

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



**PRODUCCIÓN DE *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* Y *Dactylis glomerata*
ASOCIADO A *Trifolium repens* EN EL LLANO CENTRAL DE LA REGIÓN
DE LA ARAUCANÍA**

**Tesis de grado 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.**

MARCELO ALEJANDRO CAMUS PARRA

**TEMUCO – CHILE
2005**

INDICE

Capítulo		Página
1	INTRODUCCION	4
2	REVISION BIBLIOGRAFICA	6
2.1	<i>Lolium perenne</i> L.	6
2.1.1	Origen y distribución	6
2.1.2	Descripción botánica	6
2.1.3	Características de la especie	7
2.1.4	Requerimientos edafoclimáticos	7
2.2	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	9
2.2.1	Origen y distribución	9
2.2.2	Descripción botánica	9
2.2.3	Características de la especie	10
2.2.4	Requerimientos edafoclimáticos	10
2.3	<i>Dactylis Glomerata</i> L.	11
2.3.1	Origen y distribución	11
2.3.2	Descripción botánica	11
2.3.3	Características de la especie	12
2.3.4	Requerimientos edafoclimáticos	12
2.4	<i>Trifolium repens</i>	13
2.4.1	Origen y distribución	13
2.4.2	Descripción botánica	14
2.4.3	Características de la especie	15
2.4.4	Requerimientos edafoclimáticos	16
2.5	Mezclas forrajeras	17
2.5.1	Ventajas de las mezclas forrajeras	20
2.5.2	Desventajas de las mezclas forrajeras	21

3	MATERIAL Y METODO	22
3.1	Ubicación del ensayo	22
3.2	Clima	22
3.3	Suelo	22
3.4	Precultivo y preparación de suelo	23
3.5	Siembra	23
3.6	Fertilización	24
3.7	Control de especies residentes	25
3.8	Control de insectos	25
3.9	Tratamientos	25
3.10	Evaluaciones	26
3.10.1	Población de plantas	26
3.10.2	Rendimiento de forraje	26
3.10.3	Composición botánica	26
3.10.4	Persistencia	26
3.10.5	Cobertura	27
3.11	Diseño experimental	27
3.12	Tamaño de las parcelas	27
3.13	Análisis estadístico	27
4	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	28
4.1	Primera temporada	28
4.1.1	Población de plantas	28
4.1.2	Producción total	29
4.1.3	Producción especie pura	30
4.1.4	Composición botánica	31
4.2	Segunda temporada	32
4.2.1	Producción total	32
4.2.2	Producción especie pura	33
4.2.3	Composición botánica	34
4.3	Tercera temporada	35

4.3.1	Producción total	35
4.3.2	Producción especie pura	36
4.3.3	Composición botánica	37
4.4	Producción promedio total de las tres temporadas	38
4.5	Producción promedio de especie pura de las tres temporadas	39
4.6	Composición botánica promedio de las tres temporadas	40
4.7	Persistencia	41
4.8	Cobertura	43
5	CONCLUSIONES	44
6	RESUMEN	45
7	SUMMARY	46
8	LITERATURA CITADA	47
9	ANEXOS	51

1. INTRODUCCIÓN

La Región de la Araucanía posee aproximadamente 840.000 ha de praderas (INE, 1990), de las cuales su gran mayoría corresponden a praderas naturalizadas y solo una pequeña superficie a praderas sembradas.

Por otra parte, la pradera permanente en el secano presenta una alta estacionalidad de la producción a través del año, que está correlacionado con las condiciones climáticas, presentando períodos de sobreproducción en primavera y baja producción en invierno y verano.

Una forma de mejorar la distribución de la producción y la producción de materia seca es utilizando mezclas forrajeras. De las praderas sembradas en la zona sur, las mezclas más utilizadas corresponden a especies gramíneas y leguminosas con las cuales se logra un mejor balance nutritivo y una mejor distribución de la producción a través del año.

La hipótesis planteada fue que la asociación de festuca, pasto ovinillo y ballica perenne presenta un comportamiento productivo superior a las especies sembradas en pasturas monofíticas.

Objetivo general:

Evaluar la producción de la asociación festuca, pasto ovinillo y ballica perenne y el rendimiento de sus componentes individuales.

Objetivos específicos:

Medir la producción de la asociación de cultivares de festuca, pasto ovido y ballica perenne.

Comparar el rendimiento de la asociación de especies gramíneas con los componentes individuales.

Medir el aporte de las especies a la composición botánica de la asociación de especies gramíneas.

Medir la persistencia y cobertura de la asociación de gramíneas y sus componentes individuales.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 *Lolium perenne* L.

2.1.1 Origen y distribución

Lolium perenne L. es una especie originaria de las zonas templadas de Asia y norte de Africa. Ha sido ampliamente distribuida en el mundo, incluyendo norte y Sudamérica, Europa, Nueva Zelanda y Australia. En nuestro país se cultiva preferentemente entre la VIII y XI Región (Ortega y Romero, 1993).

2.1.2 Descripción botánica

Es una planta glabra y envés muy brillante, de color verde oscuro (Langer, 1981; Muslera y Ratera, 1992). En general las hojas, que son abundantes, aparecen plegadas en forma de V, tienen aurículas pequeñas y lígula glabra, membranosa, transparente y pegada al tallo (Langer, 1981; Muslera y Ratera, 1992). Presenta tallos delgados, de dos a cuatro nudos cuya altura fluctúa entre 30 a 60 cm (Romero y Bonert, 1979; Aguila, 1990).

La inflorescencia es erecta en forma de espiga, su longitud varia de 4 a 30 cm. Posee de 5 a 40 espiguillas sésiles dispuestas en posición alternante a lo largo del tallo que toma forma ondulada (Aguila, 1990; Muslera y Ratera, 1992). La semilla es plana, sin aristas, de 5 a 8 mm de longitud. Consiste en un cariópsi rodeado por lemma y pálea. El número de semillas por kg fluctúa entre 465.000 y 595.000 (Spedding y Dieckmahns, 1972; Langer, 1981).

Tiene un sistema radical denso, como consecuencia de la presencia de raíces de menor diámetro que las otras plantas, lo que le otorga una mayor capacidad de exploración del suelo, superior a la de otras gramíneas (Muslera y Ratera, 1992). Sin embargo, estas no son

profundizadoras, por lo cual no se puede considerar resistente al déficit hídrico (Romero y Bonert, 1979).

2.1.3 Características de la especie

Es una planta de fácil establecimiento, la semilla germina con rapidez y produce plántulas vigorosas que pronto cubren el terreno y forman una densa pastura definitiva (Muslera y Ratera, 1992).

Es una gramínea de persistencia media a alta, muy valorada por su alto potencial de rendimiento, alta palatabilidad y digestibilidad. También presenta rápido rebrote, resistencia al pisoteo y alta agresividad, características que la convierten en la planta ideal para ser pastoreada (Carambula, 1977; Muslera y Ratera, 1992).

Tiene una gran capacidad de macollaje y su hábito de crecimiento es muy variable, según los cultivares y formas de aprovechamiento. Aunque puede tener un hábito de crecimiento erecto, forma un césped muy denso cuando se le somete a pastoreo (Silva y Lozano, 1986; Ortega y Romero, 1992).

Esta especie se caracteriza además por ser de polinización fundamentalmente cruzada (Langer, 1981; Ortega y Romero, 1992).

2.1.4 Requerimientos edafoclimáticos

Suelo. Esta especie presenta una amplia adaptabilidad a diferentes tipos de suelo, creciendo mejor en aquellos de alta fertilidad, textura media, buen drenaje y una humedad suficiente para alcanzar altas producciones y persistencia (Teuber, 1980). Aguila (1990), señala que *Lolium perenne* también prospera en suelos pesados y algo húmedos.

Drenaje deficiente o agua freática a poca profundidad no son inconvenientes para su desarrollo, pero si estas condiciones son extremas y persistentes, el desarrollo, longevidad y producción disminuye (Aguila, 1990).

Su comportamiento más deficiente es en aquellos suelos de textura muy liviana, como los arenosos, debido al excesivo drenaje y la consecuente falta de humedad, pero prospera normalmente en los Andisoles que contienen buena proporción de materia orgánica (Aguila, 1990).

Lolium perenne se adapta preferentemente a suelos de textura media con pH ligeramente ácido, aunque soporta también terrenos arcillosos fuertemente alcalinos (Ortega y Romero, 1992). Según Miller y Reetz (1995), el rango de pH en el que se desarrolla esta especie fluctúa entre 5,0 y 8,3, pero la producción de forraje alcanza su óptimo con pH 6,0 y 7,0. Suelos demasiado ácidos pueden afectar de forma importante la absorción de nutrientes, principalmente de fósforo (López, 1996).

Clima. Se adapta mejor en aquellas zonas de climas templados o fríos, con buena distribución de lluvias. Estas características se encuentran, preferentemente en la zona mediterránea húmeda, que abarca desde Malleco a Chiloé (López, 1996).

Condiciones climáticas extremas de frío, calor y sequía afectan su producción como persistencia (López, 1996).

Muslera y Ratera (1992), señalan que esta especie presenta algún grado de crecimiento a partir de los 5°C, y aumenta a partir de los 10°C, llegando a su óptimo entre los 18 y 20°C y su crecimiento se reduce por encima de los 25°C, siendo prácticamente nulo a los 35°C, que condiciona su crecimiento en algunas zonas durante la estación de verano.

2.2 *Festuca arundinacea* Schreb.

2.2.1 Origen y distribución

La festuca es originaria de Europa, lugar desde el que se introdujo a América, llegando al país alrededor de 1904 (Ortega y Romero, 1992).

Actualmente se distribuye extensamente a lo largo de Europa, América y parte de Asia. En nuestro país se cultiva desde la zona mediterránea central hasta la zona austral (Ortega y Romero, 1992; Silva y Lozano, 1986).

2.2.2 Descripción botánica

Es una gramínea perenne robusta de crecimiento erecto (López, 1996), sin rizomas y de sistema radical fibroso y profundo (Ortega y Romero, 1992).

Sus hojas nacen de la base de la planta y son abundantes, de color verde oscuro (López, 1996). La lámina foliar es glabra, estriada en el haz, de bordes duros y áspera (Ortega y Romero, 1992).

La lígula es membranosa y poco visible, las aurículas pueden ser cortas y prominentes o bien pueden estar ausentes (Ortega y Romero, 1992).

Su inflorescencia es una panícula erecta o inclinada, abierta y presenta coloración púrpura suave (Ortega y Romero, 1992).

Produce gran cantidad de semillas las cuales en general no poseen aristas (López, 1996).

La estructura del cariópsi es de color amarillo opaco, con un largo aproximado de 6 – 6,5 mm y un ancho de 1 – 1,5 mm. Presenta textura semi áspera con raquilla corta y cilíndrica de largo aproximado 1 mm y ancho 0,2 mm (Demagnet, 1996).

2.2.3 Características de la especie

Es una especie de lento establecimiento y por consiguiente de poca habilidad competitiva inicial con las malezas. Sin embargo, una vez establecida, se convierte en una especie agresiva (Ortega y Romero, 1992).

Su limitante más importante corresponde a su baja palatabilidad, especialmente, en el período de crecimiento rápido de fines de primavera (Ortega y Romero, 1992).

Es una especie ideal para el pastoreo y eventualmente para el corte (Ortega y Romero, 1992).

2.2.4 Requerimientos edafoclimáticos

Suelo. La festuca es la única gramínea resistente a condiciones de mal drenaje y sequías prolongadas superiores a los cuatro meses (Romero, 1982).

Esta especie prospera en una gran variedad de suelos que va desde los livianos a los arcillosos o pesados (López, 1996), desarrollándose mejor en suelos profundos, de textura pesada y altos contenidos de materia orgánica (Hannaway *et al*, 1999a).

Tolera suelos ácidos de pH 4,7 a alcalinos de pH 9,5, siendo el pH ideal de entre 5,5 y 8,5 (Hannaway *et al*, 1999a).

Clima. Es una gramínea que resiste condiciones extremas de temperatura (alta y baja) (Ortega y Romero, 1993). La germinación ocurre con temperaturas sobre los 12°C, siendo el óptimo entre 18 y 25°C (Ortega y Romero, 1992).

2.3 *Dactylis glomerata* L.

2.3.1 Origen y distribución

El pasto ovilla es originario de la costa mediterránea de Europa y, actualmente, se distribuye en gran parte de la zona templada del hemisferio norte y en el hemisferio sur, especialmente, en Nueva Zelanda y Chile (Ortega y Romero, 1993).

En nuestro país se introdujo en la parte sur del valle central a fines del siglo XIX y su cultivo se extiende desde la zona centro norte con riego hasta Magallanes (Ortega y Romero, 1993; Silva y Lozano, 1986).

2.3.2 Descripción botánica.

Es una gramínea perenne de crecimiento, generalmente erecto, no posee rizomas, es glabra y tiene tendencia a formar champas. En estado de floración puede alcanzar hasta 140 cm de altura (Ortega y Romero, 1993).

Las hojas son de color verde a verde grisáceas, las laminas son largas, terminadas en punta y dobladas en algún punto de su extensión. Las vainas son aquilladas y ligeramente ásperas (Ortega y Romero, 1993).

