UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ingeniero Agrónomo

EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE DISTINTOS ECOTIPOS DE ORÉGANO EN 25 DE MAYO, LA PAMPA.

Autores: Bollini Juan Alberto

Mazzola José Oscar

Director: María del Carmen Torroba

2013

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

TÍTULO DEL TRABAJO FINAL

EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ECOTIPOS DE ORÉGANO EN 25 DE MAYO, LA PAMPA.

……

Autor: Bollini Juan Alberto
Mazzola José Oscar

Director: María del Carmen Torroba

Aprobado y corregido de acuerdo con las sugerencias del Jurado Evaluador

_____

_____

_____

Fecha de Presentación: / /

Aprobado por Secretaría Académica: / /

_____

ÍNDICE

1-RESUMEN 1

2-INTRODUCCIÓN 2

2.1. HIPÓTESIS: 4

2.2. OBJETIVO GENERAL 4

2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4

3. MATERIALES Y MÉTODOS 5

3.1. Prácticas de manejo realizadas durante el ensayo 7

3.2. Información complementaria 7

3.3. Determinaciones a la cosecha 7

3.4. Para el análisis estadístico se utilizó el programa Infostat. 7

4. RESULTADOS y DISCUSIÓN 9

4.1. Estabilidad de los ecotipos: presencia del ecotipo en las parcelas al momento de realizar los cortes 9

4.2. Distribución porcentual del rendimiento en materia seca en los cuatro cortes 9

4.2a) Primer corte de todos los ecotipos 9

4.2.b) Segundo corte de todos los ecotipos 11

4.2.c) Tercer corte de todos los ecotipos 12

4.2.d) Cuarto corte de todos los ecotipos 14

4.3. Número de cortes y rendimiento de materia seca 15

4.4. Relación porcentual en peso seco de hoja, flor y palo para cada uno de los ecotipos 16

4.4.a) La Tabla 7 muestra la distribución del porcentaje de MS en el ecotipo “criollo”. 16

4.4.b) La Tabla 8 muestra la distribución del porcentaje de MS en el ecotipo “Compacto” 18

4.4.c) La Tabla 9 muestra la distribución del porcentaje de MS en el ecotipo "Cordobés" 19

4.4.d) La Tabla 10 muestra la distribución del porcentaje de MS en el ecotipo Mendocino 20

4.5. Análisis estadístico 22

4.5.a). ANOVA para la cantidad de flor. 23

4.5.b). ANOVA para la cantidad de hoja. 24

4.5.c). ANOVA para la cantidad de hoja más flor. 24

4.6. Producción por corte sin tener en cuenta el ecotipo 25

5. CONCLUSIÓN 27

6. BIBLIOGRAFÍA 28

7. ANEXOS 30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cantidad de parcelas de cada ecotipo en las que se realizaron cortes durante 2008 y 2009 9

Tabla 2. Fecha del primer corte y rinde en MS/ha de los distintos ecotipos 9

Tabla 3. Fecha del segundo corte y rinde en Tn MS/ha de los distintos ecotipos 11

Tabla 4. Distribución porcentual del rinde en TnMS/ha y fecha del tercer corte de acuerdo a los ecotipos. 13

Tabla 5. Distribución porcentual del rinde en Tn MS/Ha y fecha del cuarto corte de acuerdo a los ecotipos. 14

Tabla 6. Producción y números de cortes realizados a cada ecotipo. 15

Tabla 7. Distribución porcentual de la materia seca en el ecotipo “Criollo”. 16

Tabla 8. Distribución porcentual de la materia seca en el ecotipo “Compacto”. 18

Tabla 9. Distribución porcentual de la materia seca en el ecotipo “Cordobés”. 19

Tabla 10. Distribución porcentual de la materia seca en el ecotipo “Mendocino”. 20

Tabla 11. Rinde estimado por ha de flor y hoja de cada ecotipo. 21

Tabla 12. ANOVA de los distintos ecotipos respecto de la cantidad de flor. 23

Tabla 13. ANOVA de los distintos ecotipos respecto de la cantidad de hoja. 24

Tabla 14. ANOVA de los diferentes ecotipos respecto de la proporción hoja más flor. 24

Tabla 15. Rendimiento en Tn MS/ha de acuerdo al número de cortes. 25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudio 25 de Mayo, La Pampa. 5

Figura 2. Distribución porcentual del rendimiento de los ecotipos en el primer corte..... 10

Figura 3: Distribución porcentual del rinde en el segundo corte de acuerdo a los ecotipos. 12

Figura 4. Distribución porcentual del rinde en el tercer corte de acuerdo a los ecotipos..... 13

Figura 5. Distribución porcentual del rinde en el cuarto corte de acuerdo a los ecotipos.... 14

Figura 6. Distribución porcentual de la materia seca en el ecotipo “Criollo”. 17

Figura 7. Distribución porcentual de la materia seca en el ecotipo “Compacto”. 18

Figura 8. Distribución porcentual de la materia seca en el ecotipo “Cordobés”. 19

Figura 9. Distribución porcentual de la materia seca en el ecotipo “Mendocino”. 20

ÍNDICE DE TABLAS ANEXAS

Tabla 1. Análisis de suelo 30

Tabla 2. Fertilización 30

Tabla 3. Fecha de 10 y 50% de floración. 31

Tabla 4. Fecha de inicio de brotación. 31

Tabla 5. Riego 32

Tabla 6. Datos de precipitaciones medias mensuales del periodo 1971-2007 en Colonia 25 de mayo. 33

Tabla 7. Datos de temperaturas medias máximas-mínimas y media mensual del periodo 1971-2007 en colonia 25 de Mayo. 33

Tabla 8. Fecha de primera y última helada. Dirección y velocidad promedio anual para 25 de mayo. 34

Tabla 9. Evaporación mm/día, promedio mensual. Periodo 1978-1994. 35

1-RESUMEN

El cultivo de orégano se desarrolla en regiones de clima semiárido en donde existe un balance hídrico negativo, siendo necesario contar con un sistema de irrigación que permita cubrir las necesidades de agua. La zona de 25 de mayo, La Pampa, alimentada por el Río Colorado, posee un sistema de riego manifestando un alto potencial para dicha producción. El objetivo de este trabajo fue caracterizar el comportamiento productivo de cuatro ecotipos de orégano (criollo, mendocino, cordobés y compacto) en la zona bajo riego de 25 de Mayo. Para lo cual, se determinó el porcentaje de materia seca de flor y hoja de las muestras de cada ecotipo. Los resultados mostraron que no existen diferencias significativas en relación al rendimiento ($p \leq 0.05$). Sin embargo, cabe destacar que productivamente se observan diferencias de importancia, siendo los ecotipos criollo y cordobés los de mejor comportamiento. Por lo antes mencionado, el área en estudio es altamente factible para la producción de orégano, debido a que se obtuvieron rendimientos mayores a los de las regiones productoras por excelencia, tales como Mendoza y Córdoba.
Palabras claves: orégano, condiciones agroclimáticas favorables, producción.

2-INTRODUCCIÓN

El orégano (Origanum spp. L.) es una especie perenne que crece espontáneamente en la región europea mediterránea y se destaca como una de las más importantes a nivel mundial dentro del rubro de plantas aromáticas (Kintzios, 2002). En Argentina se cultivan como "orégano" exclusivamente especies perteneciente al género Origanum (Xifreda, 1983) no resultando totalmente claro el origen genético de las poblaciones actuales (Farías *et al*, 2009).

A nivel mundial, la producción internacional de especias y hierbas ha aumentado de 6,5 millones de toneladas en 2004 a más de 10 millones de toneladas en 2011. Es de destacar que casi el 96% de las especias se producen en los países en desarrollo y el comercio de estos productos ha superado el techo de los 5000 millones de dólares (Programa conjunto FAO/OMS, 2012).

El comercio internacional de productos aromáticos ha venido experimentando un constante crecimiento a partir de los años '70. Esta expansión de la demanda se debe a diversos factores, como ser los cambios en los hábitos de consumo, las tendencias hacia una vida más sana, etc. Las proyecciones indican que este mercado crece a una tasa de entre el 4 y el 6% anual (Corradi *et al.*, 2005).

A nivel nacional, el cultivo de estas especies representa un rubro de la actividad agrícola poco explotado, en Argentina y América Latina, al mismo tiempo constituye una alternativa válida para acceder a nuevos mercados con productos diferenciados (Amorin, 1988; Di Fabio 2000 y Verlet, 1996).

Brasil representa al mayor importador de la región, especialmente de Chile, Perú y Turquía. Argentina ingresa a este mercado en el 2005 y en el 2006 se ubica en la tercera posición como proveedor de este producto, manifestándose las ventajas competitivas que nuestro país posee por la cercanía al mercado con este destino, para un producto de baja relación peso/volumen como el orégano. Los niveles de producción y exportación del año 2006 son un indicador de que nuestro país puede convertirse en un importante productor y exportador mundial, ya que posee condiciones agroedafoclimáticas favorables para la producción de orégano y ventajas competitivas para el principal mercado regional (Arizio, 2007).

En Argentina, en 2008 se estimó que la superficie de producción fue de 1952 ha; según datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos de la Nación (SAGPyA, 2008). Mendoza es la principal provincia productora del país, con un 59% de la superficie, seguida por Córdoba con el 26% (Instituto de Desarrollo Rural, 2009). También, existen otras áreas productoras localizadas en las provincias de San Luis, Salta, Jujuy, Misiones, La Pampa, Río Negro, Neuquén (CAEMPA, 2005) y Buenos Aires (Rubio, 2001).

