

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

DEPARTAMENTO DE CULTIVOS ANUALES

TRABAJO DE DIPLOMA

INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE LABRANZA Y
MANEJO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE OCRA (Abel-
moschus esculentus L.)

AUTOR : ALBERTO LOPEZ USEDA

ASESORES : Dr. Agr. JURGEN POHLAN
Ing. WILLIAN GAMBOA

MANAGUA, NICARAGUA, 1990

DEDICATORIA

A mis padres que con sacrificio, amor y esfuerzo me ayudaron a escalar un peldaño más en la vida para el servicio de la sociedad.

Mis Padres:

ALBERTO LOPEZ GONZALEZ

SOCORRO USEDA DE LOPEZ

ALBERTO LOPEZ USEDA

AGRADECIMIENTO

A los Asesores: Dr. Agr. JURGEN POHLAN e Ing. WILLIAM GAMBOA, que colaboraron desinteresadamente y con gran disponibilidad en la realización y ejecución del presente trabajo.

A la Escuela de Producción Vegetal ISCA, por su apoyo.

A mi hermana Ana de Jesús López Useda, por su colaboración en la elaboración del presente trabajo.

Y a mis amigos, que de una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.

ALBERTO LOPEZ USEDA

AGRADECIMIENTO

A los Asesores: Dr. Agr. JURGEN POHLAN e Ing. WILLIAM GAMBOA, que colaboraron desinteresadamente y con gran disponibilidad en la realización y ejecución del presente trabajo.

A la Escuela de Producción Vegetal ISCA, por su apoyo.

A mi hermana Ana de Jesús López Useda, por su colaboración en la elaboración del presente trabajo.

Y a mis amigos, que de una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.

ALBERTO LOPEZ USEDA

INDICE

Sección	Página
INDICE DE FIGURAS	I
INDICE DE CUADROS	II
RESUMEN	III
I. INTRODUCCION	1
II. MATERIALES Y METODOS	3
2.1. Descripción del lugar y ensayo	3
2.2. Manejo del cultivo	6
III. RESULTADOS Y DISCUSION	8
3. Influencia de labranza y de método de control sobre el comportamiento de la cenosis	8
3.1. Abundancia	8
3.2. Dominancia	18
3.2.1 Porcentaje de cobertura	19
3.2.2 Biomasa en peso seco	23
3.3. Diversidad	28
4. Influencia de labranza y métodos de control sobre el crecimiento y rendimiento de la ocra	34
4.1. Altura	34
4.2. Fenología	37
4.3. Población	40
4.4. Diámetro del tallo, número de cápsulas, longitud de la vaina	40
4.5. Peso de mil semillas	43
4.6. Rendimiento de semillas	43
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
V. BIBLIOGRAFIA	48
VI. ANEXO	50
1. Lista de malezas que se presentaron durante el expe- rimento	50

INDICE DE FIGURAS

Figuras		Página
1	Climagrama	4
2	Influencia de diferentes métodos de labranza sobre la abundancia total de malezas.	9
3	Influencia de diferentes métodos de labranza sobre la abundancia de cyperáceas, poáceas y dicotiledóneas.	11
4	Influencia de diferentes métodos de control sobre la abundancia de malezas.	13
5	Influencia de diferentes métodos de control sobre la abundancia de cyperáceas, poáceas y dicotiledóneas.	15
6	Influencia de diferentes métodos de labranza sobre la cobertura (%) de malezas.	20
7	Influencia de diferentes métodos de control sobre la cobertura (%) de malezas.	22
8	Influencia de diferentes métodos de labranza sobre la biomasa (peso seco gr/mt ²) de malezas.	24
9	Influencia de diferentes métodos de control sobre la biomasa (peso seco gr/mt ²) de malezas.	26

INDICE DE CUADROS

Cuadros		Página
1	Análisis físico-químico del suelo donde se estableció el experimento.	3
2	Influencia de diferentes métodos de labranza sobre el rango de malezas.	29
3	Influencia de los métodos de control sobre el rango de malezas.	32
4	Influencia de diferentes métodos de labranza y control sobre la altura (cm) del cultivo.	35
5	Influencia de diferentes métodos de labranza y control sobre la fenología del cultivo.	38
6	Influencia de diferentes métodos de labranza y control sobre la población del cultivo.	41
7	Influencia de diferentes métodos de labranza y control sobre el número de cápsulas/plantas, longitud de la cápsula y diámetro del tallo.	42
8	Influencia de diferentes métodos de labranza y control sobre la observación de semillas.	45

III

RESUMEN

Durante el período comprendido entre el 17 de Abril y el 11 de Agosto de 1989, se realizó este ensayo bifactorial en la hacienda "Las Mercedes", con el objetivo de determinar la influencia de diferentes métodos de labranza y manejo de malezas sobre el comportamiento de la cenosis y crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de oca. Encontrándose que en labranza convencional el número de individuos de malezas por metro cuadrado aumentó en un 28%, presentándose a la vez una mayor multiplicación de Cyperus rotundus en relación a labranza mínima. Este último sistema de preparación de suelo presentó la menor producción de biomasa de las malezas. Los dos tipos de preparación del suelo ejercieron efecto similar sobre la emergencia y crecimiento del cultivo, así como en el rendimiento de semilla.

El control mecánico con dos pases de azadón presentó la mayor abundancia de malezas debido a Cyperus rotundus, no obstante la mayor biomasa se obtuvo en el control con el herbicida Pendimethalín. El control limpieza periódica presentó los menores valores en cuanto al comportamiento de la cenosis.

El crecimiento del cultivo de oca se vio limitado por el control con Pendimethalín. Los tres tipos de control ejercieron efecto similar sobre la fenología del cultivo, población, número y longitud de las cápsulas, así como en el rendimiento de semilla, presentando el menor peso de 1000 semillas en el control químico con 54.79 g.

INTRODUCCION

La oca (Abelmoschus esculentus, L) es una hortaliza que pertenece a la familia de las malváceas, nativa del Africa (Abisinia), se conoce por sus nombres comunes: Oca u Okra, gombo o quimbombó, en Brasil se llama quiabo y en países de habla inglés como gumbo o lady - Fingers. En América se siembra en el Sur de Estados Unidos, Brasil y Chile, también en países del mediterráneo y en Centroamérica desde donde empieza a exportarse en estado fresco o congelado. De Africa se exporta a Europa y de Centroamérica a Estados Unidos (CASSEPEs, 1984).

En Nicaragua, actualmente el cultivo de oca tiene una producción mínima o casi nula, habiéndose cultivado a nivel comercial por los años 1976 a 1978 en la zona de Chinandega y Sébaco por la familia Callejas Deshon. A pesar de contarse con el clima tropical favorable para el normal crecimiento y desarrollo del cultivo en zonas diferentes de nuestro país.

El fruto de oca no está actualmente disponible en el mercado para su consumo interno, debido a la situación expuesta anteriormente y además que no existe el hábito en nuestra población. En la época en que fue explotada a nivel comercial este cultivo era sometido a un proceso de congelación, para posteriormente ser exportado al mercado internacional.

El cultivo de oca representará una posible fuente importante de divisas al país, aumentando su área de cultivo e industrialización. Actualmente con el desarrollo del proyecto agroindustrial en el Valle de Sébaco, el cultivo de oca será explotado nuevamente a nivel comercial con fines de exportación (LOPEZ et al, 1985).

Con el fin de suministrar la información necesaria a Empresas, Agricultores y Bibliotecas se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar la influencia de diferentes métodos de labranza y manejo de malezas sobre el comportamiento de la cenosis.
- Determinar la influencia de diferentes métodos de labranza y manejo de malezas sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de ocra.

II. MATERIALES Y METODOS

2.1. Descripción del lugar y ensayo.

El presente trabajo se realizó en uno de los campos cultivados de la hacienda "Las Mercedes" ubicada en el Km. 11 de la carretera Norte en el municipio de Managua, departamento de Managua. Geográficamente se ubica entre los 86°10' Latitud Norte y 12°08' Longitud Oeste. Su altura sobre el nivel del mar es de 56 mts.

El lugar tiene una topografía plana, suelos profundos, bien drenados. El suelo del área experimental presenta buenas condiciones físico químicas que permiten el normal crecimiento del cultivo de oca.

(CUADRO 1). Análisis Físico-Químico del suelo donde se estableció el experimento.

pH	meq/100 ml suelo			ug/ml				
	K	Ca	Mg	P	Mn	Zn	Fe	Cu
6.9	23.6(a)	24.24(a)	10.57(a)	24(a)	4	5	19	15

Textura: Franco - Arenoso

meq/100ml suelo = miliequivalente por 100 mililitros de suelo.

ug/ml = microgramo por mililitro de suelo.

(a) = alto.

La zonificación ecológica de la región según (HOLDRIGGE, 1982) es de clima bosque tropical seco. El clima presenta condiciones favorables para el cultivo de oca durante todo el año, si existen posibilidades de riego (Fig. 1).

El ensayo se llevó a cabo en la época de primera, en un diseño de parcela dividida, con 6 repeticiones por tratamiento. Los factores y niveles del ensayo son:

Managua (56)

(10) 26.8 °C

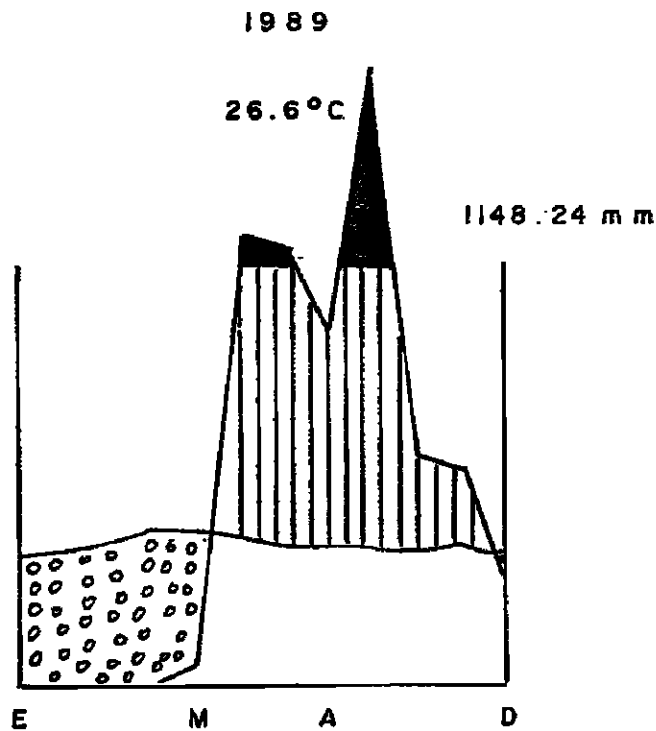
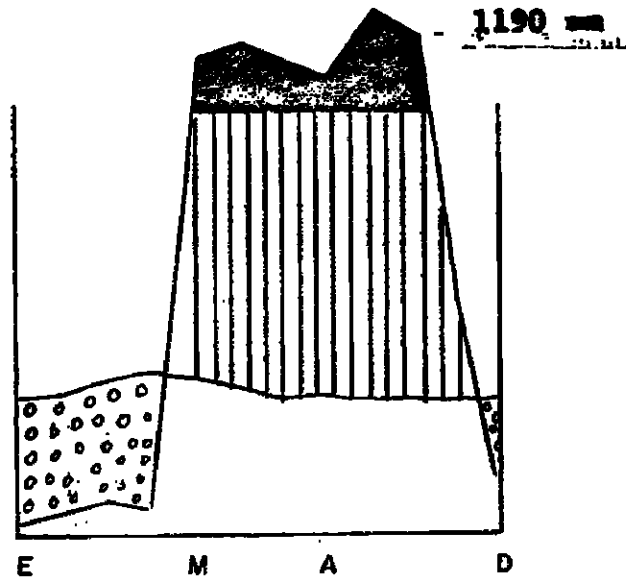


Fig. 1. Datos climatográficos según Walter y Lieth (1960).

Factor A : Preparación del suelo

a1 : Labranza Convencional

a2 : Labranza Mínima

Factor B : Manejo de malezas

b1 : Pendimethalín 1.0L/ha (Prowl48EC) en preemergencia

b2 : Mecánico, cuarta hoja y primera flor

b3 : Mecánico; en forma periódica

El área del bloque fue de 36.4 metros cuadrados y el área de la sub parcela de 28.8 metros cuadrados. Como parcela útil se consideraron los cuatro surcos centrales con un área de 12 metros cuadrados.

