

**UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES**



EVALUACION DE CINCO CULTIVARES DE CILANTRO (*CORIANDRUM SATIVUM L.*) BAJO INVERNADERO EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de La Frontera. Como parte de los requisitos para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

CLAUDIA FERNANDA VEGA DÍAZ

TEMUCO-CHILE

2012

**UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES**



EVALUACION DE CINCO CULTIVARES DE CILANTRO (*CORIANDRUM SATIVUM L.*) BAJO INVERNADERO EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de La Frontera. Como parte de los requisitos para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

CLAUDIA FERNANDA VEGA DÍAZ

PROFESOR GUIA: SR. RODOLFO PIHÁN SORIANO

TEMUCO – CHILE
2012

EVALUACION DE CINCO CULTIVARES DE CILANTRO (*CORIANDRUM SATIVUM L.*) BAJO INVERNADERO EN LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

PROFESOR GUIA

: SR. RODOLFO PIHÁN SORIANO
INGENIERO AGRÓNOMO.
DEPTO. PRODUCCIÓN AGROPECUARIA
UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

PROFESOR CONSEJERO

: CLAUDIO ROBERTO JOBET FORNAZZARI
INGENIERO AGRÓNOMO. M Sc., Ph D
DEPTO. PRODUCCIÓN AGROPECUARIA
UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

CALIFICACION PROMEDIO TESIS

:

INDICE

Capítulo	Página
1 INTRODUCCION	1
2 REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1 Situación nacional	3
2.2 Situación regional	3
2.3 Características de la planta	4
2.3.1 Origen	4
2.3.2 Características morfofisiológicas	4
2.4 Requerimientos del cultivo	4
2.4.1Clima	4
2.4.2 temperatura	5
2.4.3Luz	5
2.4.4 Agua	5
2.5 Descripción de los cultivares	5
2.6 Producción bajo invernadero	6
3. MATERIALES Y MÉTODOS	7
3.1 Ubicación y fecha del ensayo	7
3.2 Invernadero	7
3.3 Características edafoclimaticas	7

3.3.1 Clima	7
3.3.2 Suelo	8
3.4 Materiales	8
3.4.1 Material vegetal	8
3.4.2 Equipos y herramientas	8
3.5 Manejo agronómico de cultivo	8
3.5.1 Sistema de cultivos	8
3.5.2 Riego	9
3.5.3 Control de malezas	9
3.5.4 Fertilización	9
3.5.5 Cosecha	9
3.5.6 Diseño experimental	9
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	10
4.1 Evaluación de componentes de rendimiento	11
4.1.1 Rendimiento en kilos por hectárea	11
4.1.2 Número de plantas por hectárea	12
4.2 Evaluación de parámetros de calidad	13
4.2.1 Peso de folíolos por hectárea	13
4.2.3 Peso de pecíolos por hectárea	14
4.2.4 Peso de raíz por hectárea	15
4.2.5 Longitud de plantas	16
4.2.6 Número de folíolos por planta	17

4.2.7 Comportamiento de los cultivares	18
5 CONCLUSIONES	19
6 RESUMEN	20
7 SUMMARY	21
8 LITERATURA CITADA	22
9 ANEXOS	24

INDICE DE FIGURAS.

Figura		Página
1	Rendimiento de los distintos cultivares expresados en kilos por hectárea.	11
2	Numero de plantas por hectárea, expresadas en miles.	12
3	Grafico de peso de foliolos de los cinco cultivares evaluados en kilos por hectárea.	13
4	Peso de tallos de los cinco cultivares evaluados en kilos por hectárea.	14
5	Peso de raíz por hectárea, evaluados en kilos por hectárea.	15
6	Longitud de plantas de los distintos cultivares, expresados en Centímetros por planta.	16
7	Número de peciolo por planta.	17
8	Comportamiento de los cultivares.	18

1. INTRODUCCION.

El cultivo de hortalizas es un rubro que se encuentra distribuido a lo largo de nuestro país. En cada una de las regiones, la actividad hortícola es variada tanto por sus sistemas de producción, por la significativa superficie destinada a la explotación y por el alto valor de su producción; en estos aspectos se basa la importancia económica y social de este rubro.

En la Región de La Araucanía, la actividad hortícola se concentra principalmente en la provincia de Cautín debido a sus favorables condiciones climáticas y de mercado, en lo que respecta al resto de la región esta se ve muy reducida, con la excepción del cultivo de tomates en el valle Angol Renaico, producción que tiene una importancia económica significativa.

Una de las hortalizas que se distribuye ampliamente en el país es el Cilantro (*Coriandrum sativum* L.). Perteneciente a la familia de las Apiáceas, sus orígenes parecen inciertos aunque generalmente se lo considera proveniente de las zonas del centro y norte de la India, centro y sur de Rusia y regiones orientales de Afganistán y Pakistán.

Los principales países productores de cilantro son Rusia, India, Marruecos, México, Rumania, Argentina, Irán y Pakistán. Los principales países importadores de cilantro son Alemania, Estados Unidos, Sri Lanka y Japón.

Según el último Censo Agrícola en Chile la superficie total destinada al cultivo de cilantro es de 747 hectáreas de las cuales 75 se producen en la Región de La Araucanía, ya sea al aire libre o en menor porcentaje bajo invernadero.

El cilantro es utilizado en recetas tradicionales de muchas culturas alrededor del mundo desde hace miles de años. En Chile sus hojas son consumidas en fresco o como parte de una preparación. Sus semillas son utilizadas secas, por ejemplo en la cocina mapuche es un

ingrediente fundamental en la elaboración de un producto que se hace con la mezcla de ají seco, sal y semilla de cilantro, llamado merken.

Además del uso culinario, muchas culturas le otorgan propiedades medicinales al cilantro, utilizándolo como medicamento o remedio, encontrando beneficios digestivos, antiinflamatorios y analgésico por vías externas.

Dados los antecedentes anteriores es que esta especie tiene interesantes expectativas de desarrollo, debido a que este cultivo no posee grandes exigencia de clima, se obtiene buenos rendimientos y un muy buen precio internacional. Se calcula que las especias mueven alrededor de US\$ 6.000 millones en el mercado mundial y que el sector está creciendo entre un 5 y 6 % por año.

