

Universidad de la República

FACULTAD DE AGRONOMIA

Estudios de selectividad de los herbicidas Finesse, Hussar
e Iloxan en cultivares de cebada (*Hordeum vulgare L.*)

por

Uwe SEDELMAYR von METZEN
José I. TEJERA FERNANDEZ

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo.
(Orientación Agrícola-
Ganadero)

MONTEVIDEO
URUGUAY
2004

Tesis aprobada por:

Director:

.....
Ing. Agr. (M.Sc.) Grisel Fernandez

.....
Ing. Agr. Marco García

.....
Ing. Agr. Mónica Cadenazzi

Fecha:

.....

Autores:

.....
José Ignacio Tejera Fernandez

.....
Uwe Sedelmayr von Metzen

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos especialmente a las siguientes personas por su constante apoyo y colaboración en la realización del presente trabajo:

José Alvarez
Pedro Arregui
Grisel Fernandez
Nuestros padres
Personal de la E.E.M.A.C.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PAGINA DE APROBACION.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	IV
1. <u>INTRODUCCION</u>	1
2. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u>	2
2.1. SELECTIVIDAD DE HERBICIDAS Y FITOTOXICIDAD.....	2
2.2. ILOXAN.....	5
2.2.1. <u>Clasificación</u>	5
2.2.2. <u>Características generales</u>	5
2.2.3. <u>Principales Usos y Recomendaciones de Uso</u>	6
2.2.4. <u>Modo de acción</u>	8
2.2.5. <u>Mecanismo de acción</u>	8
2.2.6. <u>Síntomas</u>	10
2.2.7. <u>Selectividad</u>	11
2.3. HUSSAR.....	13
2.3.1. <u>Clasificación</u>	13
2.3.2. <u>Características generales</u>	13
2.3.3. <u>Principales Usos y Recomendaciones de Uso</u>	14
2.3.4. <u>Modo de acción</u>	17
2.3.5. <u>Mecanismo de acción</u>	17
2.3.6. <u>Síntomas</u>	19
2.3.7. <u>Selectividad</u>	20
2.4. FINESSE.....	21
2.4.1. <u>Clasificación</u>	21
2.4.2. <u>Características generales</u>	21
2.4.3. <u>Principales Usos y Recomendaciones de Uso</u>	23
2.4.4. <u>Modo de acción</u>	23
2.4.5. <u>Mecanismo de acción</u>	24
2.4.6. <u>Síntomas</u>	24
2.4.7. <u>Selectividad</u>	24
3. <u>MATERIALES METODOS</u>	29

3.1. CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS EXPERIMENTOS.....	29
3.1.1. <u>Ubicación de los experimentos</u>	29
3.1.2. <u>Instalación de los experimentos</u>	30
3.2. TRATAMIENTOS Y METODOLOGIA.....	30
3.3. DETERMINACIONES.....	31
3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	32
3.5. ANALISIS ESTADISTICO.....	32
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSION</u>	34
4.1. EXPERIMENTO 1 (Hussar).....	35
4.1.1. <u>Efectos sobre la producción de materia seca</u>	35
4.1.2. <u>Efectos sobre el desarrollo</u>	37
4.1.3. <u>Efectos sobre el rendimiento</u>	39
4.2. EXPERIMENTO 2 (Finesse).....	40
4.2.1. <u>Efectos sobre la producción de materia seca</u>	40
4.2.2. <u>Efectos sobre el desarrollo</u>	42
4.2.3. <u>Efectos sobre el rendimiento</u>	43
4.3. EXPERIMENTO 3 (Finesse + Hussar).....	44
4.3.1. <u>Efectos sobre la producción de materia seca</u>	44
4.3.2. <u>Efectos sobre el desarrollo</u>	45
4.3.3. <u>Efectos sobre el rendimiento</u>	46
4.4. EXPERIMENTO 4 (Iloxan).....	47
4.3.1. <u>Efectos sobre la producción de materia seca</u>	47
4.3.2. <u>Efectos sobre el desarrollo</u>	49
4.3.3. <u>Efectos sobre el rendimiento</u>	50
5. <u>CONCLUSIONES</u>	52
6. <u>RESUMEN</u>	53
7. <u>SUMMARY</u>	55
8. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	57

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro N°	Página
1. Malezas dicotiledonas.....	16
2. Malezas gramíneas.....	17
3. Número de experimento y herbicida correspondiente.....	29
4. Densidad óptima de siembra según cultivar.....	30
5. Dosis según herbicida y momento de aplicación.....	31
6. Determinaciones expresadas en días post-aplicación (dpa) para los distintos experimentos.....	32
7. Registros térmicos y pluviométricos.....	34
8. Desarrollo (media/planta en escala Haun) a los 10 dpa.....	38
9. Desarrollo (media/planta en escala Haun) a los 25 dpa.....	38
10. Diferencias entre cultivares.....	39
11. Desarrollo (media/planta en escala Haun) a los 10 dpa.....	42
12. Desarrollo (media/planta en escala Haun) a los 25 dpa.....	42
13. Desarrollo (media/planta en escala Haun) a los 10 dpa.....	46
14. Desarrollo (media/planta en escala Haun) a los 25 dpa.....	46
15. Desarrollo (media/planta en escala Haun) a los 10 dpa.....	49
16. Desarrollo (media/planta en escala Haun) a los 25 dpa.....	50

Figura N°

1. Inhibidores de la síntesis de lípidos y ácidos grasos.....	9
2. Inhibidores de la ALS, mecanismos de acción.....	18
3. Producción de materia seca al primer corte (0 dpa) para los cinco cultivares estudiados	36
4. Efectos de la dosis de Hussar en la producción de materia seca media de los cinco cultivares estudiados a los 25 dpa.....	37
5. Rendimiento (Kg/ha) de las variedades en el experimento 1.....	40
6. Producción de materia seca al primer corte (0 dpa) y segundo corte (10 dpa) para los cinco cultivares estudiados.....	41
7. Efectos de la dosis de Finesse en el desarrollo(media/planta) en la estimación realizada a los 25 dpa.....	43
8. Rendimiento (Kg/ha) de las variedades en el experimento 2.....	44
9. Producción de materia seca al primer corte (0 dpa) para los cinco cultivares estudiados.....	45
10. Rendimiento (Kg/ha) de las variedades en el experimento 3.....	47

11. Producción de materia seca al primer corte (0 dpa) y segundo corte (10 dpa) para los cinco cultivares estudiados.....	48
12. Efecto de la dosis y el cultivar en la producción de m s en el corte 3 (25dpa).....	49
13. Rendimiento (Kg/ha) de las variedades en el experimento 4.....	51

1. INTRODUCCION

El destino industrial del cultivo de cebada así como el manejo recomendado para la obtención de altos rendimientos en las condiciones agroecológicas del país que impulsa la utilización de menores densidades y cultivares de bajo crecimiento inicial (Hoffman et al., 2002) determinan que el control químico de malezas se torne imprescindible en la mayoría de las situaciones en las que se cultiva esta especie.

Por otra parte en los últimos años, se han comprobado deficiencias en la selectividad de varios herbicidas en cebada. Entre los productos más frecuentemente citados en relación a este problema figuran los graminicidas y herbicidas de la familia de las sulfonilureas. Según Lemerle y Cousens (2003) el nivel de tolerancia a herbicidas en cebada y consecuentemente de daño potencial con el uso de algunos herbicidas en este cultivo, depende de la localidad, de las condiciones para el crecimiento en el periodo pre y post-aplicación y en importante extensión del cultivar.

Los efectos de la fitotoxicidad a nivel de un cultivar aún siendo de poca trascendencia a nivel predial pueden tener un impacto considerable cuando se evalúa en la dimensión del total del área sembrada con el mismo. La posibilidad de disminuir importantemente los riesgos de daños por fitotoxicidad a través de la elección del cultivar ha motivado la inclusión de la evaluación de la tolerancia a distintos herbicidas en los programas de evaluación de cultivares en varios países.

El presente trabajo tuvo por objetivo caracterizar 5 cultivares de uso difundido en el país en función de su tolerancia a 4 tratamientos herbicidas, el graminicida Iloxan (diclofop-methyl) y las sulfonilureas: Hussar (iodosulfuron), Finesse (metsulfuron-methyl + chlorsulfuron) y el tratamiento mezcla de Finesse + Hussar.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. SELECTIVIDAD DE HERBICIDAS Y FITOTOXICIDAD

Tres son los principales mecanismos de selectividad que han sido comprobados como la principal explicación de tolerancia a herbicidas en cultivos: diferencias en la absorción y/o translocación, sensibilidad diferencial en el sitio de acción e inactivación metabólica (Brown, H.M., 1990).

La metabolización de herbicidas en las plantas constituye el más importante mecanismo de selectividad frente a herbicidas en malezas y cultivos. En general, cuando existe selectividad ocurre que el cultivo o la maleza tolerante, es capaz de detoxificar el herbicida lo suficientemente rápido como para evitar que el herbicida se acumule en niveles fitotóxicos en los tejidos. Más precisamente, las moléculas herbicidas son removidas del sitio de acción por variados efectos como: conjugación, detoxificación, deposición y otros, más rápidamente de lo que son ingresadas al sitio de acción (Devine, 2001).

Cuando en una especie o en un cultivar de una especie no opera ningún mecanismo de selectividad al herbicida con el que se la trata, tiene lugar un proceso de fitotoxicidad que puede inhibir total o parcialmente el crecimiento. (García Torres y Fernandez-Quintanilla, 1991).

Los efectos fitotóxicos también pueden ser el resultado de las variaciones en la intensidad o complementariedad de los mecanismos determinantes de selectividad. En el caso de las especies cultivadas la ausencia de selectividad o la disminución de la efectividad de la misma, puede resultar una seria limitante a nivel de producción.

Año tras año los productores gastan mucho dinero en herbicidas. Estos costos se incrementan cuando los cultivos sufren daños causados por el mal uso de los mismos y por ende una de las precauciones para minimizar los posibles daños es aplicar los herbicidas estrictamente acorde a las recomendaciones.

En el caso de cultivos de invierno, numerosas investigaciones han demostrado que existe importante variabilidad en la susceptibilidad al daño causado por herbicidas entre variedades de una misma especie.

Este tipo de daño aún cuando generara pequeñas reducciones en rendimiento, inclusive difíciles de detectar, pueden ser de gran importancia económica si se toma en cuenta la totalidad del área sembrada. Es por esta razón que en muchos países los programas de evaluación incluyen el estudio de tolerancia a herbicidas de los diferentes cultivares en uso en los que se estima el rendimiento en grano para los cultivares con y sin aplicación a nivel de parcelas. En general a partir de esos estudios se procura obtener información que permite mejorar la toma de decisiones a nivel de producción, considerando que:

- un herbicida puede causar pérdidas significativas de rendimiento en algunos años y en algunas variedades y en tal sentido los productores deberían de ser conscientes del riesgo que asumen.
- el riesgo de las pérdidas a cosecha resultante del potencial daño por un herbicida debería de ser evaluado en comparación con la reducción que podría resultar por efectos de la competencia de malezas:

- ❖ En situación de gran enmalezamiento, el daño causado por el herbicida podría verse compensado ampliamente como resultado de la eliminación de la competencia. Por tanto, si es de esperar un alto enmalezamiento (dada la historia

de chacra), debería elegirse una variedad que tolere bien a los herbicidas que controlan dichas malezas.

- ❖ En situación de bajo enmalezamiento con una variedad susceptible al herbicida, el riesgo del posible daño puede ser mayor que el beneficio esperable por controlar las malezas.

- algunos herbicidas poseen un margen de seguridad muy pequeño respecto a algunas variedades de cultivos de invierno, y pequeños incrementos en la dosis recomendada pueden causar grandes pérdidas. Por lo tanto es fundamental una correcta aplicación, especialmente en aquellas variedades con baja tolerancia.

Debe tenerse en cuenta que la aparición de síntomas de daño causados por un herbicida no significan que ocurrirá una merma en el rendimiento. Reconocer los síntomas de daño en un cultivo permite identificar las causas del daño y posibilita prevenirlas en cultivos futuros. El tipo de daño depende de cómo actúa el herbicida en planta, de la localidad y de las condiciones estacionales (Mullen, C; Dello, W; Francis, J; Tonki, C. 2002).

Los síntomas de daños causados en un cultivo por un herbicida pueden ser fácilmente confundidos con los síntomas ocasionados por otras causas como heladas, sequías o falta de nutrientes. Se debe tener especial cuidado al adicionar aceites o surfactantes al herbicida dado que estos aumentan la absorción y se puede exceder la tolerancia del cultivo.

La respuesta a herbicidas en cereales de invierno esta fuertemente influenciada por las condiciones estacionales durante la estación de crecimiento. Es esencial el estudio del comportamiento del herbicida durante varias estaciones dada la gran variabilidad que estas poseen. Es probable que un herbicida genere daños durante una estación y en otra no. En parte por esta razón, para el estudio de la tolerancia a nivel de

cultivares se recomienda utilizar dos dosis: la mayor dosis recomendada y usualmente el doble de esta. Esta última nos permite identificar aquellas variedades sensibles a las mayores dosis recomendadas que presentan mayor riesgo que otras variedades en situaciones que puedan maximizar el efecto de la dosis utilizada (Mullen, C; Dello, W; Francis, J; Tonki, C. 2002).

2.2. ILOXAN:

2.2.1. Clasificación

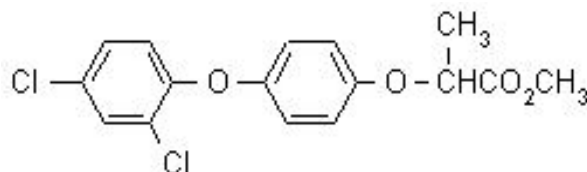
Este herbicida pertenece a la familia química de los Ariloxi-fenoxi propionatos y considerando su mecanismo de acción es considerado un inhibidor de la Acetil Co A carboxilasa (ACCase). Por estas 2 características es clasificado según la propuesta conjunta de la Weed Science Society of America (WSSA) y el Herbicide Resistance Action Committee (HRAC) como perteneciente al Grupo 1 A.

2.2.2. Características generales

Nombre común: Diclofop-methyl

Nombre químico: (RS)-2-[4-(2,4-dichlorophenoxy)phenoxy]propionic acid

Formula estructural:



Propiedades físicas:

Apariencia: Polvo marrón palido cristalino

Densidad: 1,30gr/cm³ a 40 °C

Punto de fusión: 39-41 °C

Punto de ebullición: 175-176 °C (a 0,1 mm de Hg)

Solubilidad en agua: 0,3 mg /100 ml. a 22 °C

2.2.3. Principales Usos y recomendaciones de Uso

Cultivos en los que se usa:

Monocotiledóneos: En trigo, centeno y festuca iloxan es tolerado hasta 4,0 l/Ha., mientras que en cebada no debe sobrepasarse una dosificación de 2,5 a 3, 0 l/Ha. (Hoechst, 1978).

Malezas que controla:

Malezas de fácil control: 2-4 hojas, 2,5-3,5 l/Ha. de iloxan 36 CE o iloxan 28 CE.

Malezas gramíneas de menos fácil control: 1-3 hojas, 3-4 l/Ha. de iloxan 36 CE o iloxan 28 CE.

Malezas gramíneas tolerantes:

Apera spica venti

Festuca spp. (excepto *F.pratensis* y *F. Arundinacea*)

Poa annua

Gramíneas perennes

Este herbicida generalmente es utilizado en postemergencia, siendo su efectividad mayor cuando se aplica en gramíneas de dos a cuatro hojas. La efectividad de iloxan siempre es mejor y más rápida aplicando durante las fases tempranas de desarrollo de las gramíneas que empleándolo durante las fases más tardías.

La efectividad de iloxan casi no es influenciada por lluvias que caigan después de la aplicación. Tan pronto se haya secado sobre la planta el caldo aplicado, la efectividad ya no es afectada por las lluvias que caigan posteriormente. De acuerdo a experiencias realizadas hasta el momento, luego de la aplicación se deberá observar un período de dos horas excepto de lluvias.

La adición del surfactante conduce a una humectación óptima de las plantas, por lo cual se logra un efecto más rápido y particularmente mas seguro. Múltiples ensayos con adición de por lo menos 0,3% de un surfactante específico demostraron que puede ser ahorrada una cantidad de sustancia activa de hasta un 25%.

Las combinaciones con productos hormonales o dinosebacetato en mezcla de tanque reducen el efecto contra las malezas gramíneas, sin afectar el efecto contra las dicotiledóneas. Dinosebacetato debe ser aplicado antes de la aplicación de iloxan, productos hormonales después, ambos con intervalo de tiempo indicado.

Hay que tener en cuenta que las indicaciones a continuación se refieren tan solo a la efectividad de las combinaciones y no a la compatibilidad química y física en mezclas de tanque de las correspondientes formulaciones locales. Por ello esta compatibilidad químico-física deberá ser comprobada con anterioridad (Hoechst, 1978).

2.2.4. Modo de acción

Presenta acción foliar de contacto y sistémica (Indelicato, 1997).

La absorción se realiza principalmente a través de las hojas, pudiendo ocurrir también por raíces, en caso de existir elevada humedad y utilizar la dosis adecuada. En condiciones de sequías, heladas, baja humedad ambiental y de suelo, la velocidad de acción del producto y la eficiencia de control disminuyen (Vidal, 1997).

La acción herbicida se produce por daño en la membrana celular impidiendo el transporte de elementos asimilados hacia las raíces.

El centro de acción en sí, está localizado en el cono vegetativo, por esto es preferido la acumulación del producto cerca al mismo.

2.2.5. Mecanismo de acción

Se trata de un inhibidor de la síntesis de lípidos y ácidos grasos. La enzima inhibida por la acción de estos herbicidas es la Acetil Co A carboxilasa (ACCase), la cual cataliza la primera reacción en la biosíntesis de los ácidos grasos, que lleva a la formación de malonil Co A a partir de acetil Co A (2C) y CO₂. (Figura N° 1) La ACCase se encuentra fundamentalmente en el cloroplasto y su actividad es fuertemente dependiente de la luz. Esta enzima es insensible a estos herbicidas en las plantas dicotiledóneas mientras que en las gramíneas es usualmente sensible existiendo diferencias entre especies. Por ejemplo la ACCase en maíz es mucho más sensible que en trigo y cebada. (Devine, 2002) La enzima ACCase, es de alto peso molecular, multifuncional, y su inhibición se debe a que estos herbicidas compiten por su sitio de

acción, siendo dicha inhibición irreversible, rápida y dependiente de la concentración del herbicida.

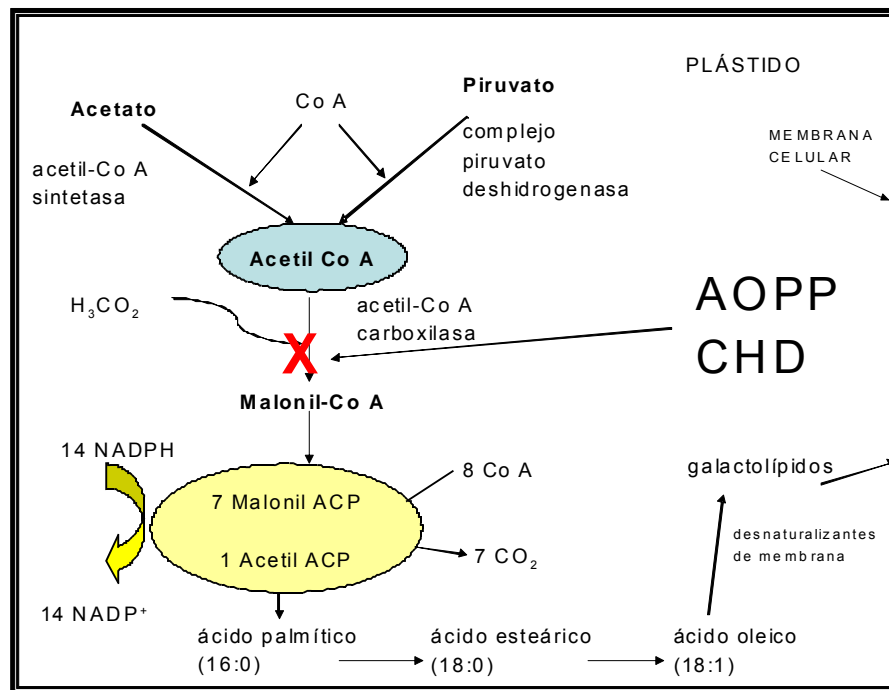


Figura N° 1: Inhibidores de la síntesis de lípidos y ácidos grasos

La síntesis de ácidos grasos es una de las rutas importantes del metabolismo primario de las plantas, siendo esencial para su crecimiento y desarrollo, ya que las membranas celulares contienen ácidos grasos que cumplen roles bioquímicos y estructurales fundamentales. Al menos el 70% del total de ácidos grasos en las plantas, corresponde al ácido insaturado α -linolénico (18:3), el cual a su vez corresponde al 40-80% de la fracción lipídica de los cloroplastos. Así mismo, los ácidos trans-D₃-hexadecanóico (16:1) y linoleico (18:2) juegan un papel importante en la estructura de los tilacoides del cloroplasto. Se piensa que el funcionamiento de las membranas de los

tilacoides, que permiten el movimiento de electrones, protones y acarreadores (“carriers”), se deba a las propiedades conferidas por los ácidos grasos insaturados.