Las variables medidas durante el experimento fueron:

Malezas:

- Abundancia (número de individuos por especie y metro cuadrado)
- Cobertura de malezas (porcentaje)
- Peso seco por especie y metro cuadrado en gramos al momento de la cosecha

Cultivo:

- Altura (cm)
- Fenología
- Población (Plantas/m²)
- Diámetro del tallo (mm)
- Número de cápsulas/planta
- Longitud de cápsula (cm)
- Peso de mil semillas (g)
- Rendimiento de semillas (Kg/ha)

Durante el desarrollo del cultivo se hicieron 4 recuentos de malezas por tratamiento haciendo uso del método metro cuadrado a los 19, 35, 47 y 61 días después de la siembra. La última medición se realizó al momento de la cosecha (116 d.d.s).

La evaluación del cultivo se realizó cada 15 días, a partir de la siembra en 10 plantas por metro cuadrado. La observación de semilla se hizo al momento de la cosecha en los 4 surcos centrales.

Para determinar los resultados, se realizó un análisis de Parcela dividida, clasificación doble, siendo los factores estudiados la preparación de suelo y el manejo de malezas. Las medias se compararon según la prueba de rango múltiple de Duncan al 0.05 de probabilidad.

Los resultados de las malezas se describen en gráficas que representan los valores promedios por metro cuadrado.

2.2 Manejo del cultivo.

El suelo para el sistema tradicional, se preparó con arado de discos a 15 centímetros de profundidad, los dos pases de grada se realizaron un día después.

Para el sistema mínimo la roturación del suelo se hizo con un pase de cultivador pesado a 25 cm. de profundidad.

La siembra del cultivo fue realizada el 17 de Abril de 1989, utilizándose la variedad Clenson Spineless. La siembra se realizó manualmente, dejando de 2 a 3 semillas por golpe y a una distancia de 0.6 metros entre surcos y 0.4 metros entre plantas. Inmediatamente después de la siembra, se efectuó el primer riego por aspersión con una duración de tres horas, dos días después se tiró la segunda vez y el tercero a un intervalo de 10 días, ambos con una duración de tres horas.

A los 28 y 47 días después de la siembra se realizaron las aplicaciones de fertilizantes nitrogenado a razón de 187.8 g. de urea/28.8 m² (30 Kg N/ha), utilizando la fuente urea 46%. El fertilizante se aplicó en banda a un lado de la planta. Las limpias para el nivel b2 , se hicieron a su debido tiempo y para el nivel b3 se hicieron cada 15 días, realizándose la última limpia a los 82 días después de la siembra.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

3. Influencia de labranza y de métodos de control sobre el comportamiento de la cenosis.

Una de las causas que interfiere y detiene en mayor o menor grado el desarrollo de las plantas útiles, es la proliferación de gran número de malezas que invaden los campos de cultivo. Por ello el desarrollo de medidas culturales que se realizan como preparatorias tienen una influencia marcada en el nivel de competencia (ESCHBORN, 1975).

Una de las alternativas para la destrucción de malas hierbas es el laboreo del suelo cuya función es la conservación de las propiedades físicas y químicas del suelo, así como la destrucción de malas hierbas y la reducción de sus semillas en el suelo. Se han obtenido pruebas cada vez mayores de que el uso continuo de un determinado método de control de malezas se traducirá en el predominio de especies de malezas tolerantes a ese método de control (ROBBINS et al, 1967).

3.1. Abundancia.

La importancia de la competencia de las malezas depende de la intensidad de estas, de las especies de las malezas y de cultivos y de la fase de crecimiento de unos y otros. Por ello la selección de un método de control determinado se debe hacer tomando en cuenta que a mayor densidad de malezas presentes en un cultivo, los rendimientos de este serán menores.

La presencia de un mayor o menor número de malezas se debe principalmente a su capacidad de reproducción y a la resistencia que estas presentan a los factores de destrucción (DETRoux, 1978).

En este estudio la influencia de la preparación del suelo sobre la abundancia total de malezas (Fig. 2), indica que a los 35 días después de la siembra el número de individuos por metro cuadrado fue de

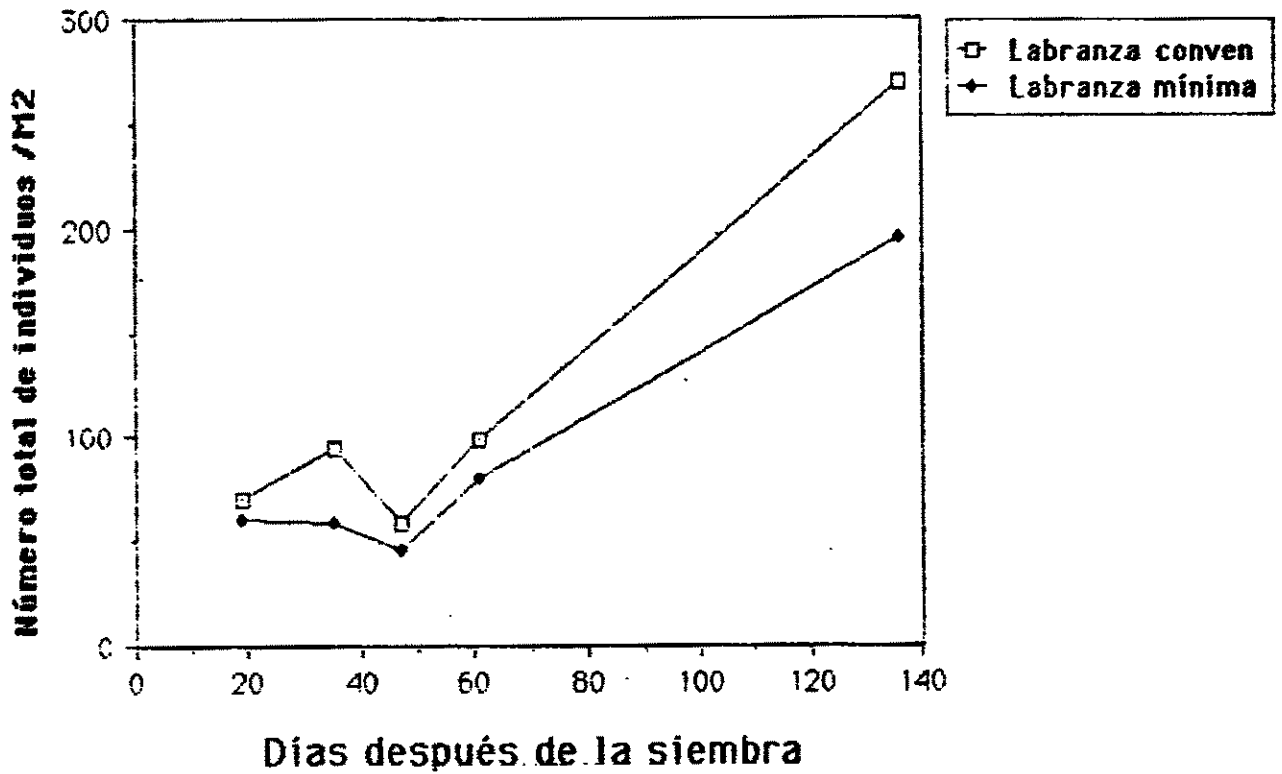


Figura 2. Influencia de diferentes métodos de labranza sobre la abundancia total de malezas. (Individuos/M²)

95 en labranza convencional, mientras que en labranza mínima se encontró un número de individuos a solo 62%. Del anterior a los 47 días después de la siembra la abundancia de las malezas disminuyó en ambos sistemas de labranza, esto se debe a las condiciones mínimas de humedad en que estuvieron sometidas por las variaciones de las condiciones climáticas lo cual aumentó el efecto de la labranza sobre las malezas.

A partir de los 47 días después de la siembra el número de individuos aumentó en ambos sistemas de preparación de suelo, obteniéndose al final del ciclo el 28% más en labranza convencional. Este mayor número de individuos por metro cuadrado en labranza convencional se debe principalmente a que este sistema lleva a la superficie del suelo un mayor número de semillas de malezas, además de favorecer su germinación.

La labranza convencional favoreció la abundancia de Cyperus rotundus, desde el inicio del cultivo, obteniéndose al final del mismo que el número de individuos por metro cuadrado de C. rotundus, aumentó en un 31% en labranza convencional comparado con labranza mínima (Figura 3). Estos resultados demuestran que la labranza convencional del suelo multiplica el número de plantas de C. rotundus, que a medida que se intensifican las labores de labranza, resultan poblaciones más altas de esta especie, debido principalmente a que el pase de arado contribuye a sacar tubérculos que están más profundos, a la vez que rompe la dominancia de la cadena y entre yemas del tubérculo lo que facilita su multiplicación, coincidiendo así con los resultados de (Zavala et al, 1988).

Además, se observa que al inicio del cultivo la labranza mínima favoreció la abundancia de poáceas y dicotiledóneas en un 6 y 33% respectivamente, comparado con labranza convencional. Este aumento en la labranza mínima se atribuye a la falta de incorporación de semillas de malezas, las cuales tuvieron capacidad de germinar y emerger con rapidez. De los 35 a los 61 días después de la siembra se observa un comportamiento semejante en la abundancia de poáceas y dicotiledóneas en

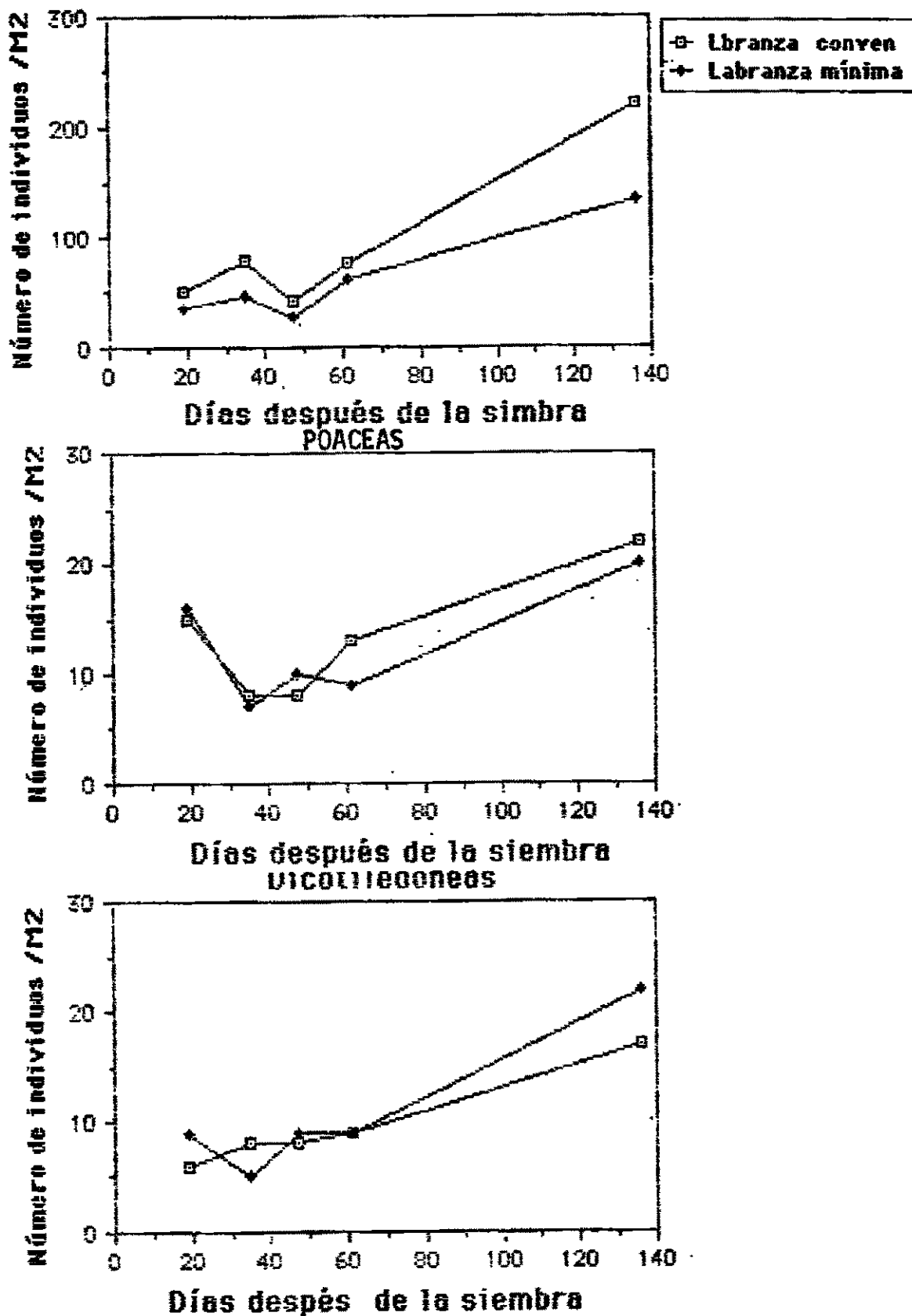


Figura 3. Influencia de diferentes métodos de labranza en la abundancia de: cucurbitáceas, poáceas y dicotiledoneas. (Individuos/M²)

ambos sistemas de preparación de suelo, observándose una tendencia hacia un aumento en el número de individuos de poáceas en labranza mínima. A partir de los 61 días después de la siembra se observa un aumento de poáceas y dicotiledóneas en ambos sistemas, encontrándose que al final del cultivo la labranza mínima favoreció la abundancia de dicotiledóneas en un 23% (Figura 3).

