

Departamento Agronómico
Cooperativa agrícola y lechera Bio-Bio Ltda.



RESULTADOS DE ENSAYOS

**“Evaluación en rendimiento de 26 variedades de gramíneas forrajeras
evaluadas en la zona centro sur de riego, localidad Los Ángeles, Región
del Bio-Bio”**

Rodolfo Enrique Quezada Inostroza

Jefe de Desarrollo Agrícola

Los Ángeles – Osorno

Desde
1929

INTRODUCCIÓN

Desde hace más de 25 años, el Departamento Agronómico de Bioleche en conjunto con las empresas productoras de semillas se ha realizado un programa de desarrollo agrícola, incentivando las pruebas de nuevas variedades y otras ya existentes en el mercado. Este segundo año de evaluación se validaron los datos obtenidos en la temporada anterior, incentivando nuevos lazos entre los profesionales de Bioleche y los agricultores, entregándoles así información, lo más completa posible para una correcta toma de decisiones y haciendo este negocio más rentable.

Con este informe pretendemos contribuir a la superación del nivel tecnológico existente, logrando adecuados rendimientos, óptimos usos de las tecnologías y creando alianzas estratégicas para el beneficio de nuestros agricultores.

Materiales y métodos

El ensayo se llevo a cabo en la Estación Experimental Bioleche, ubicada en el Fundo Santa Matilde, Km. 1.5 Camino Antuco, en la ciudad de Los Ángeles, Región del Bio-Bio. (37°27'15.21"lat. S; 72°18'30.00" long. O).

Diseño experimental

Las unidades experimentales corresponden a parcelas de 10 m² (10 hileras distanciadas a 0.2 m x 5 m de longitud). Las parcelas fueron organizadas en un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones. La superficie de evaluación fue de 2 m² equivalentes a 6 hileras centrales x 1 m lineal que se alternó entre cada corte.

Procedimiento de muestreo

En términos generales, todos los cortes se realizaron en estado de 3 hojas. La fecha de cada corte fue la misma para todas las variedades evaluadas. La superficie de muestreo se fue alternando entre cada corte con el fin de hacer más representativa la evaluación.

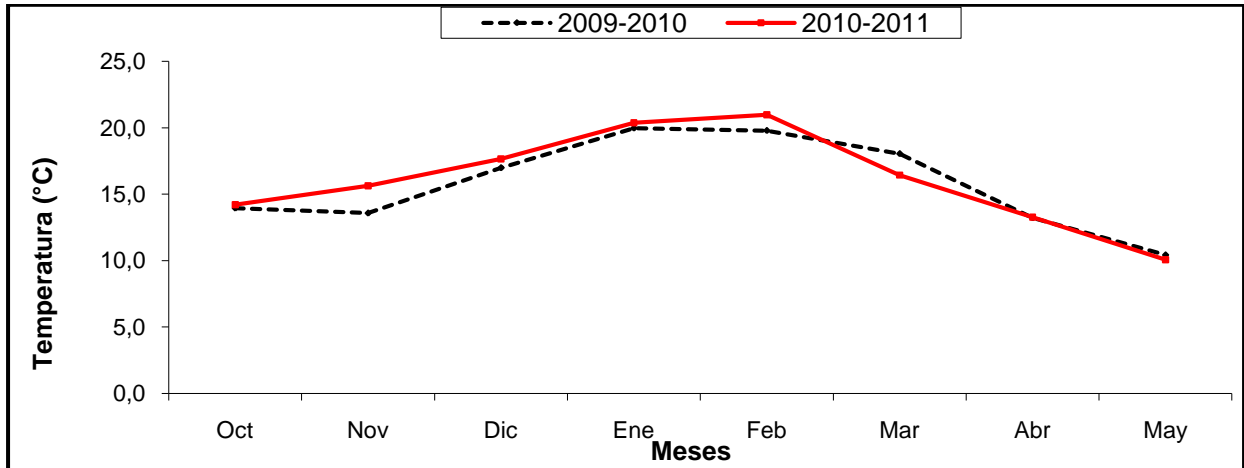
Análisis estadístico

Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) utilizando el procedimiento PROC GLM en SAS (SAS Inst., 1999). Las medias fueron comparadas mediante un test de Duncan con un nivel de significancia de un 5 %.

