

EFFECTIVIDAD DE VARIOS HERBICIDAS APLICADOS AL CULTIVO DE LA CEBADA  
(Hordium vulgare L.), EN EL ALTIPLANO DE PASTO

Por

//

JORGE ACOSTA GUERRERO  
L. FELIPE MOLINA GUERRERO

Tesis de grado presentada como requisito  
parcial para optar al título de  
INGENIERO AGRÓNOMO  
Escuela del Departamento de Agronomía de la Universidad  
de Pasto.

CARLOS SIERRANO I.A.  
Presidente de Tesis

VICTOR MONTENEGRO G. I.A. H.Sc.  
Coopresidente

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS  
PASTO - COLOMBIA

L.973

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA

T  
HN  
632.954  
F185  
Ej. 1

" Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado son de responsabilidad exclusiva de sus autores ".

Artículo 1º del Acuerdo N° 324 de 1.966 (Octubre 11) emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

A :

Mis padres

Mis hermanos

Mi novia

Jorge Acosta Guerrero

A s

Mis padres

Mi esposa

Mis hermanos

Carlos Herrera Lora  
Francisco Hernandez L. Lora  
Eduardo Hernandez Lora  
Eduardo Hernandez Lora

A la Facultad de Ciencias Exactas  
y Naturales de la Universidad de Chile.

Al Sr. Felipe Molina Guerrero  
de la Facultad de Ciencias Exactas  
y Naturales de la Universidad  
de Chile (1911).

Al personal técnico de la Facultad  
de Ciencias Exactas y Naturales de la  
Universidad de Chile (1911).

A quienes en estos días estoy  
pensando en el momento y momento  
de mi vida personal.

CONTENIDO

|  | Pág. |
|--|------|
| I. INTRODUCCION . . . . .  | 1    |
| II. REVISION DE LITERATURA . . . . .   | 3    |
| 2.1 Utilización de productos químicos . . . . .                                      | 3    |
| 2.2 Herbicidas empleados en cebada . . . . .   | 5    |
| III. MATERIALES Y METODOS . . . . .  | 9    |
| 3.1 Localización . . . . .   | 9    |
| 3.2 Materiales . . . . .   | 9    |
| 3.3 Métodos . . . . .  | 9    |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .   | 17   |
| 4.1 Control químico de malezas . . . . .   | 17   |
| 4.2 Influencia de los tratamientos sobre el <u>rendi-</u><br><u>miento</u> . . . . . | 38   |
| 4.3 Datos complementarios . . . . .  | 44   |
| V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .  | 49   |
| VI. RESUMEN . . . . .  | 52   |
| SUMMARY . . . . .  | 54   |
| VII. BIBLIOGRAFIA . . . . .  | 55   |
| VIII. APENDICE . . . . .   | 59   |

TABLAS

|       |   | Pág. |
|-------|---|------|
| TABLA | I. Nombre comercial, nombre común, ingrediente activo, grupo químico, porcentaje de ingrediente activo y formulación. . . . .                     | 13   |
| TABLA | II. Dosis por hectárea de los productos químicos utilizados en el experimento . . . . .   | 14   |
| TABLA | III. Clasificación botánica y de importancia económica, de las especies de malezas encontradas en el terreno donde se efectuó el ensayo . . . . . | 18   |
| TABLA | IV. Porcentaje de malezas totales encontradas en el área de estudio. Datos no transformados . . . . .   | 19   |
| TABLA | V. Análisis de variancia del porcentaje total de malezas. Datos transformados en arco seno $\sqrt{x}$ . . . . .                                   | 21   |
| TABLA | VI. Comparación de medias de los tratamientos para malezas totales. . . . .   | 23   |
| TABLA | VII. Análisis de variancia del porcentaje de malezas altamente nocivas. Datos transformados en arco seno $\sqrt{x}$ . . . . .                     | 29   |

|       |   | Pág. |
|-------|---|------|
| TABLA | VIII. Comparación de medias de los tratamientos para malesas altamente nocivas. . . . .   | 30   |
| TABLA | IX. Análisis de variancia del porcentaje de malesas medianamente nocivas. Datos transformados en arco seno $\sqrt{\%}$ . . . . .    | 32   |
| TABLA | X. Comparación de medias de los tratamientos para malesas medianamente nocivas . . . . .  | 33   |
| TABLA | XI. Análisis de variancia del porcentaje de malesas levemente nocivas. Datos transformados en arco seno $\sqrt{\%}$ . . . . .       | 35   |
| TABLA | XII. Comparación de medias de los tratamientos para malesas levemente nocivas . . . . .   | 36   |
| TABLA | XIII. Rendimiento de cebada (kg./Ha.) . . . . .   | 39   |
| TABLA | XIV. Análisis de variancia para el rendimiento de cebada (kg./Ha.) . . . . .  | 40   |
| TABLA | XV. Comparación de medias de los tratamientos para el rendimiento de cebada . . . . .   | 41   |
| TABLA | XVI. Porcentaje promedio de cebada de primera, de segunda e impurezas y porcentaje de humedad de los granos en la cosecha . . . . . | 45   |

|             |  |            |
|-------------|--|------------|
| TABLA XVII. | Eficiencia económica de los tratamientos . . | Pág.<br>47 |
|-------------|--|------------|

APENDICE

|          |   |   |
|----------|---|---|
| TABLA I. | Porcentaje de malezas totales encontradas en el área de estudio. Datos transformados de acuerdo a la fórmula "arcs seno $\sqrt{p}$ ". . | 1 |
|----------|---|---|

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| TABLA II. | Porcentaje de malezas clasificadas como "altamente nocivas" encontradas en el sitio de estudio. Datos transformados a "arcs seno $\sqrt{p}$ " . . . . . | 2 |
|-----------|---|---|

|            |   |   |
|------------|---|---|
| TABLA III. | Porcentaje de malezas medianamente nocivas encontradas en el área de estudio. Datos transformados de acuerdo a la fórmula "arcs seno $\sqrt{p}$ " . . . . . | 3 |
|------------|---|---|

|           |  |   |
|-----------|--|---|
| TABLA IV. | Porcentaje de malezas levemente nocivas encontradas en el área de estudio. Datos transformados de acuerdo a la fórmula "arcs seno $\sqrt{p}$ " . . . . . | 4 |
|-----------|--|---|

FIGURAS

|   | Pág. |
|---|------|
| Figura 1. Porcentaje de malezas totales encontradas en el sitio de estudio. . . . .               | 20   |
| Figura 2. Porcentaje de malezas altamente nocivas encontradas en el sitio de estudio . . . . .    | 26   |
| Figura 3. Porcentaje de malezas medianamente nocivas encontradas en el sitio de estudio . . . . . | 27   |
| Figura 4. Porcentaje de malezas levemente nocivas encontradas en el sitio de estudio . . . . .    | 28   |
| Figura 5. Rendimientos de los tratamientos obtenidos en el CIAB . . . . .                         | 42   |

EFECTIVIDAD DE VARIOS HERBICIDAS APLICADOS AL CULTIVO DE LA CEBADA  
(Hordeum vulgare L.), EN EL ALTIPLANO DE PASTO (+)

Por

JORGE ACOSTA GUERRERO

L. FELIPE MOLINA GUERRERO

I. INTRODUCCION

La cebada es uno de los cultivos más importantes en las regiones frías de Colombia, junto con el trigo disputa el segundo puesto en su superficie cultivada, y en los últimos años ha alcanzado un gran desarrollo.

La producción de cebada en el país, según promedios calculados para 1972, fué de 98.000 toneladas, obtenidas sobre una superficie 11 de sembrío superior a las 64.400 hectáreas, lo cual corresponde a un rendimiento promedio de 1.800 kgs./Ha. Dicha producción no alcanza a satisfacer la demanda cada vez mayor, la cual se ha calculado en 145.000 toneladas para este año (6).

En la actualidad existen variedades con un rendimiento aceptable, el cual es factible de aumentar si se controlan los factores que lo limitan.

---

(+) Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Carlos Serrano I.A. y copresidencia de Victor Montenegro I.A., H.30.

Uno de estos factores limitantes del rendimiento, es la competencia que ejercen sobre el cultivo las malezas o sea aquellas plantas que crecen donde no se desean, causando perjuicios en lugar de beneficios.

La competencia que ocasionan las malezas sobre la planta de cebada se resumen en las siguientes: 1) extracción de agua y nutrientes del suelo y 2) reducción del área de crecimiento radicular y del espacio libre necesario para el crecimiento foliar. Además pueden constituirse en plantas hospederas de plagas, enfermedades y roedores.

Frente a esta amenaza, los agricultores se ven obligados a realizar gastos indispensables para su control. La gran mayoría, ha practicado por muchos años el método de limpieza manual, unos pocos utilizan el método mecánico, otros el método químico y el método de rotación de cultivos.

Tratándose de cultivos densos, como la cebada, trigo y avena, el control químico ofrece mayores ventajas y potencialidades (13).

Los objetivos que se buscan con la presente investigación son:

- seleccionar de los diferentes herbicidas utilizados, el o los productos que por su eficiencia justifiquen plenamente la inversión del agricultor; dicha eficiencia, deberá reflejarse en un buen control de las malas hierbas lo que implicará un aumento en el rendimiento y en la calidad de la cosecha, b) determinar la mejor modalidad (preemergencia y postemergencia) de aplicación.

Los autores, esperan que el presente estudio sirva de estímulo para la realización de otros trabajos que contribuyan a solucionar problemas actuales con los cuales se enfrenta nuestra agricultura.

plorde por oxidación y la estructura puede ser mejorada, lo cual aumenta los rendimientos. Además la aplicación de matamoscas evita el desgaste de los suelos.

La máxima eficiencia del tratamiento químico opina Higgins (14), se obtiene cuando el cultivo y las malezas están jóvenes, en pleno desarrollo y los factores ambientales son adecuados para su crecimiento normal. Cuando estas condiciones no son óptimas se logra un menor grado de control y el daño del cultivo puede ser mayor.

El mismo autor establece que de todos los factores influyentes en los efectos del herbicida, el más importante lo constituye la cantidad de carbohidratos que existen en la maleza. Muchos de los factores ambientales alteran el efecto de los herbicidas porque modifican la cantidad o la distribución de los carbohidratos en el interior de la planta. Cuando la producción de carbohidratos en las raíces de la maleza es baja, el herbicida se mueve junto con los alimentos desde las hojas hasta las raíces en las que su efectividad es mayor. Esta condición generalmente se logra en las fases tempranas del desarrollo de las malezas donde las reservas existentes en las raíces son pocas.

Robbins y colaboradores (22) establecen que un principio de la competencia entre plantas es que las primeras especies que ocupan un terreno tienden a excluir a las demás, por tanto debe procurarse que la cebada germine antes que las malezas. Las plantas nocivas que hacen su aparición cuando el cultivo está ya bien establecido suelen tener una capacidad de competencia muy reducida.

Varios investigadores coinciden al afirmar que en la cebada el período crítico de competencia, está comprendido hasta los 30 y 40

días después de la siega (16, 19, 22).

## 2.2 HERBICIDAS EMPLEADOS EN CEBADA

La aplicación de los matamoscas selectivos en cebada, ha venido a resolver el problema presentado por las malas hierbas. Gracias al avance de la ciencia, en los últimos años han aparecido nuevos productos químicos eficaces en el control de malezas.

Según León (15), la mayoría de las malezas del cultivo de la cebada requieren para su control dosis de 1,00 a 1,50 kg. de ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) y de emplear el ácido 2-metil-4-clorofenoxiacético (MCPA) la dosis debe ser de 1,50 a 2,00 kg./ha.

Espinosa y Rivas (9), ensayaron todas las formas del 2,4-D encontrando que la formulación 2,4-D amil cuando se aplica a razón de 0,40 a 0,70 lt./ha. de ingrediente activo, es la más segura y eficaz en el control de malezas tiernas de hoja ancha. La época de aplicación del ácido va desde que el cereal tiene 5 hojas verdaderas hasta la iniciación del ensilado.

La cebada, comenta Robayo (21), es uno de los cultivos que tolera dosis relativamente bajas del 2,4-D, para ello recomienda no aplicar el ácido antes del macollamiento y desde el preespigamiento hasta el fin de éste.

El mismo autor, identifica esos periodos adecuados para realizar la aplicación, los comprendidos entre el macollamiento y embudamiento, es decir 35 a 45 días después de gominada, y desde el fin del macollamiento en dosis de 0,50 a 0,75 kg./ha. de ingrediente activo.

En 1.967 Valbuena y colaboradores (25) ensayaron en cebada, herbicidas hormonales a base del ester del 2,4-D, obteniendo buenos resultados con Esterón 47 (ester butílico del 2,4-D) y el Shell 40 (ester propílico del 2,4-D), al aplicarlos después del macollamiento en dosis de 2,00 a 2,50 lt./Ha.

Revelo y colaboradores (20), emplearon algunos derivados del 2,4-D, los cuales demostraron ser fitotóxicos a plantas de trigo. Además probaron una mezcla del dinitro-*o*-sec-butilfenol y dinitro-*o*-sec-butilfenol (DL-General) y la sal trietanolamina e isopropanolamina del dinitro-*o*-sec-butilfenol (DL-PE), demostrando el primero resultados promisorios y el segundo, aplicado en preemergencia y en dosis de 2,50 kg./Ha. de ingrediente activo demostró ser altamente efectivo en el control de malezas. Meses más tarde los mismos autores encontraron que el DL-PE es el mismo DMBP.

Valbuena y otros (24), reconocen la importancia del 4,6-dinitro-*o*-sec-butilfenol (DMBP) en el control de las malezas de hoja ancha en la cebada cuando, se aplica a los 30 días de la germinación a razón de 1,44 kg./Ha. de material activo. Comprobaren también la eficiencia del Esterón 47 y no recomiendan el uso del ácido 4-amino-3,5,6-tricloro-picolínico (Picloran) en dosis de 0,83 lt./Ha., después de la germinación dado su mal control.

Los mismos autores citan el ensayo realizado por Rojas donde experimentó con DMBP, DOC, HCA y Stan P-34 aplicados a los 7 días de la emergencia de la cebada y Tryban 200, Mataarbutos, 2,4-D Shell 40, 2,4-D Fórmula 40 y GMPF aplicados a los 15 días de la germinación. De estos herbicidas, todos presentaron excelente control salvo el Stan P-34 (Propanil) y el HCA (Hexacloracetona).