Por lo señalado anteriormente el objetivo general de la investigación es: Determinar la calidad y el rendimiento en materia verde de diferentes variedades de cilantro bajo invernadero en la región de La Araucanía

De acuerdo al objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos

- Determinar el cultivar que permite obtener el mayor rendimiento comercial de cilantro.
- Evaluar parámetros de calidad de los cultivares en estudio.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA.

2.1 Situación nacional

Según resultados del último Censo Nacional Agropecuario (2007), el país posee 95.552,96 hectáreas de hortalizas, de las cuales un 98 % son cultivadas al aire libre.

La superficie cultivada de cilantro corresponde a 747,10 hectáreas, de las cuales 728,57 se cultivan al aire libre y 18,50 bajo invernadero. (Censo Nacional Agropecuario, 2007).

2.2 Situación regional

La Región de La Araucanía posee 75,43 hectáreas de cilantro, superficie que representa aproximadamente el 10% del total nacional, de las cuales 71,10 son cultivadas al aire libre y 4,33 en invernadero (Censo Agropecuario 2006 - 2007 INE.)

Según Cañuepan (2004), en la región de La Araucanía la actividad hortícola se concentra principalmente en la provincia de Cautín, no obstante en la provincia de Malleco la superficie destinada a este rubro es muy reducida, limitándose a la producción de autoconsumo. En algunos sectores cordilleros la producción hortícola es casi nula, esto ocurre por factores como suelos degradados y climas adversos, lo que impide que se desarrolle una producción hortícola sin limitantes. Además el aislamiento afecta la capacidad de comercialización de los productos.

Estudios realizados en el Centro Regional de investigación INIA Carillanca, han determinado una gran diversidad de climas a través de toda la Región, lo cual, desde el punto de vista biológico, hace pensar que la región posee condiciones climáticas para la adaptación de un número importante de especies hortícola, que podrían resultar económicamente rentables, logrando así abastecer en mayor proporción los mercados locales, con productos de mejor calidad que los provenientes de la zona central (Pihán y Lizama, 1982).

2.3 Características de la planta.

2.3.1 Origen. El coriandro o conocido también como cilantro es un cultivo aromático y oleaginoso, cuyo origen se ubica en el centro y norte de la India, centro y sur de Rusia y regiones orientales de Afganistán y Pakistán. Existen informes científicos que señalan a las regiones del Oriente Medio, Asia como centros de diversificación de los tipos cultivados (Zeven and De Wet, citado por Vallejo y Estrada, 2004).

2.3.2 Características morfofisiológicas. El sistema radical del cilantro es fino y sencillo; su raíz principal, es axonomorfa, muy delgada y altamente ramificada, por estas características es muy difícil su trasplante. El tallo es dicotómico, delgado, cilíndrico, hueco, suave, herbáceo y erecto, llega a medir hasta 90 cm de altura. Las hojas son compuestas con dos tipos de folíolos; los inferiores, son anchos, ovales y provistos de lóbulos dentados; los superiores, están divididos en cuatro o cinco segmentos largos y estrechos. El color de las hojas es verde intenso, aunque en ocasiones puede ser verde-amarillo. La inflorescencia es una umbela compuesta, tiene flores hermafroditas y estaminadas, de color blanco o ligeramente rozado, pentámera. El fruto es un esquizocarpo de tres a cinco milímetros de diámetro, color amarillo oscuro, esférico, formado por dos pequeñas mitades semiesféricas acopladas una contra la otra (diaquenio) y tiene estrías que son pequeños conductos que contienen aceite esencial. Cada fruto contiene dos semillas aplanadas de dos a tres milímetros de largo. Para que las semillas tengan capacidad de germinación, es necesario dejarlas secar a la sombra por tres meses después de la cosecha. La viabilidad de la semilla puede durar de seis a ocho años (Hernández, J.2003).

2.4 Requerimientos del cultivo

2.4.1 Clima. El cilantro es un cultivo herbáceo que tiene una amplia adaptación en climas cálidos, frescos y fríos moderados, con altitudes que varían en la zona tropical desde 600 a 2500

msnm y temperaturas promedio desde los 19°C hasta los 27°C. Las regiones de climas cálidos y frescos 1000 – 1700 msnm y temperaturas de 20 – 26°C, favorecen un mejor desarrollo de follaje con incrementos en la producción de materia fresca (Vallejo y Estrada 2004).

2.4.2 Temperatura. Se adapta bien a temperaturas cálidas (sobre 20 ° C), pero puede prosperar en climas más frescos, aunque creciendo más lentamente. Se ha reportado que puede sobrevivir heladas ligeras, con reducción de productividad. El crecimiento óptimo se consigue con temperaturas de entre 20 y 30°C. Las temperaturas más altas inducen a la floración temprana. (Mardones, J. 1995)

2.4.3 Luz. La planta necesita alta intensidad lumínica (sol directo) para crecer. Si se cultiva bajo sol directo y se remueve el apice de la planta, esta ramifica y tiende a producir mayor cantidad de masa foliar. Los días largos y cálidos promueven la floración temprana, lo que puede reducir la productividad en términos de follaje, pero puede ser ventajoso si se desea producir semilla. (Mardones, J. 1995)

2.4.4 Agua. El cultivo requiere de buen contenido de humedad en el suelo para alcanzar su potencial de productividad. La sequia reduce la cantidad de hojas y de semillas producidas. No se recomienda permitir que las plantas lleguen a la marchitez temporal. La alta humedad hace al cilantro muy propenso al ataque de hongos como *Alternaria* y *Erysiphe*. (Mardones, J. 1995)

2.5 Descripción de los cultivares.

a) Santos : Cilantro caracterizado por su rápido crecimiento inicial con una extraordinaria resistencia a la subida, la que permite cosechar con el máximo rendimiento. Bajo condiciones de días cortos, Santo debe ser cortado dos o más veces para obtener los máximos rendimientos. Sus hojas anchas, como las del cultivo de Apio, son de color verde intenso y de un aroma muy fuerte. Su principal uso es el corte-deshidratado. Tiene un Ciclo vegetativo de 65 días aproximadamente.

b) Bonanza: Los días a madurez fisiológica son de 80-90 días y de 60 los días a corte. Es una planta de crecimiento muy vigoroso, que amacolla en abundancia. Alta tolerancia a altas temperaturas de 10-12 días. Resistencia a enfermedades más comunes

c) Moggiano : Variedad de buen aroma y amplias hojas de verde intenso, que se adapta bien en cosechas de verano por su floración lenta y que también en invierno crece vigorosamente, superando en tamaño y rapidez las variedades comunes; por esto puede ser sembrado durante todo el año.