El orégano es una planta que requiere climas secos y soleados. Se desarrolla en suelos ricos en materia orgánica, sueltos, silíceos arcillosos, francos, humíferos, calcáreos, arcilloso-arenosos e incluso en lugares áridos. Prospera en suelos secos, donde los mayores requerimientos hídricos se tienen cuando la planta todavía es joven y durante la floración. Crece desde el nivel del mar hasta los 1700 m de altura (Argüello *et al*., 2012).

La localidad de 25 de Mayo se encuentra en el "Alto valle del Río Colorado", en el "desierto pampeano-patagónico". Su clima se considera continental moderado, con otoños y primaveras suaves, veranos cálidos e inviernos fríos, influenciado por fuertes vientos fríos y secos.

Debido a que el cultivo de plantas aromáticas se desarrolla en regiones de clima semiárido, en donde existe un balance hídrico negativo (relación entre las precipitaciones anuales y la evapotranspiración potencial), es necesario contar con un sistema de irrigación que permita cubrir las necesidades de agua de cultivo. Cabe destacar que la zona posee un sistema de riego, alimentado por el Río Colorado, que permite realizar riegos complementarios, evitando el peligro de salinización de suelos, producto del riego con aguas subterráneas. Por otra parte, existe una evapotranspiración potencial de 860 mm/año, lo que implica un importante déficit hídrico, permitiendo el secado natural con los consecuentes beneficios económicos y de calidad de secado. Estas condiciones favorecerían el rendimiento en cortes, la producción de aceites esenciales, la calidad potencial del producto (expresada en color y aroma), el contenido de humedad final del producto procesado (debido a las condiciones favorables para el secado), entre otros (Sellami *et al*., 2009).

La implantación del cultivo se realiza con densidades que van entre las 45 a 70 mil pl/ha, según el marco de plantación. Lo más frecuente es la plantación a 0,70 m entre surcos y 0,20-0,25 m entre plantas (SAGPyA, 2010). En el caso de la región de Traslasierra de

Córdoba, los productores realizan alrededor de 16 riegos por ciclo de cultivo, calculando 2 riegos por mes. Si consideramos unos 600 mm de lluvia como promedio anual, el total de recurso hídrico recibido por el cultivo llega a 1200 mm por año (Argüello *et al*., 2012).

Una dosis de N de 80 kg/ha provocó respuestas significativas en el incremento de los rendimientos, siendo innecesarias dosis más elevadas (Barreyro *et al*., 2005).

2.1. HIPÓTESIS:

Teniendo en cuenta los parámetros que tienen influencia en la cantidad y calidad de la materia seca producida por los distintos ecotipos y prácticas de manejo adecuadas, la zona de 25 de mayo, L.P. ofrecería una nueva alternativa de cultivo en zonas bajo riego.

2.2. OBJETIVO GENERAL:

Caracterizar y evaluar el comportamiento productivo de cuatro ecotipos de orégano, ubicados en la zona bajo riego de 25 de Mayo, provincia de La Pampa.

2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar la proporción de hoja, flor y tallo de los ecotipos.
- Determinar la producción en toneladas de materia seca por hectáreas de los ecotipos bajo estudio.
- Observar variaciones de rindes y persistencia entre los ecotipos.

3. MATERIALES Y METODOS

La región cuenta con precipitaciones promedio de 261 mm/anuales. La fecha de ocurrencias de primer heladas tiene lugar entre el 9 de marzo y el 1 junio, concentrándose con más frecuencia los primeros días de abril. La fecha de ocurrencia de últimas heladas tiene lugar entre el 18 de agosto y el 14 de noviembre concentrándose en el mes de septiembre generalmente. La velocidad promedio anual más frecuente del viento es de 8 km y la dirección SW. La evaporación se encuentra entre los 7,11 y 2,57 mm/día para los días más cálidos y más frescos respectivamente (Fig 1).

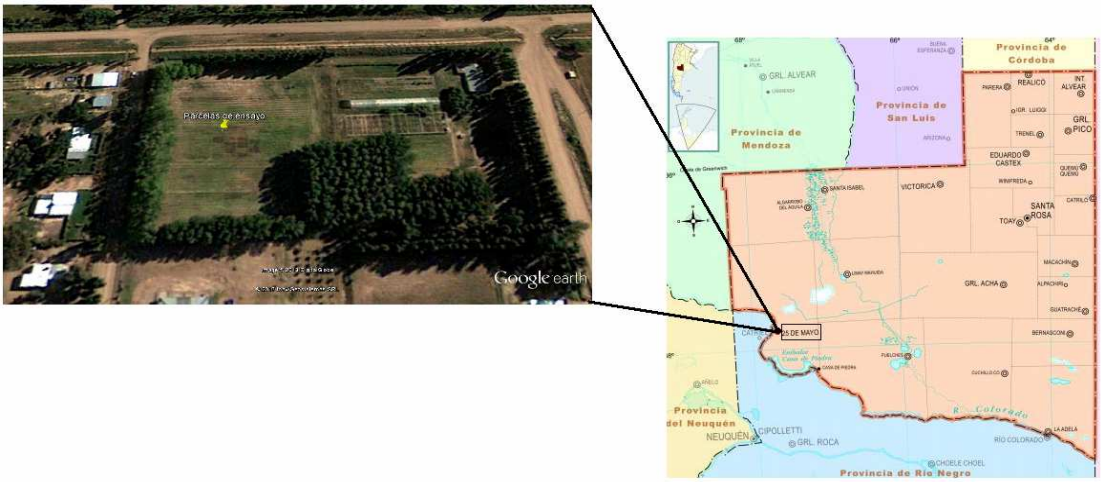

Figura 1. Área de estudio 25 de Mayo, La Pampa.

La evaluación a campo de los ecotipos, se realizó en la localidad de “Colonia 25 de Mayo”, ubicada en el departamento Puelén, provincia de La Pampa. Dicha localidad se encuentra en el extremo sudoeste de la provincia, en el “Alto valle del Río Colorado”, a 411 km de Santa Rosa, capital provincial, y 159 km de Neuquén. Cabe aclarar que el presente trabajo, se encuentra en el marco del proyecto “Red de ensayo Nacional de orégano” INTA La Consulta, Mendoza.

El predio fue cedido por el ENTE PROVINCIAL DEL RIO COLORADO. Las parcelas se confeccionaron en las siguientes coordenadas: latitud 37°45’12,24’’ Sur, longitud 67°43’37,81’’ Oeste.

Los ecotipos evaluados fueron provistos por el INTA LA CONSULTA, Valle de Uco, Mendoza, los cuales son:

- Criollo
- Mendocino
- Compacto
- Cordobés

Se utilizó un diseño de parcelas de bloques al azar con 4 repeticiones, lo que da un total de 16 parcelas. Cada parcela estuvo conformada de la siguiente manera: 4 líneas de plantación, cada una de ellas sobre un lomo de 0,525 metros de ancho y 4,20 metros de largo, quedando las líneas de plantación a una distancia de 0,75 metros entre sí, con 5 plantas por metro lineal. Esto equivale a un total de 84 plantas por parcela y 66.600 plantas/ha. Las líneas evaluadas fueron las 2 centrales, quedando las 2 laterales como bordura. De cada línea evaluada se dejaron 2 plantas en la cabecera y 2 plantas en el pie como bordura. Esto equivale a 3,8 metros lineales evaluados, es decir una superficie de 4m² lo que da un total de 17 plantas en cada línea y 34 plantas a medir en cada parcela.

Los cortes incluían la planta entera, a una altura de aproximadamente 7 cm, al momento en que los diferentes ecotipos presentaban el 50% o más de floración. Luego de determinar MV en kg/ha de cada una de las parcelas, se colocaron en catres a la sombra con buena circulación de aire. Posteriormente, luego de 5 o 6 días se procedió a realizar pesadas consecutivas hasta observar peso constante en las muestras y así determinar el peso seco MS (kg) de cada parcela. Para la obtención de datos de porcentaje de flor, hoja y palo se tomaron submuestras del material seco de cada una de las parcelas, de las 50 muestras obtenidas de los ecotipos, en los cuatro cortes evaluados a lo largo de los 2 años de cultivo. Cabe aclarar que, las muestras faltantes se perdieron por problemas sanitarios, que ocasionaron ausencia de generación de biomasa en algunos casos y muerte total de las plantas que conformaban la parcela.

3.1. Prácticas de manejo realizadas durante el ensayo:

- Riego: el método utilizado fue gravitacional por surco, el mismo se realizó aproximadamente cada siete días. Se mantuvo el suelo entre 50% de CC y el 90% de CC (Tabla 2).
- Fertilización: equivalente a 250 kg/ha de nitrógeno durante el ciclo productivo, fraccionándose en aplicaciones mensuales de 83 kg/ha cada una, desde fines de agosto hasta marzo**.** Para la incorporación del mismo se procedió a abrir un pequeño surco al costado de las matas (ANEXO Tabla 2).
- Sanidad: se aplicó oxicloruro de cobre 300 g/100 litros de agua aplicado luego del segundo corte.
- Control de malezas: no se usaron herbicidas, se desmalezó manualmente cuando fuere necesario.

3.2. Información complementaria

- Análisis de suelo (ANEXO Tabla 1).
- Inicio de brotación (ANEXO Tabla 4).
- Fecha en que se alcanzó el 10% de floración (ANEXO Tabla 3).
- Fecha en que se alcanzó el 50% de floración (ANEXO Tabla 3).
- Enfermedades o plagas que se manifestaron en los diferentes ecotipos.