Para explicar la mayor abundancia de dicotiledóneas en labranza mínima, se puede decir que este sistema de preparación de suelo además de realizar una falta de reincorporación de semillas, saca a la vez un cierto número de semillas de malezas a la superficie. Además se debe tomar en cuenta que en los campos de la hacienda "las Mercedes" las especies más dominantes fueron las dicotiledóneas presentando un rango del 80 al 70.6% del total de malezas según ALEMAN (1988).

Refiriéndonos a los métodos de control a los 19 días después de la siembra los tratamientos presentan variabilidad en el número de individuos, ya que se encontraron 55 individuos por metro cuadrado. Este número de individuos resulta menor en un 67 y 78% en la limpieza periódica y control mecánico con dos pases de azadón, respectivamente (Fig. 4). En esta figura se observa que de los 19 a los 35 días después de la siembra tanto el control mecánico con dos pases de azadón como la limpieza periódica aumentaron el número de individuos a 91 y 117 por metro cuadrado, respectivamente, en tanto el control químico redujo el número de individuos por metro cuadrado a 24. Esto indica que la remoción del suelo - efectuada por las limpiezas mecánicas a los 19 días después de la siembra llevaron a la superficie del suelo un mayor número de semillas de malezas donde encontraron las condiciones favorables para su germinación. En tanto que el herbicida Pendimethalín ejerció un mayor efecto sobre las semillas de las malezas en germinación.

En el período comprendido entre los 35 y 61 días después de la siembra (Fig. 4) el control mecánico con dos pases de azadón y la limpieza periódica disminuyeron la abundancia de las malezas. Esta reducción fue

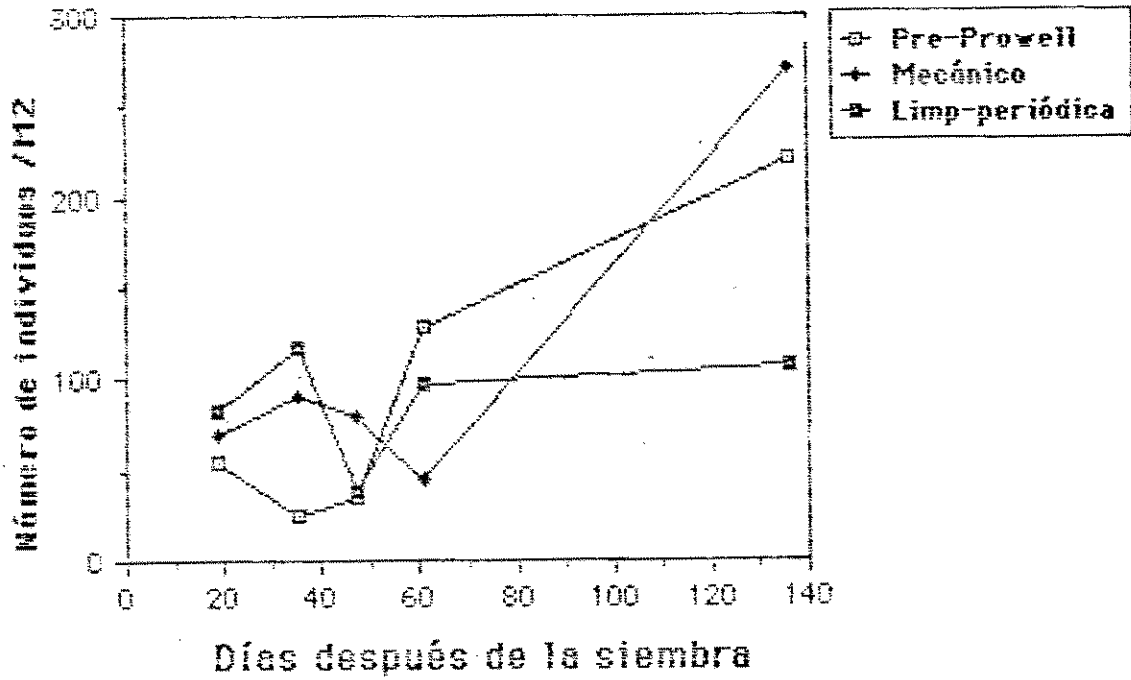


Figura 4. Influencia de diferentes métodos de control sobre la abundancia de malezas. (Individuos/M2)

a un 48 y 82% respectivamente, notándose una disminución del número de individuos por metro cuadrado a los 47 días después de la siembra en la limpieza periódica. En cambio en el tratamiento de control químico aumentó la abundancia de las malezas hasta el final del cultivo con un 81% menos que el control con dos pases de azadón que la aumentó a 270 indiv./m² al final del cultivo. En este momento, la menor abundancia se registró en la limpieza periódica comparada con el control con dos pases de azadón y el control químico, con 39 y 48% respectivamente.

A partir de estos resultados se puede deducir que debido a la constante remoción del suelo por la limpieza periódica, se logró reducir el número de semillas de las malezas y el número de tubérculos frenando así la proliferación de las mismas. Además cuando cesaron las labores de cultivo entre las líneas de planta, cuando el cultivo ya estaba madurando tuvo comienzo la aparición de un mayor número de malezas debido a que las semillas de malezas llevadas a la superficie del suelo pudo ser mayor, lo cual se refleja con la mayor abundancia al final del cultivo en el control con dos pases de azadón.

El herbicida Pendimethalín logró frenar la proliferación de malezas en los 35 días después de la siembra. A partir de este momento su efecto pudo ser parcial sobre el complejo de malezas, lo que se traduce en el libre crecimiento de malezas no controladas. Esto coincide con lo que informa LABRADA (1983), quien afirma que el uso de deshierbes químicos que no dañan a determinadas malezas, benefician a las mismas con un crecimiento activo y sin competencia de otras especies del lugar.

Estos resultados indican que al inicio del cultivo (19 días después de la siembra) la abundancia de C. rotundus fue mayor en el control limpieza periódica con 55 individuos por metro cuadrado, mientras que el control químico y el control con dos pases de azadón fue de 34 y 40 individuos/m², respectivamente (Fig. 5) observándose que la abundancia de poáceas y dicotiledóneas fue menor comparada con la abundancia de C. rotundus, en los tres tratamientos, siendo aún mayor esta reducción

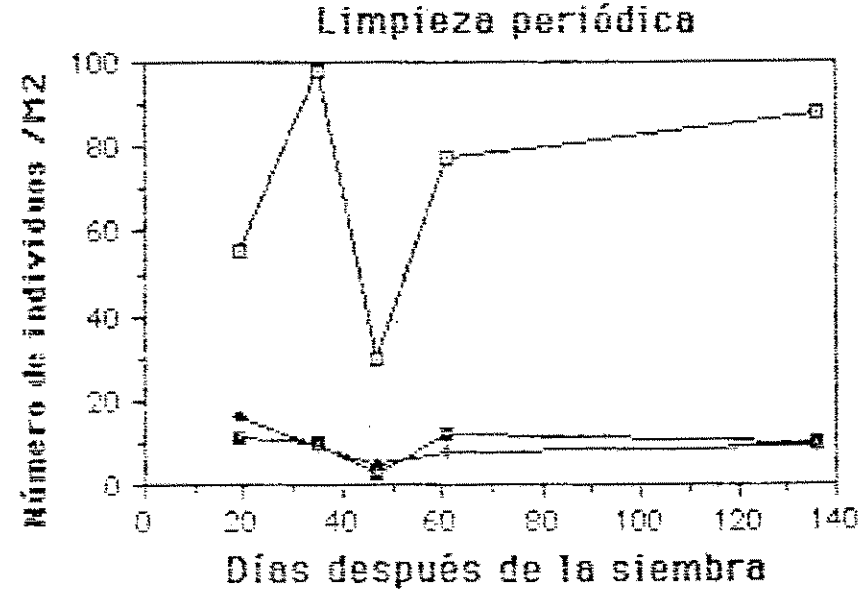
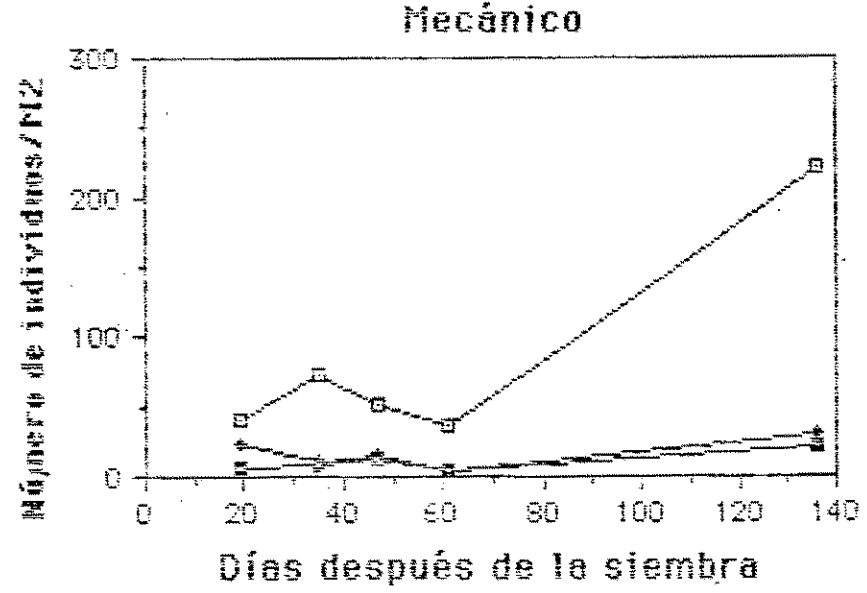
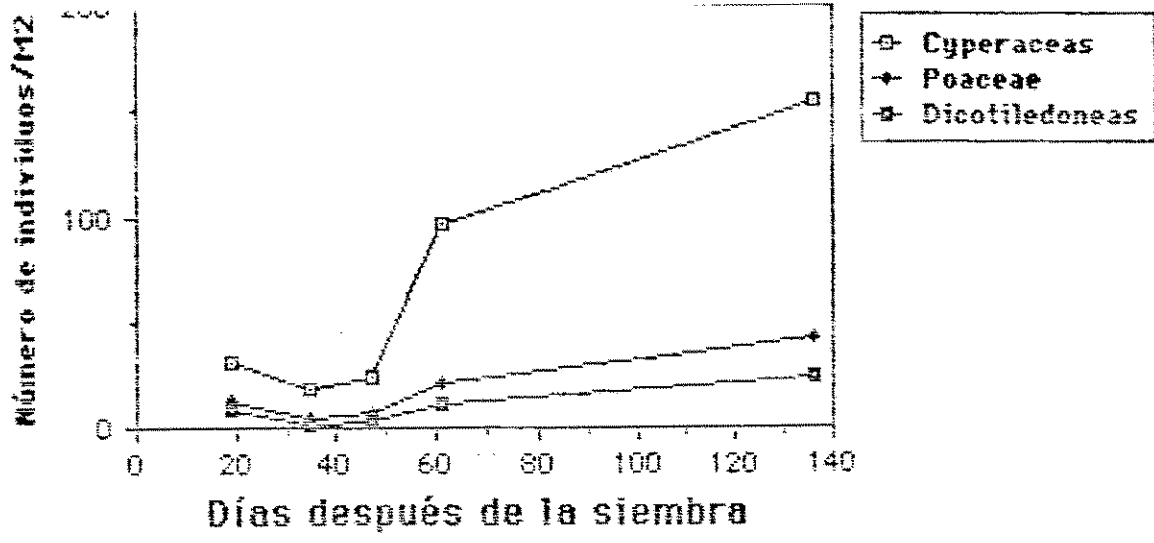


Figura 5. Influencia de diferentes métodos de control sobre la abundancia de cyperaceas, poaceas y dicotiledoneas. (Individuos/M2)

de poáceas y dicotiledóneas en el control químico. Esto está influenciado por la acción ejercida por el herbicida Pendimethalín utilizado en pre-emergencia el cual ejerció control sobre poáceas y dicotiledóneas y no sobre C. rotundus, resultando en este caso una inclinación a una mayor proliferación de C. rotundus entre las hileras del cultivo.