El DNBP y el DNOC (3,5-dinitro-o-cresol) causaron quemazón y la mayor producción se obtuvo al aplicar el ácido 2-(2-metil-4-clorofenoxi) propiónico (CMPP) en dosis de 1,00 kg./Ha.

La importancia del DNFB en el control de la Gualola (Polypogon monspeliensis H.B.K.), Cenizo (Chenopodium paniculatum Hook), Bielo (Amaranthus hybridus L.), Rábano (Raphanus raphanistrum L.) y Cansón (Gallium parviflorum Cav.), principales malezas de los cereales la demostró Revelo y otros (20), al emplear en preemergencia 2,50 kg./Ha. de ingrediente activo.

Contreras y otros (7), recomiendan para cebada productos a base de dinitro como el DNBP, del cual aconsejan aplicar 3 a 4 días después de la siembra una dosis de 7,00 lt./Ha. Agregan además que otro preemergente de igual manera efectivo, es el Afalon usado en dosis de 1,50 kg./Ha. Aconsejan también aplicar en postemergencia tardía, 40 a 45 días después de la siembra, Esterón 47 y Shell 40 en dosis de 2,50 lt./Ha.

Según Muñoz (17), el herbicida que mejor resultado ha dado en el control de malezas en cereales es el Premerge en dosis de 6,00 lt./Ha. aplicado cuando el trigo está "apuntando". Aclara que si no se hace la aplicación oportunamente, y el cultivo se encuentra en un estado avanzado de desarrollo, es necesario disminuir la dosis a 4,00 lt./Ha.

Otros antamalesas que recomienda el mismo investigador son el Afalon, en dosis de 2,00 kg./Ha.; Igran 3,00 kg./Ha. aplicados en el momento de la siembra y Arotit de 3,00 a 4,00 lt./Ha. durante el nacimiento.

Bravo (3) en cambio, para el Aretit recomienda dosis de 2,50 a 3,00 lt./Ha. aplicado a los 25 o 30 días después de la siembra. El mismo investigador aconseja para el control de malezas en cebada aplicaciones de Banvel a razón de 1,00 a 2,00 lt./Ha., cuando la cebada está comenzando a encallar.

Las malezas que son difícilmente controladas por el 2,4-D o MCPA, tales como sanguinaria, duramillo, romacilla, correchuela, calabacillo y cisña púrpura, opino Espinosa y Rivas (9) pueden dominarse a través de las aplicaciones con Banvel D, en dosis de 0,25 kg./Ha. de ingrediente activo cuando el cereal tenga 5 hojas verdaderas.

En el Brasil, Forster y Alves (10) recomiendan para el cultivo de la cebada, aplicaciones postemergentes de Banvel en dosis de 0,30 a 0,50 lt./Ha. de producto comercial para el control de varias especies de malezas de hoja ancha.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 LOCALIZACION

El presente trabajo fue realizado en dos localidades del Departamento de Narino, en el Centro de Investigaciones Agropecuarias y Biológicas de la Universidad de Narino -CIAB- (Botana, Pasto), y en la Granja Experimental del Instituto Colombiano Agropecuario -ICA- (Obonzo, Pasto).

En el CIAB, la temperatura media anual es de 12°C; la precipitación promedio anual varía entre 900 y 1000 mm, y la altura es de 2.800 m.s.n.m. (1).

La granja experimental del ICA tiene una temperatura anual de 14°C; una altura de 2.750 m.s.n.m. y una precipitación promedio de 762 mm. (12).

#### 3.2 MATERIALES

Los materiales empleados en el experimento fueron: cebada de la variedad ICA Tibana; Afolon, Arotit, Banvol, Corotas, Dicoran, Igren y Tribunil, herbicidas colectivos; Aldrin, Aldrox y Dárin, insecticidas; fertilizante de la fórmula 10-30-10 y Calflu; bombas neumáticas; máquina trilladora; determinador de humedad marca Horrocks y clasificadora de grano.

#### 3.3 METODOS

##### 3.3.1 Diseño.

El diseño experimental utilizado en los 2 ensayos fue

el de parcelas divididas arregladas en bloques completos al azar con 7 tratamientos preemergentes, 7 tratamientos postemergentes, 1 testigo absoluto y 4 repeticiones.

### 3.3.2 Area de experimentación.

Cada bloque separado por 2,00 m. de distancia, agrupó 15 parcelas de 3,00 m. de ancho por 10,00 m. de largo, con 10 surcos separados por 0,30 m. de distancia, siendo el área por parcela de 30 m<sup>2</sup>. La superficie total del experimento fue de 2.200 m<sup>2</sup> de los cuales, 1.800 m<sup>2</sup> corresponden al área útil.

### 3.3.3 Suelos.

El análisis físico químico de los suelos donde se efectuó el estudio, fue realizado en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Maricao, y presentó entre otras las siguientes características:

|                                    | CIAB             | ICA              |
|------------------------------------|------------------|------------------|
| Arenas (%)                         | 29,12            | 31,49            |
| Arcillas (%)                       | 39,52            | 33,04            |
| Limos (%)                          | 31,36            | 35,47            |
| Textura                            | Franco-arcilloso | Franco-arcilloso |
| pH colorimétrico                   | 5,90             | 6,00             |
| Materia Orgánica (%)               | 5,48             | 5,17             |
| Nitrógeno intercambiable (kg./Ha.) | 225,60           | 236,20           |
| Fósforo aprovechable (kg./Ha.)     | 40,52            | 35,60            |
| Potasio cambiante (kg./Ha.)        | 349,67           | 409,05           |

### 3.3.4 Tratamiento Cultural.

#### 3.3.4.1 Preparación del Suelo.

Tanto el terreno del CIAB, el cual había sido utilizado en la cosecha anterior con un cultivo de papa, y el del ICA, en el cual se había sembrado anteriormente alverja, se sometieron a una adecuada preparación (aradas, rastilladas y niveladas), como normalmente se acostumbra para la siembra de cebada procediendo posteriormente a surcarlos a una distancia de 0,30 m. entre líneas.

#### 3.3.4.2 Siembra.

Los experimentos se efectuaron durante el primer semestre de 1.972 iniciándose con la siembra en el CIAB el 14 de abril y en el ICA el 19 de abril del mismo año. Se sembró en forma manual y a chorro continuo a lo largo del surco, luego se cubrió la semilla con una ligera capa de tierra utilizando rastillos de mano.

La cantidad de semilla empleada por surco de 10 m de largo fue de 25 gr. equivalentes a una densidad de siembra de 83 kg./Ha.

#### 3.3.4.3 Fertilización.

De acuerdo al análisis físico químico del suelo, en el CIAB se aplicó fertilizante de la fórmula 10-30-10 a razón de 416 kg./Ha. correspondiendo a cada surco la cantidad de 125 gr.

En el terreno del ICA fue necesario aplicar 400 kg./Ha. de Calfos, ya que su análisis no requería aplicar fórmula

complots. La cantidad de fertilizante por surcos fue de 120 gr.

### 3.3.5 Control de plagas.

Para el control de plagas del suelo se aplicó a toda el área de estudio los siguientes insecticidas, Aldrin al 2½, 50 kg./Ha., Aldrox al 94%, en dosis de 3,78 lt./Ha. Para los insectos del follaje se realizaron aspersiones con Dieldrin 48, en dosis de 0,80 lt./Ha.

### 3.3.6 Herbicidas.

Para el control de las malas hierbas se utilizaron herbicidas selectivos, los cuales se aplicaron tanto en preemergencia como en postemergencia. Los detalles de los diferentes productos se indican en la Tabla I y las dosis recomendadas por los productores, utilizadas en los experimentos, se encuentran en la Tabla II.

#### 3.3.6.1 Aplicación de los herbicidas.

En el ensayo realizado en el CIAB los productos químicos se aplicaron por medio de un aspersor de espalda marca Leman de 20 lt. de capacidad con boquillas dobles de descarga cónica y una presión de 30 lb./pulg<sup>2</sup>. La dilución fue de 500 lt. de agua/Ha.

En el ICA, se empleó una bomba aspersora de espalda marca Calimax con un volumen de 18 lt. y equipadas con boquillas cónicas. Se aplicó a una presión de 35 lb./pulg<sup>2</sup> y una dilución de 400 lt. de agua/Ha.

TABLA I

NOMBRE COMERCIAL, NOMBRE COMUN, INGREDIENTE ACTIVO, GRUPO QUIMICO, PORCENTAJE DE INGREDIENTE ACTIVO Y FORMULACION DE LOS PRODUCTOS EMPLEADOS EN LOS EXPERIMENTOS

| Nombre Comercial | Nombre Común       | Ingrediente Activo  | Grupo Químico    | % I.A. | Formulación              |
|------------------|--------------------|---|------------------|--------|--------------------------|
| Afalon           | Láurico            | 2-(3,4-diclorofenil)-1-etoxi-1-metilurea                          | Urea sustituida  | 47,00  | Polvo Mojable            |
| Aretit           | Dinoseb-acetato    | 2-(1-metil-propil)-4,6-dinitro-fenil-acetato                      | Fenol sustituido | 50,00  | Concentrado emulsionable |
| Barvel D         | Dicamba + 2,4-D    | 2-metoxi-3,6-diclorobenzico + 2,4-diclorofenoacético              | Benzico          | 48,25  | Líquido                  |
| CeretoZ amina 4  | 2,4-D amina        | Sal dimetilamina del 2,4-diclorofenoacético                       | Fenoxido         | 41,30  | Líquido                  |
| Dicuran          | Clortoluron        | N-(3-cloro-4-metilfenil)-N'-dimetilurea                           | Urea sustituida  | 80,00  | Polvo Mojable            |
| Igran            | Terbutrina         | 2-( <u>ter</u> -butilamino)-4-(etilamino)-6-(metiltio)-s-triazina | Triasina         | 50,00  | Polvo Mojable            |
| Triburil         | Metabenzotriazuron | 1,3-dimetil-3-(2-benzotiazol) urea                                | Urea sustituida  | 70,00  | Polvo Mojable            |

TABLA II

DOSES DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS EN LOS EXPERIMENTOS

|          | INGREDIENTE ACTIVO/Ha. |      |                       |      | PRODUCTO COMERCIAL/Ha. |      |                       |      |
|----------|------------------------|------|-----------------------|------|------------------------|------|-----------------------|------|
|          | Preemergencia<br>kg.   | lt.  | Postemergencia<br>kg. | lt.  | Preemergencia<br>kg.   | lt.  | Postemergencia<br>kg. | lt.  |
| Afalon   | 1,00                   |      | 0,50+                 |      | 2,13                   |      | 1,06+                 |      |
| Arotila  |                        | 2,50 |                       | 2,00 |                        | 5,00 |                       | 4,00 |
| Banvol   |                        | 0,50 |                       | 0,25 |                        | 1,04 |                       | 0,52 |
| Carotax  |                        | 0,83 |                       | 0,41 |                        | 2,00 |                       | 1,00 |
| Dicuran  | 2,00                   |      | 0,50                  |      | 2,50                   |      | 1,25                  |      |
| Igran    | 1,00                   |      | 0,75                  |      | 2,00                   |      | 1,50                  |      |
| Tribanil | 2,50                   |      | 2,10                  |      | 4,00                   |      | 3,00                  |      |

+ más 0,5% de surfactante.

### 3.3.6.2 Modalidades. Para el momento de la siembra y postemergencia (3).

De acuerdo al desarrollo del cultivo, los tratamientos se aplicaron en preemergencia y postemergencia. En el CIAB las aplicaciones en preemergencia se realizaron 3 días después de la siembra y en postemergencia a los 32 días.

Las aplicaciones en el ICA se hicieron así: preemergencia 2 días después de la siembra y postemergencia a los 29 días.

### 3.3.7 Cosecha.

La cosecha en el CIAB se realizó el 6 de septiembre de 1972. De los 30 m<sup>2</sup> del área de cada parcela se cosecharon 21,60 m<sup>2</sup>, para evitar el efecto de bordes tanto laterales como extremos.

La trilla se efectuó en una máquina de tipo vertical marca Pullman.

## 3.4 DATOS TOMADOS

Para cumplir con los objetivos previstos, se tomaron los siguientes datos:

1. Número total de maleras. Del 18 al 20 de mayo se efectuaron por parcela, conteos en 4 áreas tomadas al azar, para lo cual se utilizó un marco de 0,50 por 0,25 m.
2. Número de maleras de cada especie presentes en las 4 áreas de 0,50 por 0,25 m. por parcela y clasificación de acuerdo a su importancia económica, según la clasificac-

ción para malesas de clima frío propuesta por Cárdenas y colaboradores (5).

3. Porcentaje de control por tratamiento.
4. Rendimiento en kg./parcela y kg./Ha.
5. Calidad del grano tomando en cuenta la clasificación siguiente, cebada de primera, de segunda, impurezas y porcentaje de humedad.
6. Evaluación económica de los tratamientos en base a los precios comerciales de los herbicidas y de la cosecha.

Para el análisis estadístico los datos originales correspondientes al porcentaje de malesas fueron transformados de acuerdo a la fórmula " arco seno  $\sqrt{p}$  ". Según Guzmán (4), esta transformación se hace necesaria con el objeto de ajustar dichos valores a una distribución normal con variancia homogénea. Con el fin de facilitar esta labor se consultaron tablas debidamente calculadas.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

El fuerte verano presentado durante el primer semestre de 1.972 facilitó en el ensayo localizado en el ICA, pese a las aplicaciones de insecticidas, la presencia de una población elevada de áfidos transmisores del virus del "disturbio amarillo de la cebada" conocido como B.Y.D.V., por este motivo, para la interpretación de los resultados se le se tuvo en cuenta los datos correspondientes al ensayo ubicado en el CIAB.

##### 4.1 CONTROL QUIMICO DE MALEZAS

Las malezas encontradas en el área de estudio así como su correspondiente clasificación de acuerdo a su importancia económica (5) se encuentran consignadas en la Tabla III.

En la Tabla IV se incluye el porcentaje de malezas presentes en el área de estudio. Estos porcentajes posteriormente y para efecto del análisis de variancia, fueron transformados a " arco seno  $\sqrt{x}$  " (Tabla I apéndice).

El porcentaje total de malezas por tratamiento (Tabla IV, Fig. 1), indica claramente que la población de malas hierbas presentes en el Testigo siempre fué mayor que en los demás tratamientos.