2.2.6. Síntomas

Dependiendo de la temperatura los primeros síntomas aparecen luego de 5-10 días. En las hojas ya formadas se presentan decoloraciones por deterioro de los cloroplastos. (Es reducido el contenido de clorofila). Gradualmente las decoloraciones se extienden por toda la hoja. Se detiene el crecimiento de hojas y raíces. En esta fase (unos 14 días después de la aplicación) las plantas pueden arrancarse fácilmente del suelo. Finalmente muere el cono vegetativo y en consecuencia la planta.

Las malezas tratadas con iloxan se mueren mas rápidamente bajo condiciones favorables al crecimiento que bajo condiciones de crecimiento estancado (por ejemplo: bajo sequía y baja humedad del aire y suelo respectivamente).

Los síntomas de daños causados por estos herbicidas no se evidencian hasta una o dos semanas después de la aplicación, aunque las plantas cesan su crecimiento poco después de la aplicación. Las plantas susceptibles tratadas pueden verse sanas por varios días, pero las hojas nuevas que emergen se pueden desprender con facilidad y presentan tejido muerto en su base. Las plantas se tornan gradualmente de un color rojizo morado a café (formación de antocianinas) y enseguida mueren.

Los efectos secundarios de la acción del herbicida a nivel bioquímico incluyen clorosis, alteración de la distribución del largo de la cadena de los ácidos grasos en los cloroplastos (disminuyen los ácidos con cadena de 18C y aumentan los de 16C), inhibición de síntesis de DNA y la mitosis a nivel celular. Los cambios en la relación

16C/18C pueden ser interpretados como una consecuencia de la alteración de la relación acetil Co A / malonil Co A que ocurre después de la inhibición de la ACCasa.

Los daños a nivel de cloroplasto son seguidos por perturbaciones de la membrana que ocurre después de la pérdida de elementos estructurales necesarios. Los cambios en la función de la membrana y en particular las modificaciones a nivel de la semipermeabilidad la membrana terminan en una “mezcla intracelular” por la que las enzimas catabólicas y sus sustratos que se encuentran en la célula en compartimentos diferentes entran en contacto.

En particular el ácido γ -aminobutírico producto de la decarboxilación del ácido glutámico se acumula en los tejidos dañados y puede por eso ser utilizado como un indicador bioquímico del grado de daño. (Devine, 2002)

2.2.7. Selectividad

Investigaciones realizadas al respecto han demostrado que la selectividad no esta dada solo por efectos de retención o penetración y se sostiene que la selectividad es causada primordialmente por diferente metabolización en las plantas.

En cultivos monocotiledoneos (trigo, centeno, festuca) iloxan es tolerado hasta 4 l./ Ha., mientras que en cebada no debe sobrepasarse una dosificación de 2,5 a máx. 3,0 l./ Ha.. En función de la información que provee Hoescht las variedades de varias carreras son mas tolerantes que las de dos. Todas las variedades de cebada son menos sensibles en las fases tempranas de desarrollo que en estadios posteriores y por lo tanto se aconseja que el tratamiento en cebada sea concluido hasta mediados del macollamiento. En algunos casos se observaron reacciones dependientes de variedades. (Hoechst, 1978) No obstante, las especies dicotiledoneas presentan una enzima ACCasa

cloroplástica que es insensible a estos herbicidas, lo que explicaría la tolerancia de esas especies y no la de las gramíneas. Por otra parte, no se ha encontrado que existan diferencias en cuanto a la absorción, transporte y metabolismo de los GSPE en especie gramíneas y dicotiledóneas. Así, la tolerancia que muestran las especies cultivadas, en las que se usan para el control de las malezas gramíneas, se debe sólo a la insensibilidad de la enzima ACCasa que ellos poseen.

Las especies gramíneas controladas por los herbicidas del grupo de los herbicidas lipídicos resultan de 400 a 6000 veces mas sensibles que las especies de hoja ancha tolerantes.

La selectividad ha sido explicada de la siguiente forma, la tolerancia eta basada en una insensibilidad inherente en el caso de las dicotiledóneas mientras que en el caso de los cereales ha sido explicada como debido a elevadas tasas de detoxificación del herbicida. (Devine, 2002)

Todd, B. G y Stobbe E. H. citados por Mc Mullan (1992), reportaron que cebada es aproximadamente dos veces más susceptible al diclofop que trigo y que la susceptibilidad en cebada se incrementa con el desarrollo de la planta.

Krol M. citado por Mc Mullan (1992), encontró que las temperaturas posteriores a la aplicación de diclofop resultan más críticas que el efecto de las temperaturas antes de la aplicación.

Donn G. y Bieringer H. citados por Mc Mullan (1992), sostienen que los controles más efectivos de malezas con diclofop se alcanzan a las temperaturas que permitan los crecimientos más vigorosos.

Adreus M. citado por Mc Mullan (1992), la eficacia de este herbicida se incrementa con la tasa de expansión de hojas. Cuando la tasa de expansión de hojas se reduce existe menor probabilidad de daño por parte del herbicida sobre las membranas celulares y también menor demanda para síntesis de membrana y por tanto la ruptura celular se reduce. Según este último autor la semana después de la aplicación resultaría el período crítico durante el cual la tasa de expansión de hojas debería ser máxima para asegurar la mayor actividad del herbicida.

2.3. HUSSAR

2.3.1. Clasificación

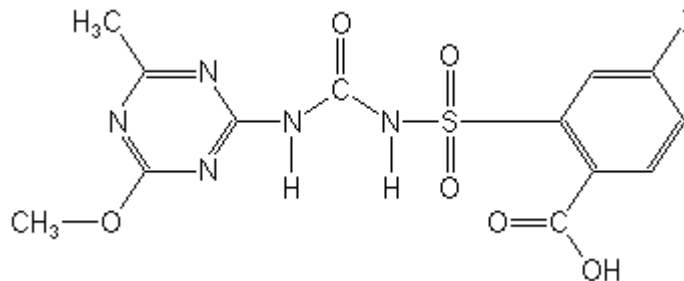
Este herbicida pertenece a la familia química de las sulfonilureas y en función de su mecanismo de acción es considerado un inhibidor de la acetolactatosintetasa. Según la propuesta conjunta entre la WSSA y el HRAC, se clasifica como perteneciente al grupo 2 B.

2.3.2. Características generales

Nombre común: Iodosulfirón-methyl

Nombre químico: (IUPAC) methyl 4-iodo-2-[3-(4-methoxy-6-methyl-1,3,5-triazin-2-yl)-ureidosulfonyl]benzoate, sodium salt

Formula estructural:



2.3.3. Principales Usos y Recomendaciones de Uso

Se usa para el control de malezas latifoliadas y gramíneas en cultivos de trigo y cebada (Ríos, 2002).

Es utilizado en postemergencia, desde las tres hojas hasta el macollaje, siendo su acción de tipo sistémico (Indelicato,1997). Sin embargo según Royuela et. al., 1990 también presenta cierto control de gramíneas cuando es usado en preemergencia.

El momento de mayor tolerancia en cultivos de invierno va de 2 a 3 hojas hasta el encañado e inclusive hasta hoja bandera. Se recomienda no tratar cultivos bajo condiciones de estrés, como tampoco es recomendada su aplicación mediante sistemas de riego.

Si se aplica en condiciones de alta evapotranspiración se recomienda adjuntar un surfactante no iónico o aceite vegetal para aumentar la absorción foliar. (BAYER)

Puede ser aplicado previo a la siembra en mezcla de tanque con herbicidas de control total como glifosato y 2,4 D. También se pueden realizar mezclas con bromoxinil, dicamba, picloran y MCPA. No es recomendada la mezcla de tanque en aplicaciones post-emergentes con fertilizantes líquidos como vehículo.

La dosis recomendada en el caso de la formulación comercial Hussar es de 200g (correspondiendo a 10 g/ha de iodosulfuronmethyl-sodium) en el caso de trigo duro, de invierno y primavera, centeno y triticale y de 150 en el caso de cebadas primaverales. (BAYER)

En la etiqueta distribuida en el país se recomiendan 120, 100 y 75 días entre aplicación y siembra de Girasol, Maíz y Soja respectivamente.

Presenta un amplio espectro de control de malezas y en el boletín técnico de Bayer se presenta información diferenciada según la susceptibilidad de distintas malezas dicotiledóneas y gramíneas (Cuadro N° 1)

Cuadro N°1: Malezas dicotiledoneas (Con una eficiencia de control mayor al 90%)

Dicot weeds (efficacy greater than 90 %)

10 g a.i./ha (200 g/ha) #	7.5 g a.i./ha (150 g/ha) #	5 g a.i./ha (100 g/ha) #
<i>Adonis</i> ssp.	<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Amaranthus retroflexus</i>
<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Anagallis arvensis</i>
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Anthemis</i> ssp.	<i>Anthemis</i> ssp.
<i>Anthemis</i> ssp.	<i>Atriplex</i> ssp.	<i>Atriplex</i> ssp.
<i>Aphanes arvensis</i>	<i>Capsella bursa pastortis</i>	<i>Capsella bursa pastortis</i>
<i>Arabidopsis thaliana</i>	<i>Centa lattu</i>	<i>Centa lattu</i>
<i>Atriplex</i> ssp.	<i>Cephalaria</i> ssp.	<i>Chenopodium album</i>
<i>Bifora radians</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Emex australis</i>
<i>Capsella bursa pastortis</i>	<i>Chrysanthemum</i> ssp.	<i>Helianthus annuus</i>
<i>Centa lattu</i>	<i>Emex australis</i>	<i>Matricaria</i> ssp.
<i>Centaurea cyanus</i> *	<i>Galsoga ciliata</i>	<i>Myagrum</i> ssp.
<i>Cephalaria</i> ssp.	<i>Gallium tricornutum</i>	<i>Silene gallica</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Helianthus annuus</i>	<i>Sinapis arvensis</i>
<i>Chrysanthemum</i> ssp.	<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Cirsium arvense</i> **	<i>Matricaria</i> ssp.	Volunteer oilseed rape
<i>Emex australis</i>	<i>Medicago</i> ssp.	
<i>Erophila verna</i>	<i>Melilotus</i> ssp.	
<i>Galeopsis</i> ssp.	<i>Myagrum</i> ssp.	2.5 g a.i./ha (50 g/ha) #
<i>Galsoga ciliata</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>	
<i>Gallium aparine</i>	<i>Rapistrum rugosum</i>	<i>Anthemis</i> ssp.
<i>Gallium tricornutum</i>	<i>Ranunculus arvensis</i>	<i>Helianthus annuus</i>
<i>Helianthus annuus</i>	<i>Scandix pecten-venertis</i>	<i>Matricaria</i> ssp.
<i>Lamium amplexicaule</i>	<i>Senecio vulgaris</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Lamium purpureum</i>	<i>Silene gallica</i>	
<i>Malva</i> ssp.	<i>Sinapis arvensis</i>	
<i>Matricaria</i> ssp.	<i>Sisymbrium officinale</i>	
<i>Medicago</i> ssp.	<i>Sonchus</i> ssp.	
<i>Melilotus</i> ssp.	<i>Spergula arvensis</i>	
<i>Myagrum</i> ssp.	<i>Stellaria media</i>	
<i>Myosotis arvensis</i>	<i>Trifolium</i> ssp.	
<i>Myrandum</i> ssp.	<i>Vicia cracca</i>	
<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Vicia sativa</i>	
<i>Polygonum</i> ssp.	Volunteer oilseed rape	
<i>Ranunculus arvensis</i>		
<i>Raphanus raphanistrum</i>		
<i>Rapistrum rugosum</i>		
<i>Rumex</i> ssp.		
<i>Scandix pecten-venertis</i>		
<i>Senecio vulgaris</i>		
<i>Silene gallica</i>		
<i>Silybum marianum</i>		
<i>Sinapis arvensis</i>		
<i>Sisymbrium officinale</i>		
<i>Sonchus</i> ssp.		
<i>Spergula arvensis</i>		
<i>Stellaria media</i>		
<i>Trifolium</i> ssp.		
<i>Vicia cracca</i>		
<i>Vicia sativa</i>		
<i>Viola</i> ssp.		
Volunteer oilseed rape		

* = early stages, i.e. 2 - 4 leaves

** = application on 10 - 15 cm high *Cirsium* plants under good growing conditions and competitive crop situation

= formulated product HUSSAR*

Cuadro N° 2: Malezas gramíneas (Con una eficiencia de control mayor al 90% a una dosis de 150 g/ha de Hussar).

- *Agrostis gigantea*
- *Apera spica-venti*
- *Lolium multiflorum*
- *Lolium perenne*
- *Lolium persicum*
- *Lolium rigidum*
- *Phalaris brachystachys*
- *Phalaris canariensis*
- *Phalaris paradoxa*
- *Poa annua*
- *Poa trivialis*

2.3.4. Modo de acción

Iodosulfuron se absorbe principalmente por hojas. Entre un 5–10 % de lo absorbido por hojas completamente desarrolladas es translocado posteriormente al brote basal de las hojas y a las raíces. Normalmente ocurre una menor traslocación hacia los brotes que se encuentran por encima de la hoja tratadas. En estudios con gramíneas y marcando con C₁₄ se demostró que la absorción foliar de iodosulfuron se completa prácticamente durante el día de la aplicación.

2.3.5. Mecanismo de acción

Este herbicida al igual que los restantes herbicidas de la familia de las sulfonilureas inhibe la enzima acetolactato sintetasa (ALS) también llamada ácido acetohidroxi sintetasa (AHAS). Esta enzima es responsable de la síntesis de los aminoácidos alifáticos, o de cadena ramificada, valina, leucina e isoleucina, al catalizar dos reacciones en paralelo: a) la condensación de dos moléculas de piruvato para formar acetolactato (precursor de valina y leucina), y b) la condensación de una molécula de piruvato con una de 2-cetobutirato para formar CO₂ y acetohidroxiacetato (precursor de isoleucina) Figura N°2. En la síntesis de isoleucina, treonina se desamina a 2-cetobutirato, reacción catalizada por la enzima treonina desaminasa. La enzima ALS cataliza la primera reacción en común de la síntesis de aminoácidos ramificados formando ácidos acetohidroxílicos (acetohidroxiacetato y acetolactato), los cuales experimentan

reacciones de oxidación e isomerización produciendo derivados del ácido valérico, que luego, y por reacciones de deshidratación y transaminación, producen isoleucina y valina. El α -ceto isovalerato reacciona con acetyl CoA para formar 2-isopropilmalato, el cual experimenta reacciones de isomerización, reducción y transaminación para producir leucina.

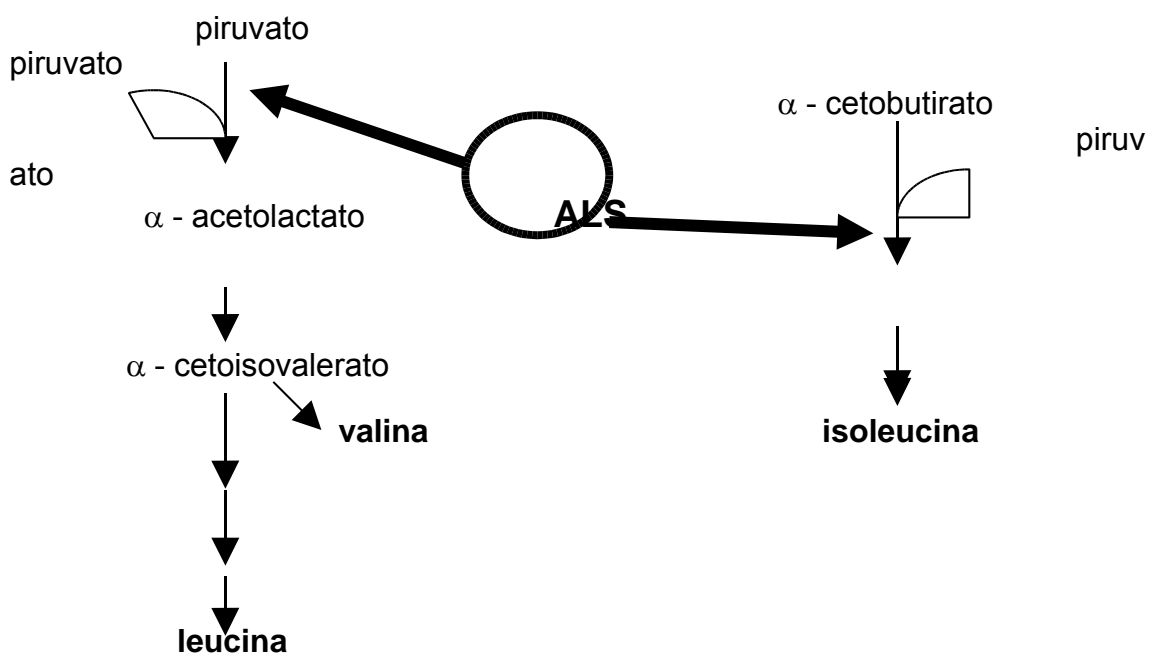


Figura N° 2: Inhibidores de la ALS, mecanismo de acción.

2.3.6. Síntomas

Los herbicidas sulfonilureas son potentes inhibidores del crecimiento radicular y aéreo. Experimentos cuantitativos con plántulas de maíz indican que la inhibición del crecimiento de la planta puede detectarse entre 1 y 2 horas después del tratamiento mucho antes que cualquier otro síntoma sea aparente. Esta inhibición del crecimiento es debida a los efectos sobre la división celular y según Ray 1982 y Rost 1984 esto es consecuencia del rápido bloqueo en las fases G1 y/o G2 de la interfase aún cuando no existe efecto directo en el aparato mitótico. Esta rápida inhibición de la división celular es un efecto característico de los herbicidas de esta familia.

Los síntomas se evidencian a partir de los siete días y permanecen hasta los veintidós días postaplicación, dependiendo de las condiciones de crecimiento y del grado de susceptibilidad de las malezas. Condiciones de alta humedad y temperatura posteriores aceleran la actividad del herbicida; por el contrario condiciones de sequía y frío la enlentecen (Indelicato, 1997; Vidal, 1997).

En aplicaciones de postemergencia el síntoma típico de las malezas tratadas con estos herbicidas es la decoloración ó enrojecimiento, principalmente de las nervaduras y pecíolos (Indelicato, 1997).

En algunas plantas ocurre un acortamiento de los entrenudos y en otras ocasiones pueden presentar engrosamiento en la base de los tallos. El desarrollo radicular se ve disminuido y las raíces secundarias se acortan presentando mayor uniformidad. Posteriormente ocurre la necrosis total de la planta (Vidal, 1997).

2.3.7. Selectividad

La selectividad esta determinada principalmente por el mecanismo de inactivacion metabolica. La mayor tasa de degradacion explica la tolerancia en cultivos y malezas que se escapan al control de este herbicida. Comparando la degradación de iodosulfuron- C_{14} en trigo y avena salvaje, se encontró que la degradación en trigo fue significativamente mas rápida. Esto indica que la acción selectiva del iodosulfuron esta basada en las diferencias que presenten las especies a nivel de tasa de degradación del herbicida.(BAYER)

También se han demostrado diferencias en las tasas de absorción y translocación entre especies gramíneas y dicotiledóneas, siendo ambas más elevadas en estas últimas.

Adicionalmente en el caso de la formulación Hussar se incluye un protector, el mefenpyr-diethyl. En trigo, este protector no influye en la absorción ni en la traslocación del herbicida. Con pruebas realizadas *in vivo*, tampoco se encontraron interacciones entre el protector y el herbicida sobre la actividad de la ALS.

En estudios analizando brotes de trigo que habían sido tratados con el herbicida (marcado con C_{14}) y el protector, se encontró un menor porcentaje de C_{14} perteneciente a la forma original del herbicida en aquellas plantas que no habían sido tratadas con el protector. Al repetir este tratamiento en avena salvaje no se encontraron diferencias significativas. Estos resultados indicarían que el protector actúa específicamente mejorando la degradación del herbicida en los cultivos tolerantes. (BAYER)

En trabajos realizados de susceptibilidad en cebada CLE 202 con iodosulfuron y metsulfuron-methyl se ensayaron tres momentos de aplicación por dos herbicidas por tres dosis por herbicida y un testigo por herbicida. Los momentos de aplicación fueron: Z 13, Z 33 y Z 57 mientras que las dosis ensayadas fueron para iodosulfuron sólo a 60 y 90 g/ha de P. C. y en mezclas con metsulfuron methyl a 60 + 4 y 90 + 6 g/ha de P. C. respectivamente. En el análisis estadístico de las distintas variables evaluadas en la

cebada CLE 202 no se detectó efecto del momento, ni de herbicida, ni de dosis no siendo tampoco significativas las interacciones correspondientes (Ríos, A. 2001).

2.4. FINESSE

2.4.1. Clasificación

Este herbicida pertenece a la familia química de las sulfonilureas y en función de su mecanismo de acción es considerado un inhibidor de la acetolactatosintetasa. Según la propuesta conjunta entre la WSSA y el HRAC, se clasifica como perteneciente al grupo 2 B.