De los 19 a los 35 días de la siembra el herbicida Pendimethalín redujo la abundancia de C. rotundus a un 53%, de poáceas a un 31% y de dicotiledóneas a un 25% (Fig. 5). En cambio a partir de los 35 días después de la siembra el número de individuos de las malezas se vio favorecida hasta el final del cultivo. La abundancia de C. rotundus al final del ensayo fue mayor que la abundancia de poáceas y dicotiledóneas, con 155 indiv./m², ya que el aumento de estas fue solamente a un 27 y 15% respectivamente.

Estos resultados demuestran que el herbicida Pendimethalín ejerce su acción en mayor grado sobre la germinación de semillas de malezas anuales. Este efecto es aún mayor en las semillas de malezas poáceas que en las semillas de malezas dicotiledóneas, lo que favoreció el crecimiento y desarrollo de C. rotundus en el cultivo. El menor número de malezas dicotiledóneas se debe a la competencia a que estas fueron sometidas por parte de las poáceas, las cuales también ejercieron efecto de sombra sobre las dicotiledóneas. Tomando en cuenta que la población de malezas estuvo bajo una presión continuada y del mismo sentido, por efecto del mismo herbicida se puede decir que la mayor abundancia de C. rotundus se favoreció también a que esta es una maleza resistente a dicho herbicida (VILLARIAS, 1981).

Los resultados obtenidos por los dos tipos de control mecánico al final del período para Cyperus rotundus, poáceas y dicotiledóneas son diferentes (Fig. 5). Ya que el control limpieza periódica presenta la menor abundancia en relación a los otros tratamientos. Cabe señalar que la limpieza periódica tuvo efecto en la abundancia de las poáceas y dicotiledóneas ya que estas presentaron al final del cultivo 9 y 10 indivi -

duos por metro cuadrado respectivamente.

El control mecánico con dos pases de azadón presento un menor control de Cyperus rotundus en relación a la limpieza periódica, al inicio del cultivo superando la abundancia de esta maleza al final del cultivo en un 60% dicho control (Fig. 5). Este resultado indica que en el control con dos pases de azadón, a la vez que se eliminaban las partes externas de la maleza Cyperus rotundus se llevaba a la superficie del suelo un cierto número de raíces, rizomas y tubérculos, los cuales al encontrar las condiciones favorables rápidamente echaron raíces y produjeron nuevas plantas al cesar las labores entre las hileras de plantas, lo que dio lugar a una mayor abundancia de Cyperus rotundus al final del cultivo. De tal manera que es necesario repetir la operación muchas veces cada temporada para impedir su crecimiento y su difusión (FAO, 1982). Como lo indica el control limpieza periódica con una abundancia de C. rotundus con 88 individuos por metro cuadrado al final del cultivo.

En el caso de las monocotiledóneas los dos controles mecánicos presentaron un comportamiento diferente desde el inicio hasta el final del experimento ya que el control con dos pases de azadón aumentó la abundancia a 29 individuos por metro cuadrado. En cambio la limpieza periódica la redujo a 9 individuos por metro cuadrado. Esto indica que en el control con dos pases de azadón, con la remoción del suelo se llevó a la superficie un número mayor de semillas de malezas las que germinaron bien al cesar las labores entre las hileras. En cambio el laboreo frecuente y completo del suelo de la limpieza periódica impide el establecimiento de las malas hierbas como indican ROBBINS et al (1967).

El comportamiento de los dos tratamientos mecánicos fue diferente sobre las malezas dicotiledóneas, ya que el control con dos pases de azadón aumentó la abundancia en 15 individuos por metro cuadrado y el control limpieza periódica la redujo en 1 indiv. por metro cuadrado

sin embargo el número de dicotiledóneas en el control con dos pases de azadón era sumamente bajo al inicio del ensayo en comparación al control químico y limpieza periódica ya que poseía un valor de 6 indiv./m², aproximándosele el control químico con 8 indiv./m². Es impresionante el efecto ejercido por el control con dos pases de azadón y el control químico sobre el complejo de dicotiledóneas, presentando al final del experimento 21 y 24 indiv./m² respectivamente, ya que esto indica en el caso de las dicotiledóneas que el laboreo del suelo con dos pases de azadón y el control químico con Pendimethalín en dosis de 1L/ha en pre-emergencia presentaron la misma acción o influencia sobre el número de dichas malezas.

Tomando en cuenta que las dicotiledóneas se reproducen por semillas, el método de lucha debe estar dirigido a impedir la formación de semillas, lo que se traducirá en un normal crecimiento y desarrollo del cultivo. Según QUINTERO et al (1980), el control de malas hierbas debe partir del principio del conocimiento de sus hábitos de vida, época de floración y semillamiento. El control de malas hierbas debe estar encaminado a evitar que las plantas semillen, pues un año de semillamiento representa varios años de malas hierbas.

3.2. Dominancia.

Se produce competencia cuando la cantidad de materia útil o energía cae bajo el nivel necesario para el crecimiento máximo de dos o más organismos que necesitan de la misma fuente. Mientras más similares sean las necesidades de dos organismos, más intensa se hace la competencia, por lo que la intraespecífica es más intensa que la interespecífica. La competencia es un proceso multicondicionado que se reconoce por los efectos que produce generalmente disminuye la producción de materia útil (MONTALDO, 1985).

Los rendimientos óptimos en el cultivo de oca se obtienen mediante el empleo de varias prácticas agronómicas, una de ellas es el

control de malezas. Además según VILLARIAS (1981), al combatir las diferentes situaciones de flora nos evitará la selección de malas hierbas que normalmente evolucionan hacia poblaciones más difíciles de controlar, que se desarrollan rápidamente por falta de competencia ante la eliminación de la maleza más sensible.

3.2.1. Cobertura.

Los por qué de la labranza suelen centrarse en torno a la necesidad de controlar a las malas hierbas. Los efectos nocivos de las malas hierbas no controladas pueden darse independientemente del sistema de laboreo aplicado a la producción del cultivo. Sin embargo, considerando uno y otro sistema, la presencia de malas hierbas puede ejercer efectos diferentes sobre la cosecha a lo largo de los años (PHILLIPS et al, 1986).

Hay malas hierbas que germinan y se desarrollan durante todo el año, aunque en algunos meses su frecuencia y ritmo de crecimiento y desarrollo sea mayor que en otros (QUINTERO et al, 1980).

En este estudio la influencia de diferentes métodos de labranza sobre la cobertura (Fig. 6), se notó mayor cobertura en labranza mínima con un 2% más que en labranza convencional al inicio del cultivo. Esto se debe a que el mayor número de labores del suelo impide el establecimiento de las malas hierbas (ROBBINS et al, 1967).

De los 35 a los 47 días después de la siembra se observa que la proliferación de malezas disminuyó en ambos sistemas de preparación de suelo, siendo mayor esta disminución en labranza convencional ya que en este sistema se favorece la evaporación rápida de humedad. En cambio el sistema de laboreo mínimo facilita un empleo más eficiente del agua almacenada en el suelo quedando esta disponible para la transpiración de las plantas.

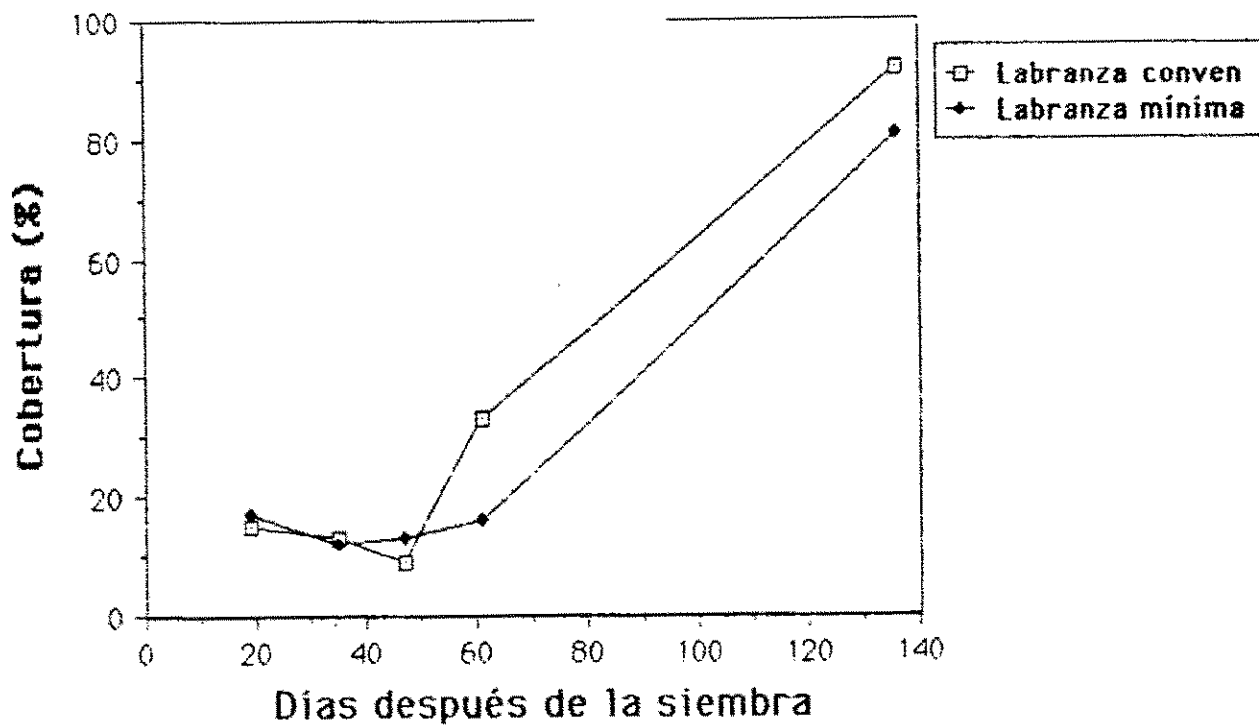


Figura 6. Influencia de diferentes métodos de labranza sobre la cobertura (%) de malezas

A partir de los 47 días después de la siembra la cobertura de malezas aumento en ambos sistemas de labranza, este aumento fue mayor en labranza convencional debido a que a partir de esta fecha crecieron y se desarrollaron malezas de especies monocotiledóneas y especies dicotiledóneas. Al final del cultivo se encontró que en labranza convencional la cobertura fue mayor con un valor de 92% (Figura 6). estos resultados indican que el arado sacó las semillas de malezas a la superficie favoreciendo la germinación de estas por las labores secundarias de grada. Esta mayor cobertura en labranza convencional se debe principalmente a la mayor abundancia ejercida por Cyperus rotundus, en este mismo sistema de labranza al final del cultivo.

De manera general todos los tratamientos de control permitieron un aumento en la cobertura. El control químico y mecánico con dos pases de azadón al final del ciclo tuvieron un comportamiento similar ya que presentaron valores de 99 y 97% respectivamente, mientras que el control limpieza periódica presentó un valor de 68% (Fig. 7).

El aumento de la cobertura se vio menos interrumpida en el control químico ya que el herbicida Pendimethalín redujo la cobertura a los 35 días después de la siembra hasta un 3%. A partir de este período el aumento de la cobertura no se vio interrumpida durante todo el experimento, alcanzando un valor de 99%, seguido por el control mecánico con dos pases de azadón con 97%, alcanzando la menor cobertura la limpieza periódica. De esto se desprende que el control químico fue efectivo en las primeras etapas del cultivo. Además se desprende que el control mecánico con dos pases de azadón tuvo efectos inversos al control limpieza periódica ya que el primero aumentó la cobertura a 49% a los 47 días después de la siembra disminuyéndola a 16% a los 61 días y el control limpieza periódica disminuyó la cobertura a un 3% a los 47 días después de la siembra aumentándola a partir de este momento hasta el final del ciclo. Esto se debe a que a los 40 días después de la siembra se efectuó una limpia de control limpieza periódica y a los 54 días después de la siembra se realizó la última limpia de los dos pases de azadón!