El análisis de variancia de esos datos (Tabla V), muestra la existencia de diferencias altamente significativas entre los tratamientos, y diferencias significativas para la interacción modalidad x tratamientos. El grado de control alcanzado por los herbicidas tanto en preemergencia como en postemergencia es similar, lo cual explica el porque de la no significancia entre modalidades.

TABLA III

CLASIFICACION BOTANICA Y DE IMPORTANCIA ECONOMICA, DE LAS ESPECIES DE MALEZAS ENCONTRADAS EN EL TERRENO DONDE SE EFECTUO EL ENSAYO

| Nombre común              | Nombre científico                       |
|---------------------------|---|
| <u>ALTALENTE NOCIVAS</u>  |   |
| Nabo amarillo             | <u>Brassica campestris L.</u>           |
| Lengua de vaca            | <u>Rumex crispus L.</u>                 |
| Canola                    | <u>Polystrum serotum H.B.K.</u>         |
| <u>MEDIAMENTE NOCIVAS</u> |   |
| Anisillo                  | <u>Strepula arvensis L.</u>             |
| Malotinas                 | <u>Gnaphalium hirsutum (L.) Moench.</u> |
| Amalita                   | <u>Veronica persica Poir.</u>           |
| Fornstera                 | <u>Silene gallica L.</u>                |
| Centro                    | <u>Chenopodium paniculatum Hook</u>     |
| Gusca                     | <u>Galicenga parviflora Cav.</u>        |
| Jurilla                   | <u>Paralim hirtus H.B.K.</u>            |
| <u>LEVEMENTE NOCIVAS</u>  |   |
| Aujilla                   | <u>Erodium moschatum (L.) Will</u>      |
| Conyuyo                   | <u>Senecio pleurocarpus L.</u>          |
| Chichira                  | <u>Lactuca bipluratifidum Desv</u>      |
| Pajarera                  | <u>Stellaria media (L.) Cyrill.</u>     |
| Trebol blanco             | <u>Trifolium repens L.</u>              |
| Puerca chiquita           | <u>Gnaphalium americanum Willd</u>      |
| Flor de paraguas          | <u>Senecio vulgaris L.</u>              |
| Falsa paja                | <u>Holcus lanatus L.</u>                |
| Yerba mora                | <u>Solanum nigrum L.</u>                |

TABLA IV

PORCENTAJE DE MAÍZAS TOTALES ENCONTRADAS EN EL AREA DE ESTUDIO

DATOS NO TRANSFORMADOS

I. INMERCENTE

Repeticiones

| Tratamientos | I      | II     | III    | IV     | $\bar{x}$ |
|--------------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| Afalon       | 24,40  | 26,60  | 24,70  | 47,90  | 30,90     |
| Arotit       | 36,60  | 18,10  | 28,90  | 27,40  | 27,75     |
| Banwol       | 32,90  | 17,00  | 19,60  | 10,90  | 20,10     |
| Corotox      | 80,50  | 27,60  | 39,20  | 24,60  | 42,97     |
| Diouran      | 24,40  | 10,10  | 21,60  | 17,80  | 20,47     |
| Igran        | 21,90  | 23,40  | 27,80  | 8,20   | 20,32     |
| Tribunil     | 6,10   | 7,40   | 8,20   | 8,20   | 7,47      |
| Testigo      | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00    |

II. FORMERENTE

Repeticiones

| Tratamientos | I      | II     | III    | IV     | $\bar{x}$ |
|--------------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| Afalon       | 7,30   | 21,30  | 12,40  | 8,20   | 12,30     |
| Arotit       | 15,80  | 22,30  | 10,30  | 23,30  | 17,92     |
| Banwol       | 7,30   | 7,40   | 2,10   | 8,20   | 6,25      |
| Corotox      | 29,30  | 19,20  | 16,50  | 31,50  | 24,15     |
| Diouran      | 45,10  | 33,00  | 6,20   | 13,70  | 24,50     |
| Igran        | 14,60  | 11,70  | 24,70  | 16,40  | 16,85     |
| Tribunil     | 2,40   | 14,90  | 5,10   | 17,80  | 10,05     |
| Testigo      | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00    |

Fig. 1 - Porcentaje de maizas totales encontradas en el sitio de estudio

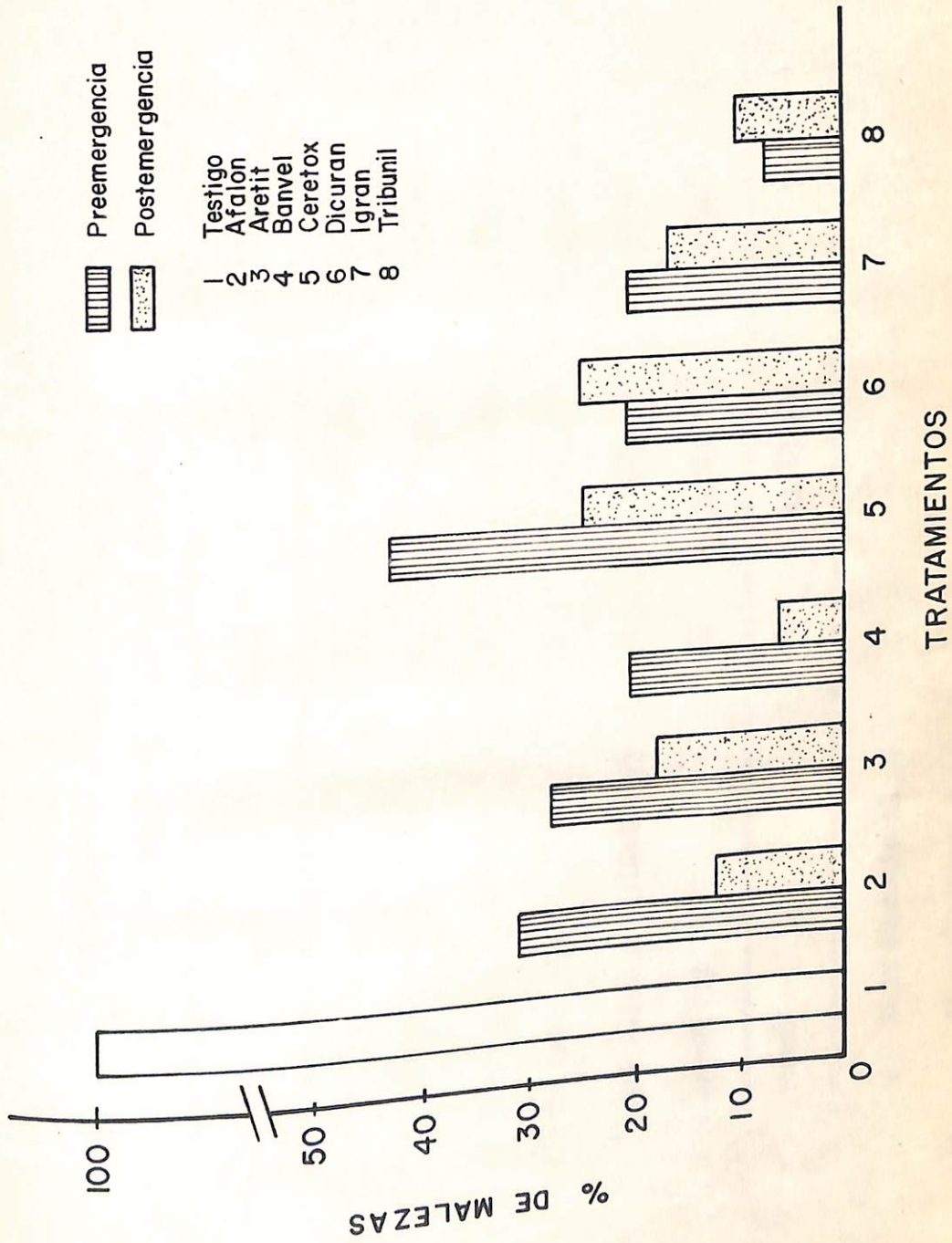


Fig. - 1 - Porcentaje de malezas totales encontradas en el sitio de estudio.

TABLA V

ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL PORCENTAJE TOTAL DE MALIZAS  
DATOS TRANSFORMADOS EN ARCO COMO  $\sqrt{x}$ .

| F.V.                         | G.L.      | S.C.             | C.M.     | F <sub>0</sub>       |
|------------------------------|-----------|------------------|----------|----------------------|
| Bloque                       | 3         | 147,64           | 49,21    | 0,57                 |
| Repetibilidad                | 1         | 470,99           | 470,99   | 5,45                 |
| Error (a)                    | 3         | 259,33           | 86,44    |                      |
| Tratamientos                 | 7         | 30.667,39        | 4.381,05 | 120,29 <sup>++</sup> |
| Repetibilidad x Tratamientos | 7         | 575,06           | 86,07    | 2,25 <sup>+</sup>    |
| Error (b)                    | 42        | 1.522,47         | 36,42    |                      |
| <b>Total</b>                 | <b>63</b> | <b>33.649,87</b> |          |                      |

+ Significativo al 5%

++ Significativo al 1%

La capacidad de control de cada uno de los diferentes tratamientos en postemergencia se demostró en base a los resultados obtenidos en la prueba de Tukey (Tabla VI), según la cual existen diferencias estadísticamente significativas al nivel del 1% de probabilidad, entre todos los tratamientos con relación al Testigo.

En la misma Tabla se aprecia además que el Tribunal presenta diferencias altamente significativas con respecto al Carotex y diferencias significativas con relación al Afalon y al Aretit, no existiendo diferencias significativas entre el Tribunal, el Dicuran, el Igran y el Banvel. También se observa que el Banvel, el Igran y el Dicuran muestran diferencias significativas con relación al Carotex.

En la Tabla VI se observa que en la modalidad postemergente también aparecen diferencias altamente significativas entre todos los tratamientos y el Testigo. El más eficaz que mejor actuó fue el Banvel. Su promedio de control presenta diferencias estadísticas al nivel del 5% de probabilidad con el Carotex y el Dicuran. Los demás herbicidas, presentan un porcentaje de control inferior al Banvel sin manifestar diferencias estadísticamente detectables entre ellos.

Del análisis de los datos anteriores, se deduce claramente que la totalidad de los herbicidas actuaron con eficacia en la reducción de malezas.

Entre los productos químicos ensayados el Tribunal en postemergencia y el Banvel en postemergencia en la dosis probada, resultaron ser los más eficaces para reducir el número total de malezas. En igual forma se observa que el Carotex en las dos modalidades fue el menos efectivo.

COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS PARA MALEZAS TOTALES

I. PREEMERGENCIA

| Tratamientos | Testigo | Corotox | Afalon  | Arotit | Dicuran | Igran | Banvel |
|--------------|---------|---------|---------|--------|---------|-------|--------|
| $\bar{x}$    | 90,00   | 40,99   | 33,56   | 31,62  | 26,85   | 26,32 | 26,23  |
| Tribunil     | 15,84   | 74,16++ | 29,15++ | 17,72+ | 15,78+  | 11,01 | 10,48  |
| Banvel       | 26,23   | 63,77++ | 14,76++ | 7,33   | 5,39    | 0,62  | 0,09   |
| Igran        | 26,32   | 63,68++ | 14,67++ | 7,24   | 5,30    | 0,53  | 0      |
| Dicuran      | 26,85   | 63,15++ | 14,14+  | 6,71   | 4,77    | 0     |        |
| Arotit       | 31,62   | 58,38+  | 9,37    | 1,94   | 0       |       |        |
| Afalon       | 33,56   | 56,44++ | 7,43    | 0      |         |       |        |
| Corotox      | 40,99   | 49,01++ | 0       |        |         |       |        |

II. POSTEMERGENCIA

| Tratamientos | Testigo | Corotox | Dicuran | Arotit | Igran | Afalon | Tribunil |
|--------------|---------|---------|---------|--------|-------|--------|----------|
| $\bar{x}$    | 90,00   | 29,22   | 28,35   | 24,79  | 24,04 | 20,11  | 17,40    |
| Banvel       | 14,11   | 75,89++ | 15,11+  | 14,24+ | 10,68 | 9,93   | 6,00     |
| Tribunil     | 17,40   | 72,60++ | 11,82   | 10,95  | 7,39  | 6,64   | 2,71     |
| Afalon       | 20,11   | 69,89++ | 9,11    | 8,24   | 4,68  | 3,39   | 0        |
| Igran        | 24,04   | 65,96++ | 5,15    | 4,31   | 0,75  | 0      |          |
| Arotit       | 24,79   | 65,21++ | 4,43    | 3,56   | 0     |        |          |
| Dicuran      | 28,35   | 61,65++ | 0,89    | 0      |       |        |          |
| Corotox      | 29,22   | 60,78++ | 0       |        |       |        |          |

Comparador Tukey al 5% = 14,08

Comparador Tukey al 1% = 18,52

\* Significativo al 5%

\*\* Significativo al 1%

De otra parte puede apreciarse que el Tribunil actúa satisfactoriamente en las dos modalidades. Esto podría explicarse en base a las propiedades del ingrediente activo Metabonstiazuron que lo compone, que permite su aplicación directamente al suelo o al follaje siendo absorbido con igual facilidad tanto por las raíces como por las hojas de la planta.

El mejor control del Banvel en la modalidad postemergente está de acuerdo con las propiedades químicas del producto, las cuales lo hacen altamente efectivo cuando se aplica sobre la parte aérea de la planta (26).

De los anteriores resultados, se deduce que el Igran y el Dicuran controlan mejor las malezas cuando se aplican en preemergencia. La reducción de la dosis para las aplicaciones postemergentes, pueden ser la causa del menor porcentaje de control que presentan en esta modalidad.

El Arotit herbicida de contacto, como era de esperarse presenta mayor capacidad de control en la modalidad postemergente. La baja polaridad del ingrediente activo Dioxobenzotat compatible con la cutícula de las hojas facilita su ingreso al interior de la planta (19, 22).

Llevando en consideración la clasificación de las malezas de acuerdo a su importancia económica y con el propósito de conocer cuál es la respuesta de cada uno de los grupos de malezas al efecto herbicida de los materiales estudiados, se procedió a tabular el número de esda de las malas hierbas de cada parcela, tal como se aprecia en las Tablas II, III y IV del Apéndice.

En las Figuras 2, 3 y 4 se observa gráficamente como actuaron los diferentes herbicidas sobre las malezas debidamente clasificadas según su importancia económica.