2.4.2. Características generales

Este herbicida esta compuesto por la mezcla de dos principios activos, Chlorsulfurón 62 % y Metsulfurón – methyl 12,5 %, expresado como % en peso y por esta razón se describen a continuación los dos herbicidas componentes separadamente

Chlorsulfurón

Nombre químico: (IUPAC) 1-(2-chlorophenylsulfonyl)-3-(4-methoxy-6-methyl-1,3,5-triazin-2-yl) urea

Fórmula estructural:



Propiedades físicas:

Apariencia: El compuesto puro es blanco cristalino

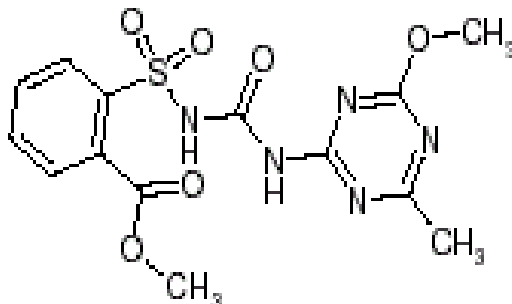
Punto de fusión: 174 -178 °C

Solubilidad en agua:

Metsulfurón methyl

Nombre químico: (IUPAC) 2-[3-(4-methoxy-6-methyl-[1,3,5]-triazin-2-yl-ureidosulfonil]benzoic acid, methyl ester

Fórmula estructural:



Propiedades físicas:

Apariencia: Blanco a beige

Densidad: 960 g/Kg.

Punto de fusión: 158 °C

Solubilidad en agua: 2,79 g/l (a pH 7)

2.4.3. Principales Usos y Recomendaciones de Uso

Finesse es un herbicida de amplio espectro para el control selectivo de malezas de hoja ancha en barbecho y/o en cultivos de trigo y cebada que puede ser aplicado antes o después de emergidas las malezas. (Dupont, 1993).

Cuando utilizado en postemergencia, se recomienda aplicar sobre malezas jóvenes y en activo crecimiento. La dosis a utilizar estará determinada por las especies presentes y su grado de desarrollo.

2.4.4. Modo de acción

El modo de acción corresponde al de los herbicidas sulfonilureas y por lo tanto muy similar al descrito para Hussar. De forma sintetizada: es absorbido tanto por raíces como por hojas en las plantas y se traslada a los meristemas donde inhibe rápidamente el crecimiento.

Se requiere de humedad para activar el herbicida en suelo, los mejores controles se obtienen cuando se producen lluvias entre 7-13 mm dentro de las dos semanas post aplicación.

La acción herbicida de Finesse puede ser menos efectiva en plantas sometidas a estrés por condiciones climáticas adversas (como temperaturas o humedad extremas, déficit hídrico), condiciones del suelo o prácticas culturales desfavorables. En estos casos, se debe hacer una mezcla de tanque con otros herbicidas (por ejemplo: 2,4 D) para facilitar el control

2.4.5. Mecanismo de acción

También el mecanismo de acción es similar al descrito en el caso de Iodosulfuron.

2.4.6. Síntomas

Vale igual comentario al que se hiciera en los casos de modo y mecanismo de acción

2.4.7. Selectividad

Tanto en Metsulfuron como en Chlorsulfuron la tolerancia está determinada fundamentalmente por la capacidad de metabolizar el herbicida transformándolo en compuestos inactivos, no tóxicos.

Específicamente en el caso de Chlorsulfurón en cebada se sostiene que esta especie es tolerante a aplicaciones en postemergencia y poco tolerante a aplicaciones pre-emergentes así como al residuo de chlorsulfurón en suelo (Baillie et al., 1993) y por eso no es recomendada en este tipo de aplicaciones (Lemerle y Cousens, 1993).

El trabajo de Müller et al., (1984) citados por Lemerle y Cousens (1993) en el que se estimaron las proporciones translocadas de este herbicida en relación a lo

aplicado en hojas y raíz en trigo y cebada reveló interesantes diferencias entre trigo y cebada y entre la absorción radicular y foliar en estas especies. Mientras en trigo y cebada se exporta el 3.6% y 11,2 % respectivamente del total absorbido en hojas, el 27.5% en trigo y el 40% en cebada de lo absorbido vía raíces es translocado. Estos resultados estarían explicando los mayores riesgos de fitotoxicidad constatados en cebada en comparación a trigo. Igual constituirían una explicación a la mayor frecuencia de ocurrencia de daños en aplicaciones tempranas cuando la absorción radicular es proporcionalmente mayor y cuando se registran lluvias post-aplicación incrementando la disponibilidad del herbicida a nivel radicular.

Las mismas consideraciones serían la explicación de porqué el Chlorsulfuron puede ser aplicado en preemergencia en trigo pero no en cebada y el retraso recomendado para las aplicaciones post-emergentes tempranas (a partir del estado de desarrollo de Zadoks 1.3).

La tolerancia varía con el cultivar, las condiciones para el crecimiento y la localidad pudiendo resultar en pérdidas significativas de rendimiento aún con las dosis recomendadas de 15 a 20g ha⁻¹ dependiendo de la situación en que se realizó el tratamiento (Lemerle y Cousens, 1993; Lemerle et al., 1993). Lemerle y Cousens (1993) destacan la variabilidad existente entre cultivares y comentan sobre el beneficio de disponer esta información.

Dos Instituciones dependientes del Departamento de Agricultura de Australia (Wagga Wagga Agricultural Institute y QDPI Leslie Research Institute) realizan evaluación de tolerancia en cultivares de cebada y publican la información después del análisis conjunto de estas evaluaciones. Del análisis de esta información surge que sólo una de las 16 variedades evaluadas no presenta riesgo alguno con aplicaciones de Chlorsulfuron, 9 mostraron un margen estrecho de selectividad, en 4 fueron observados daños que repercutieron en reducciones de 0 hasta el 35% del rendimiento en más de 2

anos de evaluación y a la dosis comercial de 20-25 g. aplicada al estado de 3 hojas de cebada y 4 de las variedades presentaron reducciones entre 0 y 25% con al menos 1 año de aplicación a la dosis recomendada más otro año de aplicación a la dosis doble de la recomendada (Weed Control).pdf).

Según Lemerle et al. (1986) las diferencias entre absorción radicular y foliar entre cultivares no son suficientes para explicar sus diferencias en tolerancia a Chlorsulfuron y sostienen que además de aspectos fisiológicos o metabólicos, otros factores de tipo morfológico como distribución radicular o habilidad para recuperación del daño deben ser consideradas. Lemerle et al. (1993) afirman que los cultivares tolerantes tienden a producir mayor cantidad de materia seca y poseen mayores áreas foliares que los cultivares sensibles.

Foley, (1985), estudiando características asociadas a la tolerancia de trigo y cebada no encontró asociación entre la tolerancia, absorción y translocación, aunque Pheloung (1993) citado por Lemerle y Cousens, 1993 encontró comparando dos cultivares de trigo que el cultivar que resultó tolerante metabolizaba el chlorsulfuron mas velozmente que el sensible a temperaturas de 20 °C cuando no ocurría a temperaturas de 13 °C. El posible efecto de las condiciones ambientales en la expresión de la fitotoxicidad, citado por varios autores, podría ser el resultado de los efectos indirectos sobre las tasas de crecimiento y de metabolización combinadas

En general, la información relativa a tolerancia diferencial a metsulfuron-methyl en cultivares de cebada es escasa comparada con Chlorsulfuron. El análisis de la información australiana (Mullen, C.; Dello, W. J.; Francis, J.; Tonkinc. 2002.) a la que se hiciera referencia anteriormente muestra una mayor tolerancia comparativa de los cultivares frente a este herbicida que lo encontrado con Chlorsulfuron, En este caso 6 variedades presentan riesgo nulo, 6 mostraron rango estrecho de selectividad y en 4 se

estimaron reducciones en el rendimiento final de 0 a 25% con 5g de producto comercial (Ally 60%).

Pederson et al. 1994 estudiando los efectos de la dosis 2.1, 4.2 y 8.4 g de ingrediente activo en la selectividad de metsulfuron-methyl en cebada encontró reducciones marcadas en la concentración de molibdeno en planta, reducciones en el largo radicular y 10% de reducción en el rendimiento en grano con las dosis de 4.2 y 8.4 g de ia. También encontraron reducciones marcadas en el contenido de fósforo y zinc en las estimaciones hasta 4 semanas después de la aplicación pero con recuperación. Sugirieron que las reducciones nutricionales deberían tener relación con los efectos a nivel radicular.

Investigaciones llevadas a cabo en nuestro país en las cuales se evaluó la fitotoxicidad de herbicidas aplicados en etapas posteriores al macollaje de la cebada, no se observó sintomatología de daño en los tratamientos evaluados. La variedad de cebada utilizada fue Estanzuela Quebracho y las evaluaciones comprendían la aplicación de Ally (60%) y Glean (75%) ambos en dos dosis y aplicados de forma separada, 7.5 y 10 g/ha de P. C. para Ally y 20 y 30 g/ha de P. C. para Glean respectivamente. A su vez también se eligieron dos momentos de aplicación; el embuchado y el espigado ambos estos determinados por la escala de Freeks. Los parámetros evaluados fueron: rendimiento en grano, espigas/m², granos/espiga, clasificación y germinación de grano. Datos de un solo año (Giménez, A. y Ríos, A.,1992).

A. Giménez, (1992) evaluó la fitotoxicidad del metsulfuron-methyl en distintas variedades de cebada cervecera durante 1998. En este caso el herbicida utilizado fue Ally (60%) a una dosis de 6gr/ha de i. a .. Las variedades utilizadas fueron: CLE 116, CLE 117, NE 524, Stirling, Klipper, MN 599, Toscur, FNC 1 y FNC I 22, todas ellas comparadas contra un testigo libre de malezas. Si bien este autor no aclara en que

momento se aplicó el herbicida a los cultivos, concluye que no encontró diferencias significativas en los parámetros cuantificados; rendimiento, espigas/m² y granos/espiga.

En experimentos de susceptibilidad realizados en el país con cebada CLE 202 y Finesse se ensayaron tres momentos de aplicación, (Z 13, 33 y 57), con tres dosis de herbicida, 10, 15 y 20 g/ha de P. C. En este experimento para las distintas variables evaluadas, no se detectaron diferencias significativas para momentos de aplicación, ni en la dosis, ni para la interacción momentos de aplicación por dosis (Ríos, A. 2001).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS EXPERIMENTOS

Este trabajo tuvo como objetivos la evaluación de la selectividad de 4 herbicidas en 5 cultivares de cebada cervecera, donde cada herbicida constituyó un experimento (Cuadro N° 1). La selectividad de los cultivares, fueron evaluadas en las dosis comerciales de los herbicidas, al doble de esta y un testigo sin herbicida limpio de malezas mediante forma manual.

Cuadro N° 3. Número de experimento y herbicida correspondiente.

Experimento	Herbicida (en PC)
1	Hussar
2	Finesse
3	Hussar+Finesse
4	Iloxan

3.1.1. Ubicación de los experimentos

Los ensayos fueron realizados en la Estación Experimental “Dr. Mario A. Cassinoni”, ubicada en el departamento de Paysandú, Ruta 3 Km. 363. Los mismos fueron instalados sobre suelos asociados a la unidad “San Manuel”. Se llevaron a cabo durante el período junio- diciembre del 2002.

3.1.2. Instalación de los experimentos

Se sembraron 5 cultivares de cebada, los mismos fueron: Carumbé, Ayelén, Quebracho, 599313, Cle202. Las siembras se realizaron el 15 de junio en condiciones de laboreo convencional. Se ajustaron las densidades de siembra, según el óptimo para cada cultivar (Cuadro N°2). (Según información del curso de Cereales y Cultivos Industriales 2001). La refertilización fue ajustada según análisis de suelo, se aplicaron 70 Kg. de urea a Z 2.2.

Cuadro N° 4. Densidad optima de siembra según cultivar.

Cultivar	Densidad de siembra (pl/m lineal)
Cle 202	35
Carumbé	30
Ayelen	25
Quebracho	35
599313	35

3.2. TRATAMIENTOS Y METODOLOGÍA

Para cada experimento se conformaron 15 tratamientos, formados por las 3 dosis de herbicidas (D0:sin herbicida, D1:dosis comercial, D2:doble dosis comercial) en los 5 cultivares de cebada, en 3 repeticiones. El tamaño de la parcela experimental fue de 5.92*0.9m. En el cuadro 3 se detallan los herbicidas y las dosis evaluadas, al igual que el momento de aplicación.

Cuadro N° 5. Dosis según herbicida y momento de aplicación.

Herbicida	Dosis PC (g/l)	Momento de aplicación (Escala Zadoks)	Fecha de aplicación
Hussar	90-180	Z1.3	11/08/02
Finesse	15-30	Z1.3	11/08/02
Hussar+Finesse	90+15- 180+30	Z1.3	11/08/02
Iloxan	2,5-5	Z1.4	21/08/02

3.3. DETERMINACIONES

Al momento de la aplicación se marcaron 5 plantas por parcela para medición de desarrollo, mediante escala Haun y posteriormente Zadoks. Se estimaron tasas de crecimiento a través de cortes de materia seca en 0.5 m lineal, las muestras fueron secadas en estufa a 60°C. Al final del ciclo del cultivo se estimó el rendimiento en grano, cosechándose un área por parcela de 1*1.2 m. Las determinaciones para cada experimento se detallan en el Cuadro N°4.

Cuadro N° 6. Determinaciones expresadas en días post aplicación (dpa) para los distintos experimentos.

Determinaciones	dpa (Exp. 1, 2 y 3)	dpa (Exp. 4)
Escala Haun (1)	10	10
(2)	25	25
Materia seca (1)	0	0
(2)	10	10
(3)	25	25
Rendimiento en grano	100	90

3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

Cada experimento tuvo un diseño experimental de bloques al azar, con 3 repeticiones, donde cada experimento era la combinación de la dosis del herbicida y el cultivar.

3.5. ANALISIS ESTADISTICO

Para cada herbicida fue realizado un experimento según un diseño en BCA con los tratamientos arreglados en un experimento factorial de 5 cultivares y 3 dosis. Las variables continuas (MS, rendimiento en grano) fueron arregladas bajo el modelo estadístico:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + \delta_j + \gamma_k + (\delta\gamma)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} = La i-ésima observación del j-ésimo cultivar en la k-ésima dosis.

μ = Efecto de la media general.

β_i = Efecto del i-ésimo bloque.

δ_j = Efecto del j-ésimo cultivar.

γ_k = Efecto del k-ésimo nivel de aplicación.

$(\delta\gamma)_{jk}$ = Efecto de la interacción entre el cultivar y nivel de aplicación ..

ϵ_{ijk} = Error experimental.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

En consideración de la importancia de las condiciones edafoclimáticas en los periodos inmediatos pre y post aplicación en la pérdida de selectividad frente a herbicidas,

reiteradamente citada en la bibliografía, se presentan a continuación, los registros térmicos y pluviométricos que pudieran interesar para el análisis de los resultados

Cuadro N° 7: Registros térmicos y pluviométricos.

Fecha	Lluvia (mm)	Temperatura (°C)		
		Min	Prom	Max
01/08/2002	0	3.01	7.90	12.05
02/08/2002	0	-0.17	5.55	12.03
03/08/2002	0.2	0.64	8.55	16.48
04/08/2002	0.2	7.59	10.75	15.57
05/08/2002	0.4	4.05	8.95	15.29
06/08/2002	0	2.07	9.41	17.67
07/08/2002	0	6.70	10.71	14.17
08/08/2002	4.6	10.42	13.99	17.02
09/08/2002	0	6.42	11.41	18.49
10/08/2002	0	3.97	12.55	21.85
11/08/2002	0	5.69	14.21	23.89
12/08/2002	0	7.96	10.77	16.46
13/08/2002	0.2	2.51	11.29	20.40
14/08/2002	0.2	1.36	8.21	14.76
15/08/2002	0	1.10	9.99	17.99
16/08/2002	0.8	6.40	14.23	20.22
17/08/2002	2	16.90	20.02	23.48
18/08/2002	2.8	18.63	22.50	26.46
19/08/2002	16.8	10.92	16.06	22.80
20/08/2002	0	7.29	12.04	17.42
21/08/2002	0	5.58	12.18	18.26
22/08/2002	0	5.51	13.02	19.93
23/08/2002	0	11.51	18.18	25.88
24/08/2002	0.2	18.15	23.22	29.96
25/08/2002	0	21.82	25.51	31.10
26/08/2002	0	21.19	25.75	32.89
27/08/2002	0	19.58	23.98	30.40
28/08/2002	25.8	16.39	19.72	25.41
29/08/2002	0.4	9.09	13.92	17.59
30/08/2002	0	6.18	9.48	14.44
31/08/2002	0	3.93	7.13	10.69
Total	54.6	-0.17	13.91	32.89

Como puede observarse no existieron temperaturas (elevadas pre aplicación ni fundamentalmente, muy bajas post aplicación) y tampoco excesos hídricos que hicieran prever alto riesgo de ocurrencia de pérdidas de selectividad.

A continuación se presentan y discuten los resultados del presente trabajo agrupados por experimento. En cada experimento, que se corresponde con los distintos tratamientos estudiados como se señalara en el ítem de Materiales y Métodos se presentan y comentan separadamente, los resultados obtenidos para las determinaciones de materia seca, desarrollo del cultivo y rendimiento en grano final

4.1. EXPERIMENTO 1 (Hussar)

4.1.1 Efectos sobre la producción de materia seca

La información resumida de los resultados de las 3 determinaciones de materia seca realizadas y los análisis de varianza respectivos, figura en los Anexos 1 y 2 del Apéndice.

Tal como puede observarse en el Anexo 1, se constataron efectos muy significativos de la variedad sobre la producción de materia en el primer y segundo corte y, significativos en el tercero. Los resultados obtenidos para el primer corte que coincidió con el día de la aplicación del herbicida y cuando no podría tener lugar expresión de ningún tipo de interacción, pueden considerarse lo esperable siendo que, en este estudio, se buscó incluir variedades que difirieran en las características de crecimiento.

La Figura N^o 3 a continuación muestra las diferencias encontradas en producción de materia seca al primer corte. En términos generales, puede apreciarse coincidencia entre lo detallado en la literatura (Hoffman et al. 2002) en relación a estos cultivares, y los resultados obtenidos.

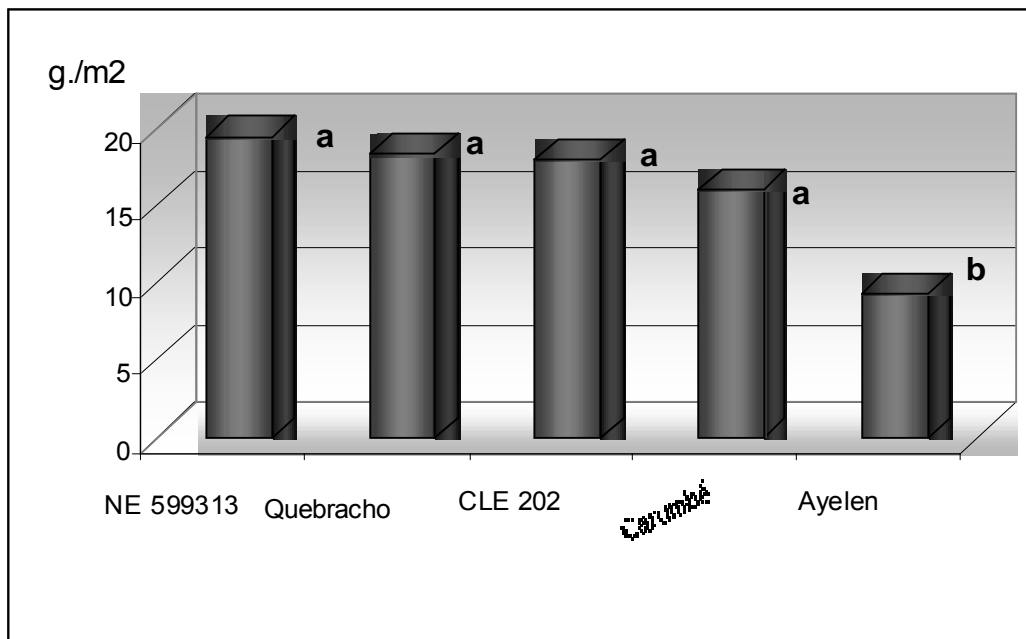
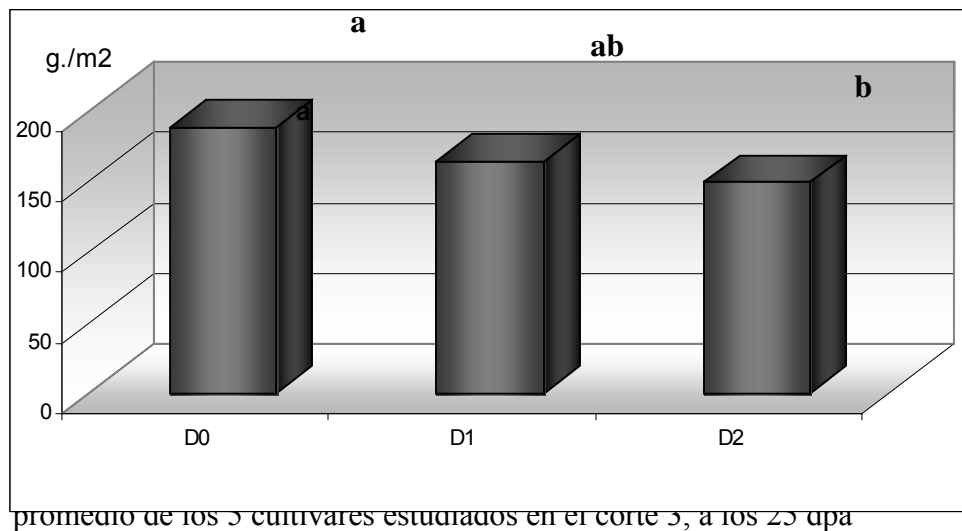


Figura N° 3: Producción de materia seca al primer corte (0 dpa) para los 5 cultivares estudiados

De acuerdo con lo que ha sido comprobado en los estudios de caracterización de cultivares de cebada y como resultado combinado de las características de crecimiento y tamaño de planta resultan esperables mayores producciones de fitomasa en materiales como la variedad NE 599313 y Quebracho, así como que Ayelen, presente más bajas producciones de materia seca en ese momento.