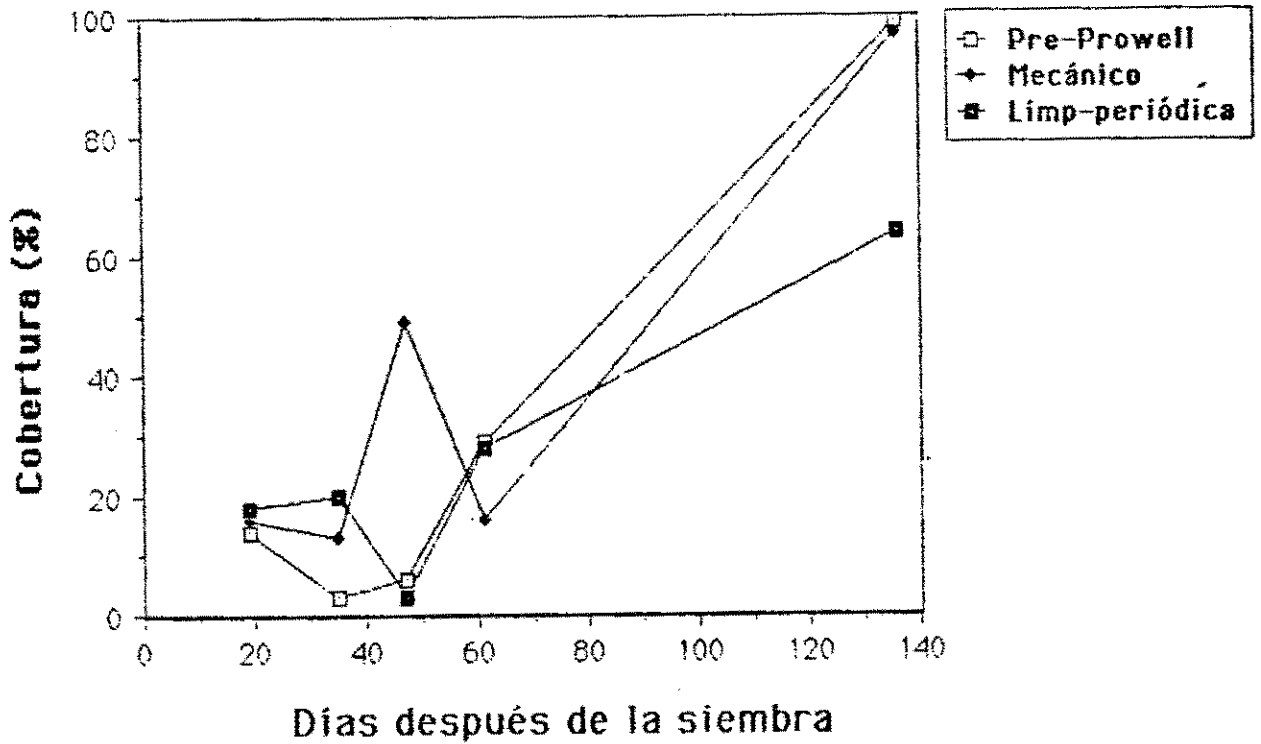


Figura 4. Influencia de diferentes métodos de control
Sobre la cobertura(%) de malezas.

Estos resultados concuerdan con ROBBINS et al (1967), quienes plantean que con el manejo acertado del escardillo o azadón, cortando la planta por debajo de la corona o cuello de la raíz destruye completa y definitivamente toda la parte aérea reduciendo así la cobertura, si bien las plantas perennes pueden rebrotar antes que acabe la estación, las plantas anuales y bianuales son destruidas de un modo definitivo, reduciendo así la cobertura.

3.2.2. Biomasa

La dominancia se define como cobertura (%) y biomasa de las malezas (peso seco en g), la cobertura no solo está determinada por el número de individuos en un área de siembra, sino también depende de las características que presenta la planta dentro del complejo de malezas existentes (porte y arquitectura), lo que permite obtener una mayor biomasa, (MONTES, 1987).

A fin de aprovechar plenamente las ventajas de los sistemas de laboreo de conservación, es necesario eliminar las malezas de manera más adecuada y precisa que con el sistema de laboreo convencional (FAO, 1982). De manera que el control de malezas en el cultivo de ocra es muy importante ya que la duración del período durante el cual se establece la competencia decide el grado de disminución del rendimiento.

El sistema de labranza convencional favoreció la producción de la biomasa de Cyperus rotundus, en un 38%, comparado con labranza mínima - (Figura 8). Además se observa que en el sistema labranza mínima la mayor biomasa de dicotiledóneas con 101.98 g/m², en tanto que en labranza convencional se observó la mayor biomasa de poáceas con un 31% más que en labranza mínima, por lo que las malezas monocotiledóneas y Cyperus rotundus, mostraron una reducción de la biomasa a un 69 y 62% respectivamente, en comparación a la alcanzada en labranza convencional, obteniéndose un peso seco total de las malezas menor en labranza mínima con 448 g/m² y mayor en labranza convencional con 593 g/m². El análisis estadís

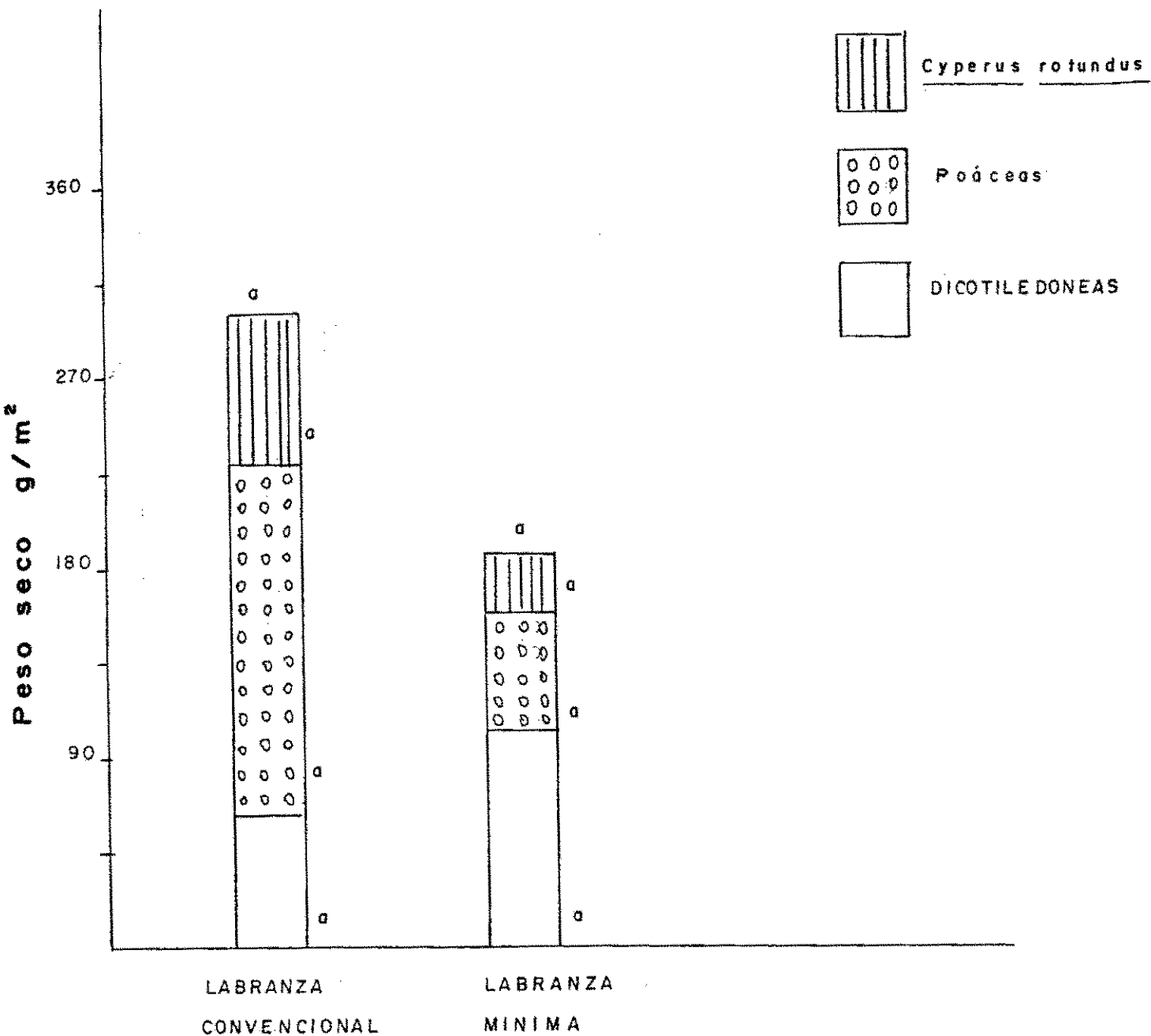


Fig.8. Influencia de diferentes métodos de labranza sobre la Biomasa (Peso seco g/m²) de malezas

tico efectuado demuestra que los dos sistemas de preparación del suelo no ejercieron efecto diferente sobre la biomasa de las malezas. Esto se debe a que al finalizar el ciclo del cultivo, este botó las hojas y por el espacio disponible entre hileras, por lo que las malezas tuvieron mejor oportunidad de crecer y desarrollarse al no haber efecto de sombra por parte del cultivo lo que se tradujo en mejor aprovechamiento de luz, agua y nutrientes del suelo por parte de las malezas.

El peso seco logrado por las malezas dicotiledóneas en labranza mínima es mayor en un 38% que el arrojado por estas en la labranza convencional, este se debe a la menor competencia a que estuvieron, sometidas estas malezas por parte de las poáceas y Cyperus rotundus, ya que estas obtuvieron la menor abundancia en labranza mínima.

Comparando con el dato de abundancia de las malezas, al momento de la cosecha, se observa que concuerda con la biomasa final, siendo evidente que el mayor número de individuos encontrados al final del ciclo en la labranza convencional hayan producido una mayor biomasa, coincidiendo de esta manera con los resultados de ZAVALA et al, (1988) y con los reportes hechos por CERNA, et al (1979), quienes plantean que a mayor producción de materia verde, habrá un aumento en peso seco. Este resultado explica que el incremento de la biomasa en labranza convencional, se debió principalmente a la mayor abundancia de R. cochichinensis, seguido por la influencia de C. rotundus.

Refiriéndonos a los métodos de control, el valor de la biomasa seca presentada por Cyperus rotundus en el control químico resulta menor que el valor de la biomasa producida por las poáceas, estos valores fueron de 221 y 364 g/m² respectivamente, aunque al final del cultivo Cyperus rotundus, presentó la mayor abundancia con un valor del 73% (Figura 9). Esto se debe principalmente a la fuerte competencia ejercida por sombra a que fue sometida C. rotundus, resultados que se asemejan a los obtenidos por ZAVALA et al, (1988), donde el valor de la biomasa seca presentada por C. rotundus, fu mínima, debido a la sombra ejercida principalmente por las