La lígula es membranosa de 2 a 12 mm de largo. La hoja no posee aurículas (Demant, 1996).

Los tallos son característicamente aplanados en la base, el cual en estado reproductivo se elonga y desarrolla una inflorescencia denominada panícula de forma comprimida y con espiguillas agrupadas formando glomerulos (Ortega y Romero, 1993).

La estructura envolvente del cariópsi es de color amarillo pálido, opaco de largo aproximado 5 mm y ancho aproximado 1 mm. Presenta textura suave, arista de 1 - 2 mm de largo, raquilla cilíndrica y muy delgada (Demagnet, 1996). El cariópsi es de forma alargada, ovada, terminada en punta en ambos extremos (Demagnet, 1996).

2.3.3 Características de la especie.

Es una especie de lento crecimiento, y por consiguiente, de poca habilidad competitiva con las malezas en el primer año. A partir del segundo año se convierte en una especie agresiva y de buen crecimiento (Ortega y Romero, 1993).

Se caracteriza por tener una mejor distribución de su crecimiento a través de la temporada, siendo un excelente recurso en el período de verano y otoño (Ortega y Romero, 1993).

Su forma de utilización es preferentemente el corte y el pastoreo rotativo liviano (Ortega y Romero, 1993).

2.3.4 Requerimientos edafoclimáticos

Suelo. Se adapta a diferentes tipos de suelos, siendo su condición óptima los suelos de buena fertilidad, permeables, de textura media y con alto porcentaje de materia orgánica (Acuña, 1994).

Se adapta a suelos de buena fertilidad, permeables, profundos de texturas medias y de alto contenido de materia orgánica (Ortega y Romero, 1993).

Según López (1996), el pasto ovilla crece en un rango de pH entre 5,5 y 8,0, aunque el óptimo varia entre 6,0 y 7,0.

Clima. Las mejores condiciones de clima para su desarrollo, están en regiones con precipitaciones superiores a 1.000 mm anuales y períodos de sequía menores a tres meses. (Aguila, 1990).

La temperatura óptima varía entre los 10 y los 17°C, no tolera heladas, situación en la que detiene su crecimiento (Ortega y Romero, 1993).

2.4 Trifolium repens

2.4.1 Origen y distribución

El trébol blanco, es una especie de clima templado que se encuentra en lugares en que la humedad del suelo le permite su desarrollo. Se distribuye extensamente desde el Ártico hasta los subtrópicos teniendo además, un amplio rango de altitud, siendo encontrado desde más de 6.000 m sobre el nivel del mar en los Himalayas (Williams, 1987).

El probable centro de origen es la Región Mediterránea, incluyendo la totalidad de Europa, Asia central, al oeste del lago Baikal y norte de Africa en Marruecos y Túnez (Williams, 1987), aunque muchos autores afirman que ya existía en Norteamérica en forma natural en ciertas regiones como Ohio y en el medio oeste de USA (Aguila, 1990).

En Chile se distribuye de norte a sur, desde las áreas regadas de la zona central hasta el extremo austral y de oeste a este, desde la costa a cordillera, a 2.000 y más metros de altitud (Ortega y Romero, 1991).

2.4.2 Descripción botánica

El estolón es la unidad estructural básica de la planta. Este consiste en una serie de internudos separados por nudos, los cuales se forman como resultado del crecimiento de la yema apical. Cada nudo sostiene una hoja trifoliada por medio de un pecíolo erecto, origina dos raíces y mientras se encuentra en pleno estado de crecimiento, una yema axilar, la cual es capaz de desarrollar un nuevo estolón lateral. La producción de estolones laterales conduce al crecimiento vegetativo de la planta (Thomas, 1987).

Los internudos del estolón varían en gran medida respecto al largo, grosor y color, dependiendo de su edad, genotipo y desarrollo. En las plantas cuyos tallos son más gruesos, los internudos son, generalmente, más largos que en las plantas cuyos tallos son más delgados. A menudo alcanzan un largo de 40 mm o más (Thomas, 1987).

Las hojas se disponen alternadamente en los estolones. Su tamaño varía con el genotipo y el ambiente. La hoja es peciolada, estipulada y normalmente trifoliada, aunque ocasionalmente se producen hojas con más de tres folíolos, llegando incluso a diez folíolos por hoja. Los folíolos varían en forma desde ovales a obovoides y obcordados (forma de corazón invertido), y sus bordes varían desde enteramente aserrados a fuertemente aserrados (Thomas, 1987).

Todos los estolones vegetativos forman una yema axilar en cada nudo. Cerca de la yema apical del estolón primario las yemas axilares son pequeñas y completamente envueltas en la vaina de la hoja y en los tubos estipulares de la base de los pecíolos. Todas estas yemas tienen el potencial de formar nuevos estolones laterales, desarrollando más de éstos mientras mejores sean las condiciones de crecimiento en las que se encuentre la planta (Thomas, 1987).

Cada nudo en un estolón sostiene dos raíces adventicias primarias, una situada a cada lado de la yema axilar. En este sentido, una de las raíces primarias es más profundizadora que la otra, en donde la más superficial se mantiene comúnmente inactiva. En condiciones favorables de

humedad, la raíz más profundizadora se desarrolla por sobre la otra para llegar a formar raíces pivotantes (Thomas, 1987).

Las raíces nodales, generalmente, crecen sobre los 15 cm de largo antes que raíces laterales comiencen a crecer desde ellas, para formar un vigoroso y ramificado sistema radical. En algunas plantas el sistema radical nodal permanece fibroso, mientras que en otras plantas las raíces nodales experimentan un considerable desarrollo secundario para llegar a formar raíces pivotantes (Thomas, 1987).

La inflorescencia consiste en una cabeza de forma esferoidal compuesta por pequeñas flores que forman un racimo denso que se ubica en la parte terminal de un largo pedúnculo. Los pedúnculos son usualmente decumbentes y crecen hacia arriba, casi verticalmente desde el estolón, para ser más largos que los peciolos de las hojas en las axilas de las cuales se desarrollan (Thomas, 1987).

2.4.3 Características de la especie

Es una especie perenne de ciclo invernal y tallos rastreros que enraízan en los nudos. Este hábito estolonífero es el que, principalmente, caracteriza y define a la especie como la leguminosa perenne de mejor adaptación a las praderas de pastoreo de las zonas templadas de todo el mundo (Muslera y Ratera, 1992).

Aunque ninguna de sus partes vive por mucho más de un año, la planta es capaz de persistir indefinidamente solo debido a su renovación estolonífera (Speeding y Dekmahns, 1972). Esta capacidad de reproducirse por estolones y por semillas hacen del trébol blanco una planta muy agresiva, que cubre el suelo rápidamente con un tupido césped (Aguila, 1990).

Estas características hacen del trébol blanco una especie perenne, cuyas plantas persisten por 10 o más años, por lo que, normalmente es sembrado en praderas de larga duración. Sin

embargo, rara vez es establecido solo y casi siempre se mezcla con una o más gramíneas acompañantes (Speeding y Dekmahns, 1972).

2.4.4 Requerimientos edafoclimáticos

El trébol blanco se adapta a una amplia gama de suelos, desde textura liviana hasta pesada, desde poca a gran profundidad, desde alta hasta relativamente baja humedad. También toleran muy variadas condiciones climáticas, altas temperaturas estivales y cubiertas de nieve por varios meses durante el invierno. Sin embargo, el trébol blanco tiene mejor rendimiento cuando encuentra mejores condiciones para su establecimiento (Aguila, 1990).

Suelo. Se puede sembrar tanto en Andisoles como Ultisoles. Se adapta a suelos con problemas de profundidad, textura o drenaje siempre que exista buena disponibilidad de agua de riego (Acuña, 1994).

López (1996), menciona su adaptación a todo tipo de suelos, pero que prospera mejor en suelos fértiles, particularmente, arcillosos y con niveles adecuados de fósforo, aceptando un rango de pH entre 5,0 y 7,0.

2.4.4.2 Clima. El trébol blanco es una especie que se adapta a una gran diversidad de condiciones climáticas. Speeding y Dekmahns (1972), señalan que muy pocos factores de clima o de la planta misma, pueden limitar su distribución, aunque ciertamente se adapta, más a un clima moderadamente húmedo y frío que a uno cálido y seco.

En nuestro país es poco difundido en la zona centro norte de riego, principalmente, debido a las restricciones impuestas al crecimiento de gramíneas acompañantes y por el exceso de temperatura (López, 1996).

Es, en cambio, altamente difundido en las zonas centro sur de riego, de transición y de lluvias, en mezcla con gramíneas forrajeras. Hacia el sur en zonas de secano, su principal factor

limitante lo constituyen periodos prolongados de sequía, ya que por su arraigamiento superficial no soporta escasez de agua. Periodos de sequías mayores a un mes afectan severamente su producción, y de este punto de vista, zonas con precipitaciones inferiores a 65 mm/año no son aptas para su cultivo (López, 1996).

2.5 Mezclas forrajeras.

Existen diferentes tipos de mezclas forrajeras, adecuadas para los distintos objetivos que se persigan, pero conviene tener en cuenta que la elección de los constituyentes de la asociación es en función del suelo y del clima, y que la forma de utilización depende de la capacidad de las especies involucradas de ser establecidas y de producir al mismo tiempo (Soto, 1996).

La mezcla de dos o más especies forrajeras, constituye una asociación de plantas con exigencias y características diferentes, pero que pueden ser complementarias y su producción más importante que el cultivo puro de cada uno de los constituyentes (Soto, 1996).

La mezcla de gramíneas y leguminosas es de gran importancia ya que con ellas se logra un mejor balance nutritivo y una mejor distribución de la producción durante el año (Romero y Gatica, 1989).

Según Soto (1996), hay premisas que se deben cumplir con las mezclas para decidir su establecimiento en reemplazo de una especie pura, estas son:

- La cantidad de forraje producido debe ser mayor o equivalente al de los cultivos puros, y esta debe obtenerse con una fertilización nitrogenada menor que en el caso de las gramíneas puras.
- Si las condiciones climáticas favorecen la vegetación de las especies o se dispone de riego, la distribución de la producción anual debe ser mejor que las especies puras.

Se destaca la gran importancia que presenta la asociación *Lolium perenne-Trifolium repens* tanto en pastoreo como ensilaje. En Chile esta mezcla expresa su máximo potencial, en las regiones ubicadas al sur de la zona centro-sur de riego, donde la actividad de las gramíneas no se ve afectada en el período estival (Silva y Lozano, 1986; López, 1996).

Aguila (1990), afirma que en suelos de drenaje difícil, textura liviana a pesada *Trifolium repens* puede ser sembrado en mezcla con *Lolium perenne* y *Festuca arundinacea*, en una asociación simple o triple. En suelos de buen drenaje, livianos a medios, la siembra en mezcla con *Dactylis glomerata* y *Lolium perenne* es la más apropiada.

Lolium perenne es una especie importante para ser utilizada en mezclas de pastoreo, y se usa, principalmente, asociada con *Trifolium repens*; *Trifolium repens* y *Dactylis glomerata*; *Trifolium repens*, *Lolium multiflorum*, *Lolium hybridum* y *Trifolium pratense* (Teuber, 1980; Cuevas y Balocchi, 1983).

Al igual que el resto de las gramíneas forrajeras, el pasto ovido se siembra asociado a otras especies leguminosas y gramíneas. La mezcla dependerá del medio y del objetivo de uso final de la pradera (Romero y Bonert, 1979).

Silva y Lozano (1986), señalan que la festuca es conveniente asociarla a una leguminosa para mejorar su aceptación por el ganado, indicando que se asocia muy bien con trébol blanco, especialmente, en regiones con ciertas limitaciones de humedad.

La ballica perenne se siembra comúnmente asociada a otras especies. Tiene la característica de ser agresiva y desarrollarse rápidamente desde el estado de semilla, pudiendo afectar la asociación con otras forrajeras gramíneas como festuca y pasto ovido (Spedding y Diekmahns, 1972).

La ballica perenne es mezclada frecuentemente con pasto ovido en proporciones de 50:50 y 30:70 respectivamente. La mezcla de ballica con pasto ovido mejora el corte y secado, debido a

que reduce los problemas mecánicos en la cosecha, frecuentemente encontrados con cualquiera de las dos especies sembradas solas (Hannaway *et al*, 1999b).

La ballica también puede ser asociada con festuca. En este caso debe ser cosechado en estado de embuche para ensilaje o pastoreado intensamente para prevenir la selectividad causada por la menor preferencia hacia la festuca (Hannaway *et al*, 1999b).

Fransen y Chaney (1996), indican la posibilidad de establecer una asociación entre *Lolium perenne* y *Festuca arundinacea*, siempre que se realicen pastoreos intensivos para evitar la selección por parte de los animales o que las cosechas de forraje para ensilaje se realicen en estado de bota.

Dactylis glomerata se asocia a *Lolium perenne* cuando se requiere asegurar la producción en zonas de climas más secos, veranos más cálidos, suelos más ligeros, en los que *Lolium perenne* puede sufrir más la falta de agua, o porque el aprovechamiento se realice, principalmente, mediante corte (Muslera y Ratera, 1992).