D) Rey: Variedad de gran desarrollo de hojas, de color verde medio y de aroma muy intenso. Presenta un Ciclo vegetativo de 55-65 días, con una baja resistencia a subida a flor.

e) Cultivar común: Variedad de alto vigor, con hojas de color verde medio, brillo moderado y muy aromático. Su ciclo vegetativo varía de 55 a 65 días, presentando una mediana resistencia a la subida.

2.6. Producción bajo invernadero.

Alfi y Tognomi, 1991) señalan que desde hace varios años el campo de los cultivos hortícolas se ha orientado hacia la producción anticipada o totalmente fuera de estación, es por ello que se ha propuesto sistemas para los fines indicados. (Aljaro, 1997).

El interés por producir hortalizas bajo plástico radica en el potencial de producción y en el mayor precio del producto cosechado. Además el producto se obtiene en épocas del año en que la demanda no se satisface por estar fuera de las habituales zonas de producción y por producirse en lugares con limitaciones climáticas, o por evitar tener que traerlas de zonas productoras, ya que el traslado deteriora la calidad del producto (Rañileo, 1995).

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación del ensayo. La investigación fue realizada en el Campo Experimental Maquehue perteneciente a la Universidad de La Frontera, ubicado en el paralelo 38°47' latitud sur, 73°42' longitud oeste, a 74 m.s.n.m., en la depresión intermedia del valle central de Temuco, a 15 Km de Temuco, localidad de Maquehue, comuna de Freire, Región de La Araucanía.

Dentro del Campo Experimental Maquehue, el ensayo se ubicó en módulo hortícola, en la nave central del invernadero N°3

La investigación de campo se realizó en el periodo comprendido entre el 24 agosto y el 3 noviembre del 2011.

3.2 Invernadero. Se utilizó un invernadero con estructura metálica y de madera, con cubierta de polietileno transparente de 0,2mm de espesor, orientado de este –oeste. Como sistema de ventilación se utilizó puertas ubicadas en la parte frontal de la estructura.

3.3 Características edafoclimáticas.

3.3.1Clima. La zona donde se ubica el Campo Experimental Maquehue, presenta un clima mediterráneo templado, el cual se caracteriza por tener una temperatura anual de 12°C, con un periodo de 115 días libre de heladas que se extienden desde enero hasta febrero. El régimen hídrico se caracteriza por una precipitación anual de 1.328 mm y estación seca en febrero. La evapotranspiración de bandeja llega a 860 mm anuales, con un máximo en el mes de enero y un mínimo en junio (Rouanet, 1983, CIREN, 1989).

3.3.2 Suelo. El Campo Experimental Maquehue posee un suelo de tipo andisol, correspondiente a la serie Freire, este se caracteriza por desarrollarse a partir de cenizas volcánicas modernas, presenta una topografía plana y están en posición de terraza aluvial reciente en los ríos Cautín, Toltén y Allipen. La topografía dominante es con pendientes de 1-3%, su capacidad de uso IIIs, clase de drenaje 4 y categoría de riego 3as. Tiene una textura superficial franco limosa, de color pardo oscuro y textura franco limosa de color pardo amarillento en la profundidad. Son delgados a moderadamente profundos (50-90 cm.), de drenaje bueno a imperfecto (CIREN-CORFO,1970).

3.4 Materiales

3.4.1 Material vegetal. Se trabajo con 100gr de semillas de los cultivares Comun, Bonanza, Moggiano, Rey y Santos

3.4.2 Equipos y herramientas. Se preparo el suelo con un vibrocultivador, de manera que quedara completamente mullido. Se emparejo el suelo con un rastrillo, luego se utilizo zurcador manual de un metro de ancho, con 5 puntas separadas cada 20 cm.

Para la formación y división de las parcelas se utilizo estaquillas de madera, huincha de medir de 30 m. de longitud, un combo para enterrar las estaquillas y cuerda para la marcar la limitación entre parcelas vecinas.

Las semillas utilizadas en cada tratamiento fueron pesadas en una pesa analítica y posteriormente guardadas en bolsas de polietileno hasta el momento de la siembra.

3.5 Manejo agronómico del cultivo.

3.5.1 Sistema de cultivo. Se realizo siembra directa, el 31 de agosto de 2011.

3.5.2 Riego. Se utilizo cintas por goteo para el riego, las que fueron instaladas un día después de la siembra. La frecuencia del riego fue de dos horas dos veces por semana. Con una dosis de riego de 4 litros en una hora, por metro lineal de cinta.

3.5.3 Control de malezas. Se realizo un control de malezas de forma manual sobre hileras y entre las hileras mediante el uso de un raspador, con una frecuencia de 2 veces por semana.

3.5.4 Fertilización. La fertilización se realizo en base a nitrógeno, bajo la forma de Urea. Se aplico a una relación de 125 kilos por hectárea. Esta aplicación se realizo el 17 de octubre 47 días después de la siembra.

3.5.5 Cosecha. Se realizó de forma manual, el 3 de noviembre, 64 días después de la siembra.

3.6 Diseño experimental. Se utilizo un diseño de bloques al azar, con 4 repeticiones por cada cultivar.

Tratamiento. Se utilizaron 5 cultivares de cilantro.

Distribución del ensayo. En el ensayo de campo se utilizo una superficie total de 48 m, divididos en bloques de 2 metros de largo por un 1 metro de ancho. Cada bloque estuvo constituido por 5 hileras de plantas separadas a 0.20 m.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1, se presentan los niveles de significancia de los análisis de varianza obtenidos para peso de folíolos, peciolo y raíz, longitud de plantas, número de folíolos, número de plantas por hectárea y rendimiento por hectárea.

Cuadro 1. Nivel de significancia para los parámetros evaluados en el análisis de varianza de los cultivares de cilantro.