En la Tabla VII en la cual aparece el análisis de variancia para el porcentaje de malezas altamente nocivas, encontramos que existen diferencias significativas al nivel del 1% de probabilidad entre los tratamientos al igual que entre la interacción modalidad x tratamientos. No se detectan diferencias significativas para localidad, lo cual indica claramente que los tratamientos actúan con igual eficacia tanto en pre como en postemergencia.

Por las pruebas de comparación de medias (Tabla VIII) se concluye que el tratamiento con una mayor población de malezas fué el Testigo, sobre el cual todos los productos químicos presentan diferencias significativas al nivel del 1% de probabilidad.

La prueba de Tukey para la modalidad preemergente (Tabla VIII), indica que el Banvel difiere significativamente al nivel del 1% de el Afalon, el Igran, el Ceretox, el Arotit y el Dicuran, no muestran diferencias estadísticas con el Tribunil. El Tribunil difiere significativamente al nivel del 1% con el Afalon, el Igran y el Ceretox y al nivel del 5% con respecto al Arotit y el Dicuran. Entre el Dicuran, el Afalon, el Igran, el Ceretox y el Arotit no existen diferencias estadísticamente significativas.

En la modalidad postemergente la prueba de Tukey Tabla VIII, indica que el Banvel difiere significativamente, al nivel del 1%, de los tratamientos Igran y Dicuran y al 5% del Arotit. De igual forma se aprecia que entre el Tribunil y los tratamientos a base de Igran y Di-

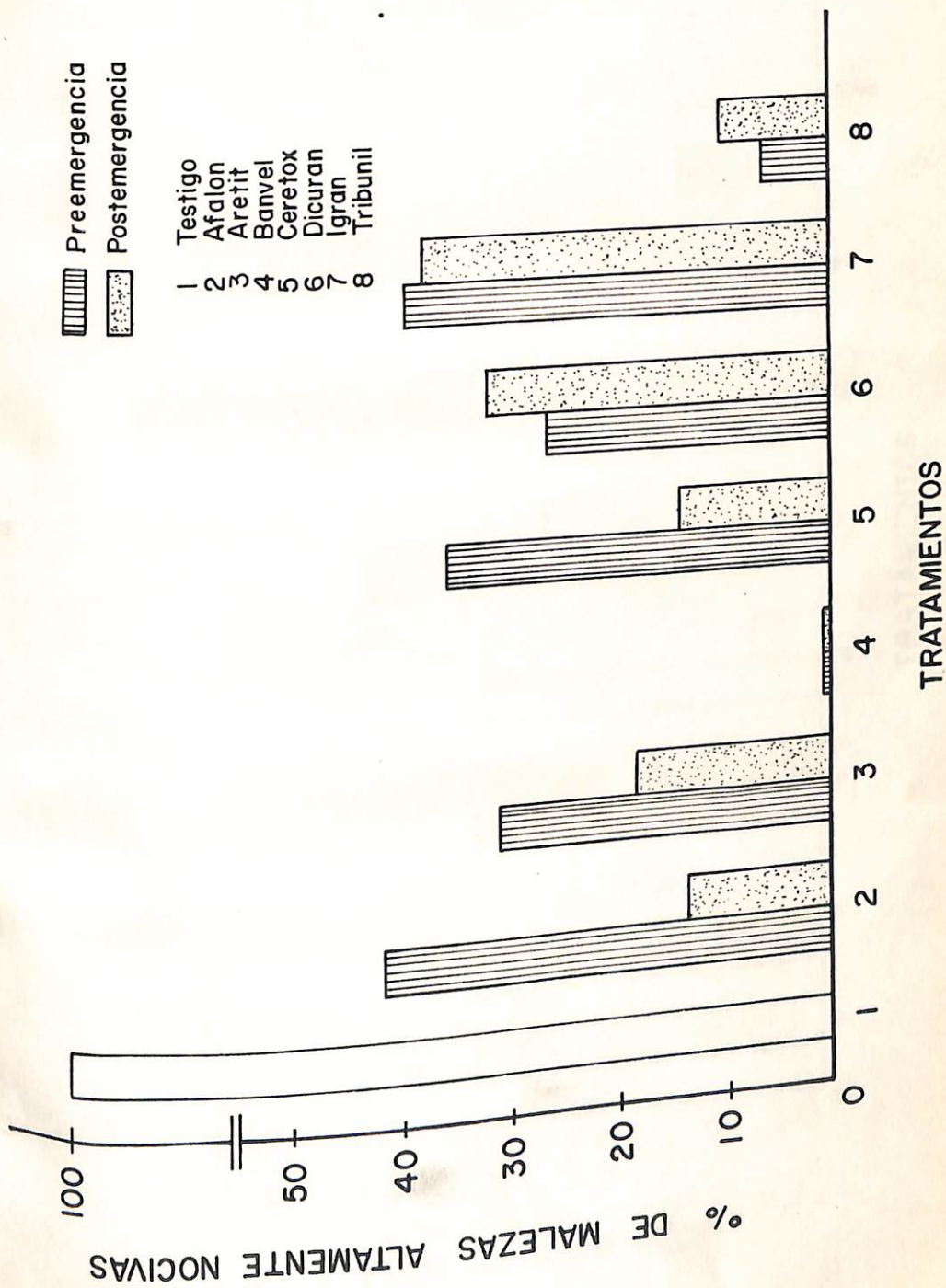


Fig.-2- Porcentaje de malezas altamente nocivas encontradas en el sitio de estudio.

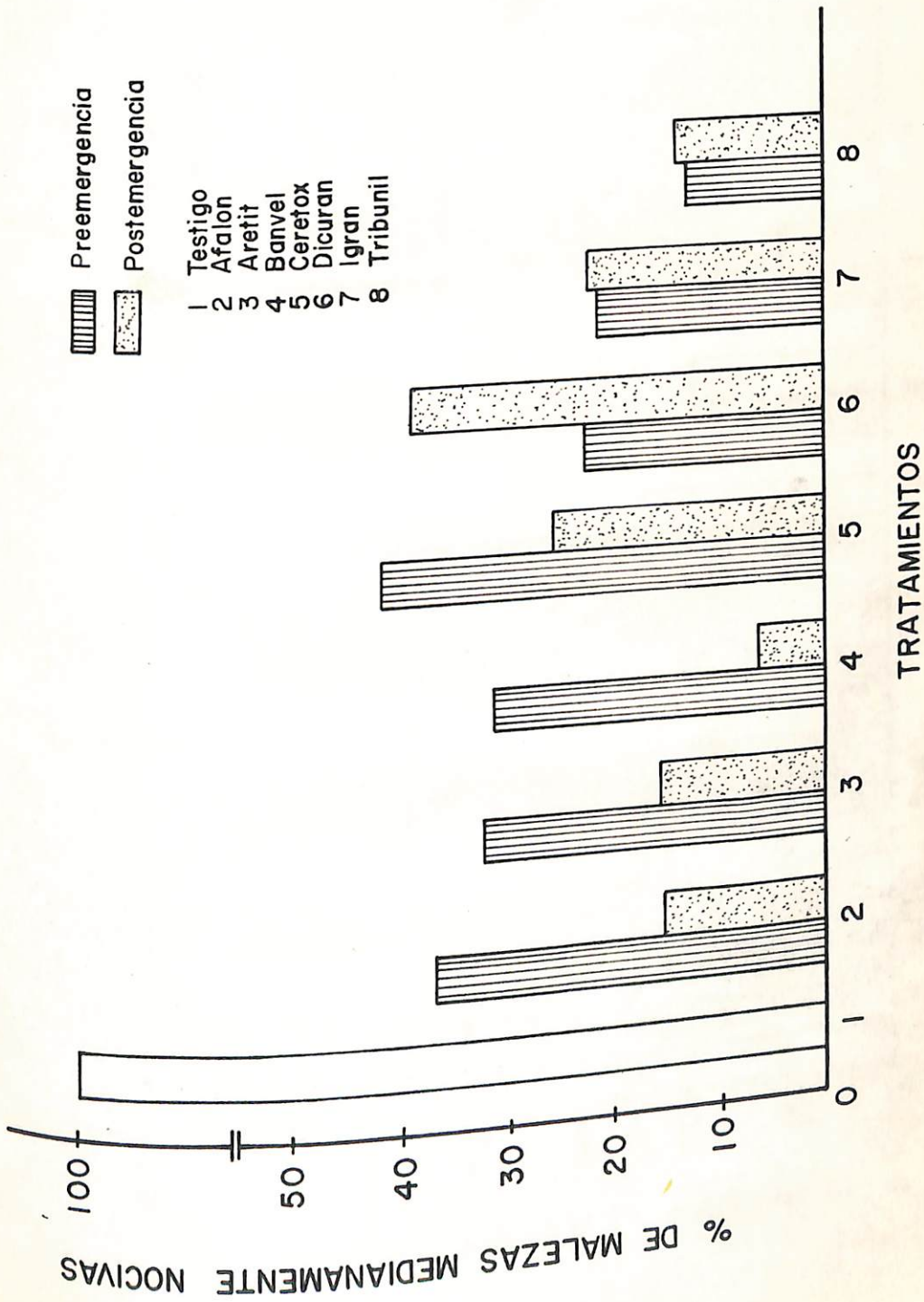


Fig. - 3 - Porcentaje de malezas medianamente nocivas encontradas en el sitio de estudio.

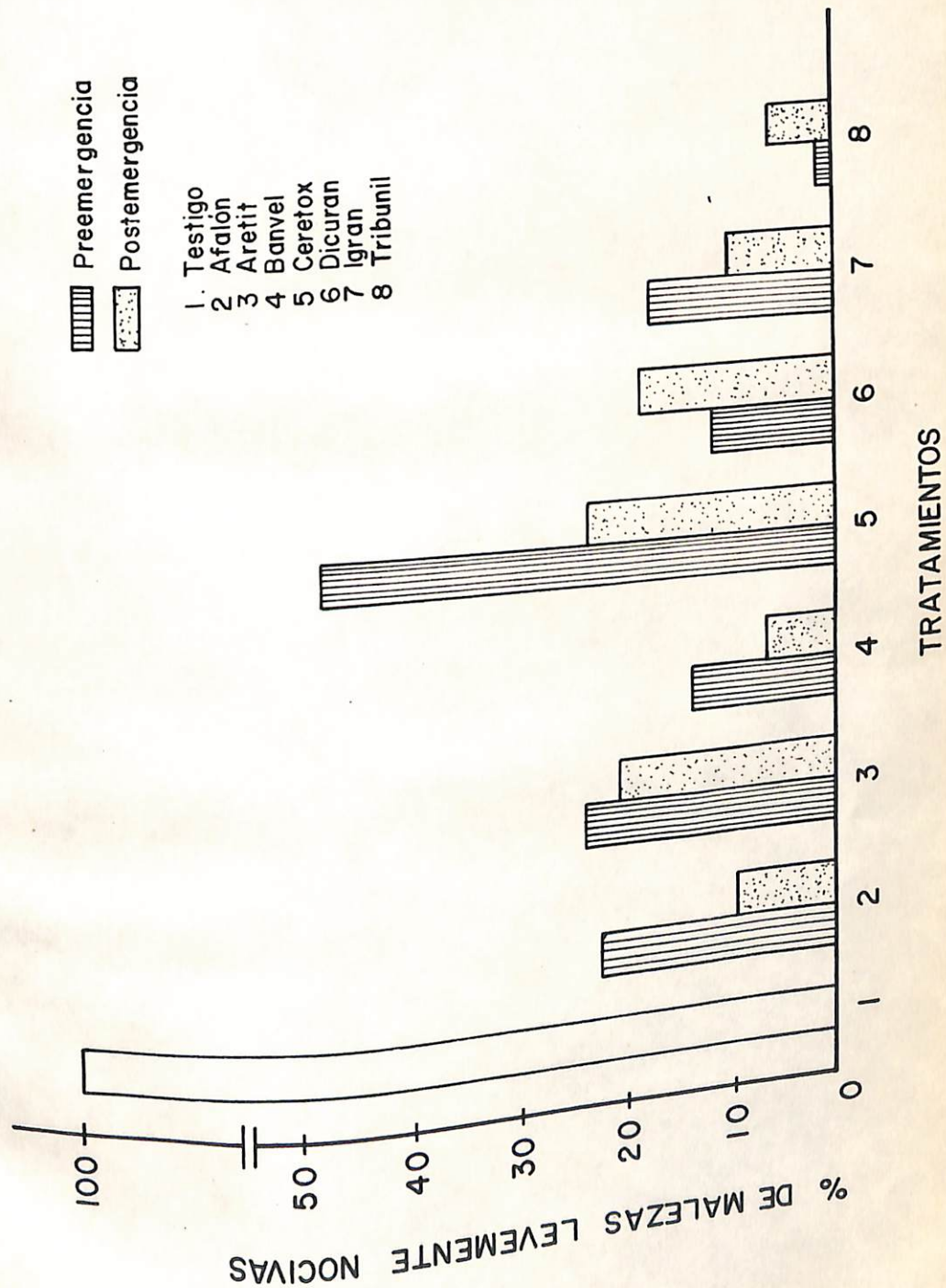


Fig. - 4 - Porcentaje de malezas levemente nocivas encontradas en el sitio de estudio.