En cuanto a los efectos de la dosis y de la interacción dosis x cultivar, fueron detectados efectos de dosis únicamente en la determinación correspondiente al tercer corte, después de transcurridos 25 días de la aplicación (Figura No.2) mientras que la interacción resultó no significativa tanto en el corte 2 como en el corte 3..



La producción de materia seca promedio en la mayor dosis (D2) resultó un 20 % inferior a la estimada en las parcelas sin aplicación .

4.1.2 Efectos sobre el desarrollo

Los Cuadros 7 y 8 a continuación muestran los resultados de las estimaciones de desarrollo realizadas a los 10 y 25 dpa según escala Haun . En el anexo 3 y 4 del Apéndice figura la base de datos de estas estimaciones y el resumen de los análisis de varianza correspondientes.

Cuadro N° 8: Desarrollo (promediado por planta en escala Haun) a los 10 dpa

Cultivar	D0			D1			D2		
	Tp	T1	T2	Tp	T1	T2	Tp	T1	T2
CLE 202	4,3	1,6	0,8	4,4	1,9	1,0	4,2	1,7	0,8
Carumbé	4,2	1,5	0,5	4,5	1,7	1,1	4,5	1,5	0,8
Ayelen	4,3	1,8	1,0	4,5	1,9	1,2	4,3	1,6	0,9
Quebracho	4,7	2,0	1,3	4,4	1,7	0,9	4,8	2,0	1,2
NE 599313	4,7	2,4	1,4	4,6	1,8	0,9	4,2	1,2	0,7

Cuadro N° 9: Desarrollo (expresado por planta en escala Haun) a los 25 dpa

Cultivar	D0				D1				D2			
	Tp	T1	T2	T3	Tp	T1	T2	T3	Tp	T1	T2	T3
CLE 202	5,7	3,4	2,7	1,6	5,8	3,7	3,1	1,8	5,7	3,3	2,7	1,6
Carumbé	5,7	3,3	2,7	1,1	6,0	3,7	2,7	2,0	6,0	3,0	2,3	1,4
Ayelen	6,0	3,7	3,1	2,8	6,2	3,6	3,1	2,7	6,3	3,6	3,2	2,9
Quebracho	6,3	3,7	3,0	2,0	6,1	3,7	3,1	1,3	6,5	3,9	3,2	2,0
NE 599313	6,4	3,8	2,9	1,9	6,4	3,5	3,1	1,9	5,4	3,3	2,1	1,0

El análisis estadístico sólo permitió detectar efecto significativo de la variedad en la segunda estimación a nivel del desarrollo de hojas en los tallos T2 ($P=0.03$) y T3 ($P=0.007$). Para estas dos variables las diferencias entre cultivares resultaron tal como se detalla en el Cuadro a continuación (Cuadro N° 9)

Cuadro N° 10: Diferencias entre cultivares

Cuadro No. 3. VARIEDAD	T2	T3
Ayelen	A	A
Quebracho	AB	B
CLE	ABC	B
NE 599313	BC	B
Carumbé	C	B

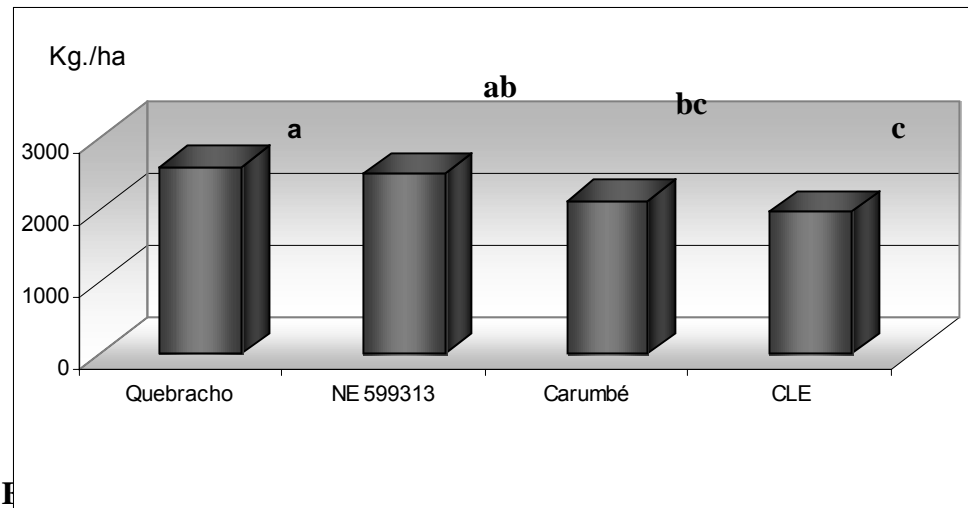
La variedad Ayelen se destaca por su desarrollo más avanzado a esta fecha, con mayores desarrollos foliares tanto en el segundo como tercer tallo. Cabe destacar, considerando los resultados del corte de materia seca realizado a igual fecha que se comportó, sin embargo, junto con CLE como las variedades de menor acúmulo de biomasa

No se detectaron efectos de la aplicación del Hussar ni efectos de posible interacción del herbicida con las variedades en estas estimaciones de desarrollo (Anexo 4).

4.1.3 Efectos sobre el rendimiento

Se constataron efectos de la variedad en el rendimiento en grano final, como era previsible, (anexos 5 y 6, Figura N°.5) pero ningún efecto del herbicida, ni para dosis ni para la interacción dosis x cultivar.

Cabe aclarar que por errores en la estimación de humedad de grano realizada en la variedad Ayelen, los resultados de esta variedad no fueron analizados.



A partir de los resultados presentados podría considerarse que no existieron efectos de importancia del herbicida evaluado a la dosis normalmente recomendada ni utilizando el doble de esta para ninguna de las variedades estudiadas. Es de pensar que el efecto de la doble dosis que determinara una reducción promedio del 20% a nivel de las variedades a los 25 dpa no tuvo asociación con el rendimiento final o existió recuperación posterior.

4.2. EXPERIMENTO 2 (Finesse)

4.2.1. Efectos sobre la producción de materia seca

A nivel de esta variable sólo fueron pudieron comprobarse efectos significativos de la variedad evidenciados en el 1º. y 2º. corte (Anexos 1 y 2) . Los comentarios para esta respuesta serian los mismos que los realizados en el Experimento 1

Como puede observarse en la Figura N°6 en la que se muestran las diferencias entre cultivares observadas en el primer y segundo corte, los resultados muestran tendencias similares a las encontradas en el Experimento 1.

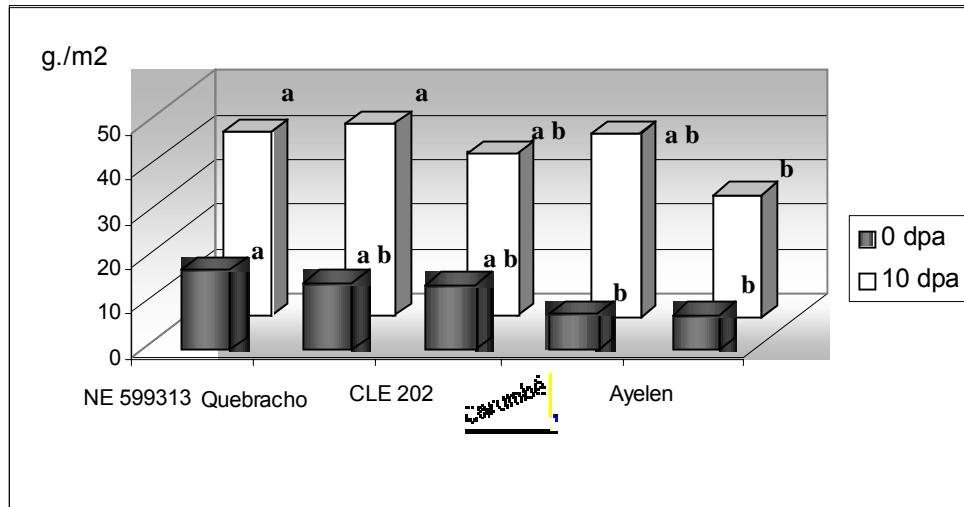


Figura N° 6: Producción de materia seca al primer corte (0 dpa) y segundo corte (10 dpa) para los 5 cultivares estudiados

Como ya se anticipara, no se comprobaron efectos de la dosis herbicidas ni efectos de la interacción dosis x cultivar para ninguna de las estimaciones de materia seca, pudiendo concluirse que no existió efecto de Finesse sobre esta variable del crecimiento en las variedades estudiadas.

4.2.2. Efectos sobre el desarrollo

En el anexo 3 y 4 del Apéndice figura los resultados de las estimaciones de desarrollo y el resumen de los análisis de varianza correspondientes. En Cuadros N° 10y11 a continuación presenta un resumen de esta información.

Cuadro N° 11: Desarrollo (promediado por planta en escala Haun) a los 10 dpa

Cultivar	D0			D1			D2		
	Tp	T1	T2	Tp	T1	T2	Tp	T1	T2
CLE 202	4,5	1,8	1,1	4,1	1,3	0,5	3,8	1,2	0,7
Carumbé	4,3	1,7	0,9	4,6	1,8	1,0	4,5	1,8	1,0
Ayelen	4,5	1,8	1,0	4,2	1,7	0,7	4,5	1,7	1,1
Quebracho	4,6	2,0	1,1	4,6	1,7	0,9	4,6	1,6	0,6
NE 599313	4,5	1,8	0,6	4,8	2,1	1,1	4,1	1,4	0,7

Cuadro N° 12: Desarrollo (promediado por planta en escala Haun) a los 25 dpa

Cultivar	D0				D1				D2			
	Tp	T1	T2	T3	Tp	T1	T2	T3	Tp	T1	T2	T3
CLE 202	6,3	3,8	3,3	2,3	5,4	3,3	2,8	1,7	6,0	3,3	2,4	1,3
Carumbé	6,0	3,4	2,7	1,6	6,0	3,4	2,7	1,7	8,7	3,3	2,5	1,6
Ayelen	5,5	3,8	3,1	3,1	5,3	3,3	2,7	2,2	5,7	3,5	3,0	2,5
Quebracho	5,8	3,8	3,0	1,7	6,7	3,6	2,8	1,6	5,9	3,3	2,8	1,3
NE 599313	6,1	3,5	2,8	1,2	6,2	3,7	3,1	1,8	6,0	3,0	2,2	1,5

El resultado de los análisis estadísticos en el caso de este tratamiento señaló efectos significativos de la dosis en la estimación realizada a los 25 dpa para el desarrollo foliar en T1 (P=0.02) y T2 (P=0.03), (Figura No.5) y efecto debido a la variedad en las estimaciones del T3 (P=0.03)

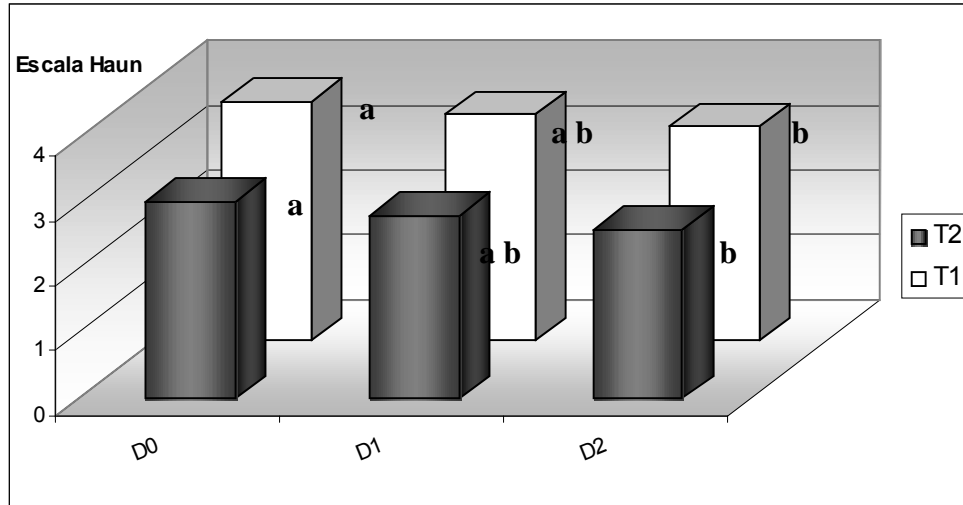


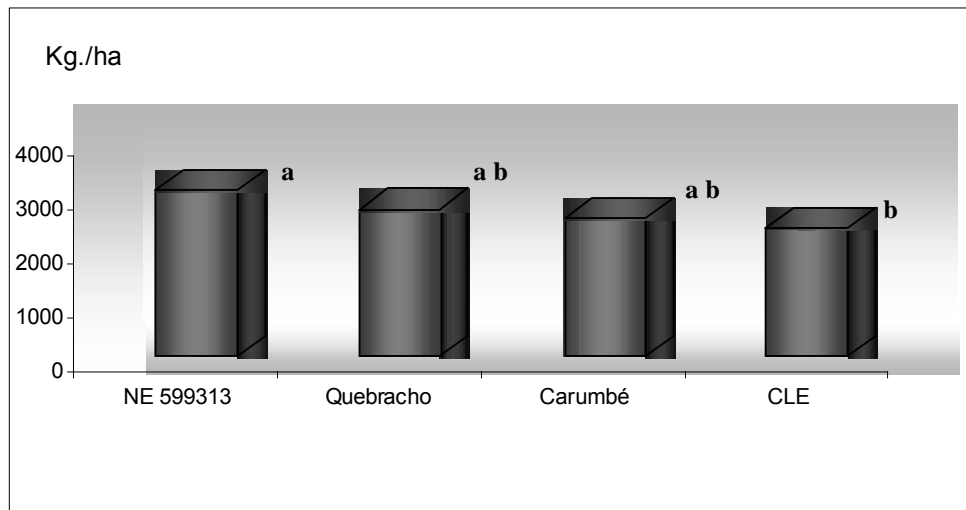
Figura N° 7: Efecto de la dosis de Finesse en el desarrollo (promedio/planta) en la estimación realizada a los 25 dpa

En función de estos resultados podría afirmarse un efecto de retardo, retraso en el desarrollo con la aplicación de Finesse, fundamentalmente en el caso de la doble dosis.

4.2.3 Efectos sobre el rendimiento

Al igual que en el Experimento 1, con este tratamiento de Finesse sólo se constataron efectos de la variedad en el rendimiento en grano final, como era previsible, (anexos 5 y 6) y no se encontraron efectos del herbicida, ni para la interacción dosis x cultivar.

Como fuera aclarado anteriormente no se cuenta con el dato de rendimiento para Ayelen y los resultados para el resto de las variedades muestra tendencia muy similar a la observada en el Experimento 1 (Figura N°.8)

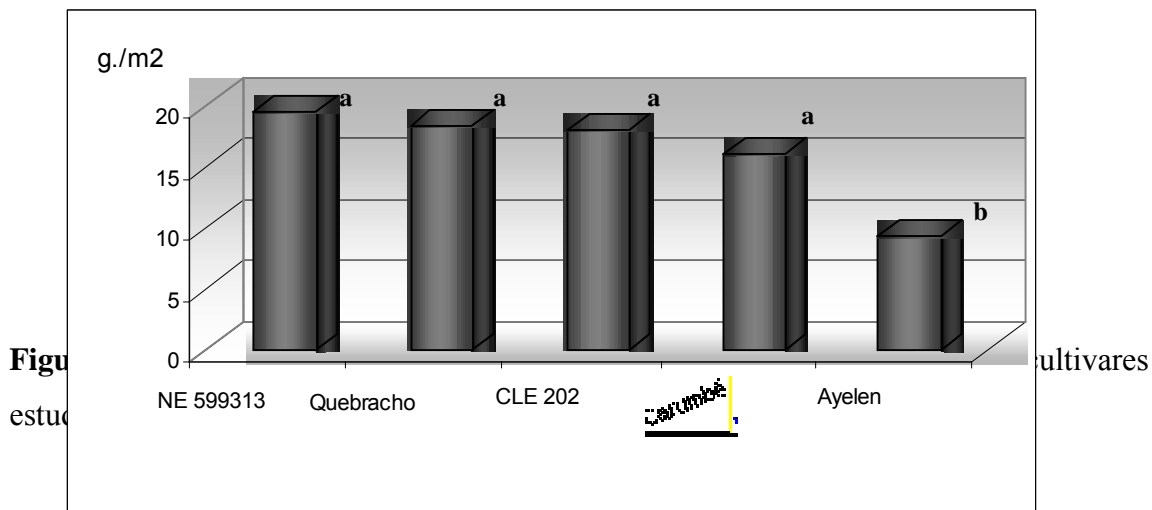


También en el caso de este experimento puede considerarse en función de los resultados obtenidos que no existieron efectos de importancia de Finesse evaluado a la dosis normalmente recomendada ni utilizando el doble de esta para ninguna de las variedades estudiadas.

4.3 EXPERIMENTO 3 (Finesse + Hussar)

4.3.1 Efectos sobre la producción de materia seca

La producción de materia seca sólo se vio afectada por la variedad (Anexos 1 y 2) en la primera fecha de estimación el día de la aplicación, a los 0 dpa (Figura 7) mostrando los resultados concordancia con lo observado en los experimentos anteriormente analizados.



En función de los resultados hallados puede afirmarse que tampoco existió efecto de la mezcla Finesse+Hussar sobre esta variable del crecimiento en las variedades estudiadas siendo que no fueron comprobados efectos de las dosis ensayadas de la mezcla ni efectos de la interacción dosis x cultivar en ninguna de las 3 fechas de evaluación.

4.3.2. Efectos sobre el desarrollo

Al igual que fuera presentado en los experimentos anteriores, figuran en el anexo 3 y 4 del Apéndice, la totalidad de los resultados de las estimaciones de desarrollo y el resumen de los análisis de varianza correspondientes a las estimaciones a los 10 y 25 dpa. En Cuadros N°12 y 13 a continuación se presenta un resumen de esta información.

Cuadro N° 13: Desarrollo (promediado por planta en escala Haun) a los 10 dpa

Cultivar	D0			D1			D2		
	Tp	T1	T2	Tp	T1	T2	Tp	T1	T2
CLE 202	4,6	2,2	1,3	4,3	1,6	0,7	4,0	1,7	0,5
Carumbé	4,7	2,0	1,3	4,7	2,1	1,3	4,8	2,2	1,2
Ayelen	4,3	1,7	1,0	4,6	2,2	1,5	4,5	1,8	1,1
Quebracho	4,4	1,6	0,8	4,7	2,2	1,4	4,7	2,0	1,2
NE 599313	4,3	1,8	0,9	4,9	2,3	1,6	4,8	2,1	1,0

Cuadro N° 14: Desarrollo (promediado por planta en escala Haun) a los 25 dpa

Cultivar	D0				D1				D2			
	Tp	T1	T2	T3	Tp	T1	T2	T3	Tp	T1	T2	T3
CLE 202	6,4	3,8	2,8	2,1	6,2	3,7	3,0	2,3	6,6	3,7	3,2	2,5
Carumbé	5,9	3,7	3,2	2,6	6,5	3,7	3,2	2,6	6,9	3,7	2,9	2,7
Ayelen	6,8	3,8	3,1	2,8	5,6	3,3	2,6	1,9	5,6	3,6	3,0	2,4
Quebracho	6,4	3,6	3,0	2,5	6,5	3,5	3,0	2,5	6,3	3,7	3,0	2,1
NE 599313	6,6	3,6	2,6	2,3	6,3	3,6	2,5	2,3	6,1	3,8	3,0	2,3

El análisis estadístico sólo detectó efectos significativos de la interacción dosis x variedad para el desarrollo foliar del tallo principal (Tp) en la estimación realizada a los 25 dpa. Estos resultados están relacionados con los efectos diferenciales del incremento de la dosis en las variedades como NE 599313 y Ayelen que mostraron respuesta negativa en el desarrollo mientras se observa una tendencia positiva en el caso de CLE 202 y Carumbé

4.3.3. Efectos sobre el rendimiento

Tampoco con este tratamiento, mezcla de los dos anteriores, fueron detectados efectos significativos excepto para la variedad (Figura No. 8)

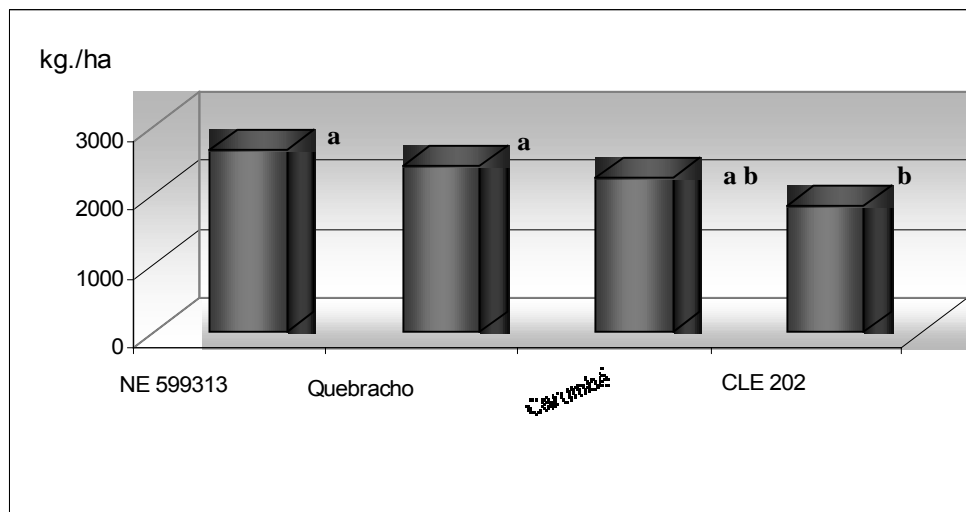


Figura N° 10. Rendimiento (kg/ha) de las variedades en el experimento 3

La ausencia de efectos del tratamiento herbicida en el rendimiento final en el caso del presente experimento no llama la atención siendo que no existieron prácticamente efectos en las variables de crecimiento y desarrollo.

