de malezas en el Perú debe ser dirigido hacia el desarrollo de métodos de control aún más eficaces y económicos que los sugeridos en este documento. Los experimentos iniciados por el Dr. Fullerton, en cooperación con el Ing. Ruíz en Tulumayo y con el Ing. Maldonado en El Porvenir, representan un paso en la dirección correcta. La meta deseada es la reducción de la dosis de herbicida a las menores cantidades posibles para lograr suficiente inhibición de las malezas y todavía permitir el máximo desarrollo de la soya. En todo caso, yo instaría a que tales experimentos se orienten también a alcanzar el más precoz control posible de las malezas.

A menudo, he encontrado de mucho valor demostrar en parcelas de investigación el efecto de malezas no controladas sobre el rendimiento. Esto se logra fácilmente en la mayoría de los experimentos con la inclusión de un testigo conservado absolutamente libre de malezas por deshierbos a mano durante toda la campaña para que sirva como un punto de referencia de la producción de soya en ausencia de malezas, una parcela sin control de malezas y quizás una tercera en la cual se empleen las prácticas convencionales. Experimentos más detallados pueden llevarse a cabo sobre época de eliminación de malezas, densidad de infestación y sus diversas influencias sobre los rendimientos, etc. Resultados de este tipo tienden a captar el interés de los agricultores rápidamente. Creo que es imperativo para los agricultores que intentan cultivar soya en el Perú entender la magnitud del problema representado por la malezas. Más aún, deberían indudablemente entender el costo del control manual de malezas, especialmente si tienen que contratar personal para que lo haga. Después de todo, el costo de S/. 18,000 por hectárea citado anteriormente podría servir para cubrir el costo de una buena práctica alternativa de aplicación de herbicidas.

El trabajo que ya está realizando el Dr. Camacho es muy encomiable y de mucha necesidad. El desarrollo de variedades que se adapten al ambiente de la selva alta, ayudará por sí mismo en el control de malezas, ya que las variedades adaptadas se desarrollarán y establecerán rápidamente, así proporcionando la máxima competencia contra el desarrollo de malezas.

Desarrollos Futuros: Conforme la producción de soya llegue a ser más sofisticada en el futuro, creo que los agricultores de soya querrán mirar hacia nuevas técnicas que puedan ser adaptadas a un sistema de producción más mecanizado. He aludido brevemente el empleo de herbicidas incorporados antes de la siembra - las dinitroanilinas representada por Treflan - los cuales dan un buen control de malezas gramíneas. Una incorporación total es precisa, lo cual significa la preparación del terreno con un tractor y simultáneamente mezclando el herbicida con el suelo. Sin embargo, hasta contar con un mayor número de unidades de tractores en la selva, no veo que esta pueda ser una técnica disponible de inmediato. Además, la mayoría de los agricultores en zonas más avanzadas de producción de soya, comunmente utilizan herbicidas preemergentes aplicados a terrenos mecánicamente preparados inmediatamente después de efectuar la siembra, aunque el mejor de ellos - Lazo (alaclor) - no se encuentra comercialmente en el país hoy en día. El herbicida Sencor (metribuzina), se utiliza en papa, pero como requiere de dosis de aplicación muy precisas (debido a su bajo margen de selectividad), preferiría no recomendar su empleo por ahora. No obstante, podría ser tomado en cuenta para un uso futuro conforme a la habilidad de los productores de calibrar los fumigadores de mochila.

Los más recientes herbicidas puestos en uso en los Estados Unidos, por ejemplo, incluyen la familia de los difenileteres. Estos han demostrado ser bastante selectivos para la soya. El herbicida Goal (oxifluorfen) eficaz para el control de malezas gramíneas y el Blazer (sal de sodio de aciflourfen) para ciertas malezas de hoja ancha. Estos podrán ser empleados en el futuro, pero dudo que sean necesitados actualmente. El Basagran (bentazon) es un herbicida eficaz y selectivo para ciertas malezas de hoja ancha tal como Xanthium spp. pero generalmente no contra las campanillas que parecen ser entre las peores malezas de la selva. Pueden presentarse otros problemas de malezas en el futuro, para los cuales este herbicida podría ser considerado.

Actualmente, creo que el mayor progreso que puede hacer en el futuro inmediato es por consideración de las prácticas ya descritas para la aplicación de herbicidas directamente al follaje de las malezas existentes. Estas sugerencias representan la adopción de sólo un mínimo de tecnología de la ciencia de malezas pero lo veo como una absoluta necesidad si la producción de soya en la selva alta del Perú va a tener éxito. El alivio del problema de las malezas indudablemente ayudará a asegurar el éxito de la producción de soya.