TABLA VIII

COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS PARA MALEZAS ALTAMENTE NOCIVAS

I. PRESENCIA

| Tratamientos |           | Testigo | Afalon  | Igran   | Corotex | Arotit | Diouran | Tribunil |
|--------------|-----------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|
|              | $\bar{x}$ | 90,00   | 40,29   | 38,64   | 36,51   | 33,34  | 30,03   | 10,67    |
| Bunvel       | 4,60      | 85,40++ | 35,69++ | 34,04++ | 31,91++ | 28,74+ | 25,43++ | 6,07     |
| Tribunil     | 10,67     | 79,33++ | 29,62++ | 27,97++ | 25,84++ | 22,67+ | 19,36+  | 0        |
| Diouran      | 30,03     | 59,97++ | 10,26   | 8,61    | 6,48    | 3,31   | 0       |          |
| Arotit       | 33,34     | 56,66++ | 6,95    | 5,30    | 3,17    | 0      |         |          |
| Corotex      | 36,51     | 53,49++ | 3,78    | 2,13    | 0       |        |         |          |
| Igran        | 38,64     | 51,36++ | 1,65    | 0       |         |        |         |          |
| Afalon       | 40,29     | 49,71++ | 0       |         |         |        |         |          |

II. FORTALECIMIENTO

| Tratamientos |           | Testigo | Igran   | Diouran | Arotit | Corotex | Afalon | Tribunil |
|--------------|-----------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|----------|
|              | $\bar{x}$ | 90,00   | 36,51   | 33,98   | 23,17  | 20,50   | 17,81  | 15,31    |
| Bunvel       | 4,60      | 85,40++ | 31,91++ | 29,38++ | 18,57+ | 15,90   | 13,21  | 10,71    |
| Tribunil     | 15,31     | 74,69++ | 21,20+  | 18,67+  | 7,86   | 5,19    | 2,50   | 0        |
| Afalon       | 17,81     | 72,19++ | 18,70+  | 16,17   | 5,36   | 2,69    | 0      |          |
| Corotex      | 20,50     | 69,50++ | 16,01   | 13,48   | 2,67   | 0       |        |          |
| Arotit       | 23,17     | 66,83++ | 13,34   | 10,81   | 0      |         |        |          |
| Diouran      | 33,98     | 56,02++ | 2,53    | 0       |        |         |        |          |
| Igran        | 36,51     | 53,49++ | 0       |         |        |         |        |          |

Comparador Tukey al 5% = 17,90

Comparador Tukey al 1% = 23,55

+ Significativo al 5%

++ Significativo al 1%

curan hay diferencias estadísticas al 5% y la misma significancia existe entre el Afalon y el Igran. Entre el Coroton, el Diuran y el Aretit no se encontraron diferencias significativas para esta modalidad.

En cuanto al control de malezas altamente nocivas se aprecia que la actividad herbicida del Banvol, fue superior a la de los otros productos ensayados. El Tribunil mostró nuevamente su importancia en el control de malas hierbas altamente nocivas al colocarse después del Banvol. La causa de la excelente actividad herbicida del Tribunil en las dos modalidades probablemente sea debida a la elevada dosis empleada.

En la Tabla III del apéndice se encuentra el porcentaje de malezas medianamente nocivas. El análisis de variancia de esos datos (Tabla IX) detectó diferencias significativas para modalidad, al igual que para la interacción modalidad x tratamientos y diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Al contrario de los casos anteriores el análisis de variancia mostró una leve superioridad de una de las modalidades en la cual los herbicidas trabajaron con mayor eficiencia.

Efectuada la prueba de Tukey para las dos modalidades (Tabla X), se encontró que todos los herbicidas testados presentaban diferencias altamente significativas con respecto al Testigo. En la modalidad preemergente no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los productos ensayados. En postemergencia el tratamiento a base de Banvol fue el único que difirió significativamente con respecto al Diuran; entre los demás tratamientos no se encontraron diferencias significativas.

TABLA 2

COMPARACION DE RESULTADOS DE LOS TRATAMIENTOS PARA ENFERMEDADES SOCIOFISICAS

2. INDEPENDENCIA

| Tratamiento              | N  | F.V.      | S.C.     | G.L.  | DATOS TRANSFORMADOS EN ARCO SENOS |       | Error | Diferencia | Igual |
|--------------------------|----|-----------|----------|-------|-----------------------------------|-------|-------|------------|-------|
|                          |    |           |          |       | $\sqrt{\%}$                       | P. O. |       |            |       |
| Bloque                   | 3  | 865,94    | 280,65   | 5,20  | 5,20                              | 10,40 | 10,40 | 10,40      | 10,40 |
| Modalidad                | 1  | 530,49    | 500,49   | 10,57 | 10,57                             | 21,14 | 21,14 | 21,14      | 21,14 |
| Error (a)                | 3  | 167,07    | 55,69    | 3,37  | 3,37                              | 6,74  | 6,74  | 6,74       | 6,74  |
| Tratamientos             | 7  | 28.013,63 | 4.601,95 | 48,21 | 48,21                             | 96,42 | 96,42 | 96,42      | 96,42 |
| Modalidad x Tratamientos | 7  | 1.390,73  | 196,67   | 2,99  | 2,99                              | 5,98  | 5,98  | 5,98       | 5,98  |
| Error (b)                | 42 | 3.486,59  | 0        | 0     | 0                                 | 0     | 0     | 0          | 0     |
| Total                    | 63 | 34.512,36 | 0        | 0     | 0                                 | 0     | 0     | 0          | 0     |

\* Significativo al 5%  
 \*\* Significativo al 1%

Dependencia total al 5% = 21,14  
 Dependencia total al 1% = 21,14

TABLA X

COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS PARA MALEZAS MEDIANAMENTE NOCTIVAS

I. PREEMERGENCIA

| Tratamientos |           | Testigo | Ceretox | Afalon | Aretit | Banvel | Diouran | Igran |
|--------------|-----------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|-------|
|              | $\bar{x}$ | 90,00   | 39,66   | 37,44  | 34,07  | 33,61  | 28,14   | 26,87 |
| Tribunil     | 20,87     | 69,13++ | 18,79   | 16,57  | 13,20  | 12,74  | 7,27    | 6,00  |
| Igran        | 26,87     | 63,13++ | 12,79   | 10,57  | 7,20   | 6,74   | 1,27    | 0     |
| Diouran      | 28,14     | 61,86++ | 11,52   | 9,30   | 5,93   | 5,47   | 0       |       |
| Banvel       | 33,61     | 56,39++ | 6,05    | 3,83   | 0,46   | 0      |         |       |
| Aretit       | 34,07     | 55,93++ | 5,59    | 3,37   | 0      |        |         |       |
| Afalon       | 37,44     | 52,56++ | 2,22    | 0      |        |        |         |       |
| Ceretox      | 39,66     | 50,34++ | 0       |        |        |        |         |       |

II. POSTEMERGENCIA

| Tratamientos |           | Testigo | Diouran | Ceretox | Igran | Aretit | Afalon | Tribunil |
|--------------|-----------|---------|---------|---------|-------|--------|--------|----------|
|              | $\bar{x}$ | 90,00   | 36,51   | 29,88   | 27,93 | 22,43  | 22,21  | 20,90    |
| Banvel       | 12,27     | 77,73++ | 24,24+  | 17,61   | 15,66 | 10,16  | 9,94   | 8,63     |
| Tribunil     | 20,90     | 69,10++ | 15,61   | 8,98    | 7,03  | 1,53   | 1,31   | 0        |
| Afalon       | 22,21     | 67,79++ | 14,30   | 7,67    | 5,72  | 0,22   | 0      |          |
| Aretit       | 22,43     | 67,57   | 14,08   | 7,45    | 5,50  | 0      |        |          |
| Igran        | 27,93     | 62,07++ | 8,58    | 1,95    | 0     |        |        |          |
| Ceretox      | 29,88     | 60,12++ | 6,63    | 0       |       |        |        |          |
| Diouran      | 36,51     | 53,49++ | 0       |         |       |        |        |          |

Comparador Tukey al 5% = 21,26

Comparador Tukey al 1% = 27,96

+ Significativo al 5%

++ Significativo al 1%

El resultado del análisis de variancia para las dos modalidades y la observación del porcentaje de malezas en dichas modalidades muestra claramente que los diferentes tratamientos actuaron con mayor eficiencia cuando fueron aplicados en postemergencia. Esta circunstancia indica que las especies de malezas calificadas como notoriamente nocivas presentan mayor susceptibilidad cuando los productos químicos se aplican directamente sobre el follaje.

En la Tabla IV del apéndice se encuentran los datos correspondientes al porcentaje de malezas levemente nocivas. El análisis de variancia de estos datos (Tabla XI), muestra la existencia de diferencias significativas entre las modalidades, diferencias altamente significativas para las fuentes de variación tratamientos y la interacción modalidad x tratamientos. El alto valor de "F" calculado para la fuente de variación correspondiente a tratamientos, sugiere la existencia de una notable desigualdad en la capacidad de control de los diferentes productos ensayados.

En base a los resultados encontrados mediante la prueba de comparación de medias para las modalidades (Tabla XII), se demostró que existen diferencias estadísticas al nivel del 1% entre los diferentes productos químicos y el Testigo, esta consecuencia permite deducir que los distintos natamolemas actuaron con eficiencia.

La prueba de Tukey para preemergencia (Tabla XII), permitió discriminar con facilidad el efecto de los tratamientos. El Tribunal, Dicuran, Burvol, Igran, Afalon y Aretit presentan diferencias altamente significativas con respecto al tratamiento a base de Carotex. De otra parte se observa que el Tribunal demostró una efectividad superior sobre los demás herbicidas, ya que difirió significativamente al

TABLA XI

ANÁLISIS DE VARIANZA DEL PORCENTAJE DE MAIZAS LEVEMENTE NOCIVAS

DAIOS TRANSPORTADOS EN CADA SEME  $\sqrt{\%}$

| F.V.                 | G.L. | S.C.      | C.M.     | F <sub>0</sub> |
|----------------------|------|-----------|----------|----------------|
| Bloque               | 3    | 51,45     | 17,15    | 0,89           |
| Total                | 3    | 203,53    | 203,53   | 10,63*         |
| Error (a)            | 2    | 57,46     | 19,15    |                |
| Tratamientos         | 7    | 34.757,50 | 4.965,36 | 359,80**       |
| Total x tratamientos | 7    | 805,75    | 115,11   | 8,34**         |
| Error (b)            | 42   | 579,66    | 13,80    |                |
| Total                | 63   | 36.455,35 |          |                |

\* Significativo al 1%

\*\* Significativo al 5%

TABLA XII

COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS PARA MALEZAS LEVEMENTE NOCTIVAS

I. PREEMERGENCIA

| Tratamientos | $\bar{x}$ | Tostigo | Carotex | Arotit  | Afalon  | Igran   | Banvol  | Diouran |
|--------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|              |           | 90,00   | 43,58   | 28,95   | 28,13   | 24,45   | 21,55   | 19,72   |
| Tribunil     | 6,80      | 83,20++ | 36,78++ | 22,15++ | 21,33++ | 17,65++ | 14,45++ | 12,92++ |
| Diouran      | 19,72     | 70,28++ | 23,86++ | 9,23+   | 8,41    | 4,73    | 1,53    | 0       |
| Banvol       | 21,55     | 68,45++ | 22,03++ | 7,40    | 6,58    | 2,90    | 0       |         |
| Igran        | 24,45     | 65,55++ | 19,13++ | 4,50    | 3,68    | 0       |         |         |
| Afalon       | 28,13     | 61,87++ | 15,45++ | 0,82    | 0       |         |         |         |
| Arotit       | 28,95     | 61,05++ | 14,63++ | 0       |         |         |         |         |
| Carotex      | 43,58     | 46,42++ | 0       |         |         |         |         |         |

II. POSTEMERGENCIA

| Tratamientos | $\bar{x}$ | Tostigo | Carotex | Arotit  | Diouran | Igran | Afalon | Banvol |
|--------------|-----------|---------|---------|---------|---------|-------|--------|--------|
|              |           | 90,00   | 28,72   | 26,76   | 24,92   | 18,00 | 17,46  | 14,81  |
| Tribunil     | 13,97     | 76,03++ | 14,75++ | 12,79++ | 10,95+  | 4,03  | 3,49   | 0,84   |
| Banvol       | 14,81     | 75,19++ | 13,92++ | 11,95++ | 10,11+  | 3,19  | 2,65   | 0      |
| Afalon       | 17,46     | 72,54++ | 11,26+  | 9,30+   | 7,46    | 0,54  | 0      |        |
| Igran        | 18,00     | 72,00++ | 10,72+  | 8,76+   | 6,92    | 0     |        |        |
| Diouran      | 24,92     | 65,08++ | 3,80    | 1,84    | 0       |       |        |        |
| Arotit       | 26,76     | 63,24++ | 1,96    | 0       |         |       |        |        |
| Carotex      | 28,72     | 61,28++ | 0       |         |         |       |        |        |

Comparador Tukey al 5% = 8,67

Comparador Tukey al 1% = 11,40

+ Significativo al 5%

++ Significativo al 1%

nivel del 1% de todos ellos. Entre los tratamientos Dicuran, Afalon, Igran y Banvel no se encuentran diferencias significativas. En la modalidad postemergente la prueba de comparación de medias para los tratamientos (Tabla XII), detalla la capacidad de control de los diferentes productos ensayados. Esta comparación es muy dicotómica ya que a simple vista se observa la eficacia de los diferentes herbicidas.

Observando los resultados se ve claramente que todos los tratamientos actuaron con eficacia en comparación con el Testigo. Los tratamientos a base de Tribunal, Banvel, Afalon e Igran no mostraron diferencias significativas. El Tribunal y el Banvel difirieron al nivel del 1% de probabilidad del Aretit y del Ceretox al nivel del 5% del Dicuran. Entre el Afalon, el Aretit y el Ceretox se encontraron diferencias significativas al nivel del 5% de probabilidad.

Los anteriores resultados continúan mostrando la superioridad en lo que respecta a control, manifestada en los casos precedentes, por el Tribunal y el Banvel, y la menor eficacia del Ceretox.

Del análisis de los porcentajes respectivos del Banvel y Tribunal se evidencia, que mientras los porcentajes de malas altamente nocivas (Tabla III apéndice), son muy reducidos, aquellos que corresponden a las malas medianas y levemente nocivas (Tabla IV y V apéndice), son superiores. Este resultado es indicativo de la mayor o menor susceptibilidad de las especies de malas hierbas al efecto herbicida.

El Tribunal y el Banvel mostraron ser los más eficaces de los productos químicos probados, siguiendo en eficacia el Dicuran, el Afa-

lon, el Aretit, y el Igran, siendo el Ceretox el de menor efectividad. La diferente capacidad de control presentada por los herbicidas en estudio, se debe posiblemente a las dosis de empleo y no a la inocuidad de los productos.

#### 4.2 INFLUENCIA DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE EL RENDIMIENTO

La producción de cebada, expresada en kg./Ha. se encuentra consignada en la Tabla XIII. El análisis de variancia y los resultados de la prueba de Tukey para las dos modalidades, puede observarse en las Tablas XIV y XV.

Los mejores rendimientos en preemergencia fueron obtenidos por el tratamiento a base de Tribunil, el cual produjo un promedio de 1.346,39 kg./Ha.; en la modalidad postemergente el más alto rendimiento se logró con el Ceretox con una producción promedio de 1.444,33 kg./Ha. (Fig. V).