3.3. Determinaciones a la cosecha

- Peso fresco de planta entera de cada ecotipo (MV, kg ha^{-1}).
- Peso seco de planta entera de cada ecotipo (MS kg/ ha).
- Relación porcentual de hoja, flor y palo (MS kg/ ha).

3.4. Para el análisis estadístico se utilizó el programa Infostat.

Los pasos que se siguieron en el análisis de los datos fueron los siguientes:

1)-Análisis descriptivo de las muestras: Análisis de Frecuencia de cada ecotipo.

2)-Selección de las variables: MV/ha, MS/ha y obtención de datos de porcentaje de flor, hoja y palo.

3)-Recodificación de variables: se observó un amplio rango de producción, y para que el análisis sea más gráfico se subdividió en cuatro rangos de producción y se cambio las unidades de medición quedando de la siguiente manera:

De 0 a 3,750 Tn; de 3,751 a 7,5 Tn; de 7,501 a 11,250 Tn y más de 11,251 Tn.

4)-Separación de medias con la prueba de DMS ($p<0,05$).

4. RESULTADOS y DISCUSIÓN

4.1. Estabilidad de los ecotipos: presencia del ecotipo en las parcelas al momento de realizar los cortes

En la Tabla 1 se muestra la permanencia de los ecotipos a lo largo de los años de ensayo 2008-2009. Se indica el número de parcelas en las que se realizó cortes sobre el ensayo implantado en septiembre del 2007. Se observa que en el ecotipo compacto se obtuvo un corte en cada año de evaluación (2008-2009).

Tabla 1. Cantidad de parcelas de cada ecotipo en las que se realizaron cortes durante 2008 y 2009.

Ecotipo	2008		2009	
	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4
Cordobés	4	4	4	4
Criollo	4	4	4	4
Mendocino	4	4	2	---
Compacto	4	---	4	---

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

4.2. Distribución porcentual del rendimiento en materia seca en los cuatro cortes

4.2a) Primer corte de todos los ecotipos

En la Tabla 2 se muestra la distribución porcentual del rinde en Tn MS/ha y fecha del primer corte de acuerdo a los distintos ecotipos.

Tabla 2. Fecha del primer corte y rinde en Tn MS/ha de los distintos ecotipos, donde se analizó cada una de las cuatro repeticiones individualmente.

FECHA DE CORTE	*Ecotipo*	*de 0 a 3,750 Tn*	*de 3,751 a 7,5 Tn*	*de 7,501 a 11,250 Tn*	*más de 11,251 Tn*
12/12/2007	Mendocino	25%	75%	0%	0%
12/12/2007	Compacto	0%	75%	25%	0%
07/01/2008	Cordobés	0%	0%	50%	50%
07/01/2008	Criollo	25%	0%	50%	25%
TOTAL		12,50%	37,50%	31,30%	18,80%

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

En la Fig. 2 se muestran estos datos en forma de barras.

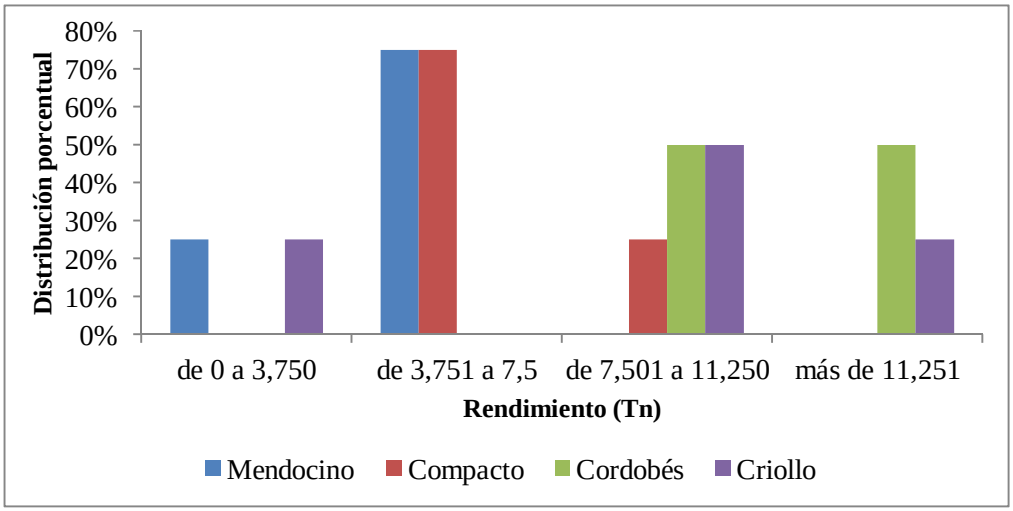

Figura 2. Distribución porcentual del rendimiento de los ecotipos en el primer corte.

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

Se puede observar en la Tabla 2, que existen diferencias en las fechas de cosecha y en la cantidad de materia seca recolectada entre los distintos ecotipos.

La mejor performance para el primer corte corresponde al ecotipo "cordobés" ya que concentra el 100% de la producción entre los 7,501 y más de 11,251 Tn MS/ha, con un promedio de 10,338 Tn MS/ha. Le sigue el ecotipo "criollo" que concentra el 75% de la producción entre 7,501 y más de 11,251 Tn MS/ha y el restante 25% se encuentra por debajo de 3,750 Tn MS/ha siendo el rinde promedio de 8,573 Tn MS/ha. La fecha de corte en ambos casos fue el 7 de enero. En el ecotipo "compacto" el 75% de la producción se concentró entre 3,751 y 7,5 Tn MS/ha, y el restante 25% entre los 7,501 y 11,250 Tn MS/ha con un rinde promedio de 6,157 Tn MS/ha. Por último, se ubicó el ecotipo "mendocino" donde el 75% de la producción se encontró entre 3,751 y 7,5 Tn MS/ha y el restante 25% se colocó por debajo de los 3,750 Tn MS/ha con un promedio de 4,843 Tn MS/ha, la fecha de corte para ambos casos fue el 12 de diciembre.

Del análisis arquitectural, surge que existen importantes diferencias en el número de ramificaciones y biomasa aérea entre los ecotipos erecto ("Criollo") y rastrero ("Compacto"). Estas diferencias pueden explicarse en términos de la precocidad, cuanto

más tardío es el ecotipo ("Criollo") mayor será la biomasa acumulada (Davidenco *et al.*, 2010 y Argüello, 2011).

Los volúmenes de producción nacional se caracterizan por tener bajos rendimientos medios (2000 Kg/ha año aprox.). Uno de los mayores problemas de este cultivo en nuestro país es que sus rendimientos están muy por debajo de los niveles competitivos internacionales y comparado con la potencialidad que posee el mismo, 4000 Kg/ha en el primer corte (Suárez y Ojeda, 2007). Es decir, que si a los 4000 kg/ha de material limpio, le sumamos la fracción correspondiente a palos, que es de alrededor del 48%, estaríamos hablando de aproximadamente 6000 kg/ha de MS para el primer corte.

4.2.b) Segundo corte de todos los ecotipos

En la Tabla 3 se muestra la distribución porcentual del rinde en Tn MS/ha y fecha del segundo corte de acuerdo a los distintos ecotipos.

Tabla 3. Fecha del segundo corte y rinde en Tn MS/ha de los distintos ecotipos, donde se analizó cada una de las cuatro repeticiones individualmente.

FECHA DE CORTE	***Ecotipos***	***de 0 a 3,750 Tn***	***de 3,751 a 7,5 Tn***	***de 7,501 a 11,250 Tn***	***más de 11,251 Tn***
10/04/2008	Mendocino	100%	0%	0%	0%
----------	Compacto	0%	0%	0%	0%
28/03/2008	Cordobés	25%	75%	0%	0%
28/03/2008	Criollo	25%	75%	0%	0%
TOTAL		50%	50%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

En la Fig. 3 se muestran estos datos en forma de barras.

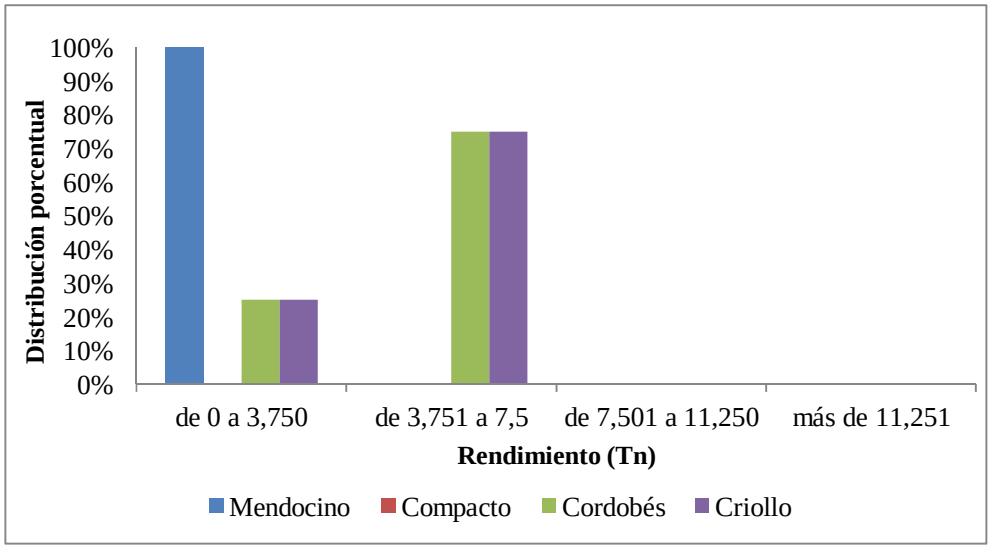

Figura 3: Distribución porcentual del rinde en el segundo corte de acuerdo a los ecotipos.