Peso de folíolos	Peso de peciolo	Peso de raíz	longitud de plantas	Número de folíolos	Número de plantas por hectárea	Rendimiento por hectárea
NS	NS	**	NS	**	**	**

** : Diferencia altamente significativa ($P \leq 0,05$).

NS: No existe diferencia significativa.

Los resultados indican diferencias altamente significativas para los parámetros peso de raíz, peso de planta, número de folíolos, número de plantas por hectárea y rendimientos por hectárea. En cuanto a peso de folíolos, peso de folíolos y longitud de plantas no se observó una diferencia significativa al evaluar estos cultivares.

4.1 Evaluación de componentes de rendimiento

4.1.1 Rendimiento en kilos por hectárea

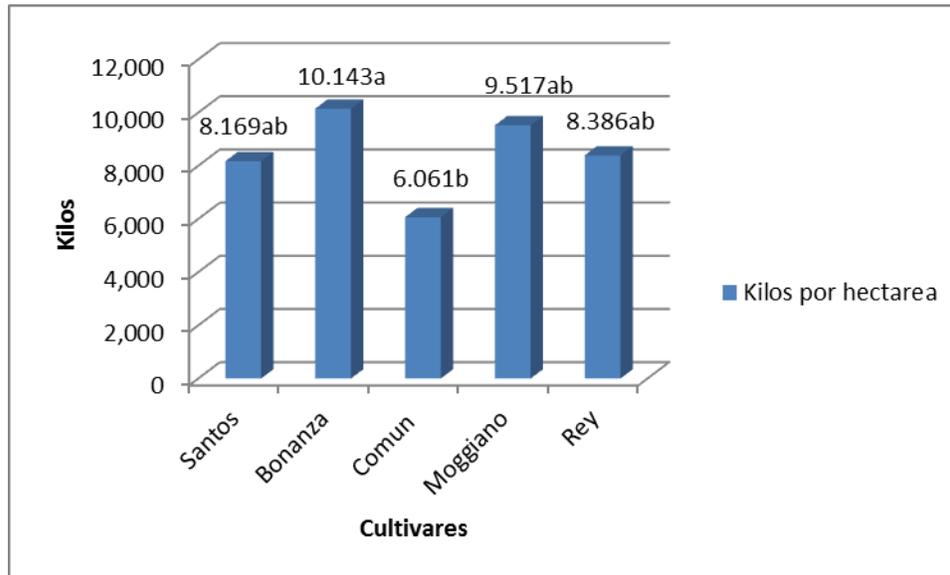


Figura 1. Rendimiento de los distintos cultivares expresados en kilos por hectárea.

Los cultivares Bonanza, Moggiano, Rey y Santos presentan rendimientos significativamente similares, los que fluctúan entre 10.143 kg. y 8.169 kg. Para Bonanza y Santos respectivamente, dentro de este mismo grupo, con rendimientos intermedios, se encuentran los cultivares Moggiano con 9.517 kg. y Rey con 8.386 kg. El cultivar Común presentó el menor rendimiento con 6.061 kg. el cual es estadísticamente inferior a Bonanza, pero es similar a los cultivares Moggiano, Rey y Santos.

Estos rendimientos coinciden con los obtenidos por Coñuepan (2004), en estudios realizados en la Universidad Católica de Temuco, en producción bajo invernadero con fertilización orgánica a base de guano, con rendimientos promedios de 9.480 kilos por hectárea.

Estudios realizados por La Universidad de Juarez en el Estado de Durango, con condiciones y manejo similares, arrojaron rendimientos coincidentes, con producciones promedios por hectárea de 11,870 kilos.

4.1.2 Numero de plantas por hectárea.

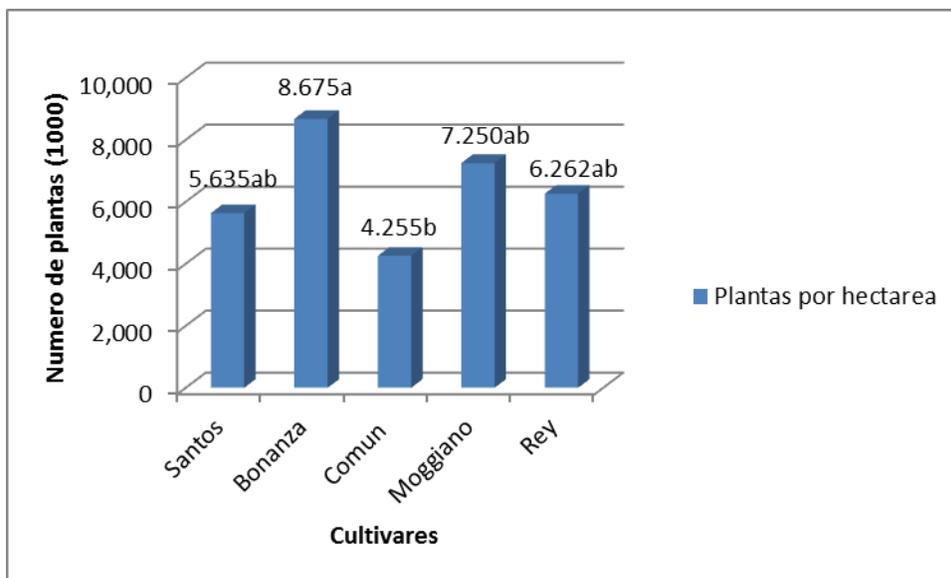


Figura 2. Numero de plantas por hectárea, expresadas en miles.

Los cultivares Bonanza, Moggiano, Rey y Santos presentaron un numero de plantas significativamente similares, los que fluctúan entre 8.675 plantas para Bonanza y 5.635 plantas para Santos, dentro de este mismo grupo con valores intermedios, se encuentran los cultivares Moggiano con 7.259 plantas y Rey con 6.262 plantas. El cultivar común presento la menor cantidad con 4.225 plantas, el cual es estadísticamente inferior a Bonanza, pero es similar a los cultivares Moggiano, Rey y Santos.

Los resultados obtenidos por el cultivar Comun, con valores notablemente bajos, comparados con los demás cultivares, en el numero de plantas por hectárea pueden atribuirse a que las semillas no son certificadas, por lo tanto no tienen aplicación de fungicidas u otro producto que permita tener un mayor poder germinativo.