4.4. EXPERIMENTO 4 (Iloxan)

4.4.1. Efectos sobre la producción de materia seca

La producción de materia seca respondió a efectos de variedad en las 3 evaluaciones y fue afectada también por la interacción cultivar x dosis en la segunda y tercera evaluación además de señalar un efecto de tendencia ($P=0.09$) de la dosis en el tercer corte (Anexos 1 y 2) que determinó una disminución promedio del 16% para el total de cultivares

Las diferencias entre cultivares mostraron, como era esperable, igual comportamiento al observado en los experimentos anteriormente analizados y discutido. (Figura N°11.)

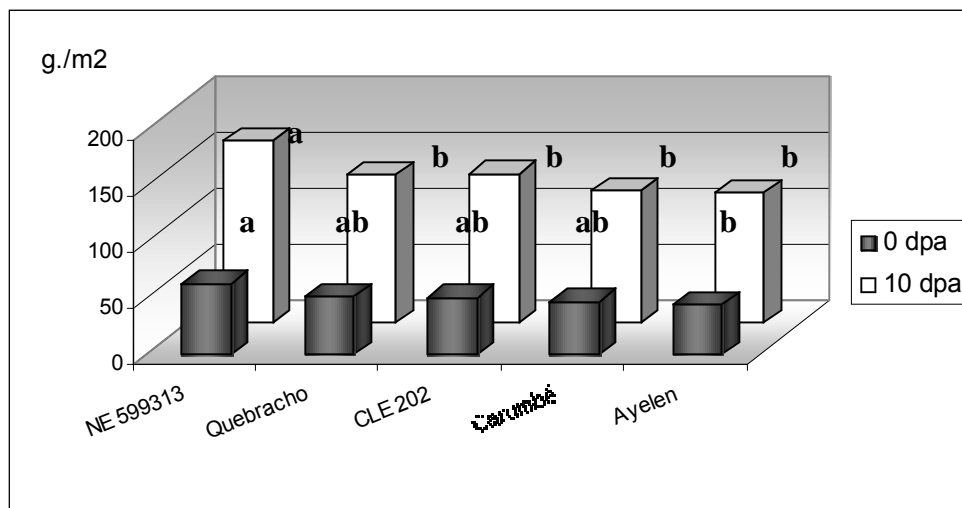


Figura N° 11: Producción de materia seca al primer corte (0 dpa) y segundo corte (10 dpa) para los 5 cultivares estudiados

En relación a los efectos de interacción detectados, sólo en el caso del corte 3 parece tener una interpretación biológica de interés. Tal como muestra la Figura 10 la interacción sería el resultado de un comportamiento diferente en el caso de Ayelen, única variedad mostrando efectos al aumento de la dosis.

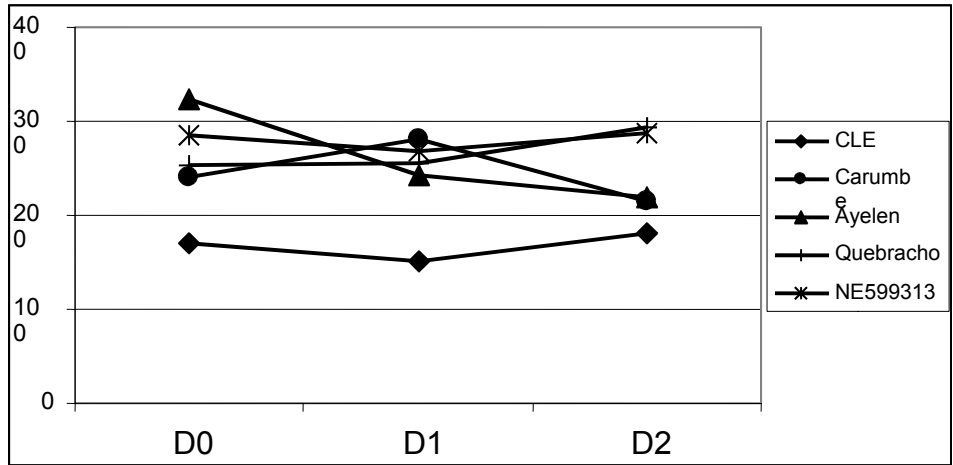


Figura N° 12: Efecto de la dosis y el cultivar en la producción de materia seca en el tercer corte (25 dpa) expresado en gramos.

4.4.2. Efectos sobre el desarrollo

En el anexo 3 y 4 del Apéndice figura los resultados de las estimaciones de desarrollo y el resumen de los análisis de varianza correspondientes. En Cuadros N°14 y 15 a continuación presenta un resumen de esta información sólo a efectos ilustrativos puesto que no fueron detectadas significancia para ninguna de los efectos estudiados (variedad, dosis ni variedad x dosis).

Cuadro N° 15: Desarrollo (promediado por planta en escala Haun) a los 10 dpa

Cultivar	D0			D1			D2		
	Tp	T1	T2	Tp	T1	T2	Tp	T1	T2
CLE 202	4,8	3,6	2,5	5,5	3,1	2,2	5,0	3,3	2,3
Carumbé	5,4	3,9	2,3	5,5	3,1	2,3	4,9	3,6	2,5
Ayelen	5,5	3,1	2,0	5,3	3,5	2,7	5,4	3,5	2,7
Quebracho	5,4	3,0	2,5	4,6	3,3	2,5	5,0	3,2	2,1
NE 599313	5,5	3,6	2,8	5,3	3,4	2,6	4,7	3,4	2,5

Cuadro N° 16: Desarrollo (promediado por planta en escala Haun) a los 25 dpa

Cultivar	D0				D1				D2			
	Tp	T1	T2	T3	Tp	T1	T2	T3	Tp	T1	T2	T3
CLE 202	6,3	3,8	3,3	2,3	5,4	3,3	2,8	1,7	6,0	3,3	2,4	1,3
Carumbé	6,0	3,4	2,7	1,6	6,0	3,4	2,7	1,7	8,7	3,3	2,5	1,6
Ayelen	5,5	3,8	3,1	3,1	5,3	3,3	2,7	2,2	5,7	3,5	3,0	2,5
Quebracho	5,8	3,8	3,0	1,7	6,7	3,6	2,8	1,6	5,9	3,3	2,8	1,3
NE 599313	6,1	3,5	2,8	1,2	6,2	3,7	3,1	1,8	6,0	3,0	2,2	1,5

4.4.3. Efectos sobre el rendimiento

Sólo se constataron efectos de la variedad en el rendimiento en grano final y no se encontraron efectos del herbicida, ni para la interacción dosis x cultivar (Figura N°. 13).

Como fuera aclarado anteriormente no se cuenta con el dato de rendimiento para Ayelen y por lo tanto no fue posible verificar si el efecto detectado en la interacción al tercer corte pudieron haber impactado el rendimiento de esta variedad.

Al igual que en el Experimento 1 el efecto de la dosis que se detectara en la producción de materia seca dal tercer corte no tuvo asociación con el rendimiento final o existió recuperación posterior.

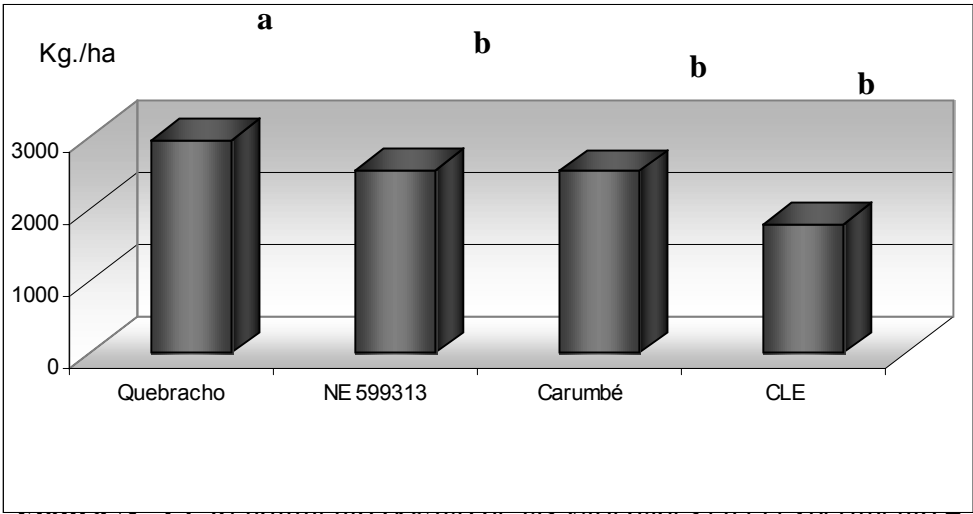


Figura 13. Rendimiento (kg/ha) de las variedades en el experimento 1

5. CONCLUSIONES

- En las condiciones del presente experimento, todos los cultivares estudiados mostraron selectividad frente a los tratamientos herbicidas ensayados no pudiéndose comprobar efectos de la doble dosis sobre el rendimiento en grano de ninguna de las variedades.
- Se detectó una disminución promedio de la materia seca de los cultivares al tercer corte (25 dpa) del orden del 20% y del 16% con las aplicaciones de la doble dosis de Hussar e Iloxan respectivamente, y un retraso en el desarrollo de plantas para todos los cultivares con la doble dosis de Finesse.
- Siendo que no pudieron comprobarse asociaciones de estos efectos con el rendimiento es posible pensar que no resultaron de magnitud tal como para incidir en el mismo, o, existió recuperación posterior.
- Las favorables condiciones edafo-climáticas durante los periodos críticos en la expresión de efectos de fitotoxicidad en pre y post aplicación, pueden explicar en parte los resultados del presente trabajo.

6. RESUMEN

El presente ensayo fue conducido en el campo experimental de la Estación Experimental “ Dr. Mario A. Cassinoni ” de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República y tuvo por objetivo la caracterización de cinco cultivares de cebada (*Hordeum vulgare L.*) de uso difundido en el país (Carumbé, Ayelén, Quebracho, 599313 y CLE 202), en función de su tolerancia a cuatro tratamientos herbicidas (Iloxan (Diclofop-methyl), Hussar (Iodosulfuron), Finesse (Metsulfuron-methyl + Chlorsulfuron) y el tratamiento mezcla de Hussar + Finesse. A tales efectos, el 15 de junio del 2002 fueron instalados 4 experimentos similares, uno para la evaluación de cada tratamiento herbicida. El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con 3 repeticiones, consistiendo en 15 tratamientos que combinaron 3 dosis de herbicida (D0: sin herbicida, D1: dosis comercial y D2: doble dosis comercial) en los cinco cultivares de cebada. El 11/8/02 se aplicaron los herbicidas Hussar, Finesse y Hussar + Finesse, y el 21 8 02 el Iloxan. Las determinaciones efectuadas consistieron en 2 estimaciones del desarrollo mediante escala Haun en 5 plantas por repetición, 3 estimaciones de materia seca realizando cortes de plantas en 5 m lineales por repetición y rendimiento en grano sobre el final del ciclo, cosechándose un área por parcela de 1.0 x 1.2 m. Los resultados mostraron que para las condiciones del presente experimento, todos los cultivares estudiados

mostraron selectividad frente a los tratamientos herbicidas ensayados no pudiéndose comprobar efectos de la doble dosis sobre el rendimiento en grano de ninguna de las variedades. Se detectó una disminución promedio de la materia seca de los cultivares al tercer corte (25 dpa) del orden del 20% y del 16% con las aplicaciones de la doble dosis de Hussar e Iloxan respectivamente, y un retraso en el desarrollo de plantas para todos los cultivares con la doble dosis de Finesse. Siendo que no pudieron comprobarse asociaciones de estos efectos con el rendimiento es posible pensar que no resultaron de magnitud tal como para incidir en el mismo, o, existió recuperación posterior. Las favorables condiciones edafo-climáticas durante los periodos críticos en la expresión de efectos de fitotoxicidad en pre y post aplicación, pueden explicar en parte los resultados del presente trabajo.

7. SUMMARY

The present investigation was done at the Research Station “Dr. Mario Cassinoni” of the School of Agricultural Studies at the Universidad de la República. Its objective is to characterize five barley crops (*Hordeum Vulgare* L.) of wide use in the country (Carumbé, Ayelen, Quebracho, 599313 and CLE 202), according to their tolerance to four herbicides (Iloxan (Disclofop-methyl), Hussar (Iodosulfuron), Finesse (Metsulfuron - Methy + Chlorsulfuron) and to the treatment with the mixture of Hussar + Finesse.

In order to test this, the 15th of June 2002, four similar experiments were installed, one for each herbicide treatment. The experimental design chosen was one of random blocks with three repetitions, consisting all in all, of 15 treatments that combined 3 doses of herbicides

(D0: Absence of herbicide, D1: Commercial Doses, and D2: Double commercial doses), on the five crops of barley.

On the 11th of August 2002 the following herbicides were put on the crops: Hussar, Finesse and Hussar + Finesse, and on the 21st of August 2002 the Iloxan was applied.

The studies performed consisted of 2 estimations of the state of development reached through the use of Haun Scale in five plants by repetition, 3 estimations of dry matter making plant cuts in 5 linear meters by repetition, and grain yield over the end of the cycle, harvesting an area of 1.0 x 1.2m of parcel.

The results showed that under the conditions of this experiment, all the crops studied showed selectivity against the herbicide treatments tested. The effects of the double commercial doses could not be proved over the grain yield, for any of the varieties.

Also, a decrease in the average dry matter was detected in the three cut cultivars (25 dpa) of approximately 20% and 16% on the applications of the double doses of Hussar and Iloxan respectively. A retarded development of all crops with the double doses of Finesse was observed in the third place

Given that an association of these effects with the yield could not be proven, it may be suspected that it was not a representative magnitude so as to have considerable effects, or, alternatively, that a recovery took place some time afterwards. The favorable edafo-climatic conditions during the critical periods in the expression of the phytotoxicity, at both pre and post applications, can help to explain (at least partially) the results of this present study.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Baillie, A.M.R; Rossnagel, B.G; Kartha, K.K. 1993. In vitro selection for improved chlorsulfuron tolerance in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Euphytica* 67: 151-154
2. Bayer CropScience. Iodosulfuron : technical information. Monheim. 32 p. 1
Archivo PDF
3. Brown, H.M. 1990. Mode of action, crop selectivity, and soil relations of the sulfonylurea herbicides. *Pesticide Science* 29: 263-281.
4. Du Pont. s.f. Herbicida Finesse: granulado dispersable. Montevideo, UY.
Devine, M, Duke, S.O, Fedtke, C Aminoacids inhibitors in *Physiology of Herbicide Actions*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall. Pp. 251-294. 1993
5. Foley, M.E. 1985 Response differences of wheat (*Triticum aestivum*) and barley (*Hordeum vulgare*) to chlorsulfuron. *Weed Science* 34, 17-21.
6. García Torres, L; Fernández-Quintanilla, C. 1991. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Mundi-Prensa. 348 p.
7. Giménez, A.y Ríos, A. 1992. “Evaluación de fitotoxicidad del herbicidas apicados en etapas posteriores al macollaje en cebada”. Tercera reunión de investigadores de cebada, Mesa nacional de entidades de cebada cervecera, Montevideo, I.N.I.A..pp 45-46.
8. Giménez, A. 1992. “Evaluación de fitotoxicidad del herbicida metsulfuron-methyl en distintas variedades de cebada cervecera”. Tercera reunión de

investigadores de cebada, Mesa nacional de entidades de cebada cervecera, Montevideo, I.N.I.A..pp 47-49.

9. Hoechst. 1978. Información técnica. Iloxan (Diclofop-methyl). Herbicida. Frankfurt. 11p.
10. Hoffman,E.; Borghi, E.; González, S.; Olivo, N.; Viega, L.; Gamba, F. 2001. Crecimiento, desarrollo y concreción del potencial de rendimiento en Cebada cervecera sembrada sin laboreo en ambientes de alto aporte de N en primavera. In: Revista Cangüe, N° 3, 2002.
11. Indelicato, L.C.1997. Guía de productos fitosanitarios para la republica Argentina. Octava edición. Argentina, Camara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes. Pp 255-256; pp 348-349; pp 742-743; pp 813-817; pp 937-975.
12. Kogan, M; Perez, A. 2003. Herbicidas: Fundamentos fisiológicos y bioquímicos del modo de acción. Universidad Católica de Chile. 333 p.
13. Lemerle, D; Cousens, R.D. 1993. Influence of growth stage on spring barley (*Hordeum Vulgare*) tolerance to chlorsulfuron. *Weed Science* 41: 127-132.
14. _____; _____. 1993. Responses of spring barley (*Hordeum Vulgare* L.) and spring wheat (*Triticum aestivum*L.) to foliar or root entry of chlorsulfuron . *Weed Research* 33: 335-344.
15. _____; Fisher, J.A; Hinkley, R.B. 1993. Radiometry accurately measures chlorsulfuron injury to barley. *Australian Journal of Agricultural Research* 44: 13-21.
16. _____; Kidd,C.R; Read B.J. 1986. Tolerances of barley cultivars to post-emergence herbicides. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 26, 383-92.
17. McMullam, P.M. 1994.The influence of temperature on barley (*Hordeum Vulgare* L.) tolerance to dilofof-methyl or fenaxaprop-P- ethyl mixtures. *Weed Research* 34: 23-28
18. Mullen, C; Dellow, J; Francis, J; Tonkin C. 2002. Weed control in winter crops 2002. NSW Agriculture. 76 p. 1 archivo PDF

19. Pederson, R.N; Black. I.D; Dyson; C.B; Hannam; R.J. 1994. Effects of the herbicide metsulfuron-methyl on root length, nutrient levels, grain protein and yield of barley. Australian Journal of Experimental Agriculture 34: 499-504.
20. Ríos,A. 2002. Nuevas alternativas en el control químico de malezas en cultivos de invierno.In INIA. Día de campo de cultivos de invierno. pp. 23-37.(Actividad de Difusión, 301)
21. Royuela, M; Muñoz Rueda, A; Gonzalez Murua,C . 1990. Performance and soil persistence of chlorsulfuron when used for wheat production in Spain. Weed Science 30: 546-552
22. Vidal, R.A. 1997. Herbicidas: Mecanismo de acción y resistencia de plantas. Porto Alegre, Gráfica Pallotti.