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

En este segundo corte se puede apreciar una marcada disminución en la cantidad de MS producida en todos los ecotipos, así como también, diferencias en las fecha de corte y ausencia total de producción por parte de uno de los ecotipos.

Se observa que el ecotipo “cordobés” y “criollo” concentran el 75% de la producción entre 3,751 y 7,5 Tn MS/ha y el 25% restante por debajo de 3,750 Tn MS/ha, con un promedio de 5,475 y 4,900 Tn MS/ha, respectivamente, siendo éstos los de mejor performance. La fecha de corte en ambos casos fue el 28 de marzo. Por otra parte, el 100% del ecotipo “mendocino” produjo por debajo de 3,750 Tn MS/ha con un promedio de 0,870 Tn MS/ha, y la fecha de corte fue el 10 de abril. Sin producción en el ecotipo “compacto”.

4.2.c) Tercer corte de todos los ecotipos

En la Tabla 4 se muestra la distribución porcentual del rinde en Tn MS/ha y fecha del tercer corte de acuerdo a los distintos ecotipos.

Tabla 4. Fecha del tercer corte y rinde en Tn MS/ha de los distintos ecotipos**,** donde se analizó cada una de las cuatro repeticiones individualmente.

FECHA DE CORTE	***Ecotipo***	***de 0 a 3,750 Tn***	***de 3,751 a 7,5 Tn***	***de 7,501 a 11,250 Tn***	***más de 11,251 Tn***
22/12/2008	Cordobés	0%	50%	25%	25%
22/12/2008	Criollo	0%	25%	25%	50%
02/12/2008	Mendocino	50%	50%	0%	0%
02/12/2008	Compacto	0%	50%	50%	0%
TOTAL		7,10%	42,90%	28,60%	21,40%

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo

En la Fig. 4 se muestran estos datos en forma de barras.

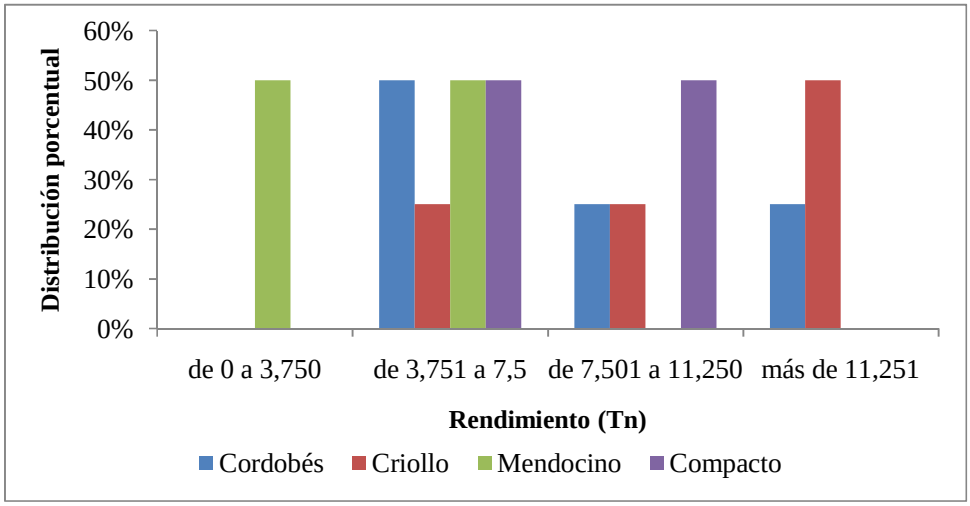

Figura 4. Distribución porcentual del rinde en el tercer corte de acuerdo a los ecotipos.

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

En este tercer corte se puede apreciar que el ecotipo "criollo" encabeza el primer lugar, concentrando el 50% de la producción por encima de 11,251 Tn MS/ha, y el restante 50% de la producción entre 3,751 y 11,250 Tn MS/ha con un promedio de 10,070 Tn MS/ha. Le sigue el ecotipo "cordobés" donde el 25% de la producción superó los 11,251 Tn MS/ha, el otro 25% se ubicó entre 7,501 y 11,250 Tn MS/ha y el 50% restante entre 3,751 y 7,5 Tn MS/ha con un promedio de 9,274 Tn MS/ha. En ambos ecotipos la fecha de corte fue el 22 de diciembre. Por debajo se encuentra el ecotipo "compacto" que concentró el 100% de la

producción entre 3,751 y 11,250 Tn MS/ha, con un promedio de 7,390 Tn MS/ha. Por último, se encuentra el ecotipo "mendocino" que concentra el 50% de la producción entre 3,751 y 7,5 Tn MS/ha y el restante 50% por debajo de 3,751 Tn MS/ha con un promedio de 1,627 Tn MS/ha. En estos dos últimos casos la fecha de corte fue el 2 de diciembre**.**

4.2.d) Cuarto corte de todos los ecotipos

En la Tabla 5 se muestra la distribución porcentual del rinde en Tn MS/ha y fecha del cuarto corte de acuerdo a los distintos ecotipos.

Tabla 5. Fecha del cuarto corte y rinde en Tn MS/ha de los distintos ecotipos**,** donde se analizó cada una de las cuatro repeticiones individualmente.

FECHA DE CORTE	***Ecotipo***	***de 0 a 3,750 Tn***	***de 3,751 a 7,5 Tn***	***de 7,501 a 11,250 Tn***	***más de 11,251 Tn***
13/03/2009	Cordobés	75%	25%	0%	0%
13/03/2009	Criollo	75%	25%	0%	0%
----------	Mendocino	0%	0%	0%	0%
----------	Compacto	0%	0%	0%	0%
TOTAL		75%	25%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

En la Fig. 5 se muestran estos datos en forma de barras.

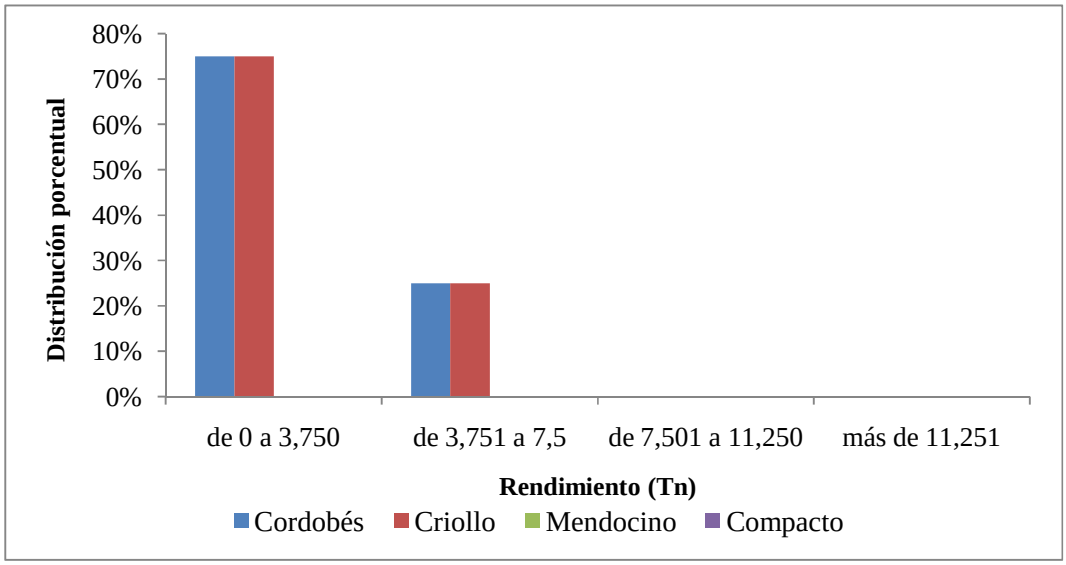

Figura 5. Distribución porcentual del rinde en el cuarto corte de acuerdo a los ecotipos.

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

En este último corte se puede observar la ausencia de producción por parte de los ecotipos "mendocino" y "compacto". Así como también, una marcada disminución en el rinde de los ecotipos "criollo" y "cordobés" donde en ambos casos concentró el 75% de la producción por debajo de los 3,750 Tn MS/ha y sólo un 25% entre 3,751 y 7,5 Tn MS/ha con un promedio de 2,979 y 3,091 Tn MS/ha, respectivamente. La fecha de corte fue el 13 de marzo. En los últimos años en San Carlos, Mendoza, el orégano compacto tiene una vida útil de tres años y rendimiento de 3400 Kg limpio/ha el primer año que disminuye hacia el tercero (Potaschner *et al.*, 2009).

4.3. Número de cortes y rendimiento de materia seca

En la Tabla 6 se resume le información presentada en las Tablas 2 a 5. Se muestra el número de cortes y la producción de MS en Tn/ha de los ecotipos evaluados. La media se calculó en función de la cantidad total de MS/ha de cada parcela, es decir que incluye palo, hoja y flor.

Tabla 6. Producción y números de cortes realizados a cada ecotipo.

Ecotipo	*Nº de cortes*	*Media Tn MS/ha*	*Nº de parcelas cosechadas*
Mendocino	1	4,84	4
	2	0,87	4
	3	1,63	2
Cordobés	1	10,34	4
	2	5,48	4
	3	9,27	4
	4	3,09	4
Criollo	1	8,57	4
	2	4,9	4
	3	10,08	4
	4	2,98	4
Compacto	1	6,16	4
	3	7,39	4

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

En el caso del ecotipo mendocino y compacto no se realizaron la cantidad de cortes preestablecidos, debido al ataque de roya anaranjada que ocasionaron en una primera instancia ausencia de producción con posterior muerte de las plantas.