4.2 Evaluación de parámetros de calidad

4.2.1 Peso de foliolos por hectárea.

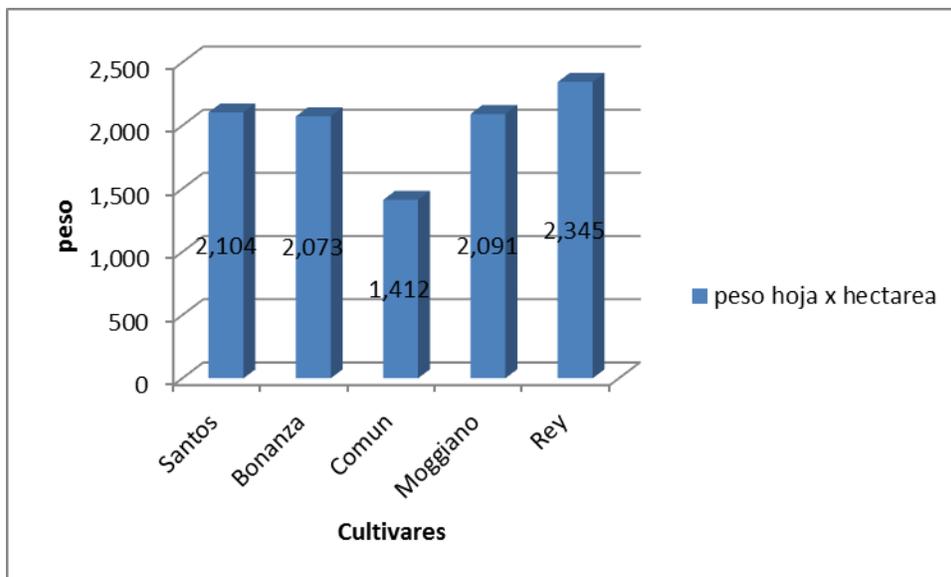


Figura 3. Grafico de peso de foliolos de los cinco cultivares evaluados, en kilos por hectárea.

Los cultivares Rey, Santos, Moggiano y Bonanza presentaron un peso de foliolos significativamente similares, los que fluctúan entre 2.345 kilos para el cultivar Rey y 2.073 para el cultivar Bonanza. Dentro de este grupo con rendimientos intermedio se encuentran los cultivares Santos y Moggiano con un peso de 2.104 y 2,091 kilos respectivamente. El cultivar Comun presento el menor peso de peciolos con 1.412 kilos por hectárea. Siendo estos resultados considerados no significativos en el análisis de varianza.

El cultivar Rey obtuvo el mayor peso de foliolo, los cuales no coinciden con los resultados obtenidos en cuanto al rendimiento del mismo cultivar, lo que demuestra que no existe relación entre el peso de foliolos y el rendimiento obtenido por hectárea.

4.2.2 Peso de peciolo por hectárea.

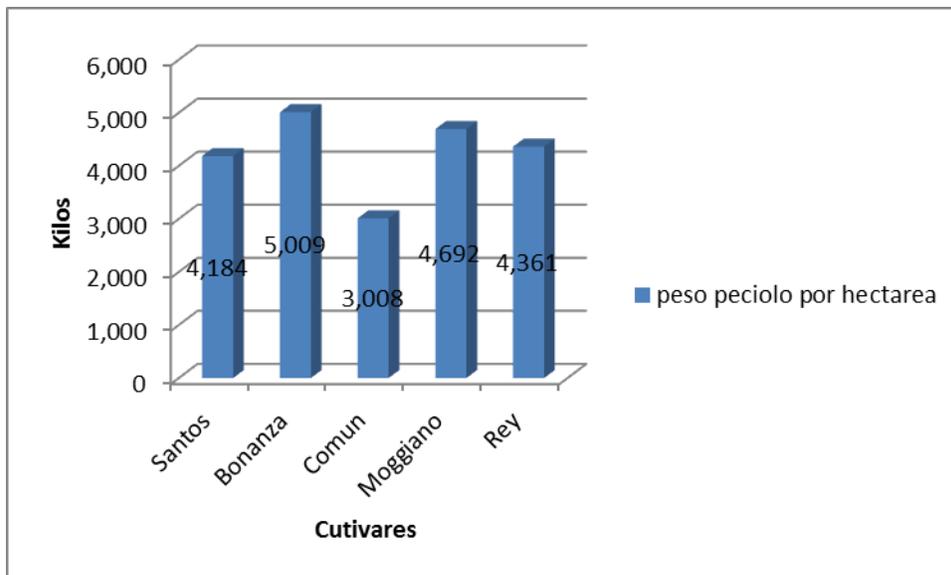


Figura 4. Peso de peciolo de los cinco cultivares evaluados en kilos por hectárea.

Los cultivares Bonanza, Moggiano, Rey y Santos presentaron peso de peciolo similares, los que fluctúan entre 5.009 kilos para Bonanza y 4.184 para Santos. Pesos intermedios los presentaron los cultivares Moggiano y Rey con 4,692 y 4,361 kilos por hectárea respectivamente. Estos fluctuaron entre 4.184 kilos para Santos y 3.008 kilos para el cultivar Comun. Siendo estos resultados considerados no significativos en el análisis de varianza.

En este estudio los valores obtenidos en longitud tuvieron influencia directa sobre el rendimiento, ya que los cultivares en estudio tuvieron un comportamiento similar en el parametro de rendimiento.