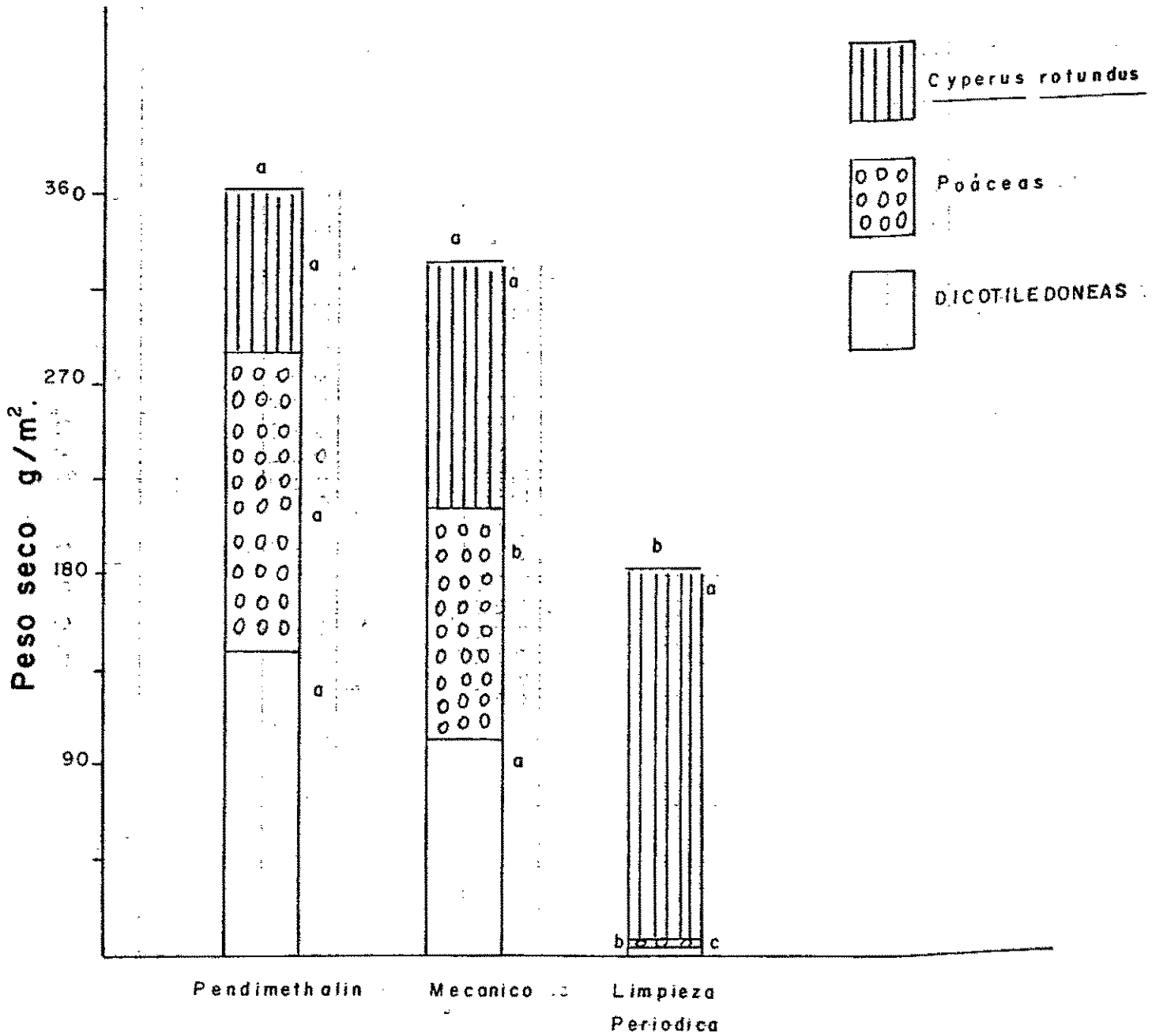


Fig. 9 Influencia de diferentes métodos de control sobre la Biomasa (Peso seco g/m²) de malezas.

poáceas, afectando en mayor grado el crecimiento de las dicotiledóneas, alcanzando estas el menor peso con 143 g/m². Cabe señalar que el control químico no ejerció diferente efecto sobre la biomasa de malezas.

Es válido destacar que a los 47 días después de la siembra el control limpieza periódica presentaba la menor cobertura con un 3% (Figura 7), iniciando luego un aumento significativo, alcanzando al final del período el 64%, lo que justifica el bajo peso seco obtenido en relación a los otros tratamientos, ya que las plantas eran jóvenes por lo que no poseían una biomasa considerable.

El valor de peso obtenido por el control mecánico con dos pases de azadón presenta una diferencia marcada al alcanzado por la limpieza periódica, presentando valores de 643 y 189 g/m² respectivamente. Puede deducirse que la acción del azadón en la limpieza periódica, permitió a los cultivos un mejor crecimiento y desarrollo lo que influyó en un pobre desarrollo de malezas, incidiendo en un menor peso seco de estas.

La diferencia significativa de peso existente entre las malezas está determinado por la mayor abundancia y desarrollo de C. rotundus en el control con dos pases de azadón lo que justifica su mayor peso seco. En el control limpieza periódica la biomasa adquirida por C. rotundus fue mucha (181 g/m²) en relación a la alcanzada por las poáceas y dicotiledóneas, debido a que en este tratamiento C. rotundus tuvo mayor espacio disponible para su propagación y mayor aprovechamiento de luz al botar las hojas el cultivo, además de no tener competencia por agua y nutrientes del suelo por parte de las otras especies de malezas, lo que se tradujo en una mayor abundancia de dicha maleza en este control.

El valor de la biomasa seca presentada por las malezas poáceas y dicotiledóneas en el control limpieza periódica, fueron mínimas, presentando valores de 6 y 2 g/m² respectivamente (Fig.9). En cambio en el control con dos pases de azadón el valor de la biomasa fue de 211 y 102

g/m² respectivamente. Este resultado demuestra que la escarda manual con azadón da mejores resultados en las malezas anuales que perennes. Además el uso de herramientas livianas de labranza en el control de malezas, de una manera frecuente y completa, impide la abundancia de las malas hierbas, por lo que se obtendrá en este caso el menor peso seco.

3.3. Diversidad

Los cambios que se producen en la composición de las especies de la maleza de los campos cultivables y en sus poblaciones relativas y absolutas son las consecuencias inevitables de modificaciones en el control de malezas y otras técnicas agrícolas. Algunas especies de malezas reaccionan a los cambios de las prácticas agrícolas con mayores desidades y a menudo incluso con plantas más vigorosas. Así los campos pueden ser dominados por una o varias especies de malezas (FAO, 1982).

La presencia de malas hierbas en el campo cultivado ha demostrado reducir la cantidad y calidad de la cosecha y originar competiciones por el agua y los nutrientes del suelo, además de interferir con la eficiencia de la recolección. Hay malas hierbas que se les ve normalmente asociadas a determinado cultivo y no se les observa en otros. Esto se debe a que los hábitos de crecimiento del cultivo, las labores agrotécnicas que en él se realizan, la época en que se desarrollan, entre otros, facilitan en el desarrollo de la mala hierba (QUINTERO et al, 1980).

En este estudio de manera general, se observa que al final del cultivo se obtuvo la mayor proliferación de especies de malezas en ambos sistemas de preparación de suelo, principalmente en labranza convencional (Cuadro 2). Esto se debe a que el método de siembra facilitó espacio suficiente para el establecimiento de las malas hierbas, además de que el cultivo al llegar a su madurez fisiológica botó las hojas, originando así una mayor incidencia de luz, lo que favoreció aún más el crecimiento y desarrollo de las diferentes especies de malezas.

Cuadro: 2 INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE LABRANZA
SOBRE EL RANGO DE MALEZAS

Rango	Labranza Convencional				Labranza Mínima			
	19 DDS		116 DDS		19 DDS		116 DDS	
	sp	Ind/m ²	Sp	Ind/m ²	sp	Ind/m ²	sp	Ind/m ²
1	Cr	50	Cr	221	Cr	28	Cr	153
2	Rc	7	Psp	11	Psp	9	Tp	10
3	Psp	5	Rc	8	Rc	3	Psp	8
4	Km	3	Iv	6	Tp	2	Rc	6
5	Iv	1	Tp	5	Km	2	Km	3
6	Cd	1	Ec	3	Iv	1	Cd	2
7	Ec	1	Cb	2	Cb	1	Na	2
8	Tp	1	Km	2	Cd	1	Ec	1
9	Cv	1	Ph	1	Ds	1	Ch	1
10	Cc	1	Cd	1	Ch	1	Iv	1
11			Ch	1	Ha	1	Ds	1
12			Cv	1	Tpr	1	Ch	1
13			Ha	1	Mq	1	Cv	1
14			Na	1	Wa	1	Ha	1
15			Rf	1			Tpr	1
16			Tpr	1			Mq	1
17			Mq	1			Pf	1
18			Pa	1			Be	1
19			Es	1				
20			Be	1				

Este resultado demuestra que Cyperus rotundus (Cuadro 2), fue la maleza que tuvo mayor proliferación en ambos sistemas de labranza, siendo aún mayor en labranza convencional con 50 indiv./m² al inicio y con 221 indiv./m² al final del cultivo. Este resultado concuerda con los de ZAVALA et al (1988), las cuales demostraron que C. rotundus es de gran plasticidad en labranza convencional. De lo anterior se deduce que la persistencia de esta maleza depende principalmente de su capacidad para reinfestar el suelo, propagada mediante tubérculos es más difícil de controlar en comparación a las malezas anuales. Además después del laboreo y en la mayoría de los suelos las partes vegetativas cercenadas, rápidamente echan raíces y producen nuevas plantas.

Tanto en labranza mínima como en labranza convencional Rottboellia-cochichinensis fue desplazada en su abundancia por Panicum spp al final del ciclo, sin embargo P. spp tuvo menor proliferación en labranza mínima.

La flora de las plantas indeseables encontradas en este cultivo fue bastante amplia siendo las especies más representativas, C. rotundus, Panicum spp, R. cochichinensis y Trianthema portulacastrum, cambiando el orden de estas en labranza mínima. Entre otras especies se encontraron : Kallstroemia máxima, I. unisetus, C. hierta, C. brownii, C. dactylon y W. americana, en ambos tipos de preparación de suelo pero en más baja proporción (Cuadro 2).

Los resultados obtenidos permiten aseverar que las especies Panicum spp y R. cochichinensis, son sumamente proliferantes por su elevada producción de semillas y alto nivel inmediato de germinación y C. rotundus por su rápido crecimiento y desarrollo y una capacidad de reproducción asexual.

El número de especies señaladas demuestra la complejidad del ecosistema vegetal existente en condiciones de campo. Por consiguiente las determinaciones de las propiedades modificantes del laboreo sobre dicho

sistema son así mismo complejas. Todo intento por determinar los desplazamientos o cambios en la flora parasitaria deben ser medidos con detalle cada año, y el estudio experimental debe extenderse a lo largo de varios períodos multianuales (PHILLIPS, 1986).

Referente al manejo de malezas, el tratamiento químico con Pendimethalin en pre-emergencia determinó un aumento en el número de especies en relación a las presentes al inicio del ensayo (Cuadro 3). En este control las malezas predominantes durante el experimento fueron C. rotundus, seguido por R. cochichinensis y Panicum spp, vale destacar que estas malezas tuvieron al final del cultivo un aumento de 78, 72 y 64 % respectivamente. De las malezas dicotiledóneas la que tuvo mejores condiciones para su crecimiento y desarrollo fue T. portulacastrum, lográndose al final del ensayo un aumento significativo de I. unisetus y un ligero aumento de K. máxima. Las malezas encontradas después de las especies señaladas anteriormente durante el experimento no son significativas ya que su número era muy reducido.

Este resultado demuestra la lucha interespecífica a que fueron sometidas las malezas en este tipo de control, lo que dio lugar al afianzamiento de especies con mayor capacidad para establecerse en este tipo de condiciones.

El control mecánico con dos pases de azadón tuvo un efecto similar al control químico, aunque con mayores valores en la abundancia de cada especie predominante. Siendo la especie más importante C. rotundus, con 220 indiv/m² al final del cultivo. Cabe señalar que en este control y al final del cultivo R. cochichinensis disminuyó en un 50%, siendo desplazada en su rango por T. portulacastrum con un aumento del 75%. Además se observa la mayor diversidad de especies tanto en el control químico como mecánico con dos pases de azadón y al final del cultivo, lo que se debe a que las semillas de malezas dicotiledóneas encontraron las condiciones adecuadas para su germinación y el poste -

Cuadro: 3. INFLUENCIA DE LOS METODOS DE CONTROL SOBRE EL RANGO DE MALEZAS

Rango	Pendimethalín				Mecánico				Limpieza Periódica			
	19 d.d.s		116 d.d.s		19 d.d.s		116 d.d.s		19 d.d.s		116 d.d.s	
	sp	IND/m ²	sp	IND/m ²	sp	IND/m ²	sp	IND/m ²	sp	ND/m ²	sp	I ND/m ²
1	Cr	34	Cr	155	Cr	40	Cr	220	Cr	55	Cr	88
2	Rc	4	Rc	14	Psp	10	Psp	15	Psp	6	Tp	4
3	Psp	4	Psp	11	Rc	8	Tp	8	Rc	4	Rc	2
4	Km	2	Tp	11	Cd	2	Rc	4	Km	4	Psp	2
5	Tp	2	Iv	8	Tp	2	Km	3	Iv	2	Iv	2
6	Iv	1	Km	4	Km	2	Wa	3	Cb	1	Km	2
7	Cb	1	Ec	3	Iv	1	Ec	2	Cd	1	Cb	1
8	Cd	1	Cb	2	Cb	1	Cb	2	Ds	1	Cd	1
9	Ds	1	Cd	2	Ds	1	Iv	2	Ec	1	Ds	1
10	Ec	1	Ch	2	Ec	1	Cd	2	Tp	1	Cv	1
11	Cv	1	Ph	1	Cv	1	Ph	1	Cv	1	Wa	1
12	Ch	1	Ds	1	Ha	1	Ds	1	Om	1	Tpr	1
13	Ha	1	Cv	1			Ch	1	Ch	1	Es	1
14	Mq	1	Ha	1			Cv	1	Ha	1		
15			Wa	1			Ha	1	Tpr	1		
16			Bp	1			Tpr	1	Wa	1		
17			Tpr	1			Mq	1				
18			Mq	1			Pa	1				
19			Pf	1			Be	1				

rior crecimiento de la mala hierba, principalmente las semillas de T. procumbens y Merremia quinquefolia (Cuadro 3)

El control limpieza periódica presentó un efecto contrario a los otros tratamientos ya que el menor número de especies se obtuvo en este tipo de control, al eliminarse H. attenuatus y otras especies. Es importante señalar que las malezas predominantes en los otros tratamientos, también predominaron en este control, logrando al final del experimento ocupar el segundo lugar T. portulacastrum con 4 indiv./m² y una disminución de R. cochichinensis a 2 indiv./m² y de Panicum spp de 6 a 2 indiv./m² malezas monocotiledóneas que se reproducen por semillas viéndose interrumpida su proliferación por los pases continuos de azadón.