Spedding y Diekmahns (1972), señalan que una vez establecida la pradera, el manejo puede afectar la compatibilidad de pasto ovido con otras gramíneas en la mezcla. En este sentido, la utilización excesiva reduce la producción, especialmente, cuando esta se hace en invierno y comienzos de primavera. La subutilización conduce al predominio de pasto ovido en la pradera.

Hannaway *et al* (1999c), señalan que el pasto ovido en asociación con festuca puede tener un pastoreo selectivo, lo que ocasionaría una disminución en la producción de pasto ovido en la pradera.

La festuca es lenta en su establecimiento por lo que manifiesta susceptibilidad frente a la agresividad de las ballicas en este período. Una vez establecida compite bien con ellas y es capaz de esparcirse a través de un desarrollo limitado de rizomas (Spedding y Diekmahns, 1972).

La festuca es mezclada frecuentemente con ballica perenne y/o pasto ovilla. Sin embargo, dificultades asociadas con el manejo al establecimiento de la mezcla, llevan a la recomendación de no mezclar la festuca con otras especies gramíneas para praderas (Hannaway *et al*, 1999a).

La festuca no es una buena compañera en mezclas con otras gramíneas. Por su tamaño más elevado no es compatible con la ballica en un supuesto establecimiento equilibrado y con el pasto ovilla pueden haber diferencias de ciclos y crecimiento estacional (Muslera y Ratera, 1992).

2.5.1 Ventajas de las mezclas forrajeras. Las principales ventajas que señala Soto (1996), para el uso de mezclas forrajeras son:

- El forraje de la asociación proporciona una ración alimenticia más equilibrada. Las leguminosas son más ricas en N, Ca y Mg, mientras que las gramíneas lo son en glúcidos y en K.
- La conservación del forraje como heno se facilita por la presencia de las gramíneas y se obtiene un forraje de mejor calidad, puesto que las hojas de las gramíneas se retienen con más facilidad que las de las leguminosas.
- El ensilaje de la asociación es más fácil de lograr que el de una leguminosa pura. La fermentación láctica es más factible gracias a la presencia de sacarosa aportada por la gramínea.
- El pastoreo de una leguminosa pura es más delicado que el de una asociación, especialmente, en especies de crecimiento erecto, en que los centros de crecimiento están sobre la superficie del terreno.
- La utilización de una asociación bien equilibrada, generalmente, no presenta problemas de meteorización en los animales, hecho más frecuente en el caso de leguminosas solas.

- Hay una economía de fertilizantes nitrogenados dado que las leguminosas, gracias a la fijación simbiótica, aporta parte de este elemento para el desarrollo de la gramínea.

2.5.2 Desventajas de las mezclas forrajeras. La desventaja del trébol blanco en la mezcla es su inconsistente contribución a través del tiempo en un alto grado debido a fallas en el manejo, particularmente, bajo pastoreo con bovinos. Un problema menor es el meteorismo que invariablemente ocurrirá y debe tenerse en cuenta. Otra relativa desventaja es que al aumentar el contenido de *Trifolium repens* en la mezcla se reduce el rendimiento total de forraje, pero aumenta el valor nutritivo de la dieta (Teuber y Lidlaw, 1993).

Balocchi y Olivares (1992), mencionan como desventaja el riesgo del meteorismo y la poca estabilidad de las praderas mixtas, además, que estas son menos productivas que una pradera pura de gramíneas con fertilización nitrogenada.

Para Soto (1996), la mantención del equilibrio en una asociación es uno de los problemas fundamentales, ya que este regula la productividad y persistencia.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación del ensayo

El ensayo se realizó en la Estación Experimental Las Encinas perteneciente a la Universidad de La Frontera, ubicada en el Llano Central de la Región de La Araucanía comuna de Temuco, Provincia de Cautín 38°44 L.S. y 72° 35 L.O. a 90 m.s.n.m.

3.2 Clima

El clima es mediterráneo frío, que se caracteriza por presentar una temperatura media anual de 12° C, con una máxima media mensual para el mes más cálido (enero) de 24,5°C y una mínima para el mes más frío (julio) de 4,1°C. El período libre de heladas es de dos meses (enero y febrero). El régimen hídrico se caracteriza por una precipitación anual de 1.328 mm, siendo junio el mes más lluvioso. La estación seca abarca el periodo comprendido entre los meses de noviembre a marzo (Rouanet *et al*, 1988).

3.3 Suelo

Corresponde a un Andisol, de la serie Temuco. Los suelos de esta serie se han desarrollado a partir de cenizas volcánicas modernas, presentando una topografía plana, con pendiente de 1% a 3%, delgados a moderadamente profundos, drenaje bueno a imperfecto en áreas deprimidas y una profundidad efectiva de 70 cm. Su textura es media y su color predominante es pardo muy oscuro (Mella y Kühne, 1983). La composición química del suelo del sitio del ensayo se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Composición química del suelo en el sitio del ensayo. Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera, Temuco 2001.

Componente	Unidad	Contenido
Nitrógeno	ppm	50
Fósforo	ppm	17
Potasio	ppm	352
pH H ₂ O	-----	6.08
Materia orgánica	%	18
Potasio	meq/100 g	0.90
Sodio	meq/100 g	0.17
Calcio	meq/100 g	9.78
Magnesio	meq/100 g	2.23
Aluminio	meq/100 g	0.04
Suma de bases	meq/100 g	13.08
CICE	meq/100 g	13.12
Saturación de aluminio	%	0.30
Boro	ppm	0.94
Zinc	ppm	1.85
Cobre	ppm	2.15
Hierro	ppm	49.15
Manganeso	ppm	2.70
Azufre	ppm	14.00
Aluminio extractable	ppm	549.00

Fuente: Laboratorio de Análisis Químico de Suelos y Plantas. Instituto de Agroindustria. Universidad de La Frontera

3.4 Precultivo y preparación de suelo

El suelo fue roturado y preparado en forma convencional. El precultivo correspondió a pradera naturalizada.

3.5 Siembra

La siembra fue realizada en forma manual, en línea con una distancia entre hilera de 18,3 cm los días 5 y 6 de Septiembre de 2001, con dosis de semilla de 24 kg/ha para *Lolium perenne*, 18 kg/ha de *Festuca arundinacea*, 3 kg/ha de *Trifolium repens* y 15 kg/ha de *Dactylis glomerata*.

Las mezclas se realizaron con dosis de 27 kg/ha (8 kg de *Lolium perenne*, 8 kg de *Festuca arundinacea*, 3 kg de *Trifolium repens*, y 8 kg de *Dactylis glomerata*).

3.6 Fertilización

Primera temporada

- **Enmienda:** Se aplicó el 31 de agosto de 2001 en dosis de 1 ton Magnecal/ha y 1 ton de Fertiyeso/ha.
- **Fertilización a la siembra:** Se aplicó el 5 y 6 de septiembre de 2001 en dosis de 184 kg P₂O₅/ha, 128 kg K₂O/ha 66 kg S/ha, 54 kg MgO/ha y 92 kg N/ha a la forma de Superfosfato triple, Cloruro de potasio, Sulpomag y Urea, respectivamente.
- **Fertilización post siembra:** 18 de noviembre de 2001 en dosis de 200 kg/ha de Cloruro de potasio y 300 kg/ha de Sulpomag.
- **Fertilización de mantención:** 28 de enero de 2002 en dosis de 400 kg/ha de Sulpomag, 200 kg/ha de Urea y 200 kg/ha de Cloruro de potasio. 5 de febrero de 2002 en dosis de 400 kg/ha de Sulpomag, 200 kg/ha de Urea y 200 kg/ha de Cloruro de potasio. 27 de marzo de 2002 en dosis de 400 kg/ha de Sulpomag, 200 kg/ha de Urea y 200 kg/ha de Cloruro de potasio.

Segunda temporada

- **Fertilización de mantención:** 400 kg/ha de Sulpomag, 200 kg/ha de Urea y 200 kg/ha de Cloruro de potasio.

Tercera temporada

- **Fertilización de mantención:** 400 kg/ha de Superfosfato triple, 200 kg/ha de Sulpomag, 200 kg/ha de Urea, 100 kg/ha de Cloruro de potasio, 20kg/ha de Boronatrocalcita y 400 kg/ha de Fertiyeso.

3.7 Control de especies residentes

Se realizó de post emergencia el día 30 de octubre de 2001 con 1 lt/ha de MCPA, en todos los tratamientos.

3.8 Control de insectos

Segunda temporada: 7 de junio de 2002 con Flufenoxuron en dosis de 15 cc de i.a./ha y Imidacloprid en dosis de 280 g de i.a./ha en todos los tratamientos.

Tercera temporada: 28 de julio de 2003 con Imidacloprid en dosis de 140 g de i.a./ha en todos los tratamientos.

3.9 Tratamientos

- Mezcla 1 *Lolium perenne* cv. Aries, *Festuca arundinacea* cv. Mylena y *Dactylis glomerata* cv. Kara.
- Mezcla 2 *Lolium perenne* cv. Quartet, *Festuca arundinacea* cv. Mylena y *Dactylis glomerata* cv. Kara.
- *Lolium perenne* cv. Aries.
- *Lolium perenne* cv. Quartet.
- *Festuca arundinacea* cv. Mylena.
- *Dactylis glomerata* cv. Kara.

Todos los tratamientos fueron sembrados en mezcla con *Trifolium repens* cv. Will.

3.10 Evaluaciones

3.10.1 Población de plantas. Para determinar este parámetro (número de plantas por/m²) se consideró una superficie de muestreo de 0.1 m²/parcela, esta medición se realizó el día 19 de octubre de 2001.

3.10.2 Rendimiento de forraje. El forraje cosechado en cada parcela se peso individualmente. El resultado se expresó en toneladas de materia verde por hectárea, posteriormente, se tomó una submuestra representativa por cada repetición que fue pesada en verde y sometida a deshidratación en un horno de ventilación forzada a 65°C por 48 horas para obtener el contenido de materia seca (%) que se calculó por diferencia de peso. La producción de materia seca se obtuvo al multiplicar el porcentaje de materia seca por la producción de materia verde y se expreso en toneladas de materia seca por hectárea.

Para la evaluación en los cortes se utilizó el método del cuadrante de sección rectangular de 0,6 m², con el cual se tomo una muestra al azar de cada parcela dejando una altura de residuo de 7 cm.

3.10.3 Composición botánica. La proporción de especies se determinó por separación manual de una submuestra al estado fresco que posteriormente fue secada en horno para calcular el porcentaje de aporte de cada especie en base al peso seco.

3.10.4 Persistencia. En la tercera temporada se realizó el recuento del número de tallos. La medición se hizo el 15 de enero de 2004, donde se contaron el número de macollos existentes en 25 cm lineales, para posteriormente ponderar los datos y expresarlos en número de macollos/m²

3.10.5 Cobertura. Para determinar este parámetro se utilizó el método point- quadrat o doble metro modificado, que consiste en disponer sobre el suelo una regla de 2 m de longitud. A lo largo de esta regla se realizan observaciones cada 10 cm, de modo de obtener 22 observaciones.

Las observaciones se realizan haciendo descender verticalmente una aguja metálica en los puntos indicados, obteniendo el número de veces que cada especie esta presente.

La frecuencia de cada especie se calcula sumando todos los puntos en que esta especie es encontrada. Posteriormente la frecuencia de la especie se divide por la suma de las observaciones realizadas, de manera de obtener la contribución específica de la especie que se expresa en porcentaje.

3.11 Diseño experimental

Para la presente investigación se utilizo un diseño experimental de bloques divididos, con tres repeticiones.

3.12 Tamaño de parcelas

La superficie de las parcelas fue de $9,15 \text{ m}^2$ (1,85 x 5).

3.13 Análisis estadístico

Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente a través de análisis de varianza y los resultados que presentaron deferencias significativas ($P \leq 0,05$) fueron comparados mediante la prueba de comparación Múltiple de Tukey, a un nivel de significancia de 5%.

4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Primera temporada

4.1.1 Población de plantas. La población de plantas evaluada a los 41 días post siembra se presenta en el Cuadro 2. El número de plantas por metro cuadrado tuvo una variación de 288 a 535 pl/m². El promedio fue 412 pl/m².

Cuadro 2. Población de plantas/m² y porcentaje de emergencia de mezclas y cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* asociados a *Trifolium repens* en el secano de la Región de la Araucanía. Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera, Temuco. Temporada 2001/02.

Tratamiento	Población (plantas/m ²)	% de Emergencia
Aries	518 a	34 ab
Quartet	535 a	43 a
Mylena	338 bc	32 bc
Kara	415 ab	27 bcd
Aries + Mylena + Kara	380 bc	22 cd
Quartet + Mylena + Kara	288 c	18 d
Promedio	412	29

Cifras con distintas letras, indican diferencias estadísticas significativas, según prueba de comparación múltiple de Tukey ($p \leq 0,05$).

Al analizar el Cuadro 2 podemos observar que las mezclas polifíticas evaluadas en esta investigación presentaron una población de plantas significativamente inferior a los cultivares *Lolium perenne* y similar a *Festuca arundinacea*. El porcentaje de emergencia registró la misma tendencia que la población de plantas con la diferencia que el cultivar Mylena tuvo una emergencia similar a la de la mezcla de cultivares Aries, Mylena y Kara.