El análisis de variancia muestra la existencia de diferencias significativas entre modalidades y diferencias altamente significativas entre los tratamientos y la interacción modalidad x tratamientos.

De acuerdo con los promedios de rendimiento obtenidos en las diferentes modalidades y una vez realizada la prueba de Tukey se observa que todos los antamoxas ensayados muestran diferencias altamente significativas con respecto al Testigo, siendo esto lógico puesto que las parcelas tratadas con los diferentes herbicidas mostraron un menor porcentaje de malezas que la parcela utilizada como Testigo.

TAHA XIII

RENDIMIENTO DE CEBADA (kg./Ha.)

I. PREMERGENTE

Repeticiones

| Tratamientos | I        | II       | III      | IV       | $\bar{x}$ |
|--------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Afalon       | 1.041,23 | 981,94   | 1.089,35 | 1.113,43 | 1.056,48  |
| Arotit       | 1.196,76 | 1.254,63 | 1.174,15 | 1.063,40 | 1.172,23  |
| Banvol       | 1.052,78 | 1.229,63 | 1.111,57 | 1.014,65 | 1.102,16  |
| Corotex      | 1.077,78 | 901,39   | 936,57   | 995,17   | 977,73    |
| Diamon       | 1.040,23 | 1.197,78 | 1.134,72 | 1.002,43 | 1.093,80  |
| Igran        | 1.098,54 | 1.032,87 | 1.085,62 | 1.110,28 | 1.081,83  |
| Tribunil     | 1.080,09 | 1.420,37 | 1.573,70 | 1.306,40 | 1.346,39  |
| Tostigo      | 537,96   | 598,63   | 587,50   | 581,94   | 589,01    |

II. POSTMERGENTE

Repeticiones

| Tratamientos | I        | II       | III      | IV       | $\bar{x}$ |
|--------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Afalon       | 1.092,13 | 1.269,44 | 1.202,78 | 1.150,45 | 1.178,70  |
| Arotit       | 1.330,43 | 1.021,76 | 1.416,67 | 1.143,52 | 1.230,09  |
| Banvol       | 1.089,11 | 1.184,72 | 1.046,48 | 1.093,06 | 1.103,34  |
| Corotex      | 1.463,98 | 1.537,04 | 1.384,72 | 1.386,57 | 1.444,33  |
| Diamon       | 934,26   | 1.006,94 | 999,67   | 927,78   | 967,16    |
| Igran        | 1.147,69 | 1.278,70 | 1.034,72 | 1.102,31 | 1.140,85  |
| Tribunil     | 1.340,28 | 1.118,06 | 1.292,31 | 1.183,33 | 1.233,49  |
| Tostigo      | 537,96   | 598,63   | 587,50   | 581,94   | 589,01    |

TABLA XIV

ANÁLISIS DE VARIANCIAS PARA EL RENDIMIENTO DE CEREA (kg./Ha.)

| F.V.                    | G.L. | S.O.         | C.M.       | F       |
|-------------------------|------|--------------|------------|---------|
| Bloque                  | 3    | 34.576,30    | 11.525,37  | 3,09    |
| Modalidad               | 1    | 54.606,30    | 54.606,30  | 14,62*  |
| Error (a)               | 3    | 11.205,78    | 3.735,26   |         |
| Tratamiento             | 7    | 2'576.732,49 | 368.390,21 | 39,00** |
| Modalidad x Tratamiento | 7    | 481.934,30   | 68.847,76  | 7,30**  |
| Error (b)               | 42   | 395.069,22   | 9.425,46   |         |
| Total                   | 63   | 3'556.923,19 |            |         |

\* Significativo al 5%

\*\* Significativo al 1%

TABLA XV

COMPARACION DE MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS PARA EL RENDIMIENTO DE CEBADA (kg./Ha.)

I. PREEMERGENCIA

| Tratamientos | Tribunil | Arotit   | Banvol   | Diouran  | Igran    | Afalon   | Carotox           |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------------|
| $\bar{x}$    | 1.346,39 | 1.172,23 | 1.102,16 | 1.093,80 | 1.081,83 | 1.056,48 | 977,73            |
| Testigo      | 589,01   | 757,38++ | 583,22++ | 523,15++ | 504,79++ | 492,82++ | 467,47++ 388,72++ |
| Carotox      | 977,73   | 368,66++ | 194,50   | 124,43   | 116,07   | 104,19   | 78,75 0           |
| Afalon       | 1.056,48 | 289,91+  | 115,75   | 45,68    | 37,32    | 25,25    | 0                 |
| Igran        | 1.081,83 | 264,56+  | 90,40    | 20,33    | 11,97    | 0        | 0                 |
| Diouran      | 1.093,80 | 252,59++ | 78,43    | 8,36     | 0        | 0        | 0                 |
| Banvol       | 1.102,16 | 244,23+  | 70,07    | 0        | 0        | 0        | 0                 |
| Arotit       | 1.172,23 | 274,16   | 0        | 0        | 0        | 0        | 0                 |

II. POSTEMERGENCIA

| Tratamientos | Carotox  | Tribunil | Arotit   | Afalon   | Igran    | Banvol   | Diouran           |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------------|
| $\bar{x}$    | 1.44,33  | 1.233,49 | 1.230,09 | 1.168,70 | 1.140,85 | 1.103,34 | 967,16            |
| Testigo      | 589,01   | 855,32++ | 644,48++ | 641,08++ | 589,69++ | 551,84++ | 514,33++ 378,15++ |
| Diouran      | 967,16   | 477,17++ | 266,33+  | 262,93+  | 211,54   | 173,69   | 136,18 0          |
| Banvol       | 1.103,34 | 340,99++ | 130,15   | 126,75   | 75,36    | 37,51    | 0                 |
| Igran        | 1.140,85 | 303,48++ | 92,64    | 89,24    | 37,85    | 0        | 0                 |
| Afalon       | 1.178,70 | 265,63+  | 54,79    | 51,39    | 0        | 0        | 0                 |
| Arotit       | 1.230,09 | 214,24   | 3,40     | 0        | 0        | 0        | 0                 |
| Tribunil     | 1.233,49 | 210,84   | 0        | 0        | 0        | 0        | 0                 |

Comparador Tukey al 5% = 226,54

Comparador Tukey al 1% = 297,94

+ Significativo al 5%

++ Significativo al 1%

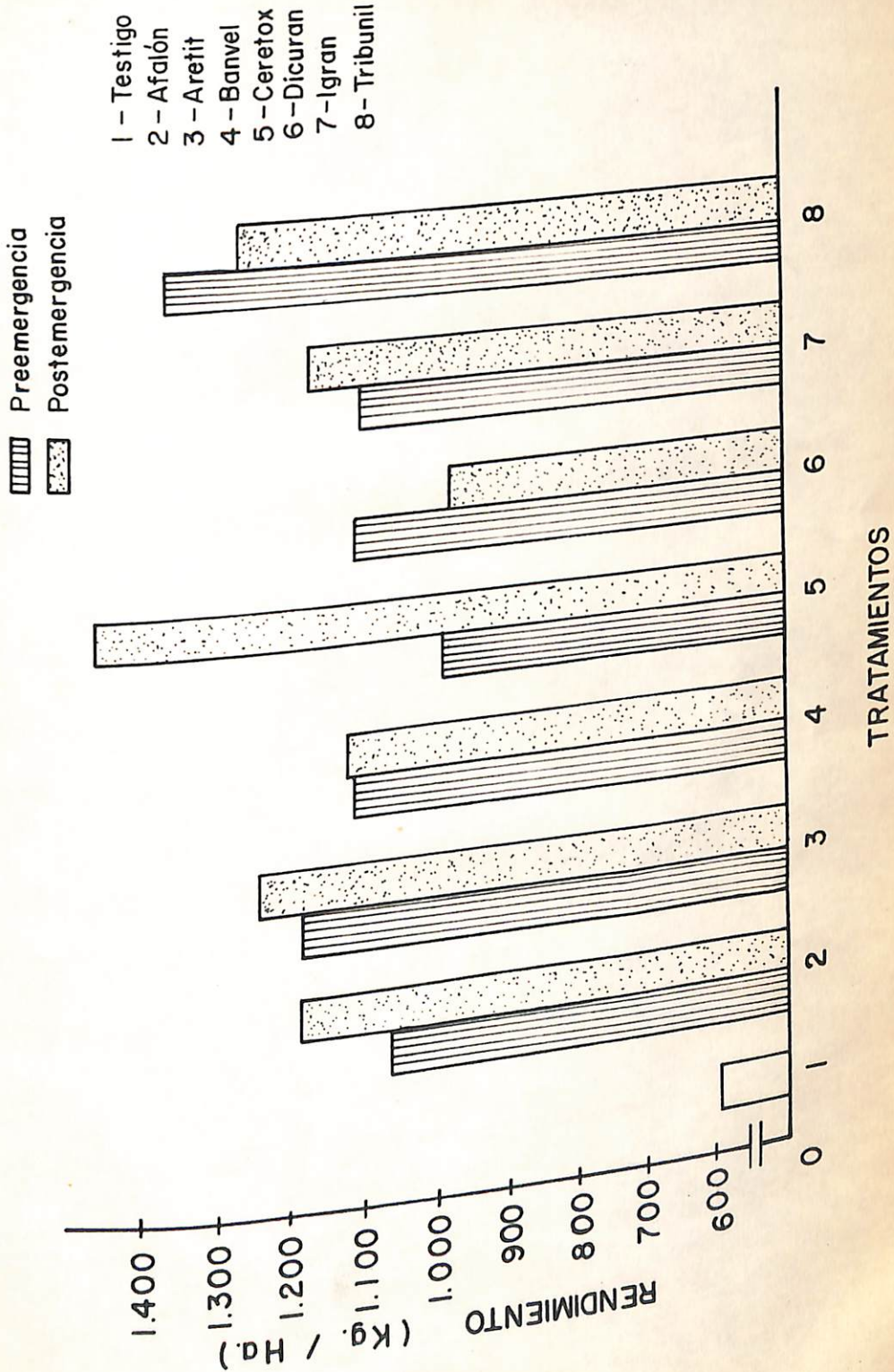


Fig.-5- Rendimientos de los tratamientos obtenidos en el CIAB.

Por los resultados de la prueba de comparación de medias, para la modalidad preemergente se encuentra que el Tribunal es el producto que actúa con mayor eficacia presentando diferencias altamente significativas respecto al Testigo y al Carotex, y diferencias al nivel del 5% con relación al Afalon, al Igran, al Dicuran y al Banvel, sin mostrar ninguna diferencia con el Arotit. Los demás productos no difieren entre sí.

En la modalidad postemergente la prueba de Tukey (Tabla XV), muestra claramente que el Carotex proporcionó el promedio de rendimiento más alto del ensayo manifestando diferencias altamente significativas con respecto al Dicuran, al Banvel y al Igran y diferencias significativas con el Afalon, no indicando diferencias con el Arotit y el Tribunal.

El rendimiento promedio presentado por el Tribunal es casi similar al logrado por el Arotit, siendo inferior al rendimiento promedio del Carotex, aunque no alcanza significación estadística. Entre los tratamientos Afalon, Igran y Banvel, la prueba de significación no encontró diferencias significativas. El Dicuran originó el promedio de producción más bajo entre los tratamientos a base de productos químicos.

El análisis de los resultados anteriores muestra claramente como el tratamiento Banvel en las dos modalidades no produjo rendimientos satisfactorios, sin embargo los datos en lo que respecta al control químico dan una prueba evidente de su gran eficacia como herbicida y al mismo tiempo permite detectar un posible efecto fitotóxico para el cultivo.

### 4.3 DATOS COMPLEMENTARIOS

#### 4.3.1 Influencia de los tratamientos sobre la calidad del grano.

En la Tabla XVI se encuentran los porcentajes de cebada de primera, de segunda y de impurezas, y el porcentaje de humedad de los granos en el momento de la cosecha. Con estos datos se evaluó indirectamente cuál fue el efecto de los herbicidas y de la modalidad de aplicación, sobre la calidad de los granos.

Los resultados obtenidos muestran claramente que no hubo casi ninguna influencia de los tratamientos ensayados sobre la calidad de la cosecha.

Así se tiene que el porcentaje de cebada de primera para todos los tratamientos en las dos modalidades varió entre 82,85 y 85,75; la cebada de segunda varió entre 11,30 y 13,97%, y las impurezas entre 1,10 y 3,90%. Las pequeñas diferencias encontradas dentro de las categorías posiblemente sean debidas a la menor o mayor capacidad de control de los diferentes herbicidas ensayados, y seguramente a ciertos factores que como los climáticos no son controlables por el hombre y tienen mucho que ver en lo que respecta a calidad de los granos.

Examinando los porcentajes de humedad, se aprecia claramente que los menores valores los presentaron los tratamientos a base de Arotit, Banvol, Cerotez e Igram. Los más altos porcentajes los mostraron los tratamientos Afalon, Dicuran, Tribunil y el Testigo. La explicación a estas diferencias de humedades se encuentra probablemente

**TABLA XVI**  
**PORCENTAJE PROMEDIO DE CREADA DE PRIMERA, DE SEGUNDA E IMPUREZAS**  
**Y PORCENTAJE DE HUMEDAD DE LOS GRANOS EN LA COUSCUMA**

| Tratamientos | Localidad     | Porcentaje de cebada |         |           | Porcentaje de humedad |
|--------------|---------------|----------------------|---------|-----------|-----------------------|
|              |               | Primera              | Segunda | Impurezas |                       |
| Afalon       | Preemergente  | 84,76                | 13,13   | 2,09      | 15,33                 |
| Afalon       | Postemergente | 84,68                | 12,27   | 3,05      | 14,70                 |
| Aretit       | Preemergente  | 85,18                | 11,52   | 3,30      | 13,23                 |
| Aretit       | Postemergente | 84,55                | 12,90   | 2,55      | 13,13                 |
| Dauvel       | Preemergente  | 82,85                | 13,97   | 3,16      | 13,43                 |
| Dauvel       | Postemergente | 83,90                | 13,35   | 2,75      | 13,25                 |
| Carotex      | Preemergente  | 84,36                | 12,81   | 2,83      | 13,23                 |
| Carotex      | Postemergente | 83,63                | 13,09   | 3,26      | 13,48                 |
| Dicorus      | Preemergente  | 84,66                | 11,42   | 3,90      | 15,63                 |
| Dicorus      | Postemergente | 85,60                | 11,30   | 3,10      | 14,33                 |
| Igran        | Preemergente  | 85,03                | 12,04   | 2,93      | 13,80                 |
| Igran        | Postemergente | 85,33                | 11,89   | 2,76      | 13,53                 |
| Tribunil     | Preemergente  | 85,75                | 13,15   | 1,10      | 15,43                 |
| Tribunil     | Postemergente | 84,86                | 13,29   | 1,85      | 15,33                 |
| Tentigo      | - - - - -     | 83,95                | 12,37   | 3,68      | 15,15                 |

te en las propiedades químicas de cada uno de los herbicidas. Se tiene entonces que como el Afolon, el Diouran y el Tribamil son matasoles derivados de la urea y como ésta, según Comargo (4), actúa sobre la asimilación del carbono, la formación de almidones, y por otro lado, es capaz de formar complejos en la planta, es posible que dichos productos posean la propiedad de prolongar el período vegetativo de las plantas, teniéndose como resultado que al realizar la cosecha el mismo día para todos los tratamientos, las parcelas tratadas con estos herbicidas poseían un menor grado de madurez.