ANEXO 1:

Evaluación de materia seca, en g/m2:

Variedad	Dosis	Bloque	finesse			hussar+finesse			hussar			iloxan		
			Corte1	Corte2	Corte3	Corte1	Corte2	Corte3	Corte1	Corte2	Corte3	Corte1	Corte2	Corte3
CLE	0	1	13,7	41,1	204,7	17,2	46,5	173,3	17,9	31,1	111,7	50,5	137,9	196,0
CLE	0	2	12,8	47,3	127,1	16,9	45,3	144,1	17,6	41,3	157,7	35,3	102,4	198,7
CLE	0	3	18,9	45,1	148,7	19,6	41,1	150,7	19,3	24,5	99,3	35,5	121,2	153,2
CLE	1	1	15,6	32,8	123,3	11,3	14,7	116,8	14,8	37,7	163,2	52,8	95,2	154,4
CLE	1	2	14,9	30,8	136,8	14,4	49,9	158,5	13,7	35,7	160,4	44,7	102,8	178,9
CLE	1	3	10,7	39,9	189,7	15,7	55,9	156,5	16,8	31,6	111,2	40,7	107,6	158,8
CLE	2	1	13,2	27,6	167,5	15,6	43,7	162,7	13,2	64,9	171,7	44,4	103,2	186,0
CLE	2	2	19,5	45,0	127,2	16,7	42,4	209,9	11,1	32,0	111,6	23,7	62,4	146,7
CLE	2	3	11,7	32,8	141,9	17,5	49,1	105,5	8,7	31,6	118,0	39,2	98,3	247,7
CARUMBÉ	0	1	7,2	35,6	181,3	12,3	40,1	132,5	21,3	59,7	194,1	43,7	103,0	186,6
CARUMBÉ	0	2	9,9	26,5	129,2	15,2	40,5	157,2	10,7	44,3	148,3	28,8	79,5	276,0
CARUMBÉ	0	3	8,9	38,0	163,6	13,7	52,4	210,4	15,9	42,5	174,3	39,5	111,5	294,5
CARUMBÉ	1	1	9,8	35,5	176,4	20,1	46,8	193,3	16,3	46,7	113,9	56,1	157,3	294,9
CARUMBÉ	1	2	12,0	39,2	186,5	14,8	33,2	153,3	10,4	37,5	110,7	17,9	120,0	.
CARUMBÉ	1	3	14,5	33,5	138,1	20,8	59,6	188,5	15,2	27,5	154,1	38,4	117,7	294,3
CARUMBÉ	2	1	14,0	35,2	133,7	22,5	44,8	112,9	23,1	36,9	110,5	63,1	149,6	188,1
CARUMBÉ	2	2	11,5	26,1	157,1	19,3	31,2	142,0	14,1	44,0	114,3	24,9	124,3	229,7
CARUMBÉ	2	3	12,4	38,5	192,5	15,6	61,3	196,8	18,3	30,4	134,5	53,2	138,0	264,0
AYELEN	0	1	7,9	28,5	192,5	10,4	42,4	154,0	8,8	25,1	152,5	50,0	113,6	325,9
AYELEN	0	2	6,5	33,3	121,7	13,9	41,7	143,3	9,5	37,2	176,4	28,0	88,8	349,2
AYELEN	0	3	10,7	37,2	157,5	12,7	35,6	129,1	9,3	21,7	120,3	25,7	87,1	328,3
AYELEN	1	1	16,4	25,5	167,3	11,1	22,9	146,4	9,1	30,0	131,3	55,5	106,5	243,9
AYELEN	1	2	9,7	26,8	128,8	10,7	47,1	120,9	11,2	30,1	120,3	32,3	117,9	223,1
AYELEN	1	3	10,3	18,1	108,4	9,9	59,2	176,1	18,1	21,2	137,3	34,7	94,0	295,2
AYELEN	2	1	17,6	24,0	145,9	7,1	26,0	156,1	10,9	29,6	120,3	35,5	132,3	261,6
AYELEN	2	2	12,3	33,5	153,9	12,4	28,0	167,3	19,6	31,1	98,4	28,0	70,9	217,2
AYELEN	2	3	10,1	25,3	112,8	12,3	41,5	148,9	10,8	21,3	107,3	36,4	109,7	217,1
QUEBRACHO	0	1	14,5	41,9	170,8	18,4	49,5	193,2	14,8	39,7	275,6	55,7	137,6	295,7
QUEBRACHO	0	2	16,3	33,1	187,2	17,3	39,9	148,8	18,3	46,5	145,9	26,8	89,1	220,5
QUEBRACHO	0	3	16,0	51,7	226,3	23,2	34,8	207,1	20,5	38,8	135,2	41,1	112,4	277,3
QUEBRACHO	1	1	12,0	40,8	158,0	22,3	40,5	148,0	12,9	40,1	221,3	38,1	189,1	261,7
QUEBRACHO	1	2	11,5	28,5	150,0	15,7	36,8	88,3	15,7	41,7	169,5	33,2	102,9	242,0
QUEBRACHO	1	3	18,7	35,9	106,9	28,8	44,9	83,1	18,5	44,0	115,6	39,6	148,1	297,1
QUEBRACHO	2	1	9,7	39,2	126,9	17,2	40,5	188,0	15,1	41,1	207,6	54,9	160,1	279,5
QUEBRACHO	2	2	22,5	39,7	125,5	22,3	49,6	152,4	17,3	50,5	116,7	40,4	88,3	316,3
QUEBRACHO	2	3	14,1	45,2	172,3	15,6	44,7	172,4	16,5	39,7	106,0	50,4	126,1	.
NE 599313	0	1	18,1	47,7	174,7	21,3	53,6	65,2	20,7	64,9	235,6	59,6	194,7	286,0
NE 599313	0	2	15,6	36,4	134,4	14,8	46,9	141,9	15,9	43,2	203,3	34,8	104,4	266,5
NE 599313	0	3	21,7	56,9	169,6	15,1	34,3	177,5	21,5	28,9	153,2	65,5	127,6	340,5
NE 599313	1	1	13,5	49,1	141,7	19,2	43,7	190,4	19,1	44,7	149,3	59,3	121,1	267,1
NE 599313	1	2	13,6	55,2	205,3	17,9	29,9	51,1	17,7	53,6	126,7	49,9	117,2	.
NE 599313	1	3	20,3	52,0	174,8	21,3	42,5	162,3	18,9	32,3	137,1	43,2	94,8	296,5
NE 599313	2	1	11,1	42,7	151,0	23,2	43,5	145,2	20,9	38,4	142,0	71,5	120,5	240,5
NE 599313	2	2	16,4	56,1	146,9	17,3	51,9	130,9	16,4	35,3	143,6	38,3	114,7	347,3
NE 599313	2	3	18,1	46,9	145,1	19,7	53,6	120,3	23,2	29,9	96,5	47,5	93,3	308,9

ANEXO 2:

Hussar

	primer corte (0dpa)			segundo corte (10dpa)			tercer corte (25 dpa)		
Fuente	GL	SC	Prob F	GL	SC	Prob F	GL	SC	Prob F
Variedad	4	197,63	0	4	942,33	0,01	4	10573,1	0,04
Dosis	2	6,62	0,71	2	51,52	0,64	2	###	0,01
Bloque	2	35,5	0,18	2	1042,23	0	2	###	0,01
Var y Dosis	8	150,57	0,01	8	619,96	0,25	8	7835,31	0,45
		CV 19.79			CV 19.90			CV 21.50	

Finesse

	primer corte (0dpa)			segundo corte (10dpa)			tercer corte (25 dpa)		
Fuente	GL	SC	Prob F	GL	SC	Prob F	GL	SC	Prob F
Variedad	4	244,8	0	4	500,91	0,02	4	3128,44	0,44
Dosis	2	3,3	0,84	2	116,66	0,22	2	2908,09	0,18
Bloque	2	19,2	0,38	2	92,48	0,3	2	1353,34	0,44
Var y Dosis	8	99,34	0,33	8	355,86	0,33	8	5517,88	0,56
CV (%)		7.32			CV (%)16.07			CV (%)18.23	

Hussar + Finesse

	primer corte (0dpa)			segundo corte (10dpa)			tercer corte (25 dpa)		
Fuente	GL	SC	Prob F	GL	SC	Prob F	GL	SC	Prob F
Variedad	4	110,28	0,03	4	58,37	0,96	4	5424,44	0,41
Dosis	2	6,53	0,7	2	20,53	0,9	2	1550,64	0,9
Bloque	2	16,02	0,43	2	484,61	0,11	2	2564,06	0,11
Var y Dosis	8	118,07	0,16	8	441,69	0,81	8	###	0,81
		CV 18.12			CV 23.61			CV 24.17	

Iloxan

	primer corte (0dpa)			segundo corte (10dpa)			tercer corte (25 dpa)		
Fuente	GL	SC	Prob F	GL	SC	Prob F	GL	SC	Prob F
Variedad	4	616,12	0,04		44057,31	0,03	4	###	0
Dosis	2	31,63	0,72	2	454,19	0,51	2	2103,35	0,42
Bloque	2	3080,88	0	2	29021,69	0	2	6151,35	0,09
Var y Dosis	8	626,77	0,23	8	87220,18	0,02	8	###	0,03
		CV 17.50			CV 16.48			CV 13.46	

Evaluación de materia seca, en g/m2:**Herbicida: Finess**

Variedad	Dosis	Bloque	finesse			hussar+finesse			1º Corte	2º Corte
			1º Corte	2º Corte	3º Corte	1º Corte	2º Corte	3º Corte		
CLE	0	1	13,73	41,07	204,67	17,2	46,53	173,33	17,86	31,07
CLE	0	2	12,8	47,33	127,07	16,93	45,33	144,13	17,60	41,33
CLE	0	3	18,93	45,07	148,67	19,6	41,07	150,67	19,33	24,53
CLE	1	1	15,6	32,80	123,33	11,33	14,67	116,80	14,80	37,73
CLE	1	2	14,93	30,80	136,80	14,4	49,87	158,53	13,73	35,73
CLE	1	3	10,66	39,87	189,73	15,73	55,87	156,53	16,80	31,60
CLE	2	1	13,2	27,60	167,47	15,6	43,73	162,67	13,20	64,93
CLE	2	2	19,46	45,02	127,20	16,66	42,40	209,87	11,06	32,00
CLE	2	3	11,73	32,80	141,87	17,46	49,07	105,47	8,66	31,60
CARUMBÉ	0	1	7,2	35,60	181,33	12,26	40,13	132,53	21,33	59,73
CARUMBÉ	0	2	9,86	26,53	129,20	15,20	40,53	157,20	10,66	44,27
CARUMBÉ	0	3	8,93	38,00	163,60	13,73	52,40	210,40	15,86	42,53
CARUMBÉ	1	1	9,8	35,47	176,40	20,13	46,80	193,33	16,26	46,67
CARUMBÉ	1	2	12	39,20	186,53	14,80	33,20	153,33	10,40	37,47
CARUMBÉ	1	3	14,53	33,47	138,13	20,80	59,60	188,53	15,20	27,47
CARUMBÉ	2	1	14	35,20	133,73	22,53	44,80	112,93	23,06	36,93
CARUMBÉ	2	2	11,46	26,13	157,07	19,33	31,20	142,00	14,13	44,00
CARUMBÉ	2	3	12,4	38,53	192,53	15,60	61,33	196,80	18,26	30,40
AYELEN	0	1	7,86	28,53	192,53	10,4	42,40	154,00	8,8	25,07
AYELEN	0	2	6,53	33,33	121,73	13,86	41,73	143,33	9,46	37,20
AYELEN	0	3	10,66	37,20	157,47	12,66	35,60	129,07	9,33	21,73
AYELEN	1	1	16,4	25,47	167,33	11,06	22,93	146,40	9,06	30,00
AYELEN	1	2	9,73	26,80	128,80	10,66	47,07	120,93	11,2	30,13
AYELEN	1	3	10,26	18,13	108,40	9,86	59,20	176,13	18,13	21,20
AYELEN	2	1	17,6	24,00	145,87	7,06	26,00	156,13	10,93	29,60
AYELEN	2	2	12,26	33,47	153,87	12,4	28,00	167,33	19,6	31,07
AYELEN	2	3	10,13	25,33	112,80	12,26	41,47	148,93	10,8	21,33
QUEBRACHO	0	1	14,53	41,87	170,80	18,40	49,47	193,20	14,80	39,73
QUEBRACHO	0	2	16,26	33,07	187,20	17,33	39,87	148,80	18,26	46,53
QUEBRACHO	0	3	16	51,73	226,27	23,20	34,80	207,07	20,53	38,80
QUEBRACHO	1	1	12	40,80	158,00	22,26	40,53	148,00	12,93	40,13
QUEBRACHO	1	2	11,46	28,53	150,00	15,73	36,80	88,27	15,73	41,73
QUEBRACHO	1	3	18,66	35,87	106,93	28,80	44,93	83,07	18,53	44,00
QUEBRACHO	2	1	9,73	39,20	126,93	17,20	40,53	188,00	15,06	41,07
QUEBRACHO	2	2	22,53	39,73	125,47	22,26	49,60	152,40	17,33	50,53
QUEBRACHO	2	3	14,13	45,20	172,30	15,60	44,67	172,40	16,53	39,73
599313	0	1	18,13	47,73	174,67	21,33	53,60	65,20	20,66	64,93
599313	0	2	15,6	36,40	134,40	14,80	46,93	141,87	15,86	43,20
599313	0	3	21,73	56,93	169,60	15,06	34,27	177,47	21,46	28,93
599313	1	1	13,46	49,07	141,73	19,20	43,73	190,40	19,06	44,67
599313	1	2	13,6	55,20	205,33	17,86	29,87	51,07	17,73	53,60
599313	1	3	20,26	52,00	174,80	21,33	42,53	162,27	18,93	32,27
599313	2	1	11,06	42,67	151,00	23,20	43,47	145,20	20,93	38,40
599313	2	2	16,4	56,13	146,93	17,33	51,87	130,93	16,40	35,33
599313	2	3	18,13	46,93	145,07	19,73	53,60	120,27	23,20	29,87

Herbicida: Hussard

Variedad	Dosis	Bloque	1º Corte	2º Corte	3º Corte	1º Corte	2º Corte	3º Corte
CLE	0	1	17,86	31,07	111,73	50,53	137,87	196,00
CLE	0	2	17,60	41,33	157,73	35,33	102,40	198,70
CLE	0	3	19,33	24,53	99,33	35,46	121,20	153,20
CLE	1	1	14,80	37,73	163,20	52,80	95,20	154,40
CLE	1	2	13,73	35,73	160,40	44,66	102,80	178,90
CLE	1	3	16,80	31,60	111,20	40,66	107,60	158,80
CLE	2	1	13,20	64,93	171,73	44,40	103,20	186,00
CLE	2	2	11,06	32,00	111,60	23,73	62,40	146,67
CLE	2	3	8,66	31,60	118,00	39,20	98,27	247,73
CARUMBÉ	0	1	21,33	59,73	194,13	43,73	103,00	186,55
CARUMBÉ	0	2	10,66	44,27	148,27	28,80	79,47	276,00
CARUMBÉ	0	3	15,86	42,53	174,27	39,46	111,47	294,53
CARUMBÉ	1	1	16,26	46,67	113,87	56,13	157,33	294,93
CARUMBÉ	1	2	10,40	37,47	110,67	17,86	120,00	.
CARUMBÉ	1	3	15,20	27,47	154,13	38,40	117,73	294,27
CARUMBÉ	2	1	23,06	36,93	110,53	63,06	149,60	188,13
CARUMBÉ	2	2	14,13	44,00	114,27	24,93	124,27	229,73
CARUMBÉ	2	3	18,26	30,40	134,53	53,20	138,00	264,00
AYELEN	0	1	8,8	25,07	152,53	50,00	113,60	325,87
AYELEN	0	2	9,46	37,20	176,40	28,00	88,80	349,20
AYELEN	0	3	9,33	21,73	120,27	25,73	87,07	328,27
AYELEN	1	1	9,06	30,00	131,33	55,46	106,53	243,87
AYELEN	1	2	11,2	30,13	120,27	32,26	117,87	223,07
AYELEN	1	3	18,13	21,20	137,33	34,66	94,00	295,20
AYELEN	2	1	10,93	29,60	120,27	35,46	132,27	261,60
AYELEN	2	2	19,6	31,07	98,40	28,00	70,93	217,20
AYELEN	2	3	10,8	21,33	107,33	36,40	109,73	217,07
QUEBRACHO	0	1	14,80	39,73	275,60	55,73	137,60	295,73
QUEBRACHO	0	2	18,26	46,53	145,87	26,80	89,07	220,53
QUEBRACHO	0	3	20,53	38,80	135,20	41,06	112,40	277,33
QUEBRACHO	1	1	12,93	40,13	221,33	38,13	189,07	261,73
QUEBRACHO	1	2	15,73	41,73	169,47	33,20	102,93	242,00
QUEBRACHO	1	3	18,53	44,00	115,60	39,60	148,13	297,07
QUEBRACHO	2	1	15,06	41,07	207,60	54,93	160,13	279,47
QUEBRACHO	2	2	17,33	50,53	116,67	40,40	88,27	316,27
QUEBRACHO	2	3	16,53	39,73	106,00	50,40	126,13	.
599313	0	1	20,66	64,93	235,60	59,60	194,67	286,00
599313	0	2	15,86	43,20	203,33	34,80	104,40	266,53
599313	0	3	21,46	28,93	153,20	65,46	127,60	340,53
599313	1	1	19,06	44,67	149,33	59,33	121,07	267,07
599313	1	2	17,73	53,60	126,67	49,86	117,20	.
599313	1	3	18,93	32,27	137,07	43,20	94,80	296,53
599313	2	1	20,93	38,40	142,00	71,46	120,53	240,53
599313	2	2	16,40	35,33	143,60	38,26	114,67	347,33
599313	2	3	23,20	29,87	96,53	47,46	93,33	308,93

3º Corte	1º Corte	2º Corte	3º Corte
111,73	50,53	137,87	196,00
157,73	35,33	102,40	198,70
99,33	35,46	121,20	153,20
163,20	52,80	95,20	154,40
160,40	44,66	102,80	178,90
111,20	40,66	107,60	158,80
171,73	44,40	103,20	186,00
111,60	23,73	62,40	146,67
118,00	39,20	98,27	247,73
194,13	43,73	103,00	186,55
148,27	28,80	79,47	276,00
174,27	39,46	111,47	294,53
113,87	56,13	157,33	294,93
110,67	17,86	120,00	.
154,13	38,40	117,73	294,27
110,53	63,06	149,60	188,13
114,27	24,93	124,27	229,73
134,53	53,20	138,00	264,00
152,53	50,00	113,60	325,87
176,40	28,00	88,80	349,20
120,27	25,73	87,07	328,27
131,33	55,46	106,53	243,87
120,27	32,26	117,87	223,07
137,33	34,66	94,00	295,20
120,27	35,46	132,27	261,60
98,40	28,00	70,93	217,20
107,33	36,40	109,73	217,07
275,60	55,73	137,60	295,73
145,87	26,80	89,07	220,53
135,20	41,06	112,40	277,33
221,33	38,13	189,07	261,73
169,47	33,20	102,93	242,00
115,60	39,60	148,13	297,07
207,60	54,93	160,13	279,47
116,67	40,40	88,27	316,27
106,00	50,40	126,13	.
235,60	59,60	194,67	286,00
203,33	34,80	104,40	266,53
153,20	65,46	127,60	340,53
149,33	59,33	121,07	267,07
126,67	49,86	117,20	.
137,07	43,20	94,80	296,53
142,00	71,46	120,53	240,53
143,60	38,26	114,67	347,33
96,53	47,46	93,33	308,93

ANEXO 3:

Finess, SAS OUT, Data base Haun 1

----- TRAT=1 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.5200000	0.1216553	4.3800000	4.6000000
T1	3	1.8066667	0.2602563	1.5400000	2.0600000
T2	3	1.1133333	0.1137248	1.0200000	1.2400000

----- TRAT=2 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.0533333	0.5478443	3.4600000	4.5400000
T1	3	1.3266667	0.5205126	0.8200000	1.8600000
T2	3	0.5000000	0.5827521	0	1.1400000

----- TRAT=3 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	3.8066667	1.1705269	2.4600000	4.5800000
T1	3	1.2333333	1.0048549	0.0800000	1.9200000
T2	3	0.6600000	0.5963221	0	1.1600000

----- TRAT=4 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.2933333	0.9476990	3.2000000	4.8800000
T1	3	1.6866667	0.4989322	1.1200000	2.0600000
T2	3	0.8933333	0.4801389	0.3400000	1.2000000

----- TRAT=5 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.6333333	0.3442867	4.2400000	4.8800000
T1	3	1.8466667	0.1501111	1.7600000	2.0200000
T2	3	0.9600000	0.3340659	0.6600000	1.3200000

----- TRAT=6 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.5400000	0.2600000	4.2800000	4.8000000
T1	3	1.7666667	0.3700450	1.3400000	2.0000000
T2	3	1.0466667	0.4163332	0.5800000	1.3800000

----- TRAT=7 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.4800000	0.6039868	3.9200000	5.1200000

T1	3	1.8266667	0.5021288	1.3000000	2.3000000
T2	3	0.9866667	0.4196824	0.6600000	1.4600000

----- TRAT=8 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.2466667	0.3946306	3.9800000	4.7000000
T1	3	1.6800000	0.2497999	1.4800000	1.9600000
T2	3	0.6800000	0.3174902	0.4400000	1.0400000

----- TRAT=9 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.4866667	0.2212088	4.2800000	4.7200000
T1	3	1.7400000	0.3746999	1.4400000	2.1600000
T2	3	1.1266667	0.3028751	0.7800000	1.3400000

----- TRAT=10 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.4866667	0.4206344	4.0800000	4.9200000
T1	3	1.8933333	0.4601449	1.4400000	2.3600000
T2	3	1.1266667	0.5629683	0.6000000	1.7200000

----- TRAT=11 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.5533333	0.2914332	4.2200000	4.7600000
T1	3	1.7000000	0.5632051	1.0600000	2.1200000
T2	3	0.9200000	0.4703190	0.4400000	1.3800000

----- TRAT=12 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.5600000	0.4529901	4.1400000	5.0400000
T1	3	1.5733333	0.5967691	1.1800000	2.2600000
T2	3	0.6333333	0.6110101	0.1000000	1.3000000

----- TRAT=13 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.5333333	0.6616142	3.9000000	5.2200000
T1	3	1.8200000	0.6437391	1.1000000	2.3400000
T2	3	0.6066667	0.5262446	0.0400000	1.0800000

----- TRAT=14 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.8200000	0.1743560	4.6200000	4.9400000
T1	3	2.1266667	0.1270171	1.9800000	2.2000000
T2	3	1.0733333	0.1361372	0.9200000	1.1800000

----- TRAT=15 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.0733333	0.7184242	3.2800000	4.6800000
T1	3	1.4133333	0.8730025	0.6400000	2.3600000
T2	3	0.6800000	0.5973274	0.2400000	1.3600000

The SAS System

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
BLOQUE	3	1 2 3
TRAT	15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
DOSIS	3	0 1 2
VAR	5	Aye Car Cle Fnc Que

Number of observations in data set = 45

Finess, SAS OUT, Data base Haun 2

----- TRAT=1 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	6.2533333	0.3925982	5.8000000	6.4800000
T1	3	3.8400000	0.2433105	3.6800000	4.1200000
T2	3	3.3066667	0.4239497	2.9200000	3.7600000
T3	3	2.3333333	0.1285820	2.2400000	2.4800000

----- TRAT=2 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.4466667	0.5021288	4.9200000	5.9200000
T1	3	3.3200000	0.2078461	3.0800000	3.4400000
T2	3	2.8200000	0.3831449	2.3800000	3.0800000
T3	3	1.6600000	0.6302381	1.0200000	2.2800000