Cyperus rotundus se mantuvo en el primer lugar en los 3 tipos de control siendo así la especie más predominante en el cultivo, tanto por su mayor capacidad reproductiva como por su resistencia al herbicida de Pendimethalín. Malezas que se reproducen por semillas como Panicum spp y R. cochichinensis, alcanzaron el segundo y tercer lugar en los controles mecánicos, debido a que la remoción del suelo produjo condiciones favorables para el reservorio de semillas que se encontraban en el terreno, las cuales germinaron posteriormente. Durante el experimento se presentaron otras especies de malezas de menor abundancia como: D. sanguinalis, Ch. hirta, C. dactylon y C. brownii.

4. Influencia de labranza y de métodos de control sobre el crecimiento y rendimiento de la oca.

Las principales características de cada suelo determinan sus restricciones y su potencial. Debido a las grandes variaciones entre unos y otros, se comprende que no haya sistema de cultivo general. Las cualidades del suelo y las condiciones climáticas deben ser cuidadosamente evaluadas antes de seleccionar una u otra modalidad de cultivo.

Según BOSWELL et al (1977), el suelo para el cultivo de oca no requiere preparación o tratamiento especiales, pero recomiendan que se debe arar a una profundidad muy moderada y gradearsele completamente para formar una buena cama para las semillas.

4.1. Altura

En el análisis estadístico efectuado en este estudio, se encontró que a los 19 días después de la siembra hubo aumento significativo en la altura del cultivo de oca en labranza mínima en relación a la labranza convencional (Cuadro 4). Este resultado permite deducir que el sistema de laboreo mínimo facilita un empleo más eficiente del agua almacenada en el suelo cuando sobrevienen sequías de breve duración, por lo cual también a los 35 días después de la siembra se encontró un leve aumento en la altura en labranza mínima, aunque esta vez la diferencia entre las medias de los tratamientos no es tan relevante.

A partir de los 47 días después de la siembra se encontró que la variación entre los dos sistemas de labranza no es significativa a pesar de que la labranza convencional favoreció la mayor abundancia de malezas. Cabe señalar que el tipo de labranza convencional presenta una tendencia a favorecer el crecimiento del cultivo. De lo anterior se deduce que este sistema de preparación de suelo crea una estructura favorable sobre la capa arable del suelo, que permite un mejor crecimiento de raíces, seguido por un crecimiento eficiente de la planta. Este resultado apoya la suposición hecha por GUENKOV (1974), quien supone que en sue-

CUADRO 4. INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE LABRANZA Y CONTROL SOBRE LA ALTURA (cm) DEL CULTIVO.

Tratamiento	19 d.d.s	35 d.d.s.	47 d.d.s	61 d.d.s
Labranza Convencional	7.27 b	13.95 a	20.47 a	36.36 a
Labranza Mínima	8.82 a	14.68 a	19.45 a	32.22 a
C.V.	20.31	16.20	28.64	18.64
Andeva	*	Ns	Ns	Ns

Tratamiento	19 d.d.s	35 d.d.s	47 d.d.s	61 d.d.s
Pendimethal fn	8.17 a	23.43 b	18.98 a	30.57 b
Mecánico	8.02 a	13.95 ab	19.55 a	35.28 a
Limpieza Periódica	7.95 a	15.55 a	21.35 a	37.01 a
C.V	11.35	15.38	21.20	15.45
Andeva	Ns	Ns	Ns	*

Medias con letras iguales no difieren entre sí, según las comparaciones múltiples de medias usando Duncan (Alfa=0.05).

- * = Hay diferencias significativas
- Ns = No hay diferencia significativa

Los profundos, bien preparados, el sistema de raíces se desarrolla con suficientes fuerza y alcance más profundidad. Esto determina la resistencia relativa de la planta con respecto a la sequía.

En cuanto a la influencia de los métodos de control sobre la altura del cultivo se encontró que a los 19 días después de la siembra del cultivo, la altura es similar en los tres tratamientos (Cuadro 4). Cabe señalar que la mayor altura lograda por el cultivo en el control con Pendimethalín se debió a que en esta fecha el herbicida ejercía su efecto sobre las semillas de malezas en germinación lo que redujo la competencia de estas con el cultivo, favoreciendo así el crecimiento de la planta.

Como se observa a los 35 días después de la siembra, la limpieza periódica mostró un aumento significativo en relación al control químico y no significativo en relación al control mecánico con dos pases de azadón. En cambio a los 47 días después de la siembra este aumento no fu diferente al efecto ejercido por los otros dos tratamientos. A los 61 días después de la siembra la variación del control limpieza periódica sobre la altura del cultivo fue similar que al efecto ejercido a los 35 días después de la siembra en comparación a los otros dos controles.

Este resultado indica que la limpieza periódica crea condiciones favorables para el buen crecimiento del cultivo, al disminuir la abundancia de las malezas especialmente de poáceas y dicotiledóneas, no obstante efecto similar tiene el control mecánico con dos pases de azadón debido a que las diferencias observadas entre estos dos controles no son significativas. La menor altura encontrada en el último recuento en el control con Pendimethalín en pre-emergencia se debe a que para esta fecha, dicho herbicida ejercía poco o ningún control sobre las malezas, lo que favoreció la abundancia y cobertura de las malezas originándose una fuerte competencia por agua, luz y nutrientes incidiendo esto negativamente en el crecimiento del cultivo.

4.2. Fenología

El análisis estadístico efectuado en este estudio (Cuadro 5), lleva a interpretar que la variación entre los dos sistemas de labranza es significativa a los 19 y 35 días después de la siembra. De esto se deduce que al inicio del cultivo la brotación de las hojas se ve favorecida por la labranza mínima al conservar por mayor tiempo el agua disponible para la planta y por la labranza convencional al favorecer el crecimiento del tallo y por ende la producción foliar. A partir de los 47 días después de la siembra se encontró que en la fenología del cultivo las diferencias entre los sistemas de labranza estudiados no es tan sobresaliente sobre ninguna de las variables medidas. Además se observa una tendencia a incrementarse el número de hojas en labranza convencional, en comparación con labranza mínima (Cuadro 5).

De acuerdo al análisis estadístico efectuado (Cuadro 5), los diferentes tipos de control no tienen efecto diferente en cuanto a la fenología del cultivo. Esto lleva a interpretar que la variación entre tratamientos no es significativa, lo cual implica que la diferencia observada entre las medias de los controles, si bien existen, no son reales sino aleatorias, es decir que propia de la variabilidad del cultivo de la ocra.

Cuadro: 5. INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE LABRANZA Y CONTROL SOBRE LA FENOLOGIA DEL CULTIVO.

Tratamientos	Número de Hojas		Número de Botones	
	19 d.d.s	35 d.d.s	47 d.d.s	47 d.d.s
Labranza Convencional	2.45 b	2.81 a	2.66 a	2.55 a
Labranza Mínima	2.52 a	2.67 b	2.51 a	2.94 a
C.V.	2.07	4.32	6.95	36.86
Andeva	*	*	Ns	Ns

Tratamientos	Número de Hojas		Número de Botones	
	19 d.d.s	35 d.d.s	47 d.d.s	47 d.d.s
Pendimethalín	2.47 a	2.71 a	2.53 a	3.08 a
Mecánico	2.49 a	2.68 a	2.60 a	2.58 a
Limpieza Periódica	2.49 a	2.82 a	2.61 a	2.58 a
C.V.	10.03	9.09	10.40	37.06
Andeva	Ns	Ns	Ns	Ns

Continúa ...

Continuación de Cuadro 5.

1

	Flor abierta	Fruto Pequeño	Fruto grande
Tratamiento	47 d.d.s	61 d.d.s	61 d.d.s
Labranza Convencional	1.05 a	1.11 a	1.05 a
Labranza Mínima	0.88 a	1.33 a	0.94 a
C.V.	22.99	54.54	33.33
Andeva	Ns	Ns	Ns

	Flor abierta	Fruto Pequeño	Fruto grande
Tratamiento	47 d.d.s	61 d.d.s	61 d.d.s
Pendimethalín	1.16 a	1.33 a	0.91 a
Mecánico	1.0 a	1.16 a	0.91 a
Limpieza Mecánica	0.75 a	1.16 a	1.16 a
C.V.	58.38	36.07	52.17
Andeva	Ns	Ns	Ns

Medias con letras iguales no difieren entre sí, según las comparaciones múltiples de medias usando Duncan (Alfa = 0.05).

En la variable número de hojas los promedios se analizaron con la transformación. RAIZ - CUADRAD. (X + 0.5).

* = Hay diferencia significativa. Ns = No hay diferencia significativa.

4.8 Población

La influencia de diferentes métodos de labranza y tipos de control no ejercieron efecto diferente sobre el número de individuos del cultivo de oca por metro cuadrado, por lo cual la variación entre los diferentes tratamientos no es significativo.

A los 19 días después de la siembra se observa una reducción no tan relevante en el número de plantas en labranza mínima comparada con labranza convencional. Lo cual lleva a interpretar que la emergencia del cultivo se vio en cierto grado obstaculizada por la falta de agua. En cambio labranza convencional creó las condiciones en la capa superior del suelo, para una buena germinación de la semilla y emergencia del cultivo. A partir de los 35 días después de la siembra en labranza convencional se observa una población uniforme, aunque con una disminución no significativa en relación al sistema de labranza mínima.

El control con Pendimethalín en pre-emergencia al compararlo con los otros tipos de control no presentó efecto diferente. Por lo cual se deduce que dicho herbicida no presenta problemas de toxicidad al cultivo de oca, esto también está influenciado por lo que reporta CASSE - FES (1984), de que la oca es una planta algo rústica y la rusticidad está dada por la suma de resistencias a las condiciones adversa que posea una variedad.

4.4. Número de cápsulas por planta, longitud de la cápsula (cm) y diámetro del tallo (mm).

Tanto los dos sistemas de preparación del suelo como los distintos métodos de control no ejercieron efecto diferente o significativos sobre las variables número de cápsulas/planta, ni longitud de vaina (Cuadro 7). Por lo que las diferencias observadas entre las medias de los tratamientos, pueden ser producto de una combinación de circunstancias imprevistas durante el experimento de campo.

Cuadro: 6 INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE LABRANZA Y CONTROL SOBRE LA POBLACION DEL CULTIVO.

Tratamiento	Número de plantas/m ²			
	19 d.d.s	35 d.d.s	47 d.d.s	61 d.d.s
Labranza Convencional	6.22 a	5.22 a	5.22 a	5.22 a
Labranza Mínima	5.94 a	5.66 a	5.66 a	7.0 a
C.V.	73.19	74.78	74.78	95.72
Anévea	Ns	Ns	Ns	Ns

Tratamiento	Número de plantas/m ²			
	19 d.d.s	35 d.d.s	47 d.d.s	61 d.d.s
Pendimethalín	6.16 a	5.5 a	5.5 a	6.16 a
Mecánico	5.33 a	4.83 a	4.83 a	6.33 a
Limpieza Periódica	6.75 a	6.0 a	6.0 a	5.83 a
C.V.	51.56	30.70	30.70	47.41
Anévea	Ns	Ns	Ns	Ns

Medias con letras iguales no difieren entre sí, según las comparaciones múltiples de medias usando Duncan (Alfa = 0.05).

Ns= No hay diferencia significativa

Cuadro 7: INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE LABRANZA Y CONTROL SOBRE EL NUMERO DE CAPSULAS/PLANTAS, LONGITUD DE VAINA Y DIAMETRO DEL TALLO.