Olivares (1986), indica que producciones altas en el primer año se asocian a altas densidades de plantas, pero a su vez se traducen en una alta tasa de mortalidad en el segundo o

posteriores años, en cambio, densidades menores de plantas, tienen buena producción el segundo y tercer año, pero probablemente ésta, sea baja el primer año.

Las poblaciones alcanzadas en este ensayo se consideran adecuadas para el desarrollo productivo de los tratamientos evaluados y son mayores a los citados por Romero (1993), quien menciona que un buen establecimiento de praderas permanentes posee una población de 200-300 plantas/m².

4.1.2 Producción total. En el Cuadro 3, se presenta la producción de forraje por corte y total acumulado (ton ms/ha), además del período de rezago entre los cortes durante la temporada 2001/02.

Cuadro 3. Producción total por corte y acumulado (ton ms/ha) de mezclas y cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* asociados a *Trifolium repens* en el secano de la Región de la Araucanía. Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera, Temuco. Temporada 2001/02.

Tratamientos	Fechas de corte primera temporada								Total acumulado
	8/11/01	10/12/01	4/01/02	4/02/02	22/02/02	21/03/02	25/04/02	29/05/02	
Aries	0,63 a	2,16 a	2,45 a	1,98 a	1,53 a	2,69 a	2,29 abc	0,91 ab	14,63 a
Quartet	0,82 a	1,56 ab	2,08 a	1,58 a	1,28 ab	2,33 ab	2,72 a	0,68 c	13,04 ab
Mylena	0,23 a	1,23 ab	2,58 a	2,25 a	1,35 ab	2,08 ab	2,08 bc	0,66 c	12,46 ab
Kara	0,35 a	1,19 b	2,21 a	1,88 a	0,85 b	1,47 b	1,44 d	0,75 bc	10,14 b
Aries + Kara	0,58 a	2,05 ab	2,66 a	2,14 a	1,41 ab	2,45 ab	2,61 ab	0,87 ab	14,76 a
Mylena + Kara	0,44 a	1,76 ab	2,63 a	2,11 a	1,41 ab	2,09 ab	1,98 cd	1,00 a	13,40 a
Promedio	0,5	1,66	2,43	1,99	1,3	2,18	2,19	0,81	13,67
Días de rezago	64	32	25	31	18	27	35	34	

Cifras con distintas letras, indican diferencias estadísticas significativas, según prueba de comparación múltiple de Tukey ($p \leq 0,05$).

En la primera temporada se realizaron ocho cortes, alcanzando una producción promedio de 13,67 ton ms/ha. Esto no coincide con lo mencionado por Gillet (1984), quien señala que con siembras de primavera es posible realizar tres a cuatro cortes antes del invierno, pudiendo lograr producciones de hasta 11 ton ms/ha.

Las mezclas polifíticas evaluadas presentaron una producción total acumulada similar a *Festuca arundinacea* y a los cultivares de *Lolium perenne*, pero significativamente superior al cultivar de *Dactylis glomerata*, esto producto del lento establecimiento que presenta esta especie (Ortega y Romero, 1993).

4.1.3 Producción especie pura. En el Cuadro 4, se presenta la producción de forraje por corte y acumulado de especie pura (ton ms/ha), además del período de rezago entre los cortes durante la temporada 2001/02.

Cuadro 4. Producción especie pura por corte y acumulada (ton ms/ha) de mezclas y cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* asociados a *Trifolium repens* en el secano de la Región de la Araucanía. Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera, Temuco. Temporada 2001/02.

Tratamientos	Fechas de corte primera temporada								Total acumulado
	8/11/01	10/12/01	4/01/02	4/02/02	22/02/02	21/03/02	25/04/02	29/05/02	
Aries	0,46 a	2,09 a	2,39 a	1,94 a	1,46 a	2,68 a	2,16 ab	0,91 ab	14,09 a
Quartet	0,65 a	1,47 ab	2,01 a	1,58 a	1,26 a	2,30 a	2,66 a	0,70 cd	12,62 ab
Mylena	0,07 a	0,56 bc	1,94 a	2,04 a	1,28 a	2,00 ab	1,96 bc	0,65 d	10,49 b
Kara	0,10 a	0,16 c	0,31 b	0,78 a	0,55 b	1,17 b	1,38 c	0,75 bcd	5,20 c
Aries + Mylena + Kara	0,48 a	2,03 a	2,63 a	2,10 a	1,40 a	2,45 a	2,56 ab	0,86 abc	14,52 a
Quartet + Mylena + Kara	0,31 a	1,55 a	2,54 a	2,08 a	1,34 a	2,06 ab	1,97 bc	0,98 a	12,83 ab
Promedio	0,35	1,31	1,97	1,75	1,22	2,11	2,12	0,81	11,63
Días de rezago	64	32	25	31	18	27	35	34	

Cifras con distintas letras, indican diferencias estadísticas significativas, según prueba de comparación múltiple de Tukey ($p \leq 0,05$).

Al analizar la producción de especie pura de la temporada 2001/02, se puede observar que las mezclas polifíticas presentaron una producción significativamente superior a *Dactylis glomerata*, esta respuesta productiva esta directamente relacionada con la capacidad inicial de producción de macollos por parte de esta especie (Romero, 1993). Sin embargo la producción de las mezclas es similar a la alcanzada por los cultivares de *Lolium perenne*. También podemos observar en el Cuadro 4 que la mezcla de cultivares Aries, Mylena y Kara es significativamente superior el cultivar de *Festuca arundinacea*.

4.1.4 Composición botánica. En el Cuadro 5 se presenta la producción total y de especie pura y el porcentaje de aporte de cada especie, para todos los tratamientos durante la temporada 2001/02.

Cuadro 5. Producción total y de especie pura (ton ms/ha) y % de aporte de las mezclas y cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* asociados a *Trifolium repens* en el secano de la Región de la Araucanía. Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera, Temuco. Temporada 2001/02.

Tratamiento	Producción total	Producción especie pura	% Ballica	% Festuca	% P. Ovillo	% T. Blanco
Aries	14,63 a	14,09 a	94			2
Quartet	13,04 ab	12,62 ab	94			3
Mylena	12,46 b	10,49 b		77		7
Kara	10,14 c	5,20 c			37	14
Aries + Mylena + Kara	14,76 a	14,52 a	82	11	2	3
Quartet + Mylena + Kara	13,40 ab	12,83 ab	77	13	3	3
Promedio	13,67	11,63				

Cifras con distintas letras, indican diferencias estadísticas significativas, según prueba de comparación múltiple de Tukey ($p \leq 0,05$).

Al analizar las mezclas de cultivares, en ambas el porcentaje de aporte de *Lolium perenne* fue el mayor, confirmando lo señalado por Muslera y Ratera (1992), quienes sostienen que *Lolium perenne* presenta un rápido establecimiento y alta agresividad. Por otra parte el aporte de

Dactylis glomerata cv. Kara fue el menor, no superando el 3%, esto producto de que el pasto ovilla es una especie de lento establecimiento (Hannaway *et al*, 1999c).

En relación con la contribución de las especies a la producción total de la temporada, se puede observar que *Dactylis glomerata* cv. Kara presenta una alta invasión de especies residentes, con un 47%, lo que refleja la baja capacidad de competencia que presenta esta especie. Esto concuerda con lo señalado por Ortega y Romero (1993), quienes señalan que el pasto ovilla es una especie de lento establecimiento y por consiguiente de poca habilidad competitiva con las especies residentes el primer año.

El bajo aporte de trébol blanco a la producción total de la temporada está relacionado con el sistema de evaluación por corte que se le hace a la pastura lo cual favoreció el desarrollo de las especies gramíneas.

4.2 Segunda temporada

4.2.1 Producción total. En el Cuadro 6, se presenta la producción de forraje por corte y total acumulado (ton ms/ha), además del periodo de rezago entre los cortes para la temporada 2002/03.

Al observar el Cuadro 6 podemos ver que las mezclas polifíticas evaluadas presentaron una producción total acumulada similar a los cultivares de *Lolium perenne*, y *Festuca arundinacea*. A su vez la mezcla de cultivares Aries, Mylena y Kara fue significativamente inferior al cultivar de *Dactylis glomerata*, quien aumentó su producción en un 37% respecto a la temporada 2001/02.

Cuadro 6. Producción total por corte y acumulado (ton ms/ha) de mezclas y cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* asociados a *Trifolium repens* en el secano de la Región de la Araucanía. Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera, Temuco. Temporada 2002/03.

Tratamientos	Fechas de corte segunda temporada							Total acumulado
	25/07/02	12/09/02	22/10/02	04/12/02	21/01/03	01/04/03	30/05/03	
Aries	0,30 a	1,94 a	1,94 a	2,44 c	0,96 a	1,55 b	1,43 a	10,56 b
Quartet	0,27 ab	1,66 a	2,21 a	4,02 a	1,02 a	1,46 b	1,56 a	12,21 ab
Mylena	0,15 b	2,01 a	2,62 a	3,04 bc	1,19 a	1,44 b	1,42 a	11,87 ab
Kara	0,15 b	2,20 a	2,26 a	3,97 a	1,38 a	2,39 a	1,57 a	13,92 a
Aries + Mylena + Kara	0,27 ab	1,78 a	1,85 a	2,93 bc	0,95 a	1,58 b	1,83 a	11,18 b
Quartet + Mylena + Kara	0,32 a	1,80 a	2,52 a	3,47 ab	0,93 a	1,61 b	1,64 a	12,28 ab
Promedio	0,24	1,90	2,23	3,31	1,07	1,67	1,58	12,00
Días de rezago	57	48	41	43	48	70	59	

Cifras con distintas letras, indican diferencias estadísticas significativas, según prueba de comparación múltiple de Tukey ($p \leq 0,05$).

4.2.2 Producción especie pura. En el Cuadro 7, se presenta la producción de especie pura por corte y total acumulado (ton ms/ha), además del periodo de rezago entre los cortes para la temporada 2002/03.

Al analizar la producción de la temporada 2002/03 se puede observar en el Cuadro 7 que las mezclas polifíticas presentaron una producción de especie pura similar a la alcanzada por los cultivares de *Lolium perenne* y *Festuca arundinacea*. Además podemos observar que la mezcla de cultivares Aries, Mylena y Kara presentó una producción significativamente inferior al cultivar de *Dactylis glomerata*.

Cuadro 7. Producción especie pura por corte y acumulada (ton ms/ha) de mezclas y cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* asociados a *Trifolium repens* en el secano de la Región de la Araucanía. Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera, Temuco. Temporada 2002/03.

Tratamientos	Fechas de corte segunda temporada							Total acumulado
	25/07/02	12/09/02	22/10/02	04/12/02	21/01/03	01/04/03	30/05/03	
Aries	0,30 a	1,94 a	1,71 b	2,44 c	0,96 a	1,44 b	1,43 a	10,22 b
Quartet	0,27 ab	1,64 a	2,20 ab	4,01 a	0,94 a	1,44 b	1,51 a	12,01 ab
Mylena	0,15 bc	1,99 a	2,59 a	2,91 bc	1,15 a	1,34 b	1,42 a	11,56 ab
Kara	0,13 c	2,17 a	2,24 ab	3,97 a	1,29 a	2,39 a	1,57 a	13,75 a
Aries + Mylena + Kara	0,27 ab	1,76 a	1,84 ab	2,85 bc	0,87 a	1,50 b	1,68 a	10,78 b
Quartet + Mylena + Kara	0,32 a	1,78 a	2,50 ab	3,46 ab	0,82 a	1,49 b	1,63 a	11,99 ab
Promedio	0,24	1,88	2,18	3,27	1,00	1,60	1,54	11,72
Días de rezago	57	48	41	43	48	70	59	

Cifras con distintas letras, indican diferencias estadísticas significativas, según prueba de comparación múltiple de Tukey ($p \leq 0,05$).

4.2.3 Composición botánica. En el Cuadro 8 se presenta la producción total y de especie pura y el porcentaje de aporte de cada especie, para todos los tratamientos durante la temporada 2002/03.

Cuadro 8. Producción total y de especie pura (ton ms/ha) y % de aporte de las mezclas y cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* asociados a *Trifolium repens* en el secano de la Región de la Araucanía. Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera, Temuco. Temporada 2002/03.

Tratamiento	Producción total	Producción especie pura	% Ballica	% Festuca	% P. Ovillo	% T. Blanco
Aries	10,56 b	10,22 b	94			3
Quartet	12,21 ab	12,01 ab	94			4
Mylena	11,87 b	11,56 ab		96		2
Kara	13,92 a	13,75 a			96	3
Aries + Mylena + Kara	11,18 b	10,78 b	74	14	7	2
Quartet + Mylena + Kara	12,28 ab	11,99 ab	61	19	15	2
Promedio	12,00	11,72				

Cifras con distintas letras, indican diferencias estadísticas significativas, según prueba de comparación múltiple de Tukey ($p \leq 0,05$).

Con relación a la contribución de las especies residentes a la producción total de la temporada, se puede apreciar el bajo aporte que presentaron en la totalidad de los tratamientos, observándose valores que fluctúan entre 1 y 3% y un promedio para todos los tratamientos de 2%, lo que representa una buena capacidad para competir con las especies residentes.