<b>BIBLIOGRAPHIC DATA SHEET</b>		<b>1. CONTROL NUMBER</b>	<b>2. SUBJECT CLASSIFICATION (698)</b> AH10-0336-G530
<b>3. TITLE AND SUBTITLE (240)</b> Evaluacion del problema de malezas en el cultivo de soya en la selva alta del Peru y surgerencias para su control			
<b>4. PERSONAL AUTHORS (100)</b> Frans, Rouert			
<b>5. CORPORATE AUTHORS (101)</b> Ill. Univ. College of Agr.			
<b>6. DOCUMENT DATE (110)</b> 1980	<b>7. NUMBER OF PAGES (120)</b> 33p.	<b>8. AEC NUMBER (170)</b>	
<b>9. REFERENCE ORGANIZATION (150)</b> Ill.			
<b>10. SUPPLEMENTARY NOTES (500)</b> (INTSOY staff reports, ISR-80-20)			
<b>11. ABSTRACT (950)</b>			
<b>12. DESCRIPTORS (920)</b> Soybeans Pest control Insecticides		Peru Plant diseases	<b>13. PROJECT NUMBER (150)</b> 931056000
		<b>14. CONTRACT NO. (140)</b> AID/ta-C-1294	<b>15. CONTRACT TYPE (140)</b>
		<b>16. TYPE OF DOCUMENT (160)</b>	

## INSTRUCTIONS

1. **Control Number** - Each document shall carry a unique alphanumeric identification number. Use uppercase letters, Arabic numerals, and hyphens only, as in the following example: FN-AAA-123.
2. **Subject Classification** - Each document shall carry a valid subject classification code used to classify the research/technical document under a general primary subject, secondary subject, and/or geographic index code. Use uppercase letters, Arabic numerals, and hyphens only, as in the following example: AA23-0000-G518.
3. **Title and Subtitle** - The title should indicate the main title of the document and subordinate subtitle (if any).
4. **Personal Authors** - Enter the author's name(s) in the following sequence, last name, first name (or initial), middle initial.
5. **Corporate Authors** - Enter the corporate author(s) name.
6. **Document Date** - Enter the document publication year(s) as follows: 1979 or 1978 - 1979.
7. **Number of Pages** - Enter the total number of pages followed by 'p' for pages and a period, i.e. 123p.
8. **ARC Number** - Enter the AID Reference Center catalog number.
9. **Reference Organization** - The reference organization must be a valid reference organization. Enter the name, acronym, or abbreviation.
10. **Supplementary Notes** - Enter any useful information about the document that is not included elsewhere. Each note should be enclosed in parentheses.
11. **Abstract** - Include a factual summary of the most significant information contained in the document.
12. **Descriptors** - Select the proper authorized terms that identify the major concept of the research/technical document and are sufficiently specific to be used as index entries for cataloging.
13. **Project Number** - This is a unique number(s) composed of the AID project number followed by a sub-project suffix.
14. **Contract Number** - Enter the AID contract number under which the document was produced.
15. **Contract Type** - Enter the type of AID contract which funded the research/technical activity responsible for producing the document.
16. **Type of Document** - Enter a valid code representing the document type.

AID 590-7 (10-79) back

## BIBLIOGRAPHIC DATA SHEET

1. CONTROL NUMBER

2. SUBJECT CLASSIFICATION (699)

AH10-0336-G530

## 3. TITLE AND SUBTITLE (240)

Evaluacion del problema de malezas en el cultivo de soya en la selva alta del Peru  
y sugerencias para su control.

## 4. PERSONAL AUTHORS (100)

Frans, Robert

## 5. CORPORATE AUTHORS (101)

Ill.<sup>ino</sup> Univ. College of Agr.<sup>cultural</sup>

## 6. DOCUMENT DATE (110)

1980

## 7. NUMBER OF PAGES (120)

33p.

## 8. ARC NUMBER (170)

## 9. REFERENCE ORGANIZATION (130)

Ill.

## 10. SUPPLEMENTARY NOTES (500)

(INTSOY staff reports, ISR-80-20)

## 11. ABSTRACT (950)

Soybeans - Diseases in plants - PE  
 Plant diseases - PE  
 Pest control - PE  
 Insecticides - PE

I. Frans, Robert

II. Title

III. Content

## 12. DESCRIPTORS (920)

Soybeans  
Pest control  
InsecticidesPeru  
Plant diseases

## 13. PROJECT NUMBER (150)

931056000

## 14. CONTRACT NO.(140)

AID/ta-C-1294

## 15. CONTRACT TYPE (140)

## 16. TYPE OF DOCUMENT (160)