	No. de cápsula	Longitud (cm)	Diámetro (mm)
Tratamientos	100 d.d.s	105 d.d.s	116 d.d.s
Labranza Convencional	4.22 a	11.32 a	15.61 a
Labranza Mínima	3.77 a	11.10 a	13.47 b
C.V.	20.06	11.63	8.83
Andeva	Ns	Ns	*

	No. de cápsula	Longitud (cm)	Diámetro (mm)
Tratamiento	100 d.d.s	105 d.d.s	116 d.d.s
Pendimethalfn	3.66 a	10.76 a	14.13 ab
Mecánico	4.08 a	11.57 a	13.81 b
Limpieza Periódica	4.25 a	11.30 a	15.68 a
C.V.	22.66	10.13	12.70
Andeva	Ns	Ns	*

Medias con letras iguales no difieren entre sí, según las comparaciones múltiples de medias usando Duncan (Alfa=0.05).

* = Hay diferencia significativa

Ns = No hay diferencia significativa

En cuanto a la variable diámetro del tallo y a los métodos de labranza, el crecimiento secundario del tallo tuvo un aumento significativo en labranza convencional comparado con labranza mínima, lo cual lleva a interpretar que la labranza convencional del suelo favorece el crecimiento radicular del cultivo lo que se traduce en una mayor área nutritiva disponible para el cultivo de oca, observándose así el mayor grosor del tallo en dicho sistema de labranza (Cuadro 7).

Referente al diámetro del tallo, el control limpieza periódica presentó diferencia significativa en relación al control mecánico con dos pases de azadón y diferencia no significativa comparada al efecto ejercido por el herbicida Pendimethalín aplicado en pre-emergencia (Cuadro 7). De lo anterior se deduce que el control de malezas con el método limpieza periódica reduce al máximo la competencia de estas con el cultivo siendo compensados los requerimientos necesarios del cultivo de oca en cuanto a luz, agua y nutrientes del suelo. Obteniéndose así el mayor grosor del tallo en este tipo de control mecánico.

4.5. Peso de mil semillas

El peso de mil semillas, mostró una disminución significativa en labranza mínima frente al laboreo convencional (Cuadro 8), además se observa un aumento significativo en los dos tipos de control mecánico sobre dicha variable, en comparación al control químico. Estos resultados indican que el sistema de labranza mínima junto a la cobertura (99%) de las malezas principalmente de R. cochichinensis y Panicum spp obtenida en el control químico, reducen la evaporación del agua en la superficie del suelo y actúa como barrera frente a la absorción de la radiación solar, lo que originó una reducción del proceso fotosintético de las plantas, siendo esto un obstáculo para el normal llenado del grano al reducirse el vigor de las plantas.

4.6. Rendimiento de semillas

Las malas hierbas constituyen los principales rivales de los culti

vos agrícolas, al establecer una fuerte competencia con ellos por los nutrientes del suelo, la luz, el espacio y la humedad resultando finalmente la reducción del rendimiento de la especie que nos interesa: el cultivo.

Las malas hierbas son un importante factor ecológico, pues influyen notablemente en el crecimiento, desarrollo, calidad de la cosecha y rendimiento de las plantas cultivadas. Por tal modo constituyen un factor más a tener en cuenta por el agrónomo en la conducción técnica de los cultivos (QUINTERO et al, 1980).

El análisis estadístico efectuado para el estudio de esta variable indica que tanto los diferentes métodos de labranza así como los diferentes métodos de control, no ejercieron efecto significativo sobre el rendimiento de semilla (Cuadro 8). Notándose un aumento del rendimiento en el control limpieza periódica. De lo anterior se deduce que siendo las malas hierbas uno de los principales enemigos de las plantas cultivadas - debido a la competencia por agua, luz y nutrientes, principalmente, que le hacen a los cultivos, es de suma importancia su control oportuno y adecuado. Se ha comprobado por experimentos realizados que el adecuado control de malas hierbas aumenta considerablemente los rendimientos y tiene efectos positivos en la reducción de muchas enfermedades y plagas que afectan a los cultivos.

Cuadro 8: INFLUENCIA DE DIFERENTES METODOS DE LABRANZA Y CONTROL SOBRE EL PESO DE MIL SEMILLAS Y EL RENDIMIENTO DE LA OCRA.

	Peso de mil semillas (g)	Rendimiento de semilla (Kg/ha)
Tratamiento		105 d.d.s
Labranza Convencional	58.26 a	3 154.0 a
Labranza Mínima	53.92 b	2 561.7 a
C.V.	0.45	57.48
	*	Ns

	Peso de mil semillas (g)	Rendimiento de semilla (Kg/ha)
Tratamiento		105 d.d.s
Pendimethalín	54.79 b	2 632.6 a
Mecánico	56.79 a	2 504.3 a
Limpieza Periódica	56.7 a	3 436.6 a
C.V.	2.98	40.16
Andeva	Ns	Ns

Medias con letras iguales no difieren entre sí, según las comparaciones múltiples de medias, usando Duncan (Alfa= 0.05).

- * = Hay diferencia significativa
- Ns = No hay diferencia significativa

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en este estudio, se llegó a las siguientes conclusiones:

- En labranza convencional se encontró un mayor número de individuos de malezas, lo que provocó una mayor dominancia, principalmente de Cyperus rotundus.
- Labranza mínima disminuye la abundancia de C. rotundus.
- El herbicida Pendimethalín ejerce buen efecto sobre la abundancia de las malezas solamente durante los primeros 47 días después de la siembra, por lo cual la mayor biomasa de las malezas se encontró en dicho control dando el mayor aporte las especies Poáceas.
- El control limpieza periódica limita la abundancia de C. rotundus por otro lado el control mecánico con dos pases de azadón arrojó la mayor abundancia de malezas, especialmente de C. rotundus, por lo que el mejor control sobre la cenosis lo ejerció la limpieza periódica.
- Labranza mínima ejerce efecto similar sobre el crecimiento del cultivo de oca al relacionarla con labranza convencional.
- Los dos sistemas de preparación del suelo ejercen efecto similar sobre el rendimiento del cultivo, ya que el efecto ejercido sobre el número y longitud de las cápsulas no es diferente.
- El rendimiento de semilla obtenido fue estadísticamente similar en los dos tipos de preparación del suelo, no obstante el sistema convencional reflejó el mayor peso de mil semillas y 592.3 Kg/ha más rendimiento.

- Los tres tipos de control presentaron efectos similar sobre la emergencia y fenología del cultivo. Obteniéndose la mayor altura de la planta y diámetro del tallo en el control limpieza-periódica, no obstante el rendimiento de semillas fue estadísticamente similar en los tres métodos de manejo de malezas.

Tomando en cuenta que el crecimiento incontrolado de las malezas, es causa de una grave reducción del rendimiento en el cultivo de oca, se hacen las siguientes recomendaciones:

- Utilizar labranza mínima para disminuir la abundancia de las malezas, especialmente de Cyperus rotundus y para conservación del suelo, en suelos con baja capacidad de retención del agua ya que dicha labranza reporta el beneficio de conservar los recursos hídricos del suelo.
- Se recomienda usar labranza mínima para la producción del cultivo de oca, ya que el laboreo mínimo permite obtener rendimientos de la oca comparable al que se obtuvo en el sistema convencional.
- Es conveniente incluir en el control con Pendimethalín en pre-emergencia, una segunda aplicación de un herbicida en post-emergencia, en siembras intensivas del cultivo de oca o utilizar el control con el herbicida Pendimethalín en pre-emergencia combinado con un pase de control mecánico en la época de primera flor del cultivo.
- Aplicar el método de control limpieza periódica en áreas donde se cuente con la mano de obra necesaria.

V. BIBLIOGRAFIA

- ALEMAN, L. 1988. Asociación de malezas en la Hacienda "Las Mercedes". Managua, Nicaragua. Tesis. Ing. Agrónomo. ISCA.
- BOSWELL, V y REED, L. 1977. El cultivo de la oca o quimbombó. Sección de Publicaciones del servicio de Investigación Agrícola, 4 pp.
- BERLIJN, J. 1983. Labranza secundaria. Trillas, México, Pág. 45.
- CASSERES, E. 1984. Producción de hortalizas. I.I.C.A., San José, Costa Rica, Pág. 146-148.
- COREA, M. 1985. Generalidades sobre el manejo de malas hierbas. Agro-Informaciones de K.A. Managua, Nicaragua, Pág. 58-78.
- DETROUX, L. 1978. Los Herbicidas y su empleo. Pueblo y Educación, Habana, Pág. 27-317.
- DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y CAPACITACION AGRARIA DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION. 1985. La Oca. Revista de extensión Agraria, Pág. 85-87.
- ESCHBORN. 1975. Curso básico sobre el control de malezas en la República Dominicana. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica, LTDA. (GTZ). Pág. 7-123.
- GUENKOV, G. 1974. Fundamentos de la Horticultura Cubana. Pueblo y Educación, Habana, Pág. 170-173.
- LARRADA, R, HERNANDEZ, J y BAEZ, J. 1983. Valoración de herbicidas sobre Cyperus rotundus. Agrotecnia de Cuba. Vol. 17. No. 1 Pág. 35-45.
- LOPEZ, P y SUAZO, J. 1985. Evaluación de diferentes herbicidas en el cultivo de oca. Estación Experimental "RAUL GONZALEZ A." Del Valle de Sébaco.
- MONTALDO, P. 1985. Agroecología del Trópico Americano. I.I.G.A., San José, Costa Rica, Pág. 48-51.

- MONTES, E. 1987. Método para el registro de malezas en áreas cultivables. Taller de entrenamiento en manejo de malezas. Managua, Nicaragua. Pág. 12.
- ORGANIZACION DE NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. 1982. Mejoramiento del control de malezas. Estudio - FAO producción y protección vegetal, Pág. 21-54.
- PHILLIPS, R y PHILLIPS, S. 1986. Agricultura sin laboreo. Principios y aplicaciones. Bellaterra S.A. España, Pág.
- QUINTERO, E y ALONSO, A. 1980. Ecología Agrícola. Pueblo y Educación, Habana, Pág. 161-182.
- ROBBINS. CRAFTS. RAYNOR, 1967. Destrucción de malas hierbas. La Habana, Pág. 37-87.
- SAGASTEGUI, A. 1973. Manual de las malezas de la Costa Norperuana. Universidad de Trujillo, Perú 40-423.
- VILLARIAS, J. 1981. Control de malas hierbas. Guía de aplicación de herbicidas. Mundi-Prensa, Madrid-1, Pág. 595-601.
- ZAVALA, F; MENDEZ, E; y GOMEZ, S. 1988. Influencia de Labranza, cultivo y métodos de manejo de malezas, sobre el comportamiento de la cenosis. Managua. Tesis. Ing. Agrónomo. ISCA.

VI. ANEXO

1. LISTA DE MALEZAS QUE SE PRESENTARON DURANTE EL EXPERIMENTO

	Nombre Científico	Nombre Común	Clave
Cyperáceas	<u>Cyperus rotundus</u>	Coyolillo	Cr
Poáceas	<u>Cenchrus brownii</u>	Mozote	Cb
	<u>Cynodon dactylon</u>	Gramma bermuda	Cd
	<u>Digitaria sanguinalis</u>	Pata de gallo	Ds
	<u>Echinochloa colonum</u>	Zacate de agua	Ec
	<u>Ixophorus unisetus</u>	Zacate dulce	Iv
	<u>Panicum spp</u>	Cabeza de indio	Psp
	<u>Panicum hirticaule</u>		Ph
	<u>Rottboellia cochichinensis</u>	Caminadora	Rc
Dicotiledóneas	<u>Bidens pilosa</u>	Tomerillo	Bp
	<u>Boerhavia erecta</u>	Sancocho	Be
	<u>Cleome viscosa</u>	Tabaquillo	Cv
	<u>Cucumis capsicus</u>	Meloncillo	Cc
	<u>Chamaecyse hirta</u>	Tripa de Pollo	Ch
	<u>Emilia sonchifolia</u>	Pincel de amor	Es
	<u>Hybantus attenuatus</u>		Ha
	<u>Kallstroemia máxima</u>	Verdolaguilla Hoja anc.	Km
	<u>Merremia quinquefolia</u>	Batatilla blanca	Mq
	<u>Passiflora foetida</u>	Catapanza	Pf
	<u>Phyllanthus amarus</u>		Pa
	<u>Trianthema portulacastrum</u>	Verdoloaga hoja ancha	Tp
	<u>Tridax procumbens</u>	Tridax	Tpr
	<u>Waltheria americana</u>	Membrillejo	Wa