En las evaluaciones realizadas en cultivos de orégano del Valle Traslasierra durante 2009, se determinó la presencia de Fusarium spp y Phompsis sp en los ecotipos "Criollo" y "Negrito". Además, se observaron roya y síntomas de virosis en las hojas (Argüello *et al*., 2011).

4.4. Relación porcentual en peso seco de hoja, flor y palo para cada uno de los ecotipos

Para su confección se tomó el resultado de cada una de las parcelas muestreadas a lo largo de las dos campañas.

4.4.a) La Tabla 7 muestra la distribución del porcentaje de MS en el ecotipo "criollo".

Tabla 7. Distribución porcentual de la materia seca en el ecotipo Criollo.

CRIOLLO			
	% de flor	% de hoja	% de palo
Media	19,44	30,89	49,67
Desv. típ.	4,05	9,02	7,23
Mínimo	13,3	18,5	31,3
Máximo	29	50	58,7
N	16	16	16

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

La Fig. 6 permite visualizar la distribución en porcentaje de la materia seca del ecotipo Criollo.

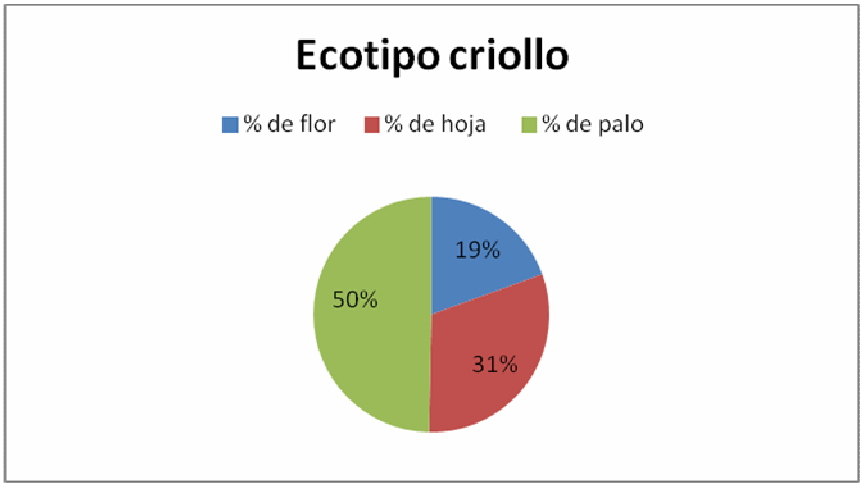

Figura 6. Distribución porcentual de la materia seca en el ecotipo Criollo.

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

Para el ecotipo "criollo" sobre un total de 16 muestras a lo largo de 2 años de evaluación se puede observar que un 19,44% de la materia seca producida corresponde a sumidades florales con un desvío de 4,05. Siendo, esta la porción de mayor calidad y valor comercial. Un 30,89% de la materia seca corresponde a hoja con un desvío de 9, siendo esta fracción de calidad y valor comercial intermedia. Y el restante 49.67% de la materia seca corresponde a palos, fracción carente de valor comercial, salvo para destilería.

4.4.b) La Tabla 8 muestra la distribución del porcentaje de MS en el ecotipo "Compacto"

Tabla 8. Distribución porcentual de la materia seca en el ecotipo "Compacto".

COMPACTO			
	% de flor	% de hoja	% de palo
Media	24,85	30,36	44,79
Desv. típ.	3,56	7,23	8,60
Mínimo	18,9	18,9	33
Máximo	30,3	38,2	59,2
N	8	8	8

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

La Fig. 7 permite visualizar la distribución en porcentaje de la materia seca del ecotipo "Compacto".

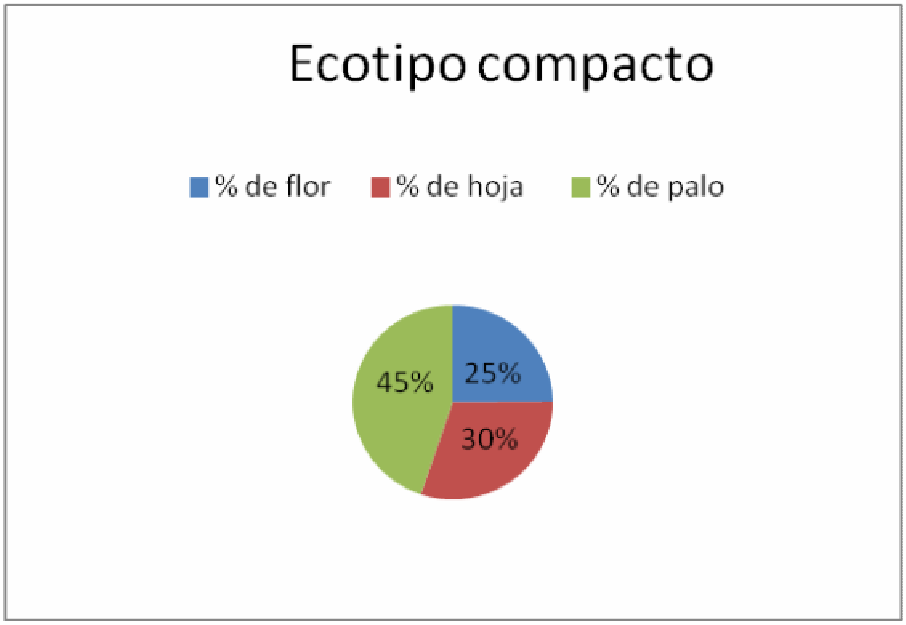

Figura 7. Distribución porcentual de la materia seca en el ecotipo "Compacto".

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

Para el ecotipo “compacto” se puede apreciar que a pesar de haber tenido un bajo número de muestras evaluadas, 8 en total. Presenta buenos porcentajes en cuanto a la fracción de flor y hoja 24,85% con un desvío de 3,56 y 30,36% con un desvió de 7,23 respectivamente. Por último, presenta un 44,79% con un desvío de 8,6 que corresponde a palos.

4.4.c) La Tabla 9 muestra la distribución del porcentaje de MS en el ecotipo “Cordobés”.

Tabla 9. Distribución porcentual de la materia seca en el ecotipo “Cordobés”.

CORDOBÉS			
	% de flor	% de hoja	% de palo
Media	20,91	33,43	45,66
Desv. típ.	6,16	7,54	7,39
Mínimo	9	22	30,6
Máximo	33,3	47,7	58
N	16	16	16

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

La Fig. 8 permite visualizar la distribución en porcentaje, de la materia seca del ecotipo “Cordobés”

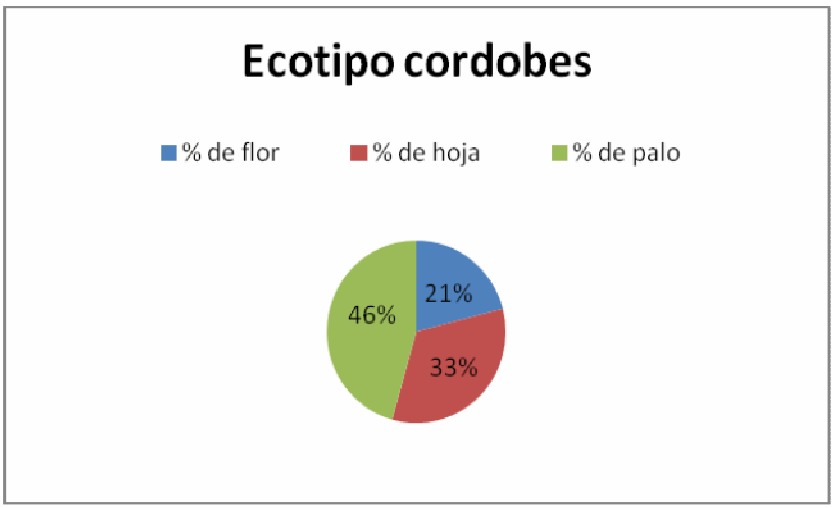

Figura 8. Distribución porcentual de la materia seca en el ecotipo Cordobés.

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

Para el ecotipo “cordobés” sobre un total de 16 muestras evaluadas, se observa que un 20,91% de la materia seca generada corresponde a flores, con un desvío de 6,16. El 33,43% corresponde a la fracción de hojas con un desvió de 7,54 y el restante 45,66% corresponde a la fracción de palos con un desvió de 7,46.

4.4.d) La Tabla 10 muestra la distribución del porcentaje de MS en el ecotipo “Mendocino”

Tabla 10. Distribución porcentual de la materia seca en el ecotipo “Mendocino”.

MENDOCINO			
	% de flor	% de hoja	% de palo
Media	23,15	27,62	49,22
Desv. típ.	3,56	2,57	4,61
Mínimo	17,9	24,1	42
Máximo	27,8	31,1	56,2
N	10	10	10

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

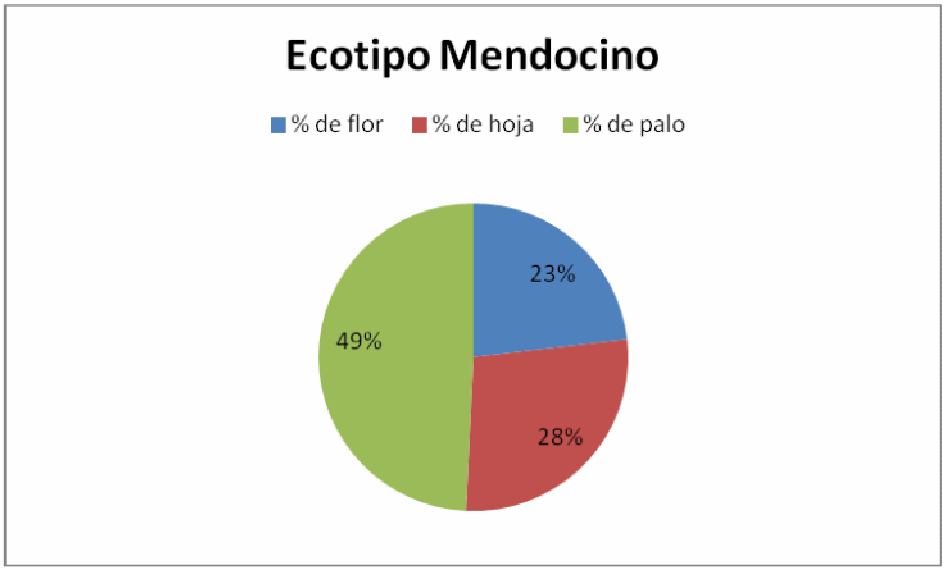

Figura 9. Distribución porcentual de la materia seca en el ecotipo “Mendocino”.