#### 4.3.2 Eficacia económica de los tratamientos.

Llevando en consideración que es imposible hacer una comparación entre el costo del uso de herbicidas con otros sistemas de control como deshierba manual y mecánica, por cuanto estas son impracticables en el cultivo de cebada, una medida que se puede utilizar para justificar el empleo de herbicidas, es el aumento del rendimiento por unidad de superficie de las parcelas tratadas con relación a las que sirvieron de Testigo (13, 20, 23).

En la Tabla XVII se han agrupado una serie de criterios que llevados en cuenta justifican plenamente el uso de productos químicos para el control de malezas en cebada. En las columnas 1/, 2/, y 3/ se encuentran consignados los precios correspondientes al costo del producto/litro., el valor pagado por mano de obra de aplicación y el costo total del tratamiento/litro.

Para la elaboración de la columna 4/ que corresponde al valor del incremento de producción se llevó en cuenta el precio de la tonelada de cebada en el mes de agosto de 1.973 que era de \$2.550,00,

EFICACIA ECONOMICA DE LOS TRATAMIENTOS

| Tratamientos | Metaldad      | Dosis Producto Comercial/Ha. kg. | Precio Comercial | 1/     | 2/    | 3/     | 4/       | 5/       |
|--------------|---------------|----------------------------------|------------------|--------|-------|--------|----------|----------|
| Afalón       | Premurgente   | 2,00                             | 144,20 kg.       | 266,40 | 30,00 | 316,40 | 1.192,05 | 673,65   |
| Afalón       | Postemurgente | 1,00                             | 144,20 kg.       | 144,20 | 30,00 | 174,20 | 1.503,71 | 1.329,51 |
| Arestit      | Premurgente   | 5,00                             | 54,10 lt.        | 270,50 | 30,00 | 300,50 | 1.487,21 | 1.186,71 |
| Arestit      | Postemurgente | 4,00                             | 54,10 lt.        | 216,40 | 30,00 | 246,40 | 1.634,75 | 1.308,35 |
| Banvel       | Premurgente   | 1,04                             | 115,00 lt.       | 119,60 | 30,00 | 149,60 | 1.308,53 | 1.158,93 |
| Banvel       | Postemurgente | 0,52                             | 115,00 lt.       | 59,80  | 30,00 | 89,80  | 1.311,54 | 1.221,74 |
| Cerotez      | Premurgente   | 2,00                             | 30,00 lt.        | 60,00  | 30,00 | 90,00  | 991,24   | 901,24   |
| Cerotez      | Postemurgente | 1,00                             | 30,00 lt.        | 30,00  | 30,00 | 60,00  | 2.181,07 | 2.121,07 |
| Dicuran      | Premurgente   | 2,50                             | 150,00 kg.       | 375,00 | 30,00 | 405,00 | 1.287,21 | 882,21   |
| Dicuran      | Postemurgente | 1,87                             | 150,00 kg.       | 280,50 | 30,00 | 310,50 | 964,28   | 653,78   |
| Igran        | Premurgente   | 2,00                             | 150,00 kg.       | 300,00 | 30,00 | 330,00 | 1.256,69 | 926,69   |
| Igran        | Postemurgente | 1,50                             | 150,00 kg.       | 225,00 | 30,00 | 255,00 | 1.407,19 | 1.152,19 |
| Tribunil     | Premurgente   | 4,00                             | 88,00 kg.        | 352,00 | 30,00 | 382,00 | 1.931,32 | 1.549,32 |
| Tribunil     | Postemurgente | 3,00                             | 88,00 kg.        | 264,00 | 30,00 | 294,00 | 1.643,42 | 1.349,42 |

1/ Costo del producto (\$/Ha.)

2/ Valor promedio de la mano de obra de aplicación (\$/Ha.)

3/ Costo total del tratamiento (\$/Ha.)

4/ Valor del incremento de producción, (\$/Ha.) con relación al Testigo y según el precio de la tonelada de cebada para agosto de 1.973 de \$ 2.350,00

5/ Ganancia (\$/Ha.) Diferencia de las columnas 4/ y 3/

y se calculó obteniendo la diferencia entre la producción obtenida en los diferentes tratamientos y la producción del Testigo. Los valores de la columna 5/ indican cuál fue la utilidad lograda a través de los diferentes herbicidas aplicados. Del estudio de estas cantidades se observa claramente que mediante el empleo de matacianos se logró en todos los casos conseguir un aumento considerable en la producción, lo cual redunda satisfactoriamente como una mayor ganancia/Ha.

En la misma tabla se aprecia que cuando los productos se aplicaron en preemergencia la mayor utilidad fue obtenida por el tratamiento a base de Tribunal, la menor con el tratamiento a base de Afalon. En la modalidad postemergente las mayores utilidades fueron conseguidas con los tratamientos Carotex, Arotit, siguiéndoles el Tribunal con una utilidad ligeramente inferior. En esta modalidad la menor utilidad la consiguió el tratamiento Dicuran.

Comparando las utilidades conseguidas en las dos modalidades se encuentra que el Arotit, el Tribunal, el Banvol y el Dicuran aplicados en preemergencia ofrecieron mejores utilidades que aplicados en postemergencia. En la modalidad postemergente las mayores utilidades fueron obtenidas por el Carotex, el Arotit, el Tribunal y el Afalon. Considerando que las utilidades obtenidas en la aplicación postemergente fueron mas elevadas que las utilidades en preemergencia, se considera que la primera es la mejor de las dos. Una explicación posible a este resultado podría obedecer a las menores dosis utilizadas en esta modalidad de aplicación.

Las más altas utilidades fueron obtenidas por los tratamientos con a base de Tribunal y Arotit aplicados en preemergencia con 2.346,3

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. El control mas eficaz de las malezas clasificadas como altamente nocivas...

1. El control mas eficaz de las malezas clasificadas como altamente nocivas fue realizado con el Banvel aplicado en preemergencia en dosis de 1,04 lt./Ha. de producto comercial y del Tribunal en dosis de 4,00 kg./Ha. de producto comercial aplicado a los tres dias de la siembra; entre estos dos productos no se encontraron diferencias significativas. En la modalidad postemergente el mejor control de estas malezas se logro con la aplicacion del Banvel en dosis de 0,52 lt./Ha. de producto comercial, de Tribunal en dosis de 3,00 kg./Ha. de producto comercial, y de Caroton en dosis de 1,00 lt./Ha. de producto comercial a los 32 dias despues de la siembra, no encontrandose diferencias significativas entre estos productos.

2. El mejor control de malezas medianamente nocivas fue realizado en preemergencia por el Tribunal (4,00 kg./Ha.), el Igran (2,00 kg./Ha.) y el Dicuran (2,50 kg./Ha.). En la modalidad postemergente actuaron con mayor eficacia el Banvel (0,52 lt./Ha.), el Tribunal (3,00 kg./Ha.) y el Aretit (4,00 lt./Ha.).

3. Los tratamientos a base de Tribunal (4,00 kg./Ha.), Dicuran (2,50 kg./Ha.) y el Banvel (1,04 lt./Ha.), aplicados en preemergencia fueron los mas efectivos en el control de malezas levemente nocivas. En postemergencia el mejor control fue ejercido por el Tribunal (3,00 kg./Ha.), el Banvel (0,52 lt./Ha.) y el Afalon (1,06 kg./Ha.).

4. Los mas altos rendimientos fueron obtenidos por los tratamientos a base de Tribunal y Aretit aplicados en preemergencia con

1.346,39

kg./Ha. y 1.172,23 kg./Ha. respectivamente, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre ellos. En la modalidad postemergente los mejores rendimientos fueron obtenidos por el Carotex (1.444,33 kg./Ha.), el Tribunal (1.233,49 kg./Ha.) y el Arotit (1.230,09 kg./Ha.), los cuales tampoco difieren entre sí.

5. Los tratamientos ensayados no mostraron casi ninguna influencia sobre la calidad del grano cosechado. En lo que respecta a fitotoxicidad se encontró que los productos como el Afalen, el Dicuran y el Tribunal derivados de la urea pueden afectar al cultivo aumentando el período vegetativo de las plantas.

6. Las mayores utilidades fueron obtenidas con el Tribunal, el Arotit y el Benvel aplicados en preemergencia. En postemergencia el Carotex, el Arotit y el Tribunal ejercieron las mejores utilidades.

#### RECOMENDACIONES

Con base en las conclusiones anteriores se podrían hacer las siguientes recomendaciones:

1. Utilizar por ahora el Tribunal en dosis de 4,00 kg./Ha. de producto comercial y el Arotit en dosis de 5,00 lt./Ha. en preemergencia, y los mismos productos en dosis de 3,00 kg./Ha. y 4,00 lt./Ha. a los 32 días de la siembra (postemergencia).

2. Realizar nuevas investigaciones con el fin de conocer cuáles son las dosis más eficaces y más económicas tanto para el Tribunal como para el Arotit en sus dos modalidades.

UNIVERSIDAD DE HUANUCO  
DEPARTAMENTO DE BIOTECNOLOGÍA

3. En relación con el Dicuran, Banvol, Igran y Afaion se sugiere también realizar otros ensayos tendientes a determinar mejores dosis y mejor modalidad de aplicación.

4. Hacer investigaciones en diferentes suelos para determinar porqué el Corotex pasa a su bajo control, obtuvo en postemergencia los rendimientos más altos.

En el presente se han realizado ensayos en parcelas divididas, con diferentes dosis de Corotex en sus etapas de emergencia, y también en parcelas con diferentes dosis de Corotex en sus etapas de emergencia y en parcelas con diferentes dosis de Corotex en sus etapas de emergencia.

Se realizaron 7 tratamientos con diferentes dosis de Corotex, Banvol, Igran, Afaion, Dicuran, Igran y Banvol, aplicados en sus etapas de emergencia y en sus etapas de emergencia y en sus etapas de emergencia por los datos presentados, los resultados en producción se realizaron a los 30 días de la emergencia y en postemergencia a los 30 días.

En general, entre los herbicidas aplicados sobre los cultivos se controló en mayor o menor grado, dependiendo del momento de su aplicación, el nivel de control para todos los parcelas tratadas con herbicidas químicos en comparación con el control.

El Dicuran en dosis de 4,50 kg/ha, de producto comercial y el Banvol en dosis de 3,00 kg/ha, aplicados en postemergencia, y los otros herbicidas en dosis de 3,00 kg/ha y 4,50 kg/ha, de producto comercial en sus etapas de emergencia, controlaron con los mismos niveles de los productos químicos aplicados.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS

## VI. RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en el Centro de Investigaciones Agropecuarias y Biológicas de la Universidad de Narino -CIAB- (Botana, Pasto), de abril a septiembre de 1.972, en un suelo franco arcilloso. El estudio consistió en evaluar los efectos del control químico de malezas en el cultivo de cebada. Para tal efecto se sembraron parcelas de 3,00 por 10,00 m. con la variedad ICA Tibana.

El diseño experimental empleado fue el de parcelas divididas, arregladas en bloques completos al azar con 4 replicaciones, 7 tratamientos preemergentes, 7 tratamientos postemergentes y un testigo absoluto.

Se utilizaron 7 herbicidas selectivos: Afalon, Aretit, Banvel, Cerebox, Dicuran, Igran y Tribunal, aplicados de dos modalidades, preemergencia y postemergencia y en las dosis recomendadas por las casas productoras. Las aplicaciones en preemergencia se realizaron a los 3 días de la siembra y en postemergencia a los 32 días.

En general, todos los herbicidas ejercieron sobre las malezas un control en mayor o menor grado, dependiendo el rendimiento de esa capacidad de represión, el cual fue mayor para todas las parcelas tratadas con productos químicos en comparación con el Testigo.

El Tribunal en dosis de 4,00 kg./Ha. de producto comercial y el Aretit en dosis de 5,00 lt./Ha., aplicados en preemergencia, y los más nuevos herbicidas en dosis de 3,00 kg./Ha. y 4,00 lt./Ha. de producto comercial en postemergencia, mostraron ser los más eficaces y más económicos de los productos químicos ensayados.

El Barvel controla las malezas en forma similar al Tribunil, en cuanto a eficacia pero su rendimiento fué inferior a éste a causa de un efecto fitotóxico marcado sobre el cultivo especialmente en post-emergencia.

El Barvel controla las malezas en forma similar al Tribunil, en cuanto a eficacia pero su rendimiento fué inferior a éste a causa de un efecto fitotóxico marcado sobre el cultivo especialmente en post-emergencia.

A full plot design arranged in a completely random block with 4 replications, 7 postemergent treatments, 7 postemergent herbicides and a control and untreated, 7 selective herbicides, Arifon, amide, Dandel, Dandel, Dandel, Dandel and untreated control arranged in a postemergent block with 4 replications and 4 days after the application of the postemergent herbicides was made 3 days after the control and the post-emergent herbicides were made.

All herbicides generally showed an effective and marked degree of control of the weeds in the experimental area which always was showing an effective control in comparison to the control.

The Tribunil is a herbicide of 4,50 kg./ha. of commercial product and the control is a herbicide of 1,50 kg./ha. in a postemergent application and the same herbicide is a herbicide of 1,50 kg./ha. and 4,50 kg./ha. of commercial product in a postemergent application and the same herbicide and untreated results between the chemical products.