----- TRAT=3 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.4533333	0.9602777	4.8400000	6.5600000
T1	3	3.2800000	0.5973274	2.8400000	3.9600000
T2	3	2.3866667	0.7379250	1.7600000	3.2000000
T3	3	1.2800000	0.9457272	0.2000000	1.9600000

----- TRAT=4 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.9733333	0.1973153	5.8400000	6.2000000
T1	3	3.4000000	0.3124100	3.0400000	3.6000000
T2	3	2.6533333	0.5787343	2.2800000	3.3200000
T3	3	1.5533333	0.3300505	1.2800000	1.9200000

----- TRAT=5 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	6.0800000	0.4000000	5.6800000	6.4800000
T1	3	3.4533333	0.5281414	2.8800000	3.9200000
T2	3	2.7200000	0.4613025	2.3600000	3.2400000
T3	3	1.7200000	0.4915282	1.1600000	2.0800000

----- TRAT=6 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.7733333	1.1173779	4.5600000	6.7600000
T1	3	3.3200000	0.3815757	2.9200000	3.6800000
T2	3	2.4800000	0.6681317	1.7600000	3.0800000
T3	3	1.6400000	0.6609085	1.0000000	2.3200000

----- TRAT=7 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	6.1400000	0.5723635	5.5400000	6.6800000

T1	3	3.7933333	0.1301281	3.6600000	3.9200000
T2	3	3.3466667	0.1222020	3.2400000	3.4800000
T3	3	3.1066667	0.5460159	2.5200000	3.6000000

----- TRAT=8 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.3333333	0.4006661	4.9200000	5.7200000
T1	3	3.3133333	0.2157159	3.1600000	3.5600000
T2	3	2.6733333	0.1418920	2.5200000	2.8000000
T3	3	2.1666667	0.1418920	2.0400000	2.3200000

----- TRAT=9 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.6666667	0.5326662	5.0800000	6.1200000
T1	3	3.5200000	0.1058301	3.4400000	3.6400000
T2	3	3.0666667	0.2837840	2.7600000	3.3200000
T3	3	2.4866667	0.5601190	1.9200000	3.0400000

----- TRAT=10 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	6.5200000	0.5011986	6.0400000	7.0400000
T1	3	3.8266667	0.3354599	3.4400000	4.0400000
T2	3	3.0266667	0.1154701	2.9600000	3.1600000
T3	3	1.6866667	0.6312950	0.9600000	2.1000000

----- TRAT=11 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	6.6800000	0.3815757	6.3200000	7.0800000
T1	3	3.6266667	0.0923760	3.5200000	3.6800000
T2	3	2.8133333	0.4314317	2.3200000	3.1200000
T3	3	1.5600000	0.9707729	0.4400000	2.1600000

----- TRAT=12 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.9466667	0.5401234	5.4000000	6.4800000
T1	3	3.3400000	0.2821347	3.0400000	3.6000000
T2	3	2.8266667	0.2663331	2.6000000	3.1200000
T3	3	1.4666667	0.1404754	1.3200000	1.6000000

----- TRAT=13 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.8266667	0.9833277	4.8000000	6.7600000
T1	3	3.5466667	0.0611010	3.4800000	3.6000000
T2	3	2.8133333	0.1973153	2.6800000	3.0400000
T3	3	1.2400000	0.5556978	0.8800000	1.8800000

----- TRAT=14 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	6.2266667	0.6885734	5.6800000	7.0000000
T1	3	3.7066667	0.1154701	3.6400000	3.8400000
T2	3	3.0800000	0.1600000	2.9200000	3.2400000
T3	3	1.7733333	0.6466323	1.0800000	2.3600000

----- TRAT=15 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.9666667	0.2802380	5.6800000	6.2400000
T1	3	3.0600000	0.8126500	2.3800000	3.9600000
T2	3	2.2266667	0.8092795	1.7200000	3.1600000
T3	3	1.4666667	0.9602777	0.7600000	2.5600000

The SAS System

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
BLOQUE	3	1 2 3
TRAT	15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
DOSIS	3	0 1 2
VAR	5	Aye Car Cle Fnc Que

Number of observations in data set = 45

Finess + Hussar, SAS OUT, Data base Haun 1

----- TRAT=1 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.5800000	0.2705550	4.3000000	4.8400000
T1	3	2.2000000	0.5245951	1.7200000	2.7600000
T2	3	1.3466667	0.3635015	0.9400000	1.6400000

----- TRAT=2 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.2666667	0.5714310	3.8600000	4.9200000
T1	3	1.6066667	0.7335757	0.7800000	2.1800000
T2	3	0.6933333	0.4888081	0.1600000	1.1200000

----- TRAT=3 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.0466667	0.2203028	3.8200000	4.2600000
T1	3	1.7400000	0.4386342	1.3600000	2.2200000
T2	3	0.5333333	0.6087145	0.0600000	1.2200000

----- TRAT=4 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.6733333	0.2468468	4.4000000	4.8800000
T1	3	1.9866667	0.1665333	1.8000000	2.1200000
T2	3	1.3066667	0.1205543	1.1800000	1.4200000

----- TRAT=5 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.6533333	0.2830783	4.4800000	4.9800000
T1	3	2.1133333	0.5001333	1.6200000	2.6200000
T2	3	1.2733333	0.4636090	0.7400000	1.5800000

----- TRAT=6 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.8000000	0.1311488	4.6600000	4.9200000
T1	3	2.2000000	0.5245951	1.6400000	2.6800000
T2	3	1.2466667	0.3590729	0.8400000	1.5200000

----- TRAT=7 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.3333333	0.6226824	3.6800000	4.9200000

T1	3	1.7066667	0.3900427	1.3200000	2.1000000
T2	3	1.0200000	0.5574944	0.4000000	1.4800000

----- TRAT=8 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.6200000	0.3815757	4.2200000	4.9800000
T1	3	2.1800000	0.6808818	1.4400000	2.7800000
T2	3	1.4666667	0.6543190	0.7200000	1.9400000

----- TRAT=9 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.4933333	0.3442867	4.1000000	4.7400000
T1	3	1.8466667	0.4623130	1.5600000	2.3800000
T2	3	1.1000000	0.1039230	0.9800000	1.1600000

----- TRAT=10 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.3733333	0.1222020	4.2400000	4.4800000
T1	3	1.6466667	0.3754109	1.2400000	1.9800000
T2	3	0.7666667	0.2532456	0.5400000	1.0400000

----- TRAT=11 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.6600000	0.0200000	4.6400000	4.6800000
T1	3	2.2133333	0.2444040	2.0000000	2.4800000
T2	3	1.3933333	0.2532456	1.2000000	1.6800000

----- TRAT=12 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.6933333	0.2309401	4.5600000	4.9600000
T1	3	1.9866667	0.5330416	1.3800000	2.3800000
T2	3	1.2200000	0.3292416	0.8400000	1.4200000

----- TRAT=13 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.3266667	0.5131601	3.7600000	4.7600000
T1	3	1.8066667	0.4818022	1.4800000	2.3600000
T2	3	0.8600000	0.4911212	0.4400000	1.4000000

----- TRAT=14 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.9000000	0.1928730	4.6800000	5.0400000
T1	3	2.3000000	0.4059557	1.8600000	2.6600000
T2	3	1.6400000	0.4044750	1.1800000	1.9400000

----- TRAT=15 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.8400000	0.4613025	4.4800000	5.3600000
T1	3	2.0600000	0.5047772	1.4800000	2.4000000
T2	3	0.9600000	0.5973274	0.2800000	1.4000000

The SAS System

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
BLOQUE	3	1 2 3
TRAT	15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
DOSIS	3	0 1 2
VAR	5	Aye Car Cle Fnc Que

Number of observations in data set = 45

Finess + Hussar, SAS OUT, Data base Haun 2

----- TRAT=1 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	6.4266667	0.1616581	6.2400000	6.5200000
T1	3	3.8000000	0.7408104	3.0400000	4.5200000
T2	3	2.8133333	0.5445487	2.2000000	3.2400000
T3	3	2.1200000	0.2497999	1.9200000	2.4000000

----- TRAT=2 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	6.1733333	0.1404754	6.0400000	6.3200000
T1	3	3.6666667	0.0461880	3.6400000	3.7200000
T2	3	2.9733333	0.1847521	2.7600000	3.0800000
T3	3	2.3866667	0.0832666	2.3200000	2.4800000

----- TRAT=3 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	6.6133333	0.5096404	6.2800000	7.2000000
T1	3	3.6933333	0.1514376	3.5200000	3.8000000
T2	3	3.2133333	0.0461880	3.1600000	3.2400000
T3	3	2.5400000	0.3218695	2.2400000	2.8800000

----- TRAT=4 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.8866667	0.8386497	4.9200000	6.4200000
T1	3	3.2166667	0.3403430	2.9500000	3.6000000
T2	3	2.7066667	0.3234708	2.4500000	3.0700000
T3	3	2.3533333	0.1501111	2.2000000	2.5000000

----- TRAT=5 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	6.4533333	0.0611010	6.4000000	6.5200000
T1	3	3.7466667	0.2309401	3.4800000	3.8800000
T2	3	3.1666667	0.0757188	3.0800000	3.2200000
T3	3	2.6433333	0.0802081	2.5600000	2.7200000

----- TRAT=6 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	6.9333333	0.7069182	6.1200000	7.4000000
T1	3	3.6666667	0.2343786	3.4000000	3.8400000
T2	3	2.9333333	0.4006661	2.4800000	3.2400000
T3	3	2.7166667	0.6251666	2.0000000	3.1500000

----- TRAT=7 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	6.7600000	0.4849742	6.2000000	7.0400000

T1	3	3.8400000	0.2000000	3.6400000	4.0400000
T2	3	3.1200000	0.1442221	3.0000000	3.2800000
T3	3	2.8133333	0.0611010	2.7600000	2.8800000

----- TRAT=8 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.6000000	0.6584831	4.8400000	6.0000000
T1	3	3.2800000	0.2116601	3.0400000	3.4400000
T2	3	2.6000000	0.4000000	2.2000000	3.0000000
T3	3	1.9000000	0.8185353	1.0000000	2.6000000

----- TRAT=9 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.6400000	0.8089499	5.0400000	6.5600000
T1	3	3.6000000	0.1833030	3.4400000	3.8000000
T2	3	3.0133333	0.0611010	2.9600000	3.0800000
T3	3	2.4066667	0.3900427	2.0200000	2.8000000

----- TRAT=10 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	6.4266667	0.2722744	6.1200000	6.6400000
T1	3	3.6266667	0.1006645	3.5200000	3.7200000
T2	3	3.0000000	0.2000000	2.8000000	3.2000000
T3	3	2.4633333	0.2324507	2.2000000	2.6400000

----- TRAT=11 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	6.5466667	0.2948446	6.3200000	6.8800000
T1	3	3.5466667	0.3233162	3.2000000	3.8400000
T2	3	3.0066667	0.1677299	2.9000000	3.2000000
T3	3	2.4800000	0.4176123	2.0000000	2.7600000

----- TRAT=12 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	6.3066667	0.3843609	5.9600000	6.7200000
T1	3	3.7200000	0.3600000	3.3600000	4.0800000
T2	3	3.0000000	0.2116601	2.8400000	3.2400000
T3	3	2.1233333	0.2482606	1.9200000	2.4000000

----- TRAT=13 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	6.5600000	0.2116601	6.4000000	6.8000000
T1	3	3.5766667	0.3370954	3.2000000	3.8500000
T2	3	2.6066667	0.0945163	2.5000000	2.6800000
T3	3	2.3000000	0.2645751	2.0000000	2.5000000

----- TRAT=14 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	6.2800000	0.6609085	5.8400000	7.0400000
T1	3	3.6200000	0.2905168	3.3200000	3.9000000
T2	3	2.5000000	0.4331282	2.2400000	3.0000000
T3	3	2.2600000	0.6421059	1.8500000	3.0000000

----- TRAT=15 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	6.0800000	0.1442221	5.9200000	6.2000000
T1	3	3.8400000	0.4326662	3.3600000	4.2000000
T2	3	3.0333333	0.5131601	2.6000000	3.6000000
T3	3	2.2866667	0.9996166	1.6700000	3.4400000

The SAS System

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
BLOQUE	3	1 2 3
TRAT	15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
DOSIS	3	0 1 2
VAR	5	Aye Car Cle Fnc Que

Number of observations in data set = 45

Hussar, SAS OUT, Data base Haun 1

----- TRAT=1 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.3333333	0.5493026	3.7000000	4.6800000
T1	3	1.5800000	0.5758472	0.9200000	1.9800000
T2	3	0.7533333	0.5629683	0.1600000	1.2800000

----- TRAT=2 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.3866667	0.3448671	4.0800000	4.7600000
T1	3	1.8533333	0.3008876	1.6600000	2.2000000
T2	3	0.9533333	0.1792577	0.8400000	1.1600000

----- TRAT=3 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.2400000	0.7343024	3.7200000	5.0800000
T1	3	1.6600000	0.6657327	1.1800000	2.4200000
T2	3	0.8466667	0.7223111	0.2800000	1.6600000

----- TRAT=4 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.2066667	0.4570923	3.6800000	4.5000000
T1	3	1.5066667	0.4614470	0.9800000	1.8400000
T2	3	0.5400000	0.3143247	0.2600000	0.8800000

----- TRAT=5 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.4600000	0.1969772	4.2400000	4.6200000
T1	3	1.6866667	0.3607400	1.3400000	2.0600000
T2	3	1.1200000	0.1777639	0.9200000	1.2600000

----- TRAT=6 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.5000000	0.3218695	4.1400000	4.7600000
T1	3	1.5466667	0.2914332	1.2200000	1.7800000
T2	3	0.8333333	0.4500370	0.3800000	1.2800000

----- TRAT=7 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.2800000	0.1637071	4.1400000	4.4600000

T1	3	1.7933333	0.2052641	1.6200000	2.0200000
T2	3	0.9800000	0.3000000	0.6800000	1.2800000

----- TRAT=8 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.5000000	0.1637071	4.3200000	4.6400000
T1	3	1.9200000	0.1969772	1.7600000	2.1400000
T2	3	1.1733333	0.2013289	0.9600000	1.3600000

----- TRAT=9 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.3066667	0.3113412	3.9800000	4.6000000
T1	3	1.6200000	0.2433105	1.4600000	1.9000000
T2	3	0.8933333	0.1171893	0.7600000	0.9800000

----- TRAT=10 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.6800000	0.2884441	4.3600000	4.9200000
T1	3	2.0333333	0.0923760	1.9800000	2.1400000
T2	3	1.2800000	0.2505993	1.0200000	1.5200000

----- TRAT=11 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.4333333	0.3330666	4.0600000	4.7000000
T1	3	1.7000000	0.2457641	1.4200000	1.8800000
T2	3	0.8666667	0.4916638	0.4800000	1.4200000

----- TRAT=12 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.7866667	0.3407834	4.4600000	5.1400000
T1	3	2.0000000	0.7076722	1.2400000	2.6400000
T2	3	1.2133333	0.3722007	0.8200000	1.5600000

----- TRAT=13 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.6933333	0.1101514	4.6200000	4.8200000
T1	3	2.4466667	0.3601851	2.2000000	2.8600000
T2	3	1.3666667	0.1361372	1.2600000	1.5200000

----- TRAT=14 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.6133333	0.1665333	4.4800000	4.8000000
T1	3	1.7866667	0.3208323	1.4800000	2.1200000
T2	3	0.9466667	0.3722007	0.6000000	1.3400000

----- TRAT=15 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.2066667	0.3971566	3.7600000	4.5200000
T1	3	1.2400000	0.5196152	0.9400000	1.8400000
T2	3	0.6666667	0.4900340	0.1800000	1.1600000

The SAS System

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
BLOQUE	3	1 2 3
TRAT	15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
DOSIS	3	0 1 2
VAR	5	Aye Car Cle Fnc Que

Number of observations in data set = 45

Iloxan, SAS OUT, Data base Haun 1

----- TRAT=1 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.8066667	0.9847504	3.7200000	5.6400000
T1	3	3.6400000	0.2227106	3.4000000	3.8400000
T2	3	2.4666667	0.4201587	2.0400000	2.8800000

----- TRAT=2 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.4533333	0.3827967	5.1000000	5.8600000
T1	3	3.0533333	0.2715388	2.8000000	3.3400000
T2	3	2.1666667	0.1331666	2.0200000	2.2800000

----- TRAT=3 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.9733333	0.3384277	4.6000000	5.2600000
T1	3	3.3266667	0.5300314	2.7200000	3.7000000
T2	3	2.3200000	0.3605551	1.9200000	2.6200000

----- TRAT=4 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.4133333	0.3202083	5.1000000	5.7400000
T1	3	3.9266667	0.6293912	3.2000000	4.3000000
T2	3	2.2666667	0.8285731	1.3200000	2.8600000

----- TRAT=5 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.5333333	0.6830325	4.9400000	6.2800000
T1	3	3.1000000	0.2553429	2.8800000	3.3800000
T2	3	2.3000000	0.5610704	1.7200000	2.8400000

----- TRAT=6 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.9066667	0.2516611	4.6400000	5.1400000
T1	3	3.5933333	0.5493026	2.9800000	4.0400000
T2	3	2.4666667	0.6515622	1.7200000	2.9200000

----- TRAT=7 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.4533333	0.6401042	4.8200000	6.1000000

T1	3	3.1266667	0.3843609	2.7800000	3.5400000
T2	3	1.9866667	0.5832095	1.6400000	2.6600000

----- TRAT=8 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.3000000	0.3649658	5.0600000	5.7200000
T1	3	3.5066667	0.6625204	2.8800000	4.2000000
T2	3	2.7133333	0.5934082	2.1600000	3.3400000

----- TRAT=9 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.4200000	0.4660472	5.0400000	5.9400000
T1	3	3.4533333	1.6519483	2.1800000	5.3200000
T2	3	2.7000000	1.8879619	1.2000000	4.8200000

----- TRAT=10 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.4266667	0.5277626	4.8200000	5.7800000
T1	3	3.0066667	0.3557152	2.6000000	3.2600000
T2	3	2.4866667	0.4119871	2.1000000	2.9200000

----- TRAT=11 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.5666667	0.1474223	4.4000000	4.6800000
T1	3	3.2600000	0.5702631	2.6800000	3.8200000
T2	3	2.4866667	0.7550717	1.6600000	3.1400000

----- TRAT=12 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.9733333	0.6911826	4.2600000	5.6400000
T1	3	3.2200000	0.0346410	3.2000000	3.2600000
T2	3	2.0800000	0.3364521	1.8200000	2.4600000

----- TRAT=13 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.4533333	0.7905273	4.5800000	6.1200000
T1	3	3.5800000	0.6773478	2.8000000	4.0200000
T2	3	2.8400000	0.6823489	2.0800000	3.4000000

----- TRAT=14 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	5.3266667	0.4346646	5.0000000	5.8200000
T1	3	3.4400000	0.3328663	3.2000000	3.8200000
T2	3	2.5866667	0.4001666	2.1800000	2.9800000

----- TRAT=15 -----

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
TP	3	4.7400000	0.3555278	4.4600000	5.1400000
T1	3	3.3600000	0.0529150	3.3200000	3.4200000
T2	3	2.4933333	0.1665333	2.3600000	2.6800000

The SAS System

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
BLOQUE	3	1 2 3
TRAT	15	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
DOSIS	3	0 1 2
VAR	5	Aye Car Cle Fnc Que

Number of observations in data set = 45

ANEXO 4: FINESSE 1 OUT SAS

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: TP

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	4.82211556	0.30138222	1.10	0.3982
Error	28	7.65758222	0.27348508		
Corrected Total	44	12.47969778			
	R-Square	C.V.	Root MSE		TP Mean
	0.386397	11.86982	0.52295801		4.40577778

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	1.92268444	0.96134222	3.52	0.0435
DOSIS	2	0.28449778	0.14224889	0.52	0.6001
VAR	4	0.95356444	0.23839111	0.87	0.4932
DOSIS*VAR	8	1.66136889	0.20767111	0.76	0.6403

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.07281778	0.07281778	0.27	0.6099

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	0.17066667	0.52	0.6099	0.33074769

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: T1

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	3.11162667	0.19447667	0.71	0.7638
Error	28	7.70085333	0.27503048		
Corrected Total	44	10.81248000			

R-Square	C.V.	Root MSE	T1 Mean
0.287781	30.92179	0.52443348	1.69600000

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.87808000	0.43904000	1.60	0.2205
DOSIS	2	0.54821333	0.27410667	1.00	0.3818
VAR	4	0.67061333	0.16765333	0.61	0.6591
DOSIS*VAR	8	1.01472000	0.12684000	0.46	0.8727

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.27556000	0.27556000	1.00	0.3254

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	0.33200000	1.00	0.3254	0.33168086

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: T2

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	3.56648889	0.22290556	1.32	0.2552
Error	28	4.74563556	0.16948698		
Corrected Total	44	8.31212444			
	R-Square	C.V.	Root MSE	T2 Mean	
	0.429071	47.47811	0.41168797	0.86711111	

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	1.56636444	0.78318222	4.62	0.0184
DOSIS	2	0.13772444	0.06886222	0.41	0.6700
VAR	4	0.29808000	0.07452000	0.44	0.7788
DOSIS*VAR	8	1.56432000	0.19554000	1.15	0.3604

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.13767111	0.13767111	0.81	0.3751

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	0.23466667	0.90	0.3751	0.26037433