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

En el ecotipo “mendocino” sobre un total de 10 muestras se puede observar que el 23,15% de la materia seca producida corresponde a flores, presentando muy bajo valor de desvío 3,56. La fracción de hoja corresponde 27,62% presentando un desvío de 2,57. Por último, presenta un 49,22% que corresponde a palos con un desvío de 4,61.

La Tabla 11 muestra la cantidad obtenida de hoja y flor en cada uno de los cortes que representa el verdadero valor comercial de esta especie.

Tabla 11. Rinde estimado por ha de flor y hoja de cada ecotipo.

Ecotipo	Nº cortes	Media Tn/ha	% de flor	% de hoja	Tn/ha flor	Tn/ha hoja	Total hoja+flor
Mendocino	1	4,84	23,15	27,62	1,12	1,34	2,46
	2	0,87	23,15	27,62	0,20	0,24	0,44
	3	1,63	23,15	27,62	0,38	0,45	0,83
Cordobés	1	10,34	20,91	33,43	2,16	3,46	5,62
	2	5,48	20,91	33,43	1,15	1,83	2,98
	3	9,27	20,91	33,43	1,94	3,10	5,04
	4	3,09	20,91	33,43	0,65	1,03	1,68
Criollo	1	8,57	19,44	30,89	1,67	2,65	4,31
	2	4,90	19,44	30,89	0,95	1,51	2,47
	3	10,08	19,44	30,89	1,96	3,11	5,07
	4	2,98	19,44	30,89	0,58	0,92	1,50
Compacto	1	6,16	24,85	30,36	1,53	1,87	3,40
	3	7,39	24,85	30,36	1,84	2,24	4,08

Nota: la media fue calculada en función de la cantidad total de MS de cada parcela, es decir que incluye: palo, hoja y flor.
Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

La Tabla 11 muestra una proyección de la cantidad de hoja y sumidades florales que producirían en Tn por ha y por corte realizado a cada ecotipo; a partir del valor promedio de MS en Tn/ha y los porcentajes de hoja y flor. Esto permite obtener un valor aproximado de la cantidad de producto con valor comercial que genera cada ecotipo, permitiendo determinar los mejores ecotipos comerciales para la zona.
La información que se desprende es:

Para el primer corte el ecotipo cordobés tiene una producción de hoja y flor de 5,62 Tn/ha, le sigue el ecotipo criollo con 4,31 Tn/ha, más atrás se encuentra el ecotipo compacto con 3,4 Tn/ha, quedando en último lugar el ecotipo mendocino con 2,46 Tn/ha.

En el segundo corte se mantiene le misma tendencia, con 2,98 Tn/ha para el ecotipo "cordobés", 2,47 Tn/ha para "criollo" y 0,44 Tn/ha en el caso de "mendocino". En este caso el ecotipo "compacto" no tuvo producción.

El tercer corte presenta similares producciones entre los ecotipos "criollo" y "cordobés" con 5,07 Tn/ha y 5,04 Tn/ha respectivamente. Les sigue el "compacto" con 4,08 Tn/ha y prácticamente sin producción el ecotipo "mendocino" con 0,83 Tn/ha.

Para el cuarto corte sólo participaron el ecotipo "cordobés" y "criollo" donde presentan similar producción 1,68 Tn/ha y 1,50 Tn/ha, respectivamente.

Los totales para la campaña 2008 que incluyen el primer y segundo corte indican que el primer lugar es ocupado por el ecotipo cordobés con 8,6 Tn/ha, le sigue el criollo con 6.78 Tn/ha, el tercer lugar le corresponde al ecotipo compacto con 3,4 Tn/ha con un sólo corte y en último lugar, se encuentra el ecotipo mendocino con 2,9 Tn/ha con dos cortes.

En la campaña 2009, que corresponde al tercer y cuarto corte, en primer lugar se encuentra el ecotipo cordobés con 6,72 Tn/ha, le sigue el ecotipo criollo con 6,57 Tn/ha y el ecotipo compacto queda en tercer lugar con 4,08 Tn/ha y un sólo corte, por último, se encuentra el ecotipo mendocino con 0,83 Tn/ha también, en un único corte.

En los últimos años en San Carlos, Mendoza, el cultivo de orégano compacto presenta problemas sanitarios importantes, aumentos constantes en los costos productivos y un precio de venta que ha permanecido estable. En esta región, el orégano compacto tiene una vida útil de tres años y rendimiento de 3400 Kg limpio/ha el primer año que disminuye hacia el tercero. El cordobés tiene una vida útil de seis años y rendimientos que aumentan hasta 4800 kg/ha el último año (Bauzá *et al*., 2011).

4.5. Análisis estadístico

El análisis estadístico se planteo sobre los datos presentados en la Tabla 11. El programa estadístico permite obtener la información de si existen diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes ecotipos. Para lo cual, plantea la realización de un promedio de los datos de producción (hoja, flor y hoja más flor), sin diferenciar por el

número de corte; por ejemplo para el caso del ecotipo criollo en la cantidad de hoja más flor suma los valores de cada uno de los cuatro cortes y realiza un promedio (3,34) y después busca si existe diferencia entre los ecotipos.

4.5.a). ANOVA para la cantidad de flor.

Tabla 12. ANOVA de los distintos ecotipos respecto de la cantidad de flor.

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
total tn/ha flor	13	0,38	0,18	48,12

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,99	3	0,66	1,86	0,2071
ecotipo orégano	1,99	3	0,66	1,86	0,2071
Error	3,21	9	0,36		
Total	5,20	12			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,07960

Error: 0,3565 gl: 9

ecotipo orégano	Medias	n	E.E.	
4,00	1,69	2	0,42	A
2,00	1,48	4	0,30	A
3,00	1,29	4	0,30	A
1,00	0,57	3	0,34	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Nota: los números de los ecotipos corresponden a: 1) Mendocino, 2) Cordobés, 3) Criollo, 4) Compacto.

Como se puede apreciar en la Tabla 12, no se observan diferencias significativas en la cantidad de flor producida por los ecotipos, con un $p \leq 0,05$. Cabe destacar que productivamente se observan diferencias de importancia entre el ecotipo Compacto, al cual sólo se le realizaron dos cortes y el ecotipo Mendocino al cual se le realizaron tres cortes. Mientras que, a los ecotipos Criollo y Cordobés se le realizaron cuatro.

4.5.b). ANOVA para la cantidad de hoja.

Tabla 13. ANOVA de los distintos ecotipos respecto de la cantidad de hoja.

Variable	N	R²	R² Aj	CV
total tn/ha hoja	13	0,41	0,22	50,33

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,38	3	1,79	2,12	0,1675
ecotipo orégano	5,38	3	1,79	2,12	0,1675
Error	7,61	9	0,85		
Total	12,99	12			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,66273

Error: 0,8455 gl: 9

ecotipo orégano	Medias	n	E.E.		
2,00	2,36	4	0,46	A	
4,00	2,06	2	0,65	A	B
3,00	2,05	4	0,46	A	B
1,00	0,68	3	0,53		B

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Nota: los números de los ecotipos corresponden a: 1) Mendocino, 2) Cordobés, 3) Criollo, 4) Compacto.

Como se observa en la Tabla 13 no existen diferencias entre las medias de la cantidad de hoja producida en Tn/ha entre los ecotipos Cordobés, Compacto y Criollo. El único que difiere es el Mendocino, con un $p \leq 0,05$.

4.5.c). ANOVA para la cantidad de hoja más flor.

Tabla 14. ANOVA de los diferentes ecotipos respecto de la proporción hoja más flor.

Análisis de la varianza

Variable	N	R²	R² Aj	CV
total hoja+flor	13	0,40	0,19	49,34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13,50	3	4,50	1,97	0,1899
ecotipo orégano	13,50	3	4,50	1,97	0,1899
Error	20,62	9	2,29		
Total	34,12	12			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,73682

Error: 2,2908 gl: 9

ecotipo orégano	Medias	n	E.E.	
2,00	3,83	4	0,76	A
4,00	3,74	2	1,07	A
3,00	3,34	4	0,76	A
1,00	1,24	3	0,87	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0,05)

Nota: los números de los ecotipos corresponden a: 1) Mendocino, 2) Cordobés, 3) Criollo, 4) Compacto.

Como puede observarse en el análisis estadístico, no existen diferencias significativas con un $p \leq 0,05$ entre las medias en Tn/ha de la cantidad de hoja más flor. Cabe destacar que productivamente se observan diferencias importantes.