The Tribunil shows a similar weed control as Tribunil in respect to the herbicide but the results were lower because a phytotoxic effect which was very marked in the crop especially in the post-emergent stage.

## SUMMARY

This research was carried out in the Agricultural and Biological Research Center of the University of Maricao -CIAB- (Notun, Pauto), april september 1972; it was used a clay loam soil. The study consisted on evaluating the effects of chemical control of weeds in barley crop. ICA Tibana barley variety, was used in plots of 3,00 x 10,00 m.

A split plot design arranged in a completely random blocks with 4 replications, 7 preemergent treatments, 7 postemergent treatments and a control was utilized. 7 selective herbicides, Aflon, Aretit, Benvel, Ceretox, Dicuran, Igran and Tribunil applied preemergently and postemergently were used the dose was that recommended by the producers. The preemergent applications were made 3 days after the sowing and the post emergent 32 days after that.

All herbicides generally showed an effective weed control depending the effective dose on the regression capacity which always was greater in efficiency control in comparison to the check.

The Tribunil in a dose of 4,00 kg./ha. of commercial product and the Aretit in a dosage of 5,00 lt./ha. in a preemergent application and the same herbicides in dosage of 3,00 kg./ha. and 4,00 lt./ha. of commercial product in a postemergent application showed the most efficient and economic results between the chemical products.

The Benvel makes a smaller weed control as Tribunil in respect to the efficiency but its yields were lower because a phytotoxic effect which was very marked in the crop specially in the phase of postemergency.

## VII. BIBLIOGRAFIA

1. ARACKE, V. y MONTAÑO, A. Respuesta de la coliflor a la aplicación de boro y molibdeno en dos suelos volcánicos del altiplano de Pasto. Tesis Ingeniero Agrónomo. Pasto, Universidad de Nariño, Instituto Tecnológico Agrícola, 1970. 66p. (Mecanografiada).
2. BEHAVIDES, S. y SALAZAR, O. El valor de los herbicidas no elevan los costos de producción. Revista de Ciencias Agrícolas 1(2): 21-35. 1969.
3. BRAVO, L. Recomendaciones para los productores de cebada. Pasto, Matorias de Colombia, s.f. 4p.
4. CANARGO, P. Control químico de plantas daninas. 3ª ed. Eco. Sup. de Agr. "Luís de Queiroz", Universidade de São Paulo, Brasil. 1971. 431p. (Mecanografiado).
5. GARDENAS, J., PATIÑO, H. y INSTANABIE, E. Clasificación de microclimas de clima frío de acuerdo a su importancia económica. Agricultura Tropical (Colombia) 26(7):511-516. 1970.
6. COLOMBIA, MINISTERIO DE AGRICULTURA. Programas Agrícolas 1973. Bogotá, Oficina de Planeamiento del Sector Agropecuario. 1972. 216p.
7. CONTRERAS, R., et al. El cultivo de la cebada en Colombia. Bogotá, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Tibaitatá. 1972. 98p. (Manual de Asistencia Técnica N° 11).

8. **ELMAN, R.** Observaciones de fitotoxicidad causada por residuos de herbicidas. *Agricultura en El Salvador* 7(4,5,6):17-22. 1966.
9. **ESPIROZA, H. y RIVAS, S.** Control de malezas de hoja ancha en trigo. *Agroinformativo (Chile)* N° 47 septiembre. 1969. 2p.
10. **FOSTER, R. y ALVES, A.** Uso de herbicidas en Agricultura. *Agrarja (Brasil)* 302:13-33. 1973.
11. **FURTICK, V.** Control de malezas. Esta Ud. perdiendo dinero sin darse cuenta?. *Agricultura de las Américas (New York)* 20(5): 24-26. 1971.
12. **GAVILANES, C. y MARINOVICH, R.** Estudio general del pasto "Brasilero". Tesis Ingeniero Agrónomo. Pasto, Universidad de Mariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1972. 75p. (Memografiada).
13. **HERRERA, I.** Trigo, Cebada y Avena. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, 1966. 65p. (Memografiada).
14. **HIGHINS, R.** Claves de éxito con los herbicidas. *Agricultura de las Américas (New York)* 20(1):12-14. 1971.
15. **LEON, A.** Técnica de la producción vegetal e industrias Fitógenas: *Herbicultura. Tomo III.* Barcelona, Salvat, 1959. pp 1.105-2.128.

16. MARIN, C. Notas sobre el control químico de malezas. *Agricultura Tropical (Colombia)* 21(7):373-375. 1965.
17. MUÑOZ, D. Adaptación de las variedades de trigo, ICA Sugamuxi, ICA Zipa, e ICA Sasaca en el departamento de Huila. Pasto, Instituto Colombiano Agropecuario, 1972. 12p. (Hincografiado).
18. MURCIA, H., ROJAS, E y REVELO, H. Represión química de malezas sobre tres aporques en cultivo de papa. *Revista ICA (Colombia)* 3(4):225-302.
19. NIÑO, J. Combata las malas hierbas con herbicidas. *Tierra (México)* 20(10):790-791, 837. 1965.
20. REVELO, H. y SALDARRIAGA, A. Represión de malezas en los cultivos de trigo en la Sabana de Bogotá. *Agricultura Tropical (Colombia)* 12(7):437-445. 1956.
21. ROBAYO, G. Monografía Preliminar para el estudio del ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) en la cebada (*Hordeum vulgare*). Bogotá, Instituto Colombiano de Cereales, 1963. 32p. (Hincografiado).
22. ROBBINS, W., CRAFTS, A y RAYNER, B. Destrucción de malas hierbas. Trad. del Inglés por J. de la Lora. Mexico, U.T.R.N.A., 1955. 53p.
23. SERNA, H. Malezas y su control. *Agricultura Tropical (Colombia)* 15(2):84-89. 1959.

24. VALBUENA, L., et al. Control químico de malezas en el cultivo de la cebada (Hordeum vulgare). Agricultura Tropical (Colombia) 21(9):485-503. 1965.
25. VALBUENA, L., et al. Generalidades sobre el cultivo de la cebada en Colombia. S.L., 1967. 22p. (Mimeografiado).
26. YUFERA, P. Herbicidas y Fitorreguladores. Madrid, Aguilar, 1958. 241p.

VIII. APÉNDICE



TAJKA I

FORNTEAJE UN HAJERAS TOTALES ENCONTRADAS EN EL AREA DE ESTUDIO  
 DATOS TRANSFORMADOS DE ACUERDO A LA FORMULA  $\sqrt{X}$

I. PREDICIONES  
 Repeticiones

| Trotamientos | I     | II    | III   | IV    | $\bar{X}$ |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Afalon       | 29,60 | 31,05 | 29,80 | 43,80 | 33,56     |
| Arotit       | 37,23 | 25,18 | 32,52 | 31,56 | 32,62     |
| Buzvel       | 35,00 | 24,35 | 26,28 | 19,28 | 26,23     |
| Coroton      | 63,79 | 31,69 | 38,76 | 29,73 | 40,99     |
| Dicuman      | 29,60 | 25,18 | 27,69 | 24,95 | 26,85     |
| Igran        | 27,90 | 28,93 | 31,82 | 16,64 | 26,32     |
| Tribunil     | 14,30 | 15,79 | 16,64 | 16,64 | 15,84     |
| Testigo      | 90,00 | 90,00 | 90,00 | 90,00 | 90,00     |

II. PREDICIONES  
 Repeticiones

| Trotamientos | I     | II    | III   | IV    | X     |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Afalon       | 15,68 | 27,49 | 20,62 | 16,64 | 20,11 |
| Arotit       | 23,42 | 28,18 | 18,72 | 28,86 | 24,79 |
| Buzvel       | 15,68 | 15,79 | 8,33  | 16,64 | 14,11 |
| Coroton      | 32,77 | 25,99 | 23,97 | 34,14 | 29,22 |
| Dicuman      | 42,19 | 35,06 | 14,42 | 21,72 | 28,35 |
| Igran        | 22,46 | 20,00 | 29,80 | 23,89 | 24,04 |
| Tribunil     | 8,91  | 22,71 | 13,05 | 24,95 | 17,40 |
| Testigo      | 90,00 | 90,00 | 90,00 | 90,00 | 90,00 |

TABLA II

PORCENTAJE DE MALERIAS CLASIFICADAS COMO "ALTERNAMENTE NEGATIVAS"

ENCONTRADAS EN EL SITIO DE ESTUDIO

DATOS TRANSFORMADOS A "ARCO COSO"  $\sqrt{\frac{p}{q}}$

I. PREEMERGENTE

Repeticiones

| Tratamientos | I     | II    | III   | IV    | $\bar{X}$ |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Afalon       | 39,23 | 41,78 | 40,92 | 39,23 | 40,29     |
| Arotit       | 39,23 | 35,24 | 32,33 | 26,56 | 33,34     |
| Banvol       | 5,13  | 3,80  | 4,33  | 5,13  | 4,60      |
| Corotox      | 39,23 | 35,24 | 32,33 | 39,23 | 36,51     |
| Diuron       | 39,23 | 19,46 | 22,22 | 39,23 | 30,03     |
| Igram        | 39,23 | 35,24 | 40,86 | 39,23 | 38,64     |
| Tributil     | 5,13  | 28,11 | 4,33  | 5,13  | 10,67     |
| Testigo      | 90,00 | 90,00 | 90,00 | 90,00 | 90,00     |

II. POSTEMERGENTE

Repeticiones

| Tratamientos | I     | II    | III   | IV    | $\bar{X}$ |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Afalon       | 5,13  | 35,24 | 4,33  | 26,56 | 17,81     |
| Arotit       | 26,56 | 35,24 | 4,33  | 26,56 | 23,17     |
| Banvol       | 5,13  | 3,80  | 4,33  | 5,13  | 4,60      |
| Corotox      | 5,13  | 28,11 | 22,22 | 26,56 | 20,50     |
| Diuron       | 39,23 | 35,24 | 22,22 | 39,23 | 33,98     |
| Igram        | 39,23 | 35,24 | 32,33 | 39,23 | 36,51     |
| Tributil     | 26,56 | 3,80  | 4,33  | 26,56 | 15,31     |
| Testigo      | 90,00 | 90,00 | 90,00 | 90,00 | 90,00     |

TABLA III

PORCENTAJE DE MALIZAS MEDIANAMENTE NOCTIVAS ENCONTRADAS EN EL AREA DE ESTUDIO. DATOS TRANSFORMADOS DE ACUERDO A LA FORMULA " arcseno  $\sqrt{\frac{x}{n}}$ "

I. PRESENCIA DE Repeticiones

| Tratamientos | I     | II    | III   | IV    | $\bar{X}$ |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Afolon       | 44,14 | 40,45 | 30,40 | 34,76 | 37,44     |
| Aroña        | 45,86 | 21,22 | 37,58 | 31,63 | 34,07     |
| Burrol       | 42,42 | 37,35 | 31,98 | 22,79 | 33,62     |
| Carotax      | 44,14 | 37,35 | 52,42 | 24,73 | 39,66     |
| Diuron       | 31,50 | 30,85 | 21,89 | 28,32 | 28,14     |
| Igran        | 22,87 | 32,52 | 36,21 | 15,89 | 26,87     |
| Tributil     | 20,36 | 23,42 | 23,81 | 15,89 | 20,87     |
| Testigo      | 90,00 | 90,00 | 90,90 | 90,90 | 90,90     |

II. POSIBILIDAD DE Repeticiones

| Tratamientos | I     | II    | III   | IV    | $\bar{X}$ |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Afolon       | 14,30 | 34,20 | 21,89 | 18,44 | 22,21     |
| Aroña        | 20,36 | 34,20 | 12,39 | 22,79 | 22,43     |
| Burrol       | 25,25 | 33,31 | 8,72  | 1,81  | 12,27     |
| Carotax      | 29,47 | 23,42 | 31,98 | 34,76 | 29,80     |
| Diuron       | 69,64 | 43,52 | 23,81 | 9,10  | 36,51     |
| Igran        | 31,50 | 29,23 | 30,40 | 20,70 | 27,93     |
| Tributil     | 14,30 | 30,85 | 17,76 | 20,70 | 20,90     |
| Testigo      | 90,00 | 90,00 | 90,00 | 90,00 | 90,00     |

TABLA IV

PORCENTAJE DE NALEZAS LEVEMENTE NOCTIVAS ENCONTRADAS EN EL AREA DE ESTUDIO. DATOS TRANSFORMADOS DE ACUERDO A LA FORMULA "arco seno  $\sqrt{x}$ "

I. PREMERGENTES  
Repeticiones

| Tratamientos | I     | II    | III   | IV    | $\bar{x}$ |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Afalon       | 29,27 | 26,56 | 23,59 | 28,11 | 26,13     |
| Arotit       | 26,28 | 26,56 | 30,00 | 32,96 | 26,95     |
| Burval       | 24,65 | 21,39 | 20,70 | 19,46 | 21,55     |
| Carotox      | 43,74 | 40,51 | 39,76 | 50,30 | 43,98     |
| Diouran      | 17,16 | 17,36 | 26,59 | 15,79 | 19,72     |
| Igran        | 27,76 | 24,95 | 22,46 | 22,63 | 24,45     |
| Tribunil     | 8,53  | 8,53  | 8,53  | 1,81  | 6,80      |
| Testigo      | 90,00 | 90,00 | 90,00 | 90,00 | 90,00     |

II. POSTMERGENTES  
Repeticiones

| Tratamientos | I     | II    | III   | IV    | $\bar{x}$ |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Afalon       | 13,97 | 21,39 | 20,70 | 15,79 | 17,46     |
| Arotit       | 21,13 | 26,56 | 24,12 | 35,24 | 26,76     |
| Burval       | 11,97 | 19,46 | 16,74 | 11,09 | 14,81     |
| Carotox      | 30,72 | 31,11 | 22,46 | 30,59 | 28,72     |
| Diouran      | 22,95 | 21,39 | 32,71 | 22,63 | 24,92     |
| Igran        | 11,97 | 12,11 | 22,46 | 25,48 | 18,00     |
| Tribunil     | 11,97 | 12,11 | 20,70 | 11,09 | 13,97     |
| Testigo      | 90,00 | 90,00 | 90,00 | 90,00 | 90,00     |