FINESS 2 OUT SAS

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: TP

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
--------	----	----------------	-------------	---------	--------

Model	16	8.83859556	0.55241222	1.73	0.0989
Error	28	8.93443556	0.31908698		
Corrected Total	44	17.77303111			
	R-Square	C.V.	Root MSE		TP Mean
	0.497304	9.489847	0.56487785		5.95244444

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	2.57729778	1.28864889	4.04	0.0288
DOSIS	2	1.09063111	0.54531556	1.71	0.1994
VAR	4	2.69996444	0.67499111	2.12	0.1054
DOSIS*VAR	8	2.47070222	0.30883778	0.97	0.4803

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.81415111	0.81415111	2.55	0.1214

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	0.57066667	1.60	0.1214	0.35726012

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: T1

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	2.44323556	0.15270222	1.17	0.3502
Error	28	3.66766222	0.13098794		

Corrected Total	44	6.11089778		
	R-Square	C.V.	Root MSE	T1 Mean
	0.399816	10.37093	0.36192256	3.48977778

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.20060444	0.10030222	0.77	0.4745
DOSIS	2	1.06860444	0.53430222	4.08	0.0279
VAR	4	0.24254222	0.06063556	0.46	0.7623
DOSIS*VAR	8	0.93148444	0.11643556	0.89	0.5383

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.82560444	0.82560444	6.30	0.0181

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	0.57466667	2.51	0.0181	0.22889992

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: T2

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	4.98224000	0.31139000	1.69	0.1089
Error	28	5.15904000	0.18425143		
Corrected Total	44	10.14128000			
	R-Square	C.V.	Root MSE	T2 Mean	

0.491283 15.24308 0.42924518 2.81600000

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.78229333	0.39114667	2.12	0.1385
DOSIS	2	1.40032000	0.70016000	3.80	0.0347
VAR	4	0.92119111	0.23029778	1.25	0.3129
DOSIS*VAR	8	1.87843556	0.23480444	1.27	0.2960

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	1.02400000	1.02400000	5.56	0.0256

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	0.64000000	2.36	0.0256	0.27147849

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: T3

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	12.96437333	0.81027333	2.45	0.0185
Error	28	9.26890667	0.33103238		
Corrected Total	44	22.23328000			

R-Square	C.V.	Root MSE	T3 Mean
0.583107	31.79923	0.57535414	1.80933333

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	2.20549333	1.10274667	3.33	0.0504
DOSIS	2	0.77392000	0.38696000	1.17	0.3254
VAR	4	7.13648000	1.78412000	5.39	0.0024
DOSIS*VAR	8	2.84848000	0.35606000	1.08	0.4078

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.68644000	0.68644000	2.07	0.1610

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	0.52400000	1.44	0.1610	0.36388591

ANEXO 4: HUSSAR 1 OUT SAS

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: TP

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	1.51171556	0.09448222	0.68	0.7881
Error	28	3.88574222	0.13877651		
Corrected Total	44	5.39745778			
	R-Square	C.V.	Root MSE		TP Mean
	0.280079	8.386894	0.37252719		4.44177778

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.05345778	0.02672889	0.19	0.8259
DOSIS	2	0.03767111	0.01883556	0.14	0.8737
VAR	4	0.58119111	0.14529778	1.05	0.4009
DOSIS*VAR	8	0.83939556	0.10492444	0.76	0.6430

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.00021778	0.00021778	0.00	0.9687

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	-0.00933333	-0.04	0.9687	0.23560688

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: T1

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	3.30568889	0.20660556	1.16	0.3530
Error	28	4.97896889	0.17782032		
Corrected Total	44	8.28465778			

R-Square	C.V.	Root MSE	T1 Mean
0.399013	23.98374	0.42168746	1.75822222

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.03276444	0.01638222	0.09	0.9123
DOSIS	2	0.52359111	0.26179556	1.47	0.2466
VAR	4	0.57203556	0.14300889	0.80	0.5329
DOSIS*VAR	8	2.17729778	0.27216222	1.53	0.1915

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.29127111	0.29127111	1.64	0.2111

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	0.34133333	1.28	0.2111	0.26669857

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: T2

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	2.31310222	0.14456889	0.94	0.5406
Error	28	4.31587556	0.15413841		
Corrected Total	44	6.62897778			
	R-Square	C.V.	Root MSE	T2 Mean	
	0.348938	40.80187	0.39260465	0.96222222	

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.06065778	0.03032889	0.20	0.8225
DOSIS	2	0.12108444	0.06054222	0.39	0.6788
VAR	4	0.52417778	0.13104444	0.85	0.5056
DOSIS*VAR	8	1.60718222	0.20089778	1.30	0.2821

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.01067111	0.01067111	0.07	0.7944

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	0.06533333	0.26	0.7944	0.24830498

HUSS 2 OUT SAS

```

data hussar2;
input Bloque      Trat      Dosis      Var$      Tp      T1 T2 T3;
datalines;

1      1      0      Cle      5.4      2.92      2.26      0.72
1      2      1      Cle      5.4      3.88      3.16      1.04

```

1	3	2	Cle	6.4	4.04	3.44	3
1	4	0	Car	6.16	3.64	3.2	1.6
1	5	1	Car	6.26	4.16	2.8	2.56
1	6	2	Car	5.38	2.56	1.96	1.26
1	7	0	Aye	6.32	3.72	3.32	2.94
1	8	1	Aye	6.88	3.44	2.96	2.76
1	9	2	Aye	6.4	3.72	3.28	2.88
1	10	0	Que	6.2	3.72	2.72	1.96
1	11	1	Que	6.08	3.28	2.64	1.62
1	12	2	Que	6.6	4.24	3.32	2.08
1	13	0	Fnc	7.68	3.64	3.36	2.36
1	14	1	Fnc	6.12	3.56	3.28	2.44
1	15	2	Fnc	4.56	2.72	1.44	0
2	1	0	Cle	5.96	3.16	2.44	1.2
2	2	1	Cle	6.16	3.84	3.12	2.44
2	3	2	Cle	5.6	3.52	2.84	1.84
2	4	0	Car	5.88	3.36	2.52	0.96
2	5	1	Car	5.64	3.44	2.16	1.4
2	6	2	Car	7	3.12	2.36	1.24
2	7	0	Aye	6.36	3.64	3.32	3.08
2	8	1	Aye	6.08	3.4	2.96	2.44
2	9	2	Aye	5.72	3.48	3.08	2.72
2	10	0	Que	6.2	3.16	2.64	2.12
2	11	1	Que	6	3.92	3.16	0
2	12	2	Que	6.52	3.88	3.24	1.92
2	13	0	Fnc	5.8	4.12	3	2
2	14	1	Fnc	6.84	3.52	2.84	1.84
2	15	2	Fnc	6.24	3.4	2.16	1.44
3	1	0	Cle	5.8	4.16	3.52	2.84
3	2	1	Cle	6.44	3.84	3.24	2.56
3	3	2	Cle	5.16	2.36	1.76	0
3	4	0	Car	5.08	3	2.44	0.64
3	5	1	Car	6.16	3.48	3	2.08
3	6	2	Car	5.76	3.28	2.48	1.76
3	7	0	Aye	5.36	3.64	2.8	2.24
3	8	1	Aye	5.72	3.84	3.32	2.88
3	9	2	Aye	6.84	3.64	3.36	3.08
3	10	0	Que	6.4	4.32	3.76	1.8

3	11	1	Que	6.24	4.04	3.48	2.4
3	12	2	Que	6.36	3.68	3.16	1.88
3	13	0	Fnc	5.84	3.76	2.48	1.28
3	14	1	Fnc	6.2	3.32	3.04	1.48
3	15	2	Fnc	5.48	3.84	2.76	1.48

;

```
proc sort;by trat;run;
```

```
proc means;
```

```
var Tp T1 T2 T3 ;
```

```
by Trat ;
```

```
run;
```

```
proc glm;
```

```
class Bloque Trat Dosis Var;
```

```
model Tp T1 T2 T3 = bloque dosis var dosis*var / ss3;
```

```
contrast 'd0 v d1+d2' dosis 2 -1 -1;
```

```
estimate 'd0 v d1+d2' dosis 2 -1 -1;
```

```
means var / LSD tukey;
```

```
means dosis / lsd tukey;
```

```
lsmeans dosis*var / pdiff;
```

```
run;
```

ANEXO 4: FINESSE+HUSSAR 1 OUT SAS

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: TP

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	2.51493333	0.15718333	1.24	0.3025
Error	28	3.56074667	0.12716952		
Corrected Total	44	6.07568000			
	R-Square	C.V.	Root MSE		TP Mean
	0.413934	7.836398	0.35660836		4.55066667

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.12005333	0.06002667	0.47	0.6286
DOSIS	2	0.21141333	0.10570667	0.83	0.4460
VAR	4	1.02056889	0.25514222	2.01	0.1209
DOSIS*VAR	8	1.16289778	0.14536222	1.14	0.3666

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.19600000	0.19600000	1.54	0.2247

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	-0.28000000	-1.24	0.2247	0.22553893

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: T1

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	3.47902222	0.21743889	1.05	0.4429
Error	28	5.81390222	0.20763937		
Corrected Total	44	9.29292444			

R-Square	C.V.	Root MSE	T1 Mean
0.374373	23.09682	0.45567463	1.97288889

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	1.23569778	0.61784889	2.98	0.0673
DOSIS	2	0.34220444	0.17110222	0.82	0.4490
VAR	4	0.38483556	0.09620889	0.46	0.7620
DOSIS*VAR	8	1.51628444	0.18953556	0.91	0.5203

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.24128444	0.24128444	1.16	0.2902

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	-0.31066667	-1.08	0.2902	0.28819394

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: T2

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	4.47539556	0.27971222	1.48	0.1763
Error	28	5.28766222	0.18884508		
Corrected Total	44	9.76305778			
	R-Square	C.V.	Root MSE	T2 Mean	
	0.458401	38.73879	0.43456309	1.12177778	

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.40833778	0.20416889	1.08	0.3529
DOSIS	2	0.67948444	0.33974222	1.80	0.1841
VAR	4	0.89825778	0.22456444	1.19	0.3372
DOSIS*VAR	8	2.48931556	0.31116444	1.65	0.1561

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.08587111	0.08587111	0.45	0.5056

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	-0.18533333	-0.67	0.5056	0.27484183

FIN+HUSS 2 OUT SAS

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: TP

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
--------	----	----------------	-------------	---------	--------

Model	16	7.09390222	0.44336889	1.95	0.0589
Error	28	6.36152889	0.22719746		
Corrected Total	44	13.45543111			
	R-Square	C.V.	Root MSE		TP Mean
	0.527215	7.550995	0.47665235		6.31244444

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.93207111	0.46603556	2.05	0.1475
DOSIS	2	0.30412444	0.15206222	0.67	0.5201
VAR	4	1.18538667	0.29634667	1.30	0.2925
DOSIS*VAR	8	4.67232000	0.58404000	2.57	0.0306

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.22300444	0.22300444	0.98	0.3303

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	0.29866667	0.99	0.3303	0.30146141

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: T1

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	1.61856000	0.10116000	1.00	0.4806
Error	28	2.82212000	0.10079000		

Corrected Total	44	4.44068000			
	R-Square	C.V.	Root MSE	T1 Mean	
	0.364485	8.747458	0.31747441	3.62933333	

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.26961333	0.13480667	1.34	0.2788
DOSIS	2	0.13744000	0.06872000	0.68	0.5139
VAR	4	0.19090222	0.04772556	0.47	0.7547
DOSIS*VAR	8	1.02060444	0.12757556	1.27	0.3003

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.00676000	0.00676000	0.07	0.7975

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	-0.05200000	-0.26	0.7975	0.20078845

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: T2

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	2.10996889	0.13187306	1.42	0.2039
Error	28	2.60646222	0.09308794		
Corrected Total	44	4.71643111			
	R-Square	C.V.	Root MSE	T2 Mean	

0.447366 10.47584 0.30510316 2.91244444

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.11560444	0.05780222	0.62	0.5447
DOSIS	2	0.35847111	0.17923556	1.93	0.1646
VAR	4	0.50316444	0.12579111	1.35	0.2759
DOSIS*VAR	8	1.13272889	0.14159111	1.52	0.1947

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.08961778	0.08961778	0.96	0.3349

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	-0.18933333	-0.98	0.3349	0.19296418

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: T3

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	2.60460889	0.16278806	0.74	0.7370
Error	28	6.19764889	0.22134460		
Corrected Total	44	8.80225778			

R-Square	C.V.	Root MSE	T3 Mean
0.295902	19.71622	0.47047274	2.38622222

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.18275111	0.09137556	0.41	0.6657
DOSIS	2	0.06152444	0.03076222	0.14	0.8708
VAR	4	0.42750222	0.10687556	0.48	0.7481
DOSIS*VAR	8	1.93283111	0.24160389	1.09	0.3978

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.01272111	0.01272111	0.06	0.8123

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	0.07133333	0.24	0.8123	0.29755309

ANEXO 4: ILOXAN 1 OUT SAS

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: TP

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	4.79283556	0.29955222	1.03	0.4606
Error	28	8.17112889	0.29182603		
Corrected Total	44	12.96396444			
	R-Square	C.V.	Root MSE		TP Mean
	0.369704	10.42249	0.54020925		5.18311111

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.51207111	0.25603556	0.88	0.4270
DOSIS	2	0.77441778	0.38720889	1.33	0.2815
VAR	4	0.92200889	0.23050222	0.79	0.5416
DOSIS*VAR	8	2.58433778	0.32304222	1.11	0.3882

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.36608444	0.36608444	1.25	0.2722

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	0.38266667	1.12	0.2722	0.34165833

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: T1

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	3.09224889	0.19326556	0.51	0.9211
Error	28	10.64867556	0.38030984		
Corrected Total	44	13.74092444			

R-Square	C.V.	Root MSE	T1 Mean
0.225039	18.28381	0.61669266	3.37288889

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.36785778	0.18392889	0.48	0.6216
DOSIS	2	0.26103111	0.13051556	0.34	0.7125
VAR	4	0.72981333	0.18245333	0.48	0.7503
DOSIS*VAR	8	1.73354667	0.21669333	0.57	0.7935

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.15541778	0.15541778	0.41	0.5278

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	0.24933333	0.64	0.5278	0.39003069

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: T2

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	16	3.09866667	0.19366667	0.38	0.9775
Error	28	14.33541333	0.51197905		
Corrected Total	44	17.43408000			
	R-Square	C.V.	Root MSE	T2 Mean	
	0.177736	29.51845	0.71552711	2.42400000	

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	2	0.69125333	0.34562667	0.68	0.5172
DOSIS	2	0.01605333	0.00802667	0.02	0.9845
VAR	4	0.64261333	0.16065333	0.31	0.8663
DOSIS*VAR	8	1.74874667	0.21859333	0.43	0.8948

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.00484000	0.00484000	0.01	0.9232

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	-0.04400000	-0.10	0.9232	0.45253908

ILOXAN 2 OUT SAS

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: TP

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
--------	----	----------------	-------------	---------	--------

Model	15	8.20713333	0.54714222	1.68	0.1704
Error	14	4.56834667	0.32631048		
Corrected Total	29	12.77548000			
	R-Square	C.V.	Root MSE		TP Mean
	0.642413	7.823006	0.57123592		7.30200000

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	1	1.56865333	1.56865333	4.81	0.0457
DOSIS	2	0.28232000	0.14116000	0.43	0.6572
VAR	4	2.52448000	0.63112000	1.93	0.1605
DOSIS*VAR	8	3.83168000	0.47896000	1.47	0.2532

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.18150000	0.18150000	0.56	0.4681

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	-0.33000000	-0.75	0.4681	0.44247744

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: T1

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	15	5.51856000	0.36790400	1.11	0.4222
Error	14	4.62218667	0.33015619		

Corrected Total	29	10.14074667		
	R-Square	C.V.	Root MSE	T1 Mean
	0.544197	11.58764	0.57459219	4.95866667

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	1	3.41381333	3.41381333	10.34	0.0062
DOSIS	2	0.31714667	0.15857333	0.48	0.6284
VAR	4	0.94194667	0.23548667	0.71	0.5965
DOSIS*VAR	8	0.84565333	0.10570667	0.32	0.9449

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.28016667	0.28016667	0.85	0.3726

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	-0.41000000	-0.92	0.3726	0.44507720

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: T2

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	15	11.02753333	0.73516889	1.41	0.2636
Error	14	7.30538667	0.52181333		
Corrected Total	29	18.33292000			
	R-Square	C.V.	Root MSE	T2 Mean	

0.601515 17.55874 0.72236648 4.11400000

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	1	3.87361333	3.87361333	7.42	0.0164
DOSIS	2	0.28088000	0.14044000	0.27	0.7679
VAR	4	1.67992000	0.41998000	0.80	0.5422
DOSIS*VAR	8	5.19312000	0.64914000	1.24	0.3442

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	0.15606000	0.15606000	0.30	0.5931

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	-0.30600000	-0.55	0.5931	0.55954267

The SAS System

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: T3

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	15	13.70166667	0.91344444	0.71	0.7420
Error	14	18.04080000	1.28862857		
Corrected Total	29	31.74246667			

R-Square	C.V.	Root MSE	T3 Mean
0.431651	42.09559	1.13517777	2.69666667

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
BLOQUE	1	2.88300000	2.88300000	2.24	0.1569
DOSIS	2	1.24298667	0.62149333	0.48	0.6273
VAR	4	3.07320000	0.76830000	0.60	0.6713
DOSIS*VAR	8	6.50248000	0.81281000	0.63	0.7400

Contrast	DF	Contrast SS	Mean Square	F Value	Pr > F
d0 v d1+d2	1	1.03490667	1.03490667	0.80	0.3853

Parameter	Estimate	T for H0: Parameter=0	Pr > T	Std Error of Estimate
d0 v d1+d2	-0.78800000	-0.90	0.3853	0.87930492

ANEXO 5:

BLOQUE	VARIEDAD	DOSIS	HUSSAR	FINESSE	HUS+FIN	ILOXAN
1	CLE	0	1697,3	1420,7	2158,3	1941,7
2	CLE	0	1925,6	2352,1	1682	1719,9
3	CLE	0	2297,7	2256,4	1884	1644,5
1	CLE	1	1653 .		1536	1822,6
2	CLE	1	2680,5 .		2424,9	1882,9
3	CLE	1	2286,2 .		1935,8	1994,9
1	CLE	2	1582,4	2144,6	1931	1720,5
2	CLE	2	1751,2	3459,9	1470,9	1596,3
3	CLE	2	1893,3	2554,1	1750	1837,4
1	CARUMBÉ	0	1185,5	2572,6	2113,2	3198,9
2	CARUMBÉ	0	3059,5	3176	2457,6	2942,8
3	CARUMBÉ	0	1976,3	2266,8	1522,8	2034,1
1	CARUMBÉ	1	1569,5	2024	2651,3	2642,7
2	CARUMBÉ	1	2086,7	2030,3	2768,6	2093,7
3	CARUMBÉ	1	1771,2	2457,9	2131,4	2013
1	CARUMBÉ	2	2264,9	2666	2478,8	2589,5
2	CARUMBÉ	2	3081	3664,7	2954,3	2726
3	CARUMBÉ	2	2195,9	2118,1	1192,7	2513,8
1	QUEBRACHO	0	1604,5	2479,6	2215,6	2631,7
2	QUEBRACHO	0	2473,8	3056	2800	3100,5
3	QUEBRACHO	0	2837,4	1846	2480,9	3544,2
1	QUEBRACHO	1	2132,2	3281,6	2399,6	2761,1
2	QUEBRACHO	1	3150,7	2686	2568,5	2430,6
3	QUEBRACHO	1	2725,5	2750,1	2597,2	3285,5
1	QUEBRACHO	2	2468,1	2563,1	1921,3	2940
2	QUEBRACHO	2	3111,2	2591	2983,7	2511,5
3	QUEBRACHO	2	2936,6	3197,6	2034,9	3371,6
1	599313	0	1856,1	2622,4	2796,9	2812,9
2	599313	0	3251,6	3160,3	3247,9	2020,3
3	599313	0	2602,8	2525	1956,7	3125,4
1	599313	1	2400	3744,7	3261	3293
2	599313	1	2335,7	3147,4	2763,8	2566,4
3	599313	1	2920	2963,8	2548,5	2861,8
1	599313	2	1520,8	2742,2	2406,6	2292,5
2	599313	2	2763,2	3133,3	2921,7	2091,6
3	599313	2	2858,2	3614,3	2250	1747,3

ANEXO 6:

	HUSSAR		
Fuente	GL	CM	Prob >F
Variedad	2	2148364,32	17,47
Dosis	3	802037,12	6,52
Bloque	2	57677,87	0,47
Var y Dosis	6	246632,87	2,01
		CV (%) 15.23	

	FINESS		
Fuente	GL	CM	Prob >F
Variedad	2	499232,99	2,29
Dosis	3	706877,05	3,24
Bloque	7	314093,78	1,44
		CV% 14.86	

	HUSSAR+FINESS		
Fuente	GL	CM	Prob >F
Variedad	2	952921,33	0,01
Dosis	3	1080927,95	0
Bloque	2	236450,9	0,23
Var y Dosis	6	39300,21	0,95
		CV% 16.75	

	ILOXAN		
Fuente	GL	CM	Prob >F
Variedad	2	201267,65	0,24
Dosis	3	2083257,62	0
Bloque	2	163738,74	0,31
Var y Dosis	6	230399,58	0,16