Al analizar las mezclas de cultivares podemos observar que el aporte de *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* se incremento en comparación con la temporada 2001/02, especialmente la de *Dactylis* que llego a un 11% como promedio. Esto generó un incremento del equilibrio en el aporte de las especies a la mezcla ya que durante la primera temporada el aporte de *Lolium perenne* era de alrededor de 80%.

Además *Trifolium repens* cv. Will continuó con su bajo aporte en todos los tratamientos y no supero el 3% como promedio del ensayo, esto como consecuencia de la fuerte competencia por parte de las especies gramíneas.

La producción de *Dactylis glomerata* cv. Kara y *Trifolium repens* cv. Will alcanzó un aporte de 99% muy superior a la temporada 2001/002, en que solo obtuvo un 53%, esto producto de que *Dactylis* se comporta agresivo a partir del segundo año y con mayor habilidad competitiva con las especies residentes (Ortega y Romero, 1993).

4.3 Tercera temporada

4.3.1 Producción total. En el Cuadro 9, se presenta la producción de forraje total y por corte además del periodo de rezago entre los cortes para la temporada 2002/03.

El Cuadro 9 muestra que la producción acumulada en la última temporada de evaluación no registró diferencias estadísticas ($p \leq 0,05$) entre las mezclas polifíticas evaluadas en esta investigación y los cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata*.

Cuadro 9. Producción total por corte y acumulado (ton ms/ha) de mezclas y cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* asociados a *Trifolium repens* en el secano de la Región de la Araucanía. Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera, Temuco. Temporada 2003/04.

Tratamientos	Fechas de corte tercera temporada						Total acumulado
	02/07/03	01/09/03	30/09/03	13/11/03	13/01/04	17/05/04	
Aries	0,80 a	2,66 a	1,59 a	7,39 a	0,98 a	1,15 ab	14,58 ab
Quartet	0,87 a	2,55 a	1,73 a	6,18 a	0,90 a	0,87 b	13,10 b
Mylena	0,79 a	2,49 a	1,42 a	6,10 a	1,44 a	0,89 b	13,12 b
Kara	0,88 a	2,82 a	1,87 a	7,42 a	2,08 a	1,27 ab	16,35 a
Aries + Mylena + Kara	1,02 a	2,59 a	1,74 a	6,85 a	1,04 a	1,29 ab	14,54 ab
Quartet + Mylena + Kara	0,92 a	2,85 a	1,53 a	6,38 a	1,30 a	1,44 a	14,41 ab
Promedio	0,88	2,66	1,65	6,72	1,29	1,15	14,36
Días de rezago	33	61	29	42	63	125	

Cifras con distintas letras, indican diferencias estadísticas significativas, según prueba de comparación múltiple de Tukey ($p \leq 0,05$).

4.3.2 Producción especie pura. En el Cuadro 10, se presenta la producción de especie pura por corte y total acumulado (ton ms/ha), además del periodo de rezago entre los cortes para la temporada 2003/04.

Cuadro 10. Producción especie pura por corte y acumulada (ton ms/ha) de mezclas y cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* asociados a *Trifolium repens* en el secano de la Región de la Araucanía. Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera, Temuco. Temporada 2003/04.

Tratamientos	Fechas de corte tercera temporada						Total acumulado
	02/07/03	01/09/03	30/09/03	13/11/03	13/01/04	17/05/04	
Aries	0,74 a	2,62 a	1,59 a	7,39 a	0,96 a	1,10 a	14,40 ab
Quartet	0,84 a	2,53 a	1,73 a	6,00 a	0,89 a	0,87 a	12,86 b
Mylena	0,66 a	2,49 a	1,42 a	5,98 a	1,35 a	0,89 a	12,78 b
Kara	0,88 a	2,82 a	1,87 a	7,42 a	2,07 a	1,27 a	16,34 a
Aries + Mylena + Kara	0,95 a	2,51 a	1,67 a	6,66 a	1,02 a	1,29 a	14,09 ab
Quartet + Mylena + Kara	0,91 a	2,68 a	1,53 a	4,87 a	1,30 a	1,44 a	12,72 b
Promedio	0,83	2,61	1,64	6,39	1,27	1,14	13,87
Días de rezago	33	61	29	42	63	125	

Cifras con distintas letras, indican diferencias estadísticas significativas, según prueba de comparación múltiple de Tukey ($p \leq 0,05$).

Al analizar la producción de la temporada 2003/04 se puede observar en el Cuadro 10 que las mezclas polifíticas presentaron una producción de especie pura similar a la alcanzada por los cultivares de *Lolium perenne* y *Festuca arundinacea*. Además podemos observar que la producción de la mezcla de cultivares Quartet, Mylena y Kara es significativamente inferior a la registrada por *Dactylis glomerata*.

4.3.3 Composición botánica. En el Cuadro 11 se presenta la producción total y de especie pura (ton ms/ha) y el porcentaje de aporte de cada especie, para todos los tratamientos durante la temporada 2003/04.

Cuadro 11. Producción total y de especie pura (ton ms/ha) y % de aporte de las mezclas y cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* asociados a *Trifolium repens* en el secano de la Región de la Araucanía. Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera, Temuco. Temporada 2003/04.

Tratamiento	Producción total	Producción especie pura	% Ballica	% Festuca	% P. Ovillo	% T. Blanco
Aries	14,58 ab	14,40 ab	97			1,7
Quartet	13,10 b	12,86 b	97			1,3
Mylena	13,12 b	12,78 b		96		0,9
Kara	16,35 a	16,34 a			98	1,8
Aries + Mylena + Kara	14,54 ab	14,09 ab	55	17	25	0,1
Quartet + Mylena + Kara	14,40 ab	12,72 b	31	31	26	0,5
Promedio	14,35	13,87				

Cifras con distintas letras, indican diferencias estadísticas significativas, según prueba de comparación múltiple de Tukey ($p \leq 0,05$).

Al analizar la contribución de especies residentes, se puede apreciar que solo la mezcla de cultivares Quartet, Mylena y Kara presentó una alta incidencia con un 12%, en el resto de los tratamientos los valores fluctuaron entre 1 y 3%, lo que refleja la buena capacidad para competir por parte de los cultivares.

En comparación con la temporada 2002/03, la contribución de *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* en las mezclas aumentó considerablemente, lo que provocó una disminución de *Lolium perenne* en un 37% como promedio de las mezclas con respecto a la temporada anterior.

Al observar los componentes individuales podemos ver que todos presentan una baja incidencia de especies residentes y el aporte que generaron esta por sobre el 95%. Por otra parte *Trifolium repens* cv. Will continuó con su bajo aporte productivo, no superando el 2% en ninguno de los tratamientos.

4.4 Producción Promedio total de las tres temporadas. La producción promedio se presenta en el Cuadro 12. La cual tuvo una variación de 12,48 a 13,49 ton ms/ha. El promedio fue 13,14 ton ms/ha.

Cuadro 12. Producción total (ton ms/ha) promedio de tres temporadas para mezclas y cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* asociados a *Trifolium repens* en el secano de la Región de la Araucanía. Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera, Temuco. Temporadas 2001/02, 2002/03 y 2003/04.

Tratamiento	Temporada			Promedio
	2001/02	2002/03	2003/04	
Aries	14,63 a	10,56 b	14,58 ab	13,26 a
Quartet	13,04 ab	12,21 ab	13,10 b	12,78 a
Mylena	12,46 ab	11,87 ab	13,12 b	12,48 a
Kara	10,14 b	13,92 a	16,35 a	13,47 a
Aries + Mylena + Kara	14,76 a	11,18 b	14,54 ab	13,49 a
Quartet + Mylena + Kara	13,40 a	12,28 ab	14,41 ab	13,36 a
Promedio	13,67 B	12,00 B	14,35 A	13,14

Cifras con distintas letras, indican diferencias estadísticas significativas, según prueba de comparación múltiple de Tukey ($p \leq 0,05$). Letras minúsculas indican diferencias estadísticas entre filas y mayúsculas entre columnas.

Al observar la producción promedio de cada temporada, podemos ver que la tercera temporada fue la de mayor producción con 14,35 ton ms/ha siendo estadísticamente distinta a las

otras dos. A su vez la producción promedio de las tres temporadas no registró diferencias significativas entre las mezclas polifíticas y los cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata*.

4.5 Producción Promedio de especie pura de las tres temporadas. La producción promedio de tres temporadas se presenta en el Cuadro 13. La producción promedio tuvo una variación de 13,13 a 11,61 ton ms/ha. El promedio fue 12,40 ton ms/ha.

Cuadro 13. Producción de especie pura (ton ms/ha) promedio de tres temporadas para mezclas y cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* asociados a *Trifolium repens* en el secano de la Región de la Araucanía. Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera, Temuco. Temporadas 2001/02, 2002/03 y 2003/04.

Tratamiento	Temporada			Promedio
	2001/02	2002/03	2003/04	
Aries	14,09 a	10,22 b	14,40 ab	12,90 ab
Quartet	12,62 ab	12,01 ab	12,86 b	12,50 ab
Mylena	10,49 b	11,56 ab	12,78 b	11,61 b
Kara	5,20 c	13,75 a	16,34 a	11,76 ab
Aries + Mylena + Kara	14,52 a	10,78 b	14,09 ab	13,13 a
Quartet + Mylena + Kara	12,83 ab	11,99 ab	12,72 b	12,51 ab
Promedio	11,63 B	11,72 B	13,87 A	12,40

Cifras con distintas letras, indican diferencias estadísticas significativas, según prueba de comparación múltiple de Tukey ($p \leq 0,05$). Letras minúsculas indican diferencias estadísticas entre filas y mayúsculas entre columnas.

Al analizar el promedio de las temporadas se puede apreciar que las mezclas polifíticas presentaron una producción de especie pura similar a la alcanzada por los cultivares de *Lolium perenne* y *Dactylis glomerata*. Además podemos observar que la producción de la mezcla de cultivares Aries, Mylena y Kara es significativamente superior a la registrada por *Festuca arundinacea*.

Por otra parte al ver la producción promedio de cada temporada, se puede observar que existieron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre las temporadas, siendo la última temporada estadísticamente superior a las otras dos.

Los cultivares de *Lolium perenne* registraron una producción promedio de 12,70 ton ms/ha inferiores a la registrada por Romero (1982) quien en el área de Vilcún y bajo condiciones de corte obtuvo rendimientos de 15 ton ms/ha y superior a las de Teuber (1980) quien en la zona de Osorno reporta rendimientos entre 10 y 13 ton ms/ha.

La producción de *Festuca arundinacea* es menor a la obtenida por Soto (1981), en el área de Chillán quien registró producciones entre 12,3 y 13,7 ton ms/ha, pero son superiores a las reportadas por Romero (1982) quien obtuvo 7,2 ton ms/ha en la IX Región, y a las de Anderson *et al* (1982), quienes reportan rendimientos que varían entre 4,9 y 10,1 ton ms/ha dependiendo del tipo de suelo y condiciones ambientales en que fueron evaluadas.

La producción de *Dactylis glomerata* es similar a las obtenidas por Soto (1981), quien señala producciones que oscilan entre 8,68 y 11,44 ton ms/ha promedio de nueve temporadas de evaluación y a las de Bernier y Teuber (1981), quienes en la X Región lograron rendimientos de 11,5 ton ms/ha, pero es menor a las obtenidas por Steven *et al* (1992) quienes indican rendimientos que bordean los 13,5 y 15,5 ton ms/ha dependiendo del cultivar evaluado.

4.6 Composición botánica promedio de las tres temporadas. En el Cuadro 14 se presenta la producción total y de especie pura (ton ms/ha) y el porcentaje de aporte de cada especie, promedio de las tres temporadas.

En el Cuadro 14 se observa que *Dactylis glomerata* cv. Kara presenta la mayor invasión de especies residentes, la cual alcanza a un 17%, esto producto de que esta especie es poco competitiva en el año de establecimiento. Esto se contrasta con lo alcanzado por los cultivares de *Lolium perenne* Quartet y Aries quienes presentan la menor invasión no superando el 3%, producto de que es una especie muy agresiva al momento del implante.

Cuadro 14. Producción total y de especie pura (ton ms/ha) y % de aporte de las mezclas y cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* asociados a *Trifolium repens* en el secano de la Región de la Araucanía. Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera, Temuco. Promedio de las tres temporadas.

Tratamiento	Producción total	Producción especie pura	% Ballica	% Festuca	% P. Ovillo	% T. Blanco
Aries	13,26 a	12,90 ab	95			2,2
Quartet	12,78 a	12,50 ab	95			2,8
Mylena	12,48 a	11,61 b		90		3,3
Kara	13,47 a	11,76 ab			77	6,3
Aries + Mylena + Kara	13,49 a	13,13 a	70	14	11	1,7
Quartet + Mylena + Kara	13,36 a	12,51 ab	56	21	15	1,8
Promedio	13,14	12,40				

Cifras con distintas letras, indican diferencias estadísticas significativas, según prueba de comparación múltiple de Tukey ($p \leq 0,05$).