4.6. Producción por corte sin tener en cuenta el ecotipo

En la Tabla 15 se analiza la producción en cada uno de los cuatro cortes en forma conjunta, indistintamente de los ecotipos. Los datos corresponden a la planta entera, 1 y 2 corte: cosecha 2008 y 3 y 4 corte cosecha 2009.

Tabla 15. Rendimiento en Tn MS/ha de acuerdo al número de cortes.

Nº de corte	*de 0 a 3,750 Tn*	*de 3,751 a 7,5 Tn*	*de 7,501 a 11,250 Tn*	*más de 11,251 Tn*
1	12,50%	37,50%	31,30%	18,80%
2	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%
3	7,10%	42,90%	28,60%	21,40%
4	75,00%	25,00%	0,00%	0,00%

Fuente: Elaboración propia en base a relevamiento de campo, sobre 16 parcelas a lo largo de 2 años del cultivo.

Se puede observar que en el primer corte de cada una de las campañas, primer y tercer corte respectivamente, el rendimiento de los ecotipos es mayor, concentrando en ambos casos más del 60%, entre 3,70 y 11,25 Tn MS/ha. El rendimiento del segundo y cuarto corte, que corresponden a los segundos cortes de cada una de las campañas respectivamente, presenta una marcada merma en la producción. Para el segundo corte el 100% de la producción se ubica por debajo de 7,50 Tn MS/ha y en el cuarto corte el 75% de la producción ronda los 3,75 Tn MS/ha y sólo el 25 % entre 3,75 y 7,50 Tn MS/ha.

Esto se presenta de esta manera, dado que el cultivo atraviesa para llegar al segundo corte condiciones de alta temperatura y radiación que si bien favorecen la concentración de aceites esenciales provocan una disminución de la biomasa generada. Además, se observa una pérdida de plantas en la parcelas o envejecimiento de las matas con muerte parcial de las mismas hacia el segundo año de evaluación (tercer año de implantado el cultivo).

Se pudo observar que el ecotipo “mendocino” y en menor medida el ecotipo “compacto” presentaron problemas sanitarios importantes con muerte de la parte central de algunas de

las matas y en el caso específico del ecotipo mendocino ataque de roya que provocó la muerte total de las plantas al final del ensayo.

5. CONCLUSIÓN

En la actualidad no se cuenta con la suficiente información sobre el comportamiento de las distintas variedades de orégano (Origanum vulgare) en las diferentes zonas del país, siendo esto último muy importante debido a que esta especie varía sus características según el ambiente. Por lo tanto, para obtener una beneficiosa rentabilidad en el cultivo de orégano se deben seleccionar los ecotipos más adaptados a las condiciones específicas de la zona a cultivar. De esta necesidad, es que se parte para plantear la evaluación de los cuatro ecotipos de orégano y poder determinar cuál o cuáles son los mejores para dicha zona.

Se decidió realizar el ensayo comparativo en 25 de Mayo, por ser una zona que cuenta con una cultura relacionada con los trabajos intensivos, además, de presentar características agroclimáticas y contar con las obras de infraestructura necesarias para realizar los riegos.

Cabe aclarar que este trabajo es la continuación de la tesis de grado de Lucas Aguilera y Hernán Rodriguez. Es por ello, que se llevo a cabo durante tres años, que es lo mínimo que se estima en evaluaciones de producción de este cultivo. En los tres años de duración del ensayo, se observa que el ecotipo “compacto” tiene una producción bastante discontinua ya que sólo se obtuvo producción en el primer corte de cada una de las campañas 2008 y 2009, con rindes de sumidades florales y hojas de 3,4 Tn/ha y 4,5 Ttn/ha, respectivamente.

Por otra parte, el ecotipo cordobés mantuvo todas sus parcelas en producción en las dos campañas con rindes de material limpio donde la suma de los dos cortes alcanzan 8,6 Tn/ha para la campaña 2008 y rindes de 6,72 Tn/ha para la campaña 2009. Esto demuestra que son materiales muy prometedores para la zona, si lo comparamos con las zonas productoras por excelencia en el país como es San Carlos, Mendoza con rendimientos de 4800 Kg limpio/ha. Los volúmenes de producción nacional se caracterizan por tener bajos rendimientos medios (2000 kg/ha año aprox.).

Sería recomendable continuar con estas evaluaciones determinando su comportamiento en posteriores campañas, ya que al momento de finalizado el ensayo presentaban buen stand de plantas y sanidad tanto el ecotipo criollo como el ecotipo cordobés.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Amorin, J.L. 1988. Guía Taxonómica con plantas de interés farmacéutico, colegio de farmacéuticos y bioquímicas de La Capital Federal, Bs. As.
- Argüello, J.A., Núñe,z S.B., Davidenco, V., Suárez, D.A., Seisdedos, L., Baigorria, M.C., La Porta, N., Ruiz, G. y Yossen, V. Sistema de producción y cadena de valor del cultivo de Orégano (*Origanum* sp.) en la Provincia de Córdoba (Argentina), YTON ISSN 0031 9457 (2012) 81: 23-34. www.revistaphyton.fund-romuloraggio.org.a
- Arizio, O. y Curioni, A. 2003. Ministerio de Economía de la Nación, oficina de la CEPAL/ONU en Bs. As. "Productos aromáticos y medicinales".
- Arizio. 2007. Asociación Argentina de Economía Agraria. ARGENTINA: DE IMPORTAR A EXPORTAR ORÉGANO Septiembre.
- Barreyro, R., J. Ringuelet y S. Agrícola. 2005. Fertilización nitrogenada y rendimiento en orégano (*Origanum x aplii*). *Ciencia e Investigación Agraria* 32: 39-43.
- Berzins, M.L y Romagnoli, S., 2004 "Cultivos de plantas aromáticas" INTA Castelar y La Consulta.
- Cameroni, M.G. 2010. Hierbas Aromáticas y Especias. Informe Sectorial N° 3. Junio-Julio. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Argentina.
- Cameroni, M.G., 2012. "Hierbas Aromáticas y Especias", Informe sectorial N°9 Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, www.alimentosargentinos.gov.ar.
- COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS, Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias, COMITÉ COORDINADOR FAO/OMS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE 18.ª reunión, San José (Costa Rica), 19-23 de noviembre de 2012; "RESUMEN DE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DEL COMITÉ DEL CODEX SOBRE ESPECIAS, HIERBAS AROMÁTICAS Y SUS PREPARADOS"
- Corradi P., Del Río J. A., Eleicegui G. y Zorraquin T. 2005. AACREA: "Agroalimentos Argentinos II". Buenos Aires, Argentina.

- Di Fabio, A. 2000. Perspectivas de Producción de plantas aromáticas y medicinales en Latinoamérica. Conferencia en: XXIII Congreso Argentino X Latinoamericano III Congreso Iberoamericano de Horticultura. Mendoza.
- Kintzios, S. E. 2002. The genera Origanum and Lippia (Medicinal and aromatic plants-industrial profiles). Greece. Agricultural University of Athens. 277p.
- Rubio, M. 2001. Plantas aromáticas y medicinales. http://www.negocios.cfired.or.ar/
- Potaschner, P. y Bauzá, P. 2009. Evaluación económica para cinco modelos de producción primaria de orégano en la Provincia de Mendoza utilizando cuatro variables críticas IDR (Instituto de Desarrollo Rural). www.idr.org.ar .
- Sellami, I. H.; Maamouri, E.; Chahed, T.; Wannes, W. A.; Kchouk, M. E.; Marzouk, B. 2009. Effect of growth stage on the content and composition of the essential oil and phenolic fraction of sweet marjoram (Origanum majorana L.). Industrial Crops and Products. 30(3): 395-402.
- Verlet, N. 1996. Situación y perspectivas del comercio mundial de los productos aromáticos. Boletín plantas aromáticas Nº 7. Valoración económica del sector aromático. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP). Buenos Aires. pp:4.

7. ANEXOS

Tabla 1. Análisis de suelo

Identificación	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4		Muestra 5	
Profundidad (cm)	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
M.O. (%)	0,96	0,62	1,55	1	1,12	0,65	0,72	0,5	1,61	0,6
Fosforo (ppm)	41,6	20,8	22,4	23,8	14	25,2	19,6	23,4	45	20,8
Nitratos (ppm)	23	9,5	13,3	6,1	26,5	14,1	8,4	5,8	7,9	2,6
Nde nitratos(ppm)	5,2	2,1	3	1,4	6	3,2	1,9	1,3	1,8	0,6
RAS	1,68	1,3	0,98	1,45	1,08	1,94	1,81	2,67	1,73	3,31
P.S.C	2	0,2	0,2	0,2	0,2	2	2	3	2	3
PH en pasta	8,01	7,98	7,76	7,49	7,78	7,8	7,88	7,84	7,89	7,77
C.E (mmho/cm)	1,93	0,91	1,14	3,41	1,14	1,59	1,53	1,25	1,7	2,38
Calcio(meq/100g)	14	11	19,05	27,55	14,8	12,7	17,35	16,1	14,4	14,8
Magnecio(meq/100)	0,5	—	—	—	—	1,8	—	—	—	—
Sodio (meq/100g)	1,64	1,36	1,26	1,84	1,68	1,92	1,96	1,56	2	1,92
Potacio (meq/100g)	0,8	0,6	1	0,6	1,25	1,35	1,25	0,65	1,45	1,35
Valor S (meq/100g)	16,94	12,96	21,33	29,99	17,73	17,77	20,56	18,31	17,85	18,07
C.I.C (meq/100g)	16	10,8	16	14,4	15	18,4	15	13,2	17,6	16,4
Arcilla (□2µ) %	12,11	8,78	13,14	13,02	15,05	18,39	20,07	6,39	12,29	13,96
Limo (2-50µ)	18,34	9,78	20,09	30,35	39,14	31,59	37,07	13,83	22,95	28,03
Arena total (%)	69,55	81,44	66,77	56,63	60,86	50,33	42,86	79,78	64,76	58,01

Tabla 2. Fertilización

Fecha	Dosis	Tipo
05/10/2007	8,5 kg	SO_4NH_4 (21%)
12/12/2007	8,5 kg	SO_4NH_4 (21%)
16/01/2008	8,5 kg	SO_4NH_4 (21%)
28/03/2008	8,5 kg	SO_4NH_4 (21%)
22/10/2008	8,5 kg	SO_4NH_4 (21%)
18/11/2008	8,5 kg	SO_4NH_4 (21%)
22/12/2008	8,5 kg	SO_4NH_4 (21%)

*se realizo una aplicación de base con $MgSO_3$ (36%), para lograr una adecuada relación entre Ca^{++}y Mg^{++}. Lo ideal es □ 5.