Descripción del ambiente

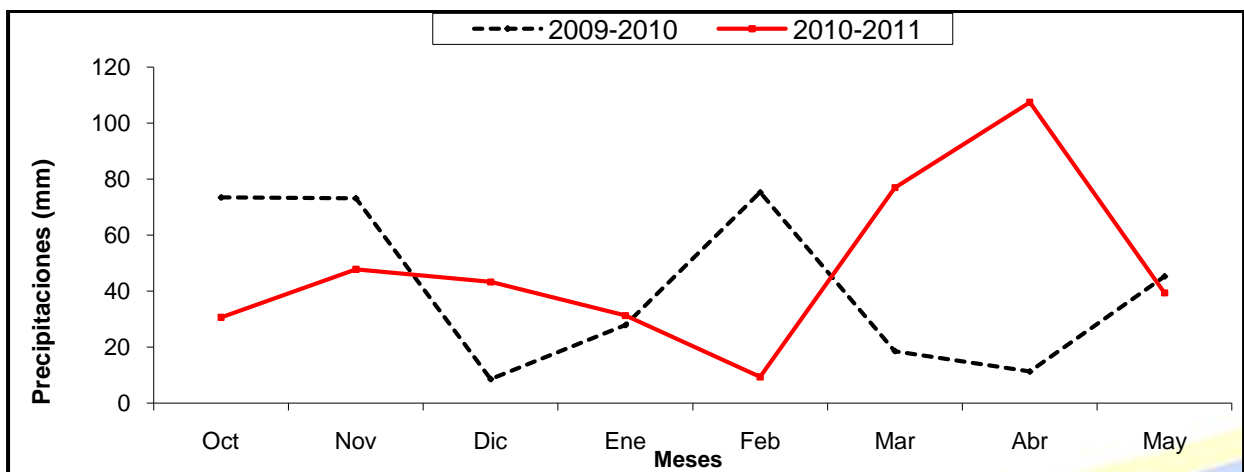
Las características ambientales que se presentaron en esta temporada (2010 – 2011) marcaron fuertemente los potenciales genéticos las variedades en evaluación, siendo esta temporada en menor en precipitaciones pero con mayor incidencia solar que la anterior (Grafico A y B). Las temperaturas medias de este año resultaron en que los variedades tuvieran un mejor desarrollo y algunas aumentarían su potencial de producción respecto a la temporada anterior (Grafico A). Así también las precipitaciones marcaron una diferencia, puesto que el agua caída fue muy inferior a la temporada pasada por lo que el riego fue de suma importancia regando los días donde el requerimiento era mayor, según tensiómetros ubicados estratégicamente en el predio (Grafico B).

Gráfico A. Temperaturas medias, registradas en temporadas 2009-2010 y 2010-2011 en estación experimental Biroleche



Fuente: Escuela Agrícola El Huertón

Grafico B. Precipitaciones medias registrada en las temporadas 2009-2010 y 2010-2011.



Fuente: Escuela Agrícola El Huertón

1. Evaluación de 3 variedades comerciales de festucas en la zona centro sur de riego, localidad Los Ángeles, Región del Bio-Bio.

Empresa	Variedad
Anasac	Fawn
Anasac	Exella
Sg-2000	Perun

Los rendimientos acumulados (11 cortes) registrados para las tres variedades comerciales de festucas registraron diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$).

Los rendimientos variaron en un rango de 17,1 a 20,4 Ton MS/ha, logrando el máximo rendimiento la variedad Exella y el menor rendimiento la variedad Perún, habiendo una variación de 19,3% entre el mayor y menor rendimiento, en términos de materia seca equivale a 3,3 Ton MS/ha. La variedad que se posiciono en el segundo lugar fue Fawn con 20,3 Ton MS/ha encontrándose por encima de la media poblacional que fue de 19,3 Ton MS/ha. (Tabla 1)

Tabla 1.- Rendimiento promedio acumulado (Ton MS/ha), prueba de comparación y porcentaje de materia seca de 3 variedades de festucas comercial, evaluadas en la localidad de Los Ángeles, VIII Región, temporada 2010-2011.