4.2.3 Peso de raíz por hectárea.

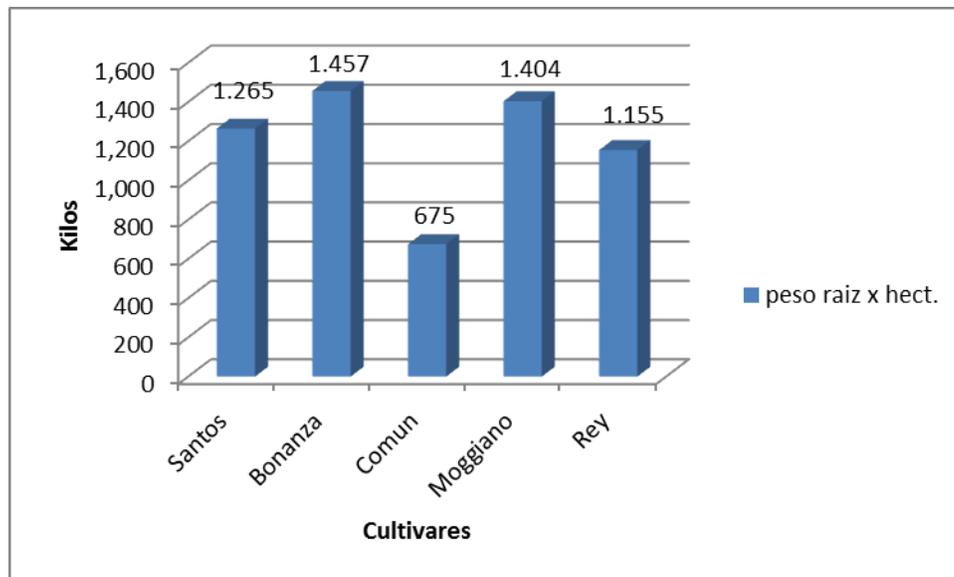


Figura 5. Peso de raíz por hectárea.

Los cultivares Bonanza, Moggiano, Santos y Rey presentaron pesos de raíz significativamente similares, los que fluctuaron entre 1.457 kilos para Bonanza y 635 kilos para el cultivar Común, dentro de este grupo con pesos de raíz intermedios se encuentran los cultivares Moggiano con 1.404 kilos y Rey con 1.155 kilos. El cultivo Santos presentó el menor peso en la raíz con 675 kilos por hectárea. Siendo estos resultados considerados no significativos en el análisis de varianza.

En este estudio los valores obtenidos en el peso de la raíz tuvieron influencia directa sobre el rendimiento, ya que los cultivares en estudio tuvieron un comportamiento similar en el parámetro de rendimiento.

4.2.4 Longitud de planta

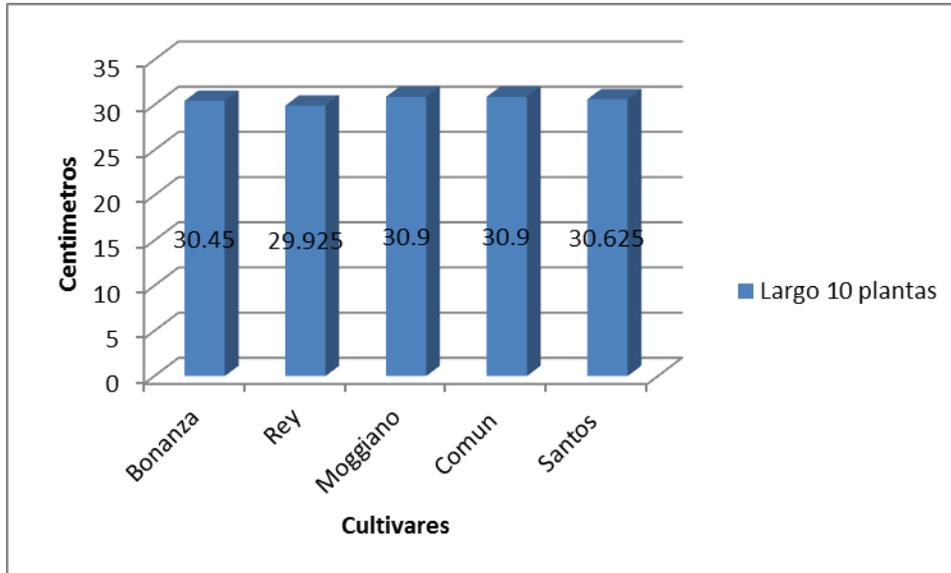


Figura 6. Longitud de plantas de los distintos cultivares, expresadas en centímetros por planta.

Estos valores fluctuaron entre 30,9 centímetros en los cultivares Común y Moggiano y 29,925 centímetros en el cultivar Rey. Con valores intermedios se encuentran los cultivares Santos y Rey con de 30,625 y 29,925 centímetros respectivamente. Siendo estos resultados considerados no significativos en el análisis de varianza. Por lo que se asume que esta variable no tuvo influencia directa en el rendimiento, ya que las variables no tuvieron comportamientos similares en el parámetro rendimiento.

Resultados similares obtuvieron Silos y Martines en el año 2003 en La Universidad de Durango en Mexico con valores promedio de 34 centímetros. En este estudio los valores obtenidos en longitud tuvieron influencia directa sobre el rendimiento, ya que los cultivares en estudio tuvieron un comportamiento similar en el parámetro de rendimiento.

4.2.5 Número de foliolos por planta

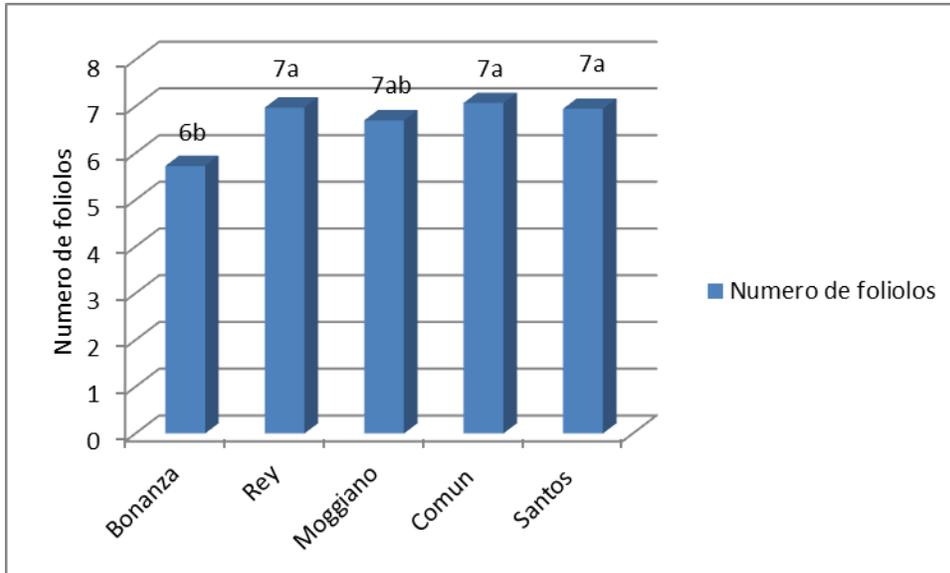


Figura 7. Número de foliolos por planta, en los distintos cultivares estudiados.