Al observar las mezclas de cultivares podemos ver que la mezcla Quartet, Mylena y Kara, presenta un mayor porcentaje de especies residentes el cual llega al 7%, pero presenta un mayor equilibrio en el aporte de los componentes individuales en comparación con la mezcla Aries, Mylena y Kara en donde existe un marcado predominio de *Lolium perenne* alcanzando un aporte de 70%.

Por su parte *Trifolium repens* cv. Will presentó un bajo aporte con valores que fluctuaron entre 1,7 y 6,3%, producto de que las evaluaciones por medio de corte favorecen el desarrollo de las especies gramíneas.

4.7 Persistencia. La persistencia evaluada en la tercera temporada se presenta en el Cuadro 15. El número de macollos por metro cuadrado tuvo una variación de 2.773 a 4.360 macollos/m². El promedio fue 3.708 macollos/m².

La persistencia se define como la capacidad de una especie y/o cultivar de permanecer como el componente dominante en la pastura en un determinado número de años (Bernier y

Teuber, 1981). La tasa de aparición, crecimiento y muerte de macollos determina la producción y persistencia en la pradera, por ser el macollo la unidad básica de producción de hojas y tallos (Korte, 1986).

Cuadro 15. Macollos/m² de mezclas y cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* asociados a *Trifolium repens* en el secano de la Región de la Araucanía. Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera, Temuco. Temporada 2003/04.

Tratamiento	Macollos/m²
Aries	4.360 a
Quartet	3.787 a
Mylena	3.647 ab
Kara	2.773 b
Aries + Mylena + Kara	3.900 a
Quartet + Mylena + Kara	3.780 a
Promedio	3.708

Cifras con distintas letras, indican diferencias estadísticas significativas, según prueba de comparación múltiple de Tukey ($p \leq 0,05$).

En el Cuadro 15 se puede apreciar que las mezclas polifíticas evaluadas en esta investigación presentaron una persistencia significativamente superior al cultivar de *Dactylis glomerata* y similar a la alcanzada por los cultivares de *Lolium perenne* y *Festuca arundinacea*.

La persistencia obtenida por *Festuca arundinacea* es igual a la registrada por los cultivares de *Lolium perenne* lo que difiere de lo señalado por Langer (1981), quien sostiene que la festuca en condiciones de secano ha desarrollado una persistencia en producción que triplica a las ballicas perennes, si se mantiene en forma adecuada y con adecuados niveles de fertilidad.

4.8 Cobertura. En el Cuadro 16 se presenta el porcentaje de cobertura de los distintos tratamientos el cual tuvo una variación de 65 a 92%. El promedio fue 86%.

En el Cuadro 16 se puede observar que las mezclas polifíticas evaluadas en esta investigación presentaron una cobertura significativamente superior al cultivar de *Dactylis glomerata* y similar a la alcanzada por los cultivares de *Lolium perenne* y *Festuca arundinacea*.

Cuadro 16. Porcentaje de cobertura de mezclas y cultivares de *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* y *Dactylis glomerata* asociados a *Trifolium repens* en el secano de la Región de la Araucanía. Estación Experimental Las Encinas. Universidad de La Frontera, Temuco. Temporada 2003/04.

Tratamiento	% Cobertura				Total
	Ballica	Festuca	Pasto ovilla	Especies residentes	
Aries	79			11	89 ab
Quartet	73			11	83 b
Mylena		95		3	98 a
Kara			64	2	65 c
Aries + Mylena + Kara	48	24	14	6	92 ab
Quartet + Mylena + Kara	47	26	18		91 ab
Promedio					86

Cifras con distintas letras, indican diferencias estadísticas significativas, según prueba de comparación múltiple de Tukey ($p \leq 0,05$).

5. CONCLUSIONES

La producción de las mezclas polifíticas presentaron una producción similar a la alcanzada por los cultivares de *Lolium perenne* y *Dactylis glomerata*. Siendo la mezcla de cultivares Aries, Mylena y Kara significativamente superior a la producción registrada por *Festuca arundinacea*.

Los cultivares de *Lolium perenne* Quartet y Aries presentan la menor invasión de especies residentes, producto de la agresividad que presenta esta especie, y en las mezclas el mejor equilibrio de los componentes individuales lo registró la asociación Quartet, Mylena y Kara.

Las mezclas polifíticas evaluadas en esta investigación presentaron una persistencia y cobertura significativamente superior al cultivar de *Dactylis glomerata* y similar a la alcanzada por los cultivares de *Lolium perenne* y *Festuca arundinacea*.

6. RESUMEN

En el período 2001/2004, se evaluó la producción de forraje de cultivares de *Lolium perenne* Aries (2n) y Quartet (4n), *Festuca arundinacea* Mylena, *Dactylis glomerata* Kara y *Trifolium repens* Will. El ensayo se realizó en un Andisol de la serie Temuco, Estación Experimental Las Encinas, Universidad de La Frontera, Región de la Araucanía, 38°45 LS, 72°35 LO, 90 m.s.n.m. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones y parcelas de 9,6 m². El establecimiento se realizó el 05 de septiembre de 2001, con una dosis de semilla de 24 kg ha⁻¹ *Lolium perenne*, 18 kg ha⁻¹ *Festuca arundinacea*, 15 kg ha⁻¹ *Dactylis glomerata* y 3 kg ha⁻¹ *Trifolium repens*. Para las mezclas se utilizó 8 kg ha⁻¹ *Lolium perenne*, 8 kg ha⁻¹ *Festuca arundinacea*, 8 kg ha⁻¹ *Dactylis glomerata* y 3 kg ha⁻¹ *Trifolium repens*. El sistema de siembra fue en línea y manual. Los tratamientos se evaluaron bajo modalidad de corte con cuadrante. Se midió población de plantas, rendimiento por corte y total, composición botánica, número de macollos/m² y cobertura. Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente a través de análisis de varianza y los resultados que presentaron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) fueron comparados mediante prueba de comparación Múltiple de Tukey a un nivel de significancia de 5%. Las mezclas polifíticas evaluadas en esta investigación presentaron una población de plantas significativamente inferior a los cultivares *Lolium perenne* y similar a *Festuca arundinacea*. El porcentaje de emergencia registró la misma tendencia que la población de plantas con la diferencia que el cultivar Mylena tuvo una emergencia similar a la de la mezcla de cultivares Aries, Mylena y Kara. En la producción promedio de MS de las tres temporadas, las mezclas polifíticas presentaron una producción similar a la alcanzada por los cultivares de *Lolium perenne* y *Dactylis glomerata*. Siendo la mezcla de cultivares Aries, Mylena y Kara significativamente superior a la producción registrada por *Festuca arundinacea*. Con respecto a la persistencia y cobertura las mezclas polifíticas fueron significativamente superiores al cultivar de *Dactylis glomerata* y similar a la alcanzada por los cultivares de *Lolium perenne* y *Festuca arundinacea*. De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación, las mezclas polifíticas no superaron la producción, persistencia y cobertura, de las especies sembradas en pasturas monofíticas.

7. SUMMARY

In the period 2001/2004, appraisement the production of forage of cultivates of *Lolium perenne* Aries (2n) y Quartet (4n), *Festuca arundinacea* Mylena, *Dactylis glomerata* Kara y *Trifolium repens* Will. The test was realized in an Andisol of the serie Temuco, Experimental Station Las Encinas, University of the Frontera, Region of the Araucanía, 38°45 LS, 72°35 LO, 90 m.s.n.m. Was used a design of complete blocks at random whit tree repeticiones y plots of 9,6 m². The establishment I realice on September 05, 2001, with a dose of seed of 24 kg ha⁻¹ *Lolium perenne*, 18 kg ha⁻¹ *Festuca arundinacea*, 15 kg ha⁻¹ *Dactylis glomerata* y 3 kg ha⁻¹ *Trifolium repens*. For the mixtures it was used 8 kg ha⁻¹ *Lolium perenne*, 8 kg ha⁻¹ *Festuca arundinacea*, 8 kg ha⁻¹ *Dactylis glomerata* y 3 kg ha⁻¹ *Trifolium repens*. The systems of sowing was in line and manual, the treatments evaluated down modality of courtwith quadrant. Was measure population of plants performance for court and whole, botanical composition, I number of macollos/m² and coverage. The obtained information was analyzed statistically across analysis or variance and results who presented significant differences ($p \leq 0,05$) were compared dy means of test of Tukey multiple comparison to a level of 5%. The polifíticas mixes that had been testad in this investigation shows a population of plants meanly lower tha cultivation *Lolium perenne* and similar to *Festuca arundinacea*. The emergency porcentaje shows the same tendency that the population of plants with a difference because the cultivate Mylena had and need similar to the mix of Aries, Mylena y Kara cultivation. In the MS average production about three seasons, the polifíticas mixes shows a similar production to did by *Lolium perenne* and *Dactylis glomerata* cultivations. Show that Aries, Mylena and Kara mixes are meanly higher than *Festuca arundinacea*. About the persistence and covering of polifíticas mixes the cultivate of *Dactylis glomerata* was meanly highen to the similar did by *Lolium perenne* and *Festuca arundinacea* cultivates. In accordance with the result shows in this investigation, the polifíticas mixes do not exceed to the production, persistence and covering about the species planting in pastureland monofíticas.

8. LITERATURA CITADA

- Acuña, H.** 1994. Trébol blanco, leguminosa básica en praderas de pastoreo. Investigación y Progreso Agropecuario Quilamapu (Chile). 60: 24 – 26.
- Aguila, H.** 1990. Pastos y Empastadas. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 314 p.
- Anderson, L.** 1982. Grassland Roa. Tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb) New Zealand Journal of Experimental Agriculture. 10: 269 – 373.
- Balocchi, O.; Olivares, J.** 1992. Leguminosas en praderas permanentes. En: **Latrille, L. y Balocchi, O.** (Ed). Producción animal. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Instituto de Producción Animal. Serie b – 116. Valdivia, Chile. 339 p.
- Bernier, R. y Teuber, N.** 1981. Curvas de crecimiento anual de gramíneas forrajeras en la zona de Osorno. Boletín Técnico N° 46. Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA), Estación Experimental Remehue. Osorno, Chile. 11 p.
- Carámbula, M.** 1977. Producción y manejo de pasturas sembradas. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. 464 p.
- Cuevas, E.; Balocchi, O.** 1983. Producción de forraje. Instituto de Producción Animal. Universidad Austral de Chile. Valdivia. Serie b 7. 201 p.
- Demanet, R.** 1996. Especies gramíneas. En: Pasturas en el sur de Chile. Publicación Docente. Departamento de Producción Agropecuaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de La Frontera. Temuco, Chile. 126 p.
- Fransen, S. and Chaney, M.** 1996. Pasture and hayland renovation for western Washington and Oregon. Washington State University Pullman. Technical Bulletin (unnumber). 48 p.
- Gillet, M.** 1984. Las gramíneas forrajeras. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 370 p.
- Hannaway, D.; Cropper, J.; Tall, M.; Chaney, M.; Griggs, T.; Halse, R.; Harst, J.; Cheeke, P.; Hansen, D.; Klinger, R.; Lane, W.** "Festuca alta" Jul. 1999a. 25 Abr. 2002 <<http://www.forages.oregonstate.edu/organizations/seed/osc/tech-pubs/tf-span.pdf> >
- Hannaway, D.; Cropper, J.; Tall, M.; Chaney, M.; Griggs, T.; Halse, R.; Harst, J.; Cheeke, P.; Hansen, D.; Klinger, R.; Lane, W.** "Ryegrass perenne" Jul. 1999b. 20 agosto 2004 <<http://www.forages.oregonstate.edu/organizations/seed/osc/tech-pubs/tf-span.pdf> >

- Hannaway, D.; Cropper, J.; Tall, M.; Chaney, M.; Griggs, T.; Halse, R.; Harst, J.; Cheeke, P.; Hansen, D.; Klinger, R.; Lane, W.** "Pasto orchard" Jul. 1999c. 20 agosto 2004 <<http://www.forages.oregonstate.edu/organizations/seed/osc/tech-pubs/tf-span.pdf> >
- INE (Instituto Nacional de Estadísticas)** 1990. Estadísticas agropecuarias. Uso del suelo, existencias de ganado y tractores. Cultivos anuales, especies frutales y vides viníferas. Año agrícola 1989-90. 47 p.
- Korte, C.** 1986. Tillering in "Grasslands Nui" perennial ryegrass swards. 2. Seasonal pattern of tillering and age of flowering tillers with two mowing frequencies. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 29: 629 – 638.
- Langer, R.** 1981. Las pasturas y sus plantas. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. 514 p.
- López, H.** 1996. Especies forrajeras mejoradas. En: **Ruiz, I.** (Ed). Praderas para Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile pp: 41 – 108.
- Mella, A., y Kühne, A.** 1985. Sistemática y descripción de las familias, asociación y series de suelos derivados de materiales pirolásticos de la zona central sur de Chile. En: **Tosso, J.** (Ed). Suelos volcánicos de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. pp: 54 – 716.
- Miller, D. and Reetz, H.** 1995. Forage and Fertilization. In: **Barnes, R.; Miller, D. and Nelson, C.** (Ed). Forages. Vol. 1. An Introduction to grassland Agriculture. Iowa State University Press. Ames, IA. pp: 71 – 87.
- Muslera, P., y Ratera, G.** 1992. Praderas y Forrajeras. Producción y aprovechamiento. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. 674 p.
- Olivares, P.** 1986. Competencia, un concepto fundamental en el manejo de praderas. Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. Publicaciones Docentes. Santiago, Chile. 107 p.
- Ortega, F., y Romero, O.** 1991. Ficha forrajera para la IX Región de la Araucanía. *Trifolium repens* L. Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca, (Chile). 10 (2): 41 – 42.
- Ortega, F., y Romero, O.** 1992. Ficha forrajera para la IX Región de la Araucanía. Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca, (Chile). 11 (4): 39-40
- Ortega, F., y Romero, O.** 1993. Ficha forrajera para la IX Región de la Araucanía. Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca, (Chile). 12 (1): 27-28.