Tabla 3. Fecha de 10 y 50% de floración.

		Ecotipo			
	N° de corte	criollo	compacto	mendocino	cordobés
10%floración	1	18/12/2007	05/12/2007	01/12/2007	18/12/2007
	2	12/03/2008		09/03/2008	12/03/2008
50% floración	1	27/12/2007	12/12/2007	12/12/2007	27/12/2007
	2	25/03/2008		18/03/2008	25/03/2008
10%floración	3	02/12/2008	10/11/2008	10/11/2008	02/12/2008
	4	20/02/2009			20/02/2009
50% floración	3	12/12/2008	25/11/2008	25/11/2008	12/12/2008
	4	08/03/2009			08/03/2009

Tabla 4. Fecha de inicio de brotación.

		ecotipo			
	campaña	criollo	compacto	mendocino	cordobes
inicio de brotación	2008	15/09/2007	15/09/2007	15/09/2007	15/09/2007
	2009	10/09/2008	10/09/2008	10/09/2008	10/09/2008

Tabla 5. Riego

Fecha	Tipo	Tiempo
11/09/2006	Gravitacional	3hs
17/09/2006	Gravitacional	3hs
22/09/2006	Gravitacional	3hs
29/09/2006	Gravitacional	3hs
09/10/2006	Gravitacional	3hs
12/10/2006	Gravitacional	3hs
19/10/2006	Gravitacional	3hs
26/10/2006	Gravitacional	3hs
29/10/2006	Gravitacional	3hs
12/11/2006	Gravitacional	3hs
27/11/2006	Gravitacional	3hs
04/12/2006	Gravitacional	3hs
15/12/2006	Gravitacional	3hs
20/12/2006	Gravitacional	3hs
27/12/2006	Gravitacional	3hs
08/01/2007	Gravitacional	3hs
19/01/2007	Gravitacional	3hs
31/01/2007	Gravitacional	3hs
12/02/2007	Gravitacional	3hs
23/02/2007	Gravitacional	3hs
07/03/2007	Gravitacional	3hs
19/03/2007	Gravitacional	3hs
09/04/2007	Gravitacional	3hs
08/09/2008	Gravitacional	3hs
15/09/2008	Gravitacional	3hs
22/09/2008	Gravitacional	3hs
28/09/2008	Gravitacional	3hs
05/10/2008	Gravitacional	3hs
12/10/2008	Gravitacional	3hs
18/10/2008	Gravitacional	3hs
25/10/2008	Gravitacional	3hs
30/10/2008	Gravitacional	3hs
06/11/2008	Gravitacional	3hs
12/11/2008	Gravitacional	3hs
18/11/2008	Gravitacional	3hs
24/11/2008	Gravitacional	3hs
29/11/2008	Gravitacional	3hs
04/11/2008	Gravitacional	3hs

10/11/2008	Gravitacional	3hs
16/11/2008	Gravitacional	3hs
22/11/2008	Gravitacional	3hs
29/11/2008	Gravitacional	3hs
07/12/2008	Gravitacional	3hs
14/12/2008	Gravitacional	3hs
20/12/2008	Gravitacional	3hs
28/12/2008	Gravitacional	3hs
07/01/2009	Gravitacional	3hs
12/01/2009	Gravitacional	3hs
20/01/2009	Gravitacional	3hs
25/01/2009	Gravitacional	3hs
30/01/2009	Gravitacional	3hs
06/02/2009	Gravitacional	3hs
13/02/2009	Gravitacional	3hs
20/02/2009	Gravitacional	3hs
26/02/2009	Gravitacional	3hs
04/03/2009	Gravitacional	3hs
10/03/2009	Gravitacional	3hs

*Durante el periodo comprendido entre los meses de mayo - agosto no se realizaron riegos ya que se corta el suministro de agua para realizar la limpieza de canales.

Tabla 6. Datos de precipitaciones medias mensuales del periodo 1971-2007 en Colonia 25 de mayo.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
ProMen.	24,0	25,1	32,5	25,6	13,3	19,3	13,6	14,4	22,9	22,4	24,8	29,2	261,2

Nota: los datos corresponden a un periodo de 36 años, fueron cedidos por la estación de INTA 25 de Mayo:

Fuente: Establecimiento E.E.A. ENTE PROVINCIAL DEL RÍO COLORADO (E.P.R.C.) - Ubicación: Sección I - LA PAMPA.

Tabla 7. Datos de temperaturas medias máximas-mínimas y media mensual del periodo 1971-2007 en colonia 25 de Mayo.

Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Min. Media	13,5	13,1	10,4	5,9	3,1	0,6	-0,4	1,1	3,7	7,3	10,1	13,2
Max. Media	30,6	30,6	27,0	22,3	17,7	14,1	14,1	16,7	19,6	23,1	26,9	29,8

Media	23,2	22,8	19,3	14,4	10,2	7,0	6,7	8,8	11,9	15,7	19,4	22,4

Nota: los datos corresponden a un periodo de 36 años, fueron cedidos por la estación de INTA 25 de Mayo:

Fuente: Establecimiento E.E.A. ENTE PROVINCIAL DEL RÍO COLORADO (E.P.R.C.) - Ubicación: Sección I - LA PAMPA.

Tabla 8. Fecha de primera y última helada. Dirección y velocidad promedio anual para 25 de mayo.

AÑO	PRIMERA HELADA		ÚLTIMA HELADA		VIENTO	
	Fecha	º C	Fecha	º C	Velocidad	Dirección
1971	16-abr	-2,4	18-ago	-2,2	8,0	SW
1972	25-mar	-3,5	20-sep	-2,5	7,2	E
1973	14-abr	-2,0	13-oct	-0,2	7,3	SW
1974	17-abr	-0,4	22-sep	-1,2	8,1	SW
1975	29-abr	-3,0	21-sep	-0,8	8,1	SW
1976	08-abr	-0,5	19-oct	-2,7	7,6	SW
1977	31-mar	-1,1	17-ago	-3,9	7,3	SW
1978	20-may	-0,1	18-sep	-1,3	6,8	SW
1979	04-abr	-3,0	08-nov	-0,8	7,9	NE
1980	30-abr	-1,2	05-oct	-2,5	7,3	SW
1981	20-may	-1,0	05-oct	-1,5	6,9	SW
1982	14-may	-0,3	05-sep	-1,0	7,1	N
1983	30-abr	-1,3	12-oct	-2,2	6,3	N
1984	10-may	-4,3	26-sep	-0,4	6,9	SW
1985	04-abr	-0,5	07-oct	-0,5	6,5	SW
1986	10-may	-2,0	22-sep	-0,8	6,3	SW
1987	09-mar	-1,0	23-sep	-1,0	6,7	SW
1988	19-abr	-1,0	02-sep	-6,0	7,1	SW
1989	28-abr	-1,8	24-sep	-2,0	6,6	SW
1990	11-abr	-0,7	23-sep	-5,5	7,0	SW
1991	18-abr	-1,0	28-sep	-3,0	6,0	SW
1992	25-abr	-1,5	04-nov	-0,6	5,9	SW
1993	21-abr	-0,4	02-oct	-0,4	6,5	SW
1994	29-mar	-2,0	26-sep	-0,5	6,5	SW
1995	09-abr	-4,0	13-oct	-1,0	6,4	SW
1996	21-abr	-0,2	05-oct	-0,6	6,2	SE
1997	04-abr	-2,2	25-sep	-1,5	6,9	S

1998	01-jun	-0,4	19-sep	-1,5	5,5	S
1999	15-abr	-1,1	22-ago	-0,9	5,2	SW
2000	28-mar	-2,0	14-nov	-1,5	6,2	SW
2001	24-abr	-2,5	19-sep	-2,8	2,9	N
2002	31-mar	-1,2	08-oct	-1,6	4,1	SW
2003	10-abr	-1,4				

Nota: los datos corresponden a un periodo de 33 años, fueron cedidos por la estación de INTA 25 de Mayo.

Fuente: Establecimiento. E.E.A. ENTE PROVINCIAL DEL RÍO COLORADO (E.P.R.C.) - Ubicación: Sección I - LA PAMPA.

Tabla 9. Evaporación mm/día, promedio mensual. Periodo 1978-1994.

Mes	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Promedio Diario	7,11	6,11	4,66	2,92	1,87	1,39	1,38	2,57	3,44	4,86	6,19	7,06

Nota: los datos corresponden a un periodo de 17 años, fueron cedidos por la estación de INTA 25 de Mayo.

Fuente: Establecimiento E.E.A. ENTE PROVINCIAL DEL RÍO COLORADO (E.P.R.C.) - Ubicación: Sección I - LA PAMPA.