Los cultivares Rey, Moggiano, Comun y Santos presentaron número de peciolos significativamente similares, con un número de 7 peciolos por planta. El cultivar Bonanza presentó el menor número con 6 peciolos por planta. Siendo estos resultados no significativos en el análisis de varianza.

Sin embargo no se encontró una correspondencia lógica entre el número de peciolos y el rendimiento, ya que los cultivares Bonanza y Santos fueron los que alcanzaron los mayores rendimientos, y estuvieron lejos de obtener el mayor número de foliolos.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Silos y Martínez en el año 2003 en La Universidad de Durango en México, en los que se obtuvo un número promedio de 6,8 peciolos por planta, estudio en el cual tampoco se encontró correspondencia lógica entre el número de peciolos y el rendimiento de los cultivares.

Los cultivares Rey, Comun y Santos fueron los que presentan al mayor número de foliolos, los cuales no coinciden con resultados de peso obtenidos en los mismos, lo que hace

presumir que el peso no tiene mayor relación con el número de folíolos si no con el tamaño de estos. También se puede decir que un cultivar con mayor número de folíolos es de una mejor calidad, comparado con otro que presente un menor número.

4.2.7 Comportamiento de los cultivares

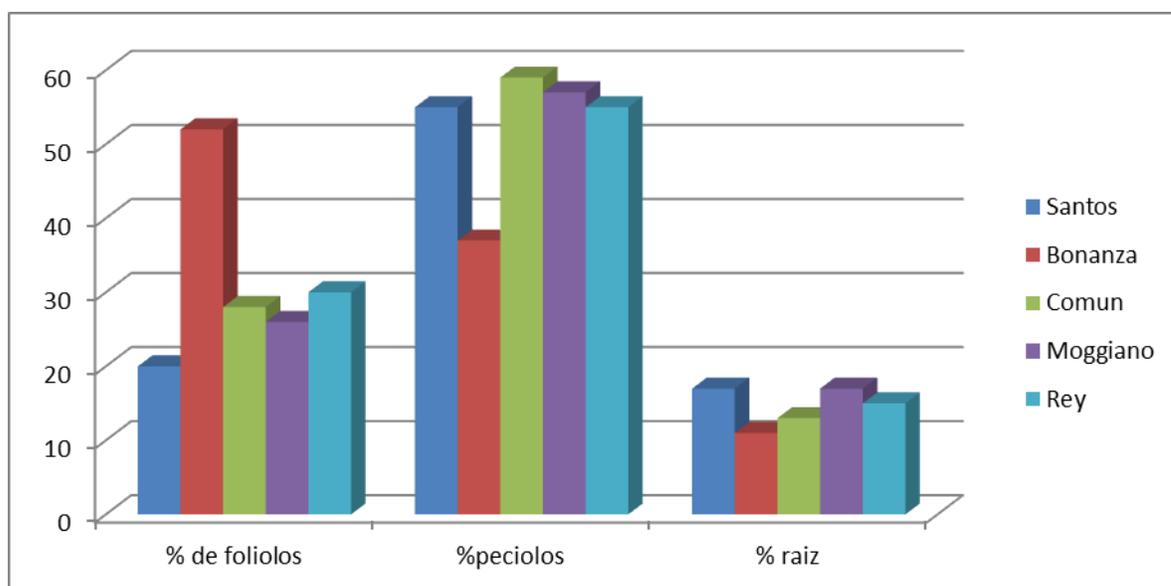


Figura 7. Comportamientos de los cultivares

Los resultados obtenidos muestran que los peciolo ocupan el mayor porcentaje dentro de la planta y las raíces el menor.

No existe una relación en cuanto a la proporción de peciolo, foliolo y raíz. Un mayor peso en peciolo no significa que tendrá también valores altos en foliolo. Esto mismo sucede al relacionar las otras partes de la planta evaluadas.

5. CONCLUSIONES.

En concordancia con los resultados observados en la presente investigación y los objetivos planteados para evaluar rendimiento y calidad se concluye lo siguiente:

Para rendimiento:

1. Los cultivares Bonanza, Moggiano, Rey y Santos fueron los que tuvieron los valores mas altos en rendimiento y en numero de plantas por hectárea.

Para componentes de calidad:

1. En el peso de foliolos, evaluados en kilos por hectárea, fue el cultivar Rey el que obtuvo los mayores valores.
2. El cultivar Bonanza fue el que presente un mayor peso en kilos en cuanto a la raíz y a foliolos por hectárea.
3. Los cultivares Moggiano y Comun fueron quienes obtuvieron los valores más altos en cuanto a longitud de la planta.
4. Los cultivares Rey, Comun, Santos y Moggiano obtuvieron los mayores resultados en cuanto al número de foliolos por planta.

A partir de los resultados obtenidos se acepta la hipótesis de trabajo planteada, dado que existen diferencias en rendimiento y componentes de calidad en los cultivares utilizados en el estudio.

6. RESUMEN.

En el año 2011, entre los meses de agosto y noviembre se realizó en el Campo experimental Maquehue propiedad de La Universidad de La Frontera, ubicado en el paralelo 38°47' latitud sur, 73°42' longitud oeste, en la depresión intermedia del valle central de Temuco, un estudio con 5 cultivares de cilantro (*coriandrum sativum l.*).

Se evaluaron 5 cultivares de cilantro con el fin de medir parámetros de rendimiento tanto en kilo por hectárea, como en número de plantas por hectárea, también fueron medidos parámetros de calidad como lo son peso de folíolos, peciolo y raíz, longitud de plantas y número de folíolos por planta.

Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones, para cada cultivar, la comparación de medias se realizó mediante la prueba de Tuckey ($P < 0,05$). La distancia de plantación sobre la hilera fue de 0,25 m y entre bloques de 2 m de largo por 1 de ancho.

En parámetros de rendimientos fueron los cultivares Bonanza, Moggiano, Rey y Santos los que tuvieron los valores más altos en rendimiento en kilos y en número de plantas por hectárea.

En el peso de folíolos, los valores más altos fueron obtenidos por el cultivar Rey. El mayor peso en raíz y peciolo lo presentó el cultivar Bonanza. Los valores más altos en longitud de planta los presentaron los cultivares Moggiano y Comun. Los cultivares con el mayor número de folíolos fueron Rey, Comun, Santos y Moggiano.