- Romero, O. y Bonert, R.** 1979. Especies y mezclas forrajeras para la IX Región. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Estación Experimental Carillanca. Boletín Técnico N° 58. Temuco, Chile. 22 p.
- Romero, O. y Gatica, R.** 1989. Efecto residual del rezago o del pastoreo invernal sobre el rendimiento y sus componentes en una pradera de ballica perenne y trébol blanco. Agricultura Técnica (Chile). 49(2): 141 – 147.
- Romero, O.** 1982. Comportamiento de dos especies en secano: pasto ovido y festuca. Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca, (Chile). 1 (2): 14 – 17.
- Romero, O.** 1993. Establecimiento de praderas. En: **Catrileo, A. et al.** (Ed). Establecimiento y manejo de praderas para producción de leche y carne, IX Región. Instituto de Investigaciones agropecuarias (INIA). Estación Experimental Carillanca. pp: 59 – 79.
- Rouanet, J., Romero, O. y Demanet, R.** 1988. Areas agroecológicas en la IX Región: Descripción. Investigación y Progreso Agropecuario Carillanca, (Chile). 7(1): 8 – 23.
- Silva, G. y Lozano, J.** 1986. Descripción de las principales especies forrajeras entre la zona mediterránea árida y la zona de las lluvias. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Veterinarias y Forestales. Departamento de Producción Animal. Publicación docente N°9. Santiago, Chile. 139 p.
- Soto, L.** 1981. Manejo de praderas. Curso de establecimiento y manejo de praderas. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Estación Experimental La Platina. Santiago, Chile. 40 p.
- Soto, P.** 1996. Consideraciones para elegir una especie o mezcla forrajera. En: **Ruiz, I.** (Ed). Praderas para Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile pp: 182 – 206.
- Spedding, C. and Diekmahns, E.** 1972. Grasses and legumes in British Agriculture. Bulletin 49 Commonwealth bureau of pastures and fieldcrops. Farnham Royal, Bucks, England: Commonwealth Agriculture Bureaux. London, England 511 p.
- Stevens, D.; Baxter, G.; Stewaert, A.; Casey, M. and Miller, K.** 1992. Grassland Kara cocksfoot: a productive cultivar under lax grazing. Proceeding of the New Zealand Grassland Association. 54: 143-146.
- Teuber, N.** 1980. Especies y variedades forrajeras para la X Región. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Estación Experimental Remehue. Osorno, Chile. Boletín divulgativo N°72. pp: 2 – 3
- Teuber, N. y Laidlaw, S.** 1993. Persistencia del trébol blanco en praderas mixtas. Boletín Técnico Estación Experimental Remehue. Octubre N°204. Osorno, Chile. 12 p.

- Thomas, R.** 1987. The structure of the mature plant. In: **Baker, M. and Williams, W.** (Ed). White clover. Grassland Division Departamente Of Scientific and Industrial Research. Pamerston North, New Zeland. pp: 1 – 13.
- Williams, T.** 1987. Herbage production: grasses and leguminous forage crops. In: **Holmes, W.** (Ed). Grass its production and utilization. British Grassland Society by Blackwell Scientific Publications. Oxford, Edinburgh, Boston and Melbourne: pp: 6 – 69.

9. ANEXOS

Anexo 1. Tabla de análisis de varianza de población de plantas emergidas 44 días post siembra (plantas/m²). Estación Experimental Las Encinas, Temuco.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	144562.50	28912.5	14.4985	0.0003
Repetición	2	5608.33	2804.1	1.4062	0.2896
Error	10	19941.67	1994.2	Prob > F	
Total	17	170112.50			

Coeficiente de variación (%): 24,25

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level		Least Sq Mean
Quartet	A	535
Aries	A	518
Kara	A B	415
Aries +Mylena + Kara	B C	380
Mylena	B C	338
Quartet +Mylena + Kara	C	288

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 2. Tabla de análisis de varianza del porcentaje de emergencia. Estación Experimental Las Encinas, Temuco.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	1261.1111	252.222	18.6066	<.0001
Repetición	2	49.7778	24.889	1.8361	0.2093
Error	10	135.5558	13.558	Prob > F	
Total	17	1446.4447			

Coeficiente de variación (%): 28,20

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level		Least Sq Mean
Quartet	A	43
Aries	A B	34
Mylena	B C	32
Kara	B C D	27
Aries +Mylena + Kara	C D	22
Quartet +Mylena + Kara	D	18

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 3. Tabla de análisis de varianza de producción total de las tres temporadas (ton ms/ha).
Estación Experimental Las Encinas, Temuco.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	7.72280	1.54456	1.4368	0.2363
Temporada	2	49.78641	24.89320	23.1558	<.0001
Tratamiento * Temporada	10	76.53929	7.65392	7.1197	<.0001
Repetición	2	4.21814	2.10907	1.9619	0.1562
Error	34	36.55112	1.07503		
Total	53	174.81776			

Coeficiente de variación (%): 13,81

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey para las temporadas

Alpha= 0,050 Q= 2.45004

Level		Least Sq Mean
3	A	14.351667
1	B	13.672778
2	C	12.002778

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Prueba de comparación múltiple de Tukey para tratamiento * temporada

Alpha= 0,050 Q= 3,76604

Level		Least Sq Mean
Kara,3	A	16.356667
Mezcla1,1	A B	14.763333
Aries,1	A B	14.630000
Aries,3	A B	14.580000
Mezcla1,3	A B	14.536667
Mezcla 2,3	A B	14.410000
Kara,2	A B C	13.916667
Mezcla 2,1	A B C D	13.400000
Mylena,3	B C D E	13.123333
Quartet,3	B C D E	13.103333
Quartet,1	B C D E	13.040000
Mylena,1	B C D E	12.460000
Mezcla 2,2	B C D E	12.286667
Quartet,2	B C D E	12.206667
Mylena,2	B C D E	11.866667
Mezcla1,2	C D E	11.180000
Aries,2	D E	10.560000
Kara,1	E	10.143333

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 4. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte 08/11/01.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.66489444	0.132978	2.0499	0.1563
Repetición	2	0.07874444	0.039372	0.6069	0.5639
Error	10	0.64872220	0.106234	Prob > F	
Total	17	1.39236108			

Coeficiente de variación (%): 26,42

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 5. Tabla de análisis de varianza de producción total Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte 10/12/01.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	2.4902278	0.498045	4.4029	0.0222
Repetición	2	1.3195444	0.659772	5.8326	0.0210
Error	10	1.1311889	0.113119	Prob > F	
Total	17	4.9409611			

Coeficiente de variación (%): 22.53

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level	Least Sq Mean
Aries A	2.1600000
Mezcla 1 A B	2.0500000
Mezcla 2 A B	1.7566667
Quartet A B	1.5600000
Mylena A B	1.2266667
Kara B	1.1900000

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 6. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte 04/01/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.8626000	0.17252	0.6686	0.6562
Repetición	2	0.1032333	0.05161	0.2001	0.8219
Error	10	2.5801667	0.25801	Prob > F	
Total	17	3.5460000			

Coeficiente de variación (%): 18.76

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 7. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 04/02/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.85462778	0.170925	0.4619	0.7962
Repetición	2	0.50831111	0.254155	0.6868	0.5254
Error	10	3.70005556	0.370056	Prob > F	
Total	17	5.06299445			

Coefficiente de variación (%): 27,43

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 8. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 22/02/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.84289444	0.168557	3.8032	0.0344
Repetición	2	0.03167778	0.015883	0.3573	0.7081
Error	10	0.44325560	0.044326	Prob > F	
Total	17	1.31782782			

Coefficiente de variación (%): 21,35

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level	Least Sq Mean
Aries A	1.5300000
Mezcla 2 A B	1.4066667
Mezcla 1 A B	1.4066667
Mylena A B	1.3500000
Quartet A B	1.2800000
Kara B	0.8500000

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 9. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 21/03/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	2.6216000	0.52432	3.6166	0.0397
Repetición	2	3.0580333	1.52901	10.5466	0.0034
Error	10	1.4497667	0.14497	Prob > F	
Total	17	7.1294000			

Coefficiente de variación (%): 29,61

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level	Least Sq Mean
Aries A	2.6900000
Mezcla1 A B	2.4533333
Quartet A B	2.3300000
Mezcla 2 A B	2.0900000
Mylena A B	2.0833333
Kara B	1.4733333

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 10. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 25/04/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	3.2513111	0.650262	14.2459	0.0003
Repetición	2	0.7120778	0.060389	7.8001	0.0091
Error	10	0.4564556	0.045646	Prob > F	
Total	17	4.4198444			

Coefficiente de variación (%): 23,33

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level	Least Sq Mean
Quartet A	2.7166667
Mezcla1 A B	2.6100000
Aries A B C	2.2900000
Mylena B C	2.0800000
Mezcla 2 C D	1.9766667
Kara D	1.4400000

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 11. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 29/05/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.27882778	0.055765	17.1645	0.0001
Repetición	2	0.00857778	0.004288	1.3201	0.3099
Error	10	0.03248889	0.003249	Prob > F	
Total	17	0.31989444			

Coeficiente de variación (%): 16,94

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level	Least Sq Mean
Mezcla 2 A	0.99666667
Aries A B	0.91000000
Mezcla 1 A B	0.86666667
Kara B C	0.75000000
Quartet C	0.67666667
Mylena C	0.65666667

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 12. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 25/07/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.08271667	0.016543	7.3201	0.0040
Repetición	2	0.01373333	0.006866	3.0383	0.0931
Error	10	0.02260000	0.002260	Prob > F	
Total	17	0.11905000			

Coeficiente de variación (%): 24,15

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level	Least Sq Mean
Mezcla 2 A	0.31666667
Aries A	0.30333333
Mezcla 1 A B	0.27333333
Quartet A B	0.27333333
Mylena B	0.15333333
Kara B	0.15000000

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 13. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 12/09/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.5569611	0.111392	2.4230	0.1095
Repetición	2	0.0192111	0.009605	0.2089	0.8149
Error	10	0.4597222	0.045972	Prob > F	
Total	17	1.0358944			

Coefficiente de variación (%): 12,99

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 14. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 22/10/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	1.3919167	0.278383	2.4355	0.1083
Repetición	2	0.4957000	0.247850	2.1684	0.1651
Error	10	1.1430333	0.114303	Prob > F	
Total	17	3.0306500			

Coefficiente de variación (%): 18,91

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 15. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 04/12/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	5.8492444	1.169848	15.6177	0.0002
Repetición	2	0.9156778	0.457838	6.1122	0.0184
Error	10	0.7490558	0.074906	Prob > F	
Total	17	7.5139778			

Coefficiente de variación (%): 20,07

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level		Least Sq Mean
Quartet	A	4.0233333
Kara	A	3.9700000
Mezcla 2	A B	3.4666667
Mylena	B C	3.0433333
Mezcla1	B C	2.9266667
Aries	C	2.4366667

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 16. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 21/01/03.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.4820500	0.096410	0.6218	0.6871
Repetición	2	0.2179000	0.108950	0.7027	0.5182
Error	10	1.5505000	0.155050	Prob > F	
Total	17	2.2504500			

Coficiente de variación (%): 23,95

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 17. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 01/04/03.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	1.9232444	0.384648	9.3500	0.0016
Repetición	2	0.0513444	0.025672	0.6240	0.5554
Error	10	0.4113889	0.041139	Prob > F	
Total	17	2.3859778			

Coficiente de variación (%): 22,44

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level		Least Sq Mean
Kara	A	2.3866667
Mezcla 2	B	1.6100000
Mezcla1	B	1.5766667
Aries	B	1.5466667
Quartet	B	1.4566667
Mylena	B	1.4366667

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 18. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 30/05/03.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.3385834	0.067716	0.6845	0.6459
Repetición	2	0.0108333	0.005416	0.0548	0.9470
Error	10	0.9892333	0.098923	Prob > F	
Total	17	1.3386500			

Coefficiente de variación (%): 17,81

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 19. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 02/07/03.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.10297778	0.200595	0.6985	0.6369
Repetición	2	0.00101111	0.000505	0.0171	0.9830
Error	10	0.29485556	0.029486	Prob > F	
Total	17	0.39884445			

Coefficiente de variación (%): 17,29

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 20. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 30/09/03.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.3256944	0.065138	0.6623	0.6603
Repetición	2	0.9643111	0.482155	4.9025	0.0328
Error	10	0.9824889	0.098349	Prob > F	
Total	17	2.2734944			