7. SUMMARY.

In the year 2011, between August and November, an study with five growing crops of coriander (*coriandrum sativum* L) was developed at the Manquehue Experimental Field, property of Universidad de la Frontera, located at the paralel 38°47' South latitude, 73°42' West Longitude, in the middle hollow of the central valley of Temuco.

Five coriander growing crops were evaluated with the intention of measure efficiency and performance parameters in kilo by hectare, as well as in quantity of plants by hectare. It was also measured the quality parameters like leaflet, petiole and root weight, the lenght of the plants and number of leaflet per plant.

An experimental design of complete blocks chosen at random was used, with four repetitions for each growing crop. The measure comparison was developed by using the Tuckey Test ($P < 0,05$). The distance of plantation on the row was 0,25 m and between the blocks it was 2 mt long by 1 mt width.

In the performance and efficiency parameters, the growing crops Bonanza, Moggiano, Rey and Santos were the higher rated in performance of kilos and in number by hectare.

In the leaflet weight cathegory, the highest values were achieved by the Rey growing crop. The highest root and petiole weight values were achieved by Bonanza growing crop. The highest values in plant lenght were achieved by Moggiano and Common growing crops. The growing crops with the highest number of leaflet were Rey, Common, Santos and Moggiano

7. LITERATURA CITADA

ALFI, A Y TOGNOMI, F. 1991. Cultivo en invernadero. Tercera edición .Ediciones Mundo-Prensa.Madrid.España.p.130.

ALJARO, A 1997. “Situación actual y tendencias futuras de la horticultura como instrumento para la modernización agrícola en Chile”. En: Alternativas para la modernización y diversificación agrícola. Anuario del campo. Publicaciones Lo Castillo. 300 p

COÑUEPÁN, S.2004. Estudio de factibilidad técnico - económica, para la producción de hortalizas orgánicas bajo plástico, con tres sustratos diferentes en la localidad cordillerana de Malalcahuello; comuna de Curacautín; IX Región. Universidad Católica de Temuco. Temuco, Chile.1p

MATALLANA, A y MONERO, T. 1989. Invernadero, diseño, construcción y ambientalización. Editorial Mundi - Prensa, Madrid. España. 159 p.

MARDONES J. 1995. Cultivo de cilantro, cilantro ancho y perejil. Boletín Fundación de desarrollo agropecuario, INC N° 25.Santo Domingo. Republica Dominicana.26p.

PIHÁN, R. 1998. “Hortalizas y sus potencialidades para el sur de Chile”. En: Décimas jornadas de extensión agrícola. Universidad Católica de Temuco: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Temuco Chile. 189 p.

PIHÁN, R Y LIZAMA, N. 1982. Perspectivas de desarrollo hortícola en la IX Región. INIA. Carillanca 1(4). Pág. 16 - 21.

RAÑILEO, F. 1995. Cultivo de pepino ensalada en invernadero. Informe de Práctica Profesional presentado para optar al título de Técnico Universitario en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad Católica de Temuco. Temuco, Chile. 56 p.

ROUANET, J. 1983. Clasificación agroclimática IX Región. Macroárea II, 2ª aproximación. Investigación y progreso agropecuario, INIA Carillanca. Chile. (2): 23-26p.

SILOS, M Y MARTINEZ, A. 2003. Evaluación de 14 variedades de cilantro *coriandrum sativum L.* bajo las condiciones ecológicas de la comarca lagunera. Universidad Juárez. Estado de Durango. México

SOTO, A. 1989. Costos de producción de cultivos hortícolas bajo plástico. En seminario de cultivos hortícolas bajo plástico. INIA. Angol. 178 p.

VALLEJO, F.A. & ESTRADA, E.I. 2004. Producción de hortalizas de clima cálido. Ediciones Mundi – Prensa, S.A. Cali, Colombia. Universidad Nacional de Colombia. p. 291-311

9. ANEXOS.

1. Análisis de varianza de rendimiento por hectárea

Fuente de variacion	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F
Tratamiento	4	3,1091559	0,777289	2,2232
Error	12	4,1955500	0,349629	Prob > F
C.total	16	7,3047059		0,1276

Prueba de comparación Múltiple de Tuckey

$\alpha=0,050$ $Q=3,14868$

Level		Least Sq Mean
Bonanza	A	228,93333
Rey	A B	167,72500
Moggiano	A B	166,13333
Santos ANASAC	A B	163,45000
Comun Feria	B	121,80000

2. Analisis de varianza de número de plantas por hectárea

Fuente de variacion	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F
Tratamiento	4	17619,300	4404,82	4,2839
Error	15	15423,500	1028,23	Prob > F
C.total	19	33042,800		0,0165*

Prueba de comparación Múltiple de Tuckey $\alpha=0,050$ $Q=3,08792$

Level		Least Sq Mean
Bonanza	A	173,50000
Moggiano	A B	145,00000
Rey	A B	125,25000
Santos ANASAC	A B	112,75000
Comun Feria	B	85,50000

3. Análisis de varianza de peso de foliolos por hectárea.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F
Tratamiento	4	17,997786	4,49945	1,6658
Error	13	35,114308	2,70110	Prob > F
C.total	17	53,112094		0,2175

4. Análisis de varianza de peso de tallo por hectárea

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F
Tratamiento	7	2,1367700	0,305253	1,1989
Error	12	3,0554100	0,254618	Prob > F
C.total	19	5,1921800		0,3729

5. Análisis de varianza para el peso de la raíz por hectárea

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F
Tratamiento	4	3,1091559	0,777289	2,2232
Error	13	4,1955500	0,349629	Prob > F
C.total	16	7,3047059		0,1276

6. Análisis de varianza para la longitud de planta

Fuente	F Ratio	Prob >F
Variedad	0,5196	0,7214

7. Número de folíolos por planta

Fuente	F Ratio	Prob >F
Variedad	4,3148	0,0024

Prueba de comparación Múltiple de Tuckey

$\alpha=0,050$

Level		Least Sq Mean
Feria	A	7,0750000
Rey	A	6,9750000
ANASAC	A	6,9500000
Moggiaco	A B	6,7000000
Bonanza	B	5,7250000