Coefficiente de variación (%): 13,75

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 21. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 30/09/03.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.40671111	0.081342	1.4014	0.3032
Repetición	2	0.00534444	0.002672	0.0460	0.9552
Error	10	0.58045556	0.058046	Prob > F	
Total	17	0.99251111			

Coefficiente de variación (%): 14,66

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 22. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 13/11/03.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	5.2123111	1.04246	0.9044	0.5148
Repetición	2	2.1594778	1.07973	0.9368	0.4237
Error	10	11.526389	1.15264	Prob > F	
Total	17	18.898178			

Coefficiente de variación (%): 15,68

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 23. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 13/01/04.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	2.8816000	0.576320	2.2033	0.1347
Repetición	2	0.2824333	0.141216	0.5399	0.5989
Error	10	2.6157667	0.261577	Prob > F	
Total	17	5.7798000			

Coefficiente de variación (%): 25,20

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 24. Tabla de análisis de varianza de producción total. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 17/05/04.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.7969778	0.159395	4.2522	0.0247
Repetición	2	0.1224778	0.061238	1.6337	0.2433
Error	10	0.3748556	0.037486	Prob > F	
Total	17	1.2943111			

Coeficiente de variación (%): 23,94

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level	Least Sq Mean
Mezcla 2 A	1.4366667
Mezcla1 A B	1.2933333
Kara A B	1.2733333
Aries A B	1.1533333
Mylena B	0.8866667
Quartet B	0.8700000

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 25. Tabla de análisis de varianza de especie pura de las tres temporadas (ton ms/ha) Estación Experimental Las Encinas, Temuco.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	16.49522	3.29904	3.3185	0.0151
Temporada	2	57.84803	28.92401	29.0948	<.0001
Tratamiento * Temporada	10	214.20983	21.42098	21.5474	<.0001
Repetición	2	9.20813	4.60406	4.6312	0.0166
Error	34	33.80047	0.99410	Prob > F	
Total	53	331.56168			

Coeficiente de variación (%): 20,16

Nivel de significación: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey para las temporadas

Alpha= 0,050 Q= 2.45044

Level	Least Sq Mean
3 A	13.866667
2 B	11.718333
1 B	11.626667

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Prueba de comparación múltiple de Tukey para tratamiento * temporada

Alpha= 0,050 Q= 3,76604

Level		Least Sq Mean
Kara,3	A	16.346667
Mezcla1,1	A B	14.516667
Aries,3	A B	14.400000
Aries,1	A B	14.093333
Mezcla1,3	A B	14.090000
Kara,2	A B C	13.746667
Quartet,3	B C D	12.863333
Mezcla 2,1	B C D	12.833333
Mylena,3	B C D	12.776667
Mezcla 2,3	B C D	12.723333
Quartet,1	B C D	12.623333
Quartet,2	B C D	12.013333
Mezcla 2,2	B C D	11.993333
Mylena,2	B C D	11.563333
Mezcla1,2	C D	10.776667
Mylena,1	D	10.493333
Aries,2	D	10.216667
Kara,1	E	5.200000

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Prueba de comparación múltiple de Tukey para tratamientos

Alpha= 0,050 Q= 3,01825

Level		Least Sq Mean
Mezcla1	A	13.127778
Aries	A B	12.903333
Mezcla 2	A B	12.516667
Quartet	A B	12.500000
Kara	A B	11.764444
Mylena	B	11.611111

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 26. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 08/11/01.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.7944945	0.158898	2.9572	0.0680
Repetición	2	0.0743444	0.037172	0.6918	0.5231
Error	10	0.5373222	0.053732	Prob > F	
Total	17	1.4061611			

Coefficiente de variación (%): 32,82

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 27. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 10/12/01.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	9.250894	1.850178	16.9961	0.0001
Repetición	2	0.632811	0.316405	2.9066	0.1011
Error	10	1.088589	0.108860	Prob > F	
Total	17	10.972294			

Coefficiente de variación (%): 31,30

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level	Least Sq Mean
Aries A	2.0900000
Mezcla1 A	2.0266667
Mezcla 2 A	1.5500000
Quartet A B	1.4733333
Mylena B C	0.5600000
Kara C	0.1633333

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 28. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 04/01/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	11.117961	2.22359	15.0651	0.0002
Repetición	2	0.333744	0.16687	1.1306	0.3909
Error	10	1.475989	0.14760	Prob > F	
Total	17	12.927694			

Coeficiente de variación (%): 34,25

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level	Least Sq Mean
Mezcla1 A	2.6333333
Mezcla 2 A	2.5433333
Aries A	2.3933333
Quartet A	2.0066667
Mylena A	1.9366667
Kara B	0.3100000

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 29. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 04/02/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	3.9732500	0.79465	2.1510	0.1417
Repetición	2	0.5486333	0.27431	0.7425	0.5004
Error	10	3.6943667	0.36943	Prob > F	
Total	17	8.2162500			

Coeficiente de variación (%): 29,68

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 30. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 22/02/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	1.6927167	0.338543	7.8713	0.0030
Repetición	2	0.0542333	0.021166	0.6305	0.5522
Error	10	0.4301000	0.043010	Prob > F	
Total	17	2.1770500			

Coeficiente de variación (%): 29,37

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level	Least Sq Mean
Aries A	1.4600000
Mezcla1 A	1.3966667
Mezcla 2 A	1.3366667
Quartet A	1.2866667
Mylena A	1.2833333
Kara B	0.5466667

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 31. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 21/03/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	4.1261111	0.82522	5.8350	0.0089
Repetición	2	3.4858111	1.74290	12.3238	0.0020
Error	10	1.4142556	0.14143	Prob > F	
Total	17	9.0261778			

Coeficiente de variación (%): 24,51

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level	Least Sq Mean
Aries A	2.6833333
Mezcla1 A	2.4533333
Quartet A	2.3000000
Mezcla 2 A B	2.0600000
Mylena A B	1.9966667
Kara B	1.1733333

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 32. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 25/04/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	3.2355611	0.647112	14.2623	0.0003
Repetición	2	0.6663444	0.333172	7.3431	0.0109
Error	10	0.4537222	0.045372	Prob > F	
Total	17	4.3556278			

Coeficiente de variación (%): 23,94

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level	Least Sq Mean
Quartet A	2.6566667
Mezcla1 A B	2.5600000
Aries A B	2.1566667
Mezcla 2 B C	1.9733333
Mylena B C	1.9566667
Kara C	1.3800000

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 33. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 29/05/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.25131667	0.050263	14.1189	0.0003
Repetición	2	0.00893333	0.004466	1.2547	0.3265
Error	10	0.03560000	0.003560	Prob > F	
Total	17	0.29585000			

Coeficiente de variación (%): 16,32

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level	Least Sq Mean
Mezcla 2 A	0.98000000
Aries A B	0.91000000
Mezcla1 A B C	0.86333333
Kara B C D	0.75000000
Quartet C D	0.69666667
Mylena D	0.65000000

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 34. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 25/07/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.09737778	0.019475	9.0072	0.0018
Repetición	2	0.01257778	0.006288	2.9085	0.1010
Error	10	0.02162222	0.002162	Prob > F	
Total	17	0.13157778			

Coeficiente de variación (%): 26,48

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level	Least Sq Mean
Mezcla 2 A	0.31666667
Aries A	0.30333333
Mezcla1 A B	0.27333333
Quartet A B	0.27333333
Mylena B C	0.15333333
Kara C	0.12666667

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 35. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 12/09/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.5443333	0.108866	2.5564	0.0969
Repetición	2	0.0324000	0.162000	0.3804	0.6931
Error	10	0.4258667	0.042587	Prob > F	
Total	17	1.0026000			

Coefficiente de variación (%): 12,91

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 36. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 22/10/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	1.8435611	0.368712	3.8329	0.0336
Repetición	2	0.4565778	0.228288	2.3732	0.1434
Error	10	0.9619556	0.096196	Prob > F	
Total	17	3.2620944			

Coefficiente de variación (%): 20,09

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level	Least Sq Mean
Mylena A	2.5933333
Mezcla 2 A B	2.4966667
Kara A B	2.2366667
Quartet A B	2.2033333
Mezcla1 A B	1.8400000
Aries B	1.7066667

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 37. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 04/12/02.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	6.2041333	1.24082	13.2458	0.0004
Repetición	2	0.9811000	0.49055	5.2366	0.0278
Error	10	0.9367667	0.09368	Prob > F	
Total	17	8.1220000			

Coeficiente de variación (%): 21,11

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level	Least Sq Mean
Quartet A	4.0066667
Kara A	3.9700000
Mezcla 2 A B	3.4633333
Mylena B C	2.9133333
Mezcla1 B C	2.8500000
Aries C	2.4366667

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 38. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 21/01/03.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.4768444	0.095368	0.6166	0.6906
Repetición	2	0.2306778	0.115338	0.7457	0.4990
Error	10	1.5467222	0.154672	Prob > F	
Total	17	2.2542444			

Coeficiente de variación (%): 26,25

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 39. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 01/04/03.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	2.2740667	0.454813	9.9153	0.0012
Repetición	2	0.0166333	0.008316	0.1813	0.8369
Error	10	0.4587000	0.045870	Prob > F	
Total	17	2.7494000			

Coefficiente de variación (%): 25,13

Nivel de significancia: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level	Least Sq Mean
Kara A	2.3866667
Mezcla1 B	1.5000000
Mezcla 2 B	1.4900000
Quartet B	1.4400000
Aries B	1.4400000
Mylena B	1.3433333

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 40. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 30/05/03.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.16889444	0.033778	0.4141	0.8287
Repetición	2	0.00187778	0.000938	0.0115	0.9886
Error	10	0.81572222	0.081572	Prob > F	
Total	17	0.98649444			

Coefficiente de variación (%): 15,63

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 41. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 02/07/03.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.17962778	0.035925	0.8685	0.5346
Repetición	2	0.04001111	0.020225	0.4836	0.6302
Error	10	0.41365556	0.041366	Prob > F	
Total	17	0.63329444			

Coeficiente de variación (%): 23,26

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 42. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 30/09/03.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.2463167	0.049263	0.4075	0.8331
Repetición	2	0.3082333	0.154116	5.4108	0.0256
Error	10	1.2089000	0.120890	Prob > F	
Total	17	2.7634500			

Coeficiente de variación (%): 15,45

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 43. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 30/09/03.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.3816278	0.076325	1.1531	0.3949
Repetición	2	0.0023111	0.001155	0.0175	0.9827
Error	10	0.6618889	0.066189	Prob > F	
Total	17	1.0458278			

Coeficiente de variación (%): 15,15

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 44. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 13/11/03.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	14.311450	2.86229	3.0139	0.0648
Repetición	2	4.251733	2.12586	2.2384	0.1573
Error	10	9.497067	0.94971	Prob > F	
Total	17	28.060250			

Coeficiente de variación (%): 20,12

Nivel de significancia: 0,05

Anexo 45. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 13/01/04).

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	2.8723111	0.574462	2.2858	0.1246
Repetición	2	0.2915444	0.145772	0.5800	0.5777
Error	10	2.5131889	0.251319	Prob > F	
Total	17	5.6770444			

Coeficiente de variación (%): 25,70

Nivel de significación: 0,05

Anexo 46. Tabla de análisis de varianza de especie pura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Corte del 17/05/04.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	0.8007611	0.160152	4.2671	0.0245
Repetición	2	0.1260778	0.063038	1.6796	0.2350
Error	10	0.3753222	0.037532	Prob > F	
Total	17	1.3021611			

Coeficiente de variación (%): 24,21

Nivel de significación: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level		Least Sq Mean
Mezcla 2	A	1.4366667
Mezcla1	A B	1.2900000
Kara	A B	1.2733333
Aries	A B	1.1000000
Mylena	B	0.8866667
Quartet	B	0.8700000

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 47. Tabla de análisis de varianza de macollos por metro cuadrado. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Temporada 2003/04.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	4052111.1	810422.2	8.3818	0.0024
Repetición	2	387511.1	193755.5	2.0039	0.1854
Error	10	966888.9	96688.8	Prob > F	
Total	17	5406511.1			

Coeficiente de variación (%): 15,20

Nivel de significación: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level		Least Sq Mean
Aries	A	4360
Aries +Mylena + Kara	A	3900
Quartet	A	3787
Quartet +Mylena + Kara	A	3780
Mylena	A B	3647
Kara	B	2773

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente

Anexo 48. Tabla de análisis de varianza de cobertura. Estación Experimental Las Encinas, Temuco. Temporada 2003/04.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor F	Probabilidad
Tratamiento	5	1662.2778	332.455	20.7405	<.0001
Repetición	2	202.7778	101.388	5.3582	0.0262
Error	10	189.2222	18.922	Prob > F	
Total	17	23.54.2778			

Coefficiente de variación (%): 13,62

Nivel de significación: 0,05

Prueba de comparación múltiple de Tukey

Alpha= 0,050 Q= 3,47331

Level		Least Sq Mean
Mylena	A	98
Aries +Mylena + Kara	A B	92
Quartet +Mylena + Kara	A B	91
Aries	A B	89
Quartet	B	83
Kara	C	65

Niveles no conectados por la misma letra son diferentes significativamente