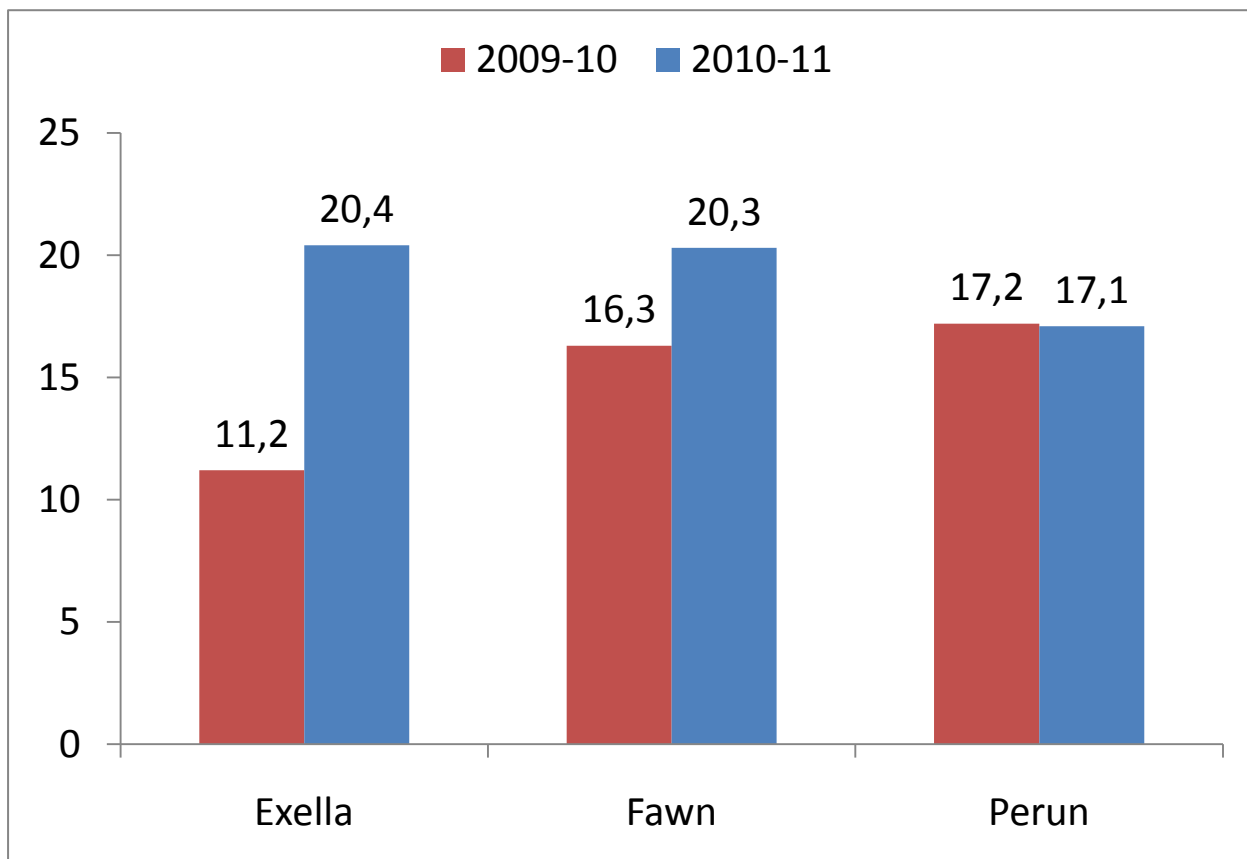
Variedad	Rendimiento (Ton MS/ha)	Duncan	MS (%)
Exella	20,4	a	22,2
Fawn	20,3	a	22,8
Perun	17,1	b	22,1

Los resultados acumulados promedios de dos temporadas han mostrado un aumento en un 29,5% lo que equivale a una producción media de 4,4 Ton MS/ha más que la temporada pasada. Las variedades Exella y Fawn fueron las que registraron un mayor aumento en el rendimiento en comparación a la temporada anterior con 9,2 y 4,0 Ton MS/ha respectivamente. Presentando rendimientos acumulados en dos temporadas de 36,6 Ton MS/ha para la variedad Faw, 34,3 Ton Ms/ha para la variedad Perun y 31,6 para la variedad Exella (Tabla 2; Gráfico C).

Tabla 2.- Rendimiento acumulado de 3 variedades de festucas comerciales en 2 temporadas (2009-10 y 2010-11) en la localidad de Los Ángeles, Región del Bio-Bio.

Variedad	Rendimiento (Ton MS/ha)		Total
	2009-10	2010-11	
Exella	11,2	20,4	31,6
Fawn	16,3	20,3	36,6
Perun	17,2	17,1	34,3

Gráfico C.- Rendimiento promedio acumulado de 3 variedades de festucas comercial, evaluadas en 2 temporadas (2009-10 y 2010-11) en la localidad de Los Ángeles, Región del Bio-Bio.



2. Evaluación de 3 variedades comerciales de ballicas bianuales en la zona centro sur de riego, localidad Los Ángeles, Región del Bio-Bio.

Empresa	Variedad
Agroas	Virgyl
Ecsa	Tabu
Sg-2000	Bárbara

Los rendimientos acumulados (10 cortes) registrados para las tres variedades comerciales de ballica bianual registraron diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$).

La variedad que registró el mayor rendimiento acumulado fue la variedad Tabu con 15,7 Ton MS/ha, seguida de la variedad Bárbara con 15,7 Ton MS/ha y el menor rendimiento lo obtuvo la variedad Virgyl con 14,4 Ton MS/ha, encontrándose una variación de 9,0% entre el mayor y menor rendimiento, lo que en términos de materia seca equivale a 1,3 Ton MS/ha. (Tabla 3)

Tabla 3.- Rendimiento promedio acumulado (Ton MS/ha), prueba de comparación y porcentaje de materia seca de 3 variedades de ballicas bianuales comerciales, evaluadas en la localidad de Los Ángeles, Región del Bio-Bio, temporada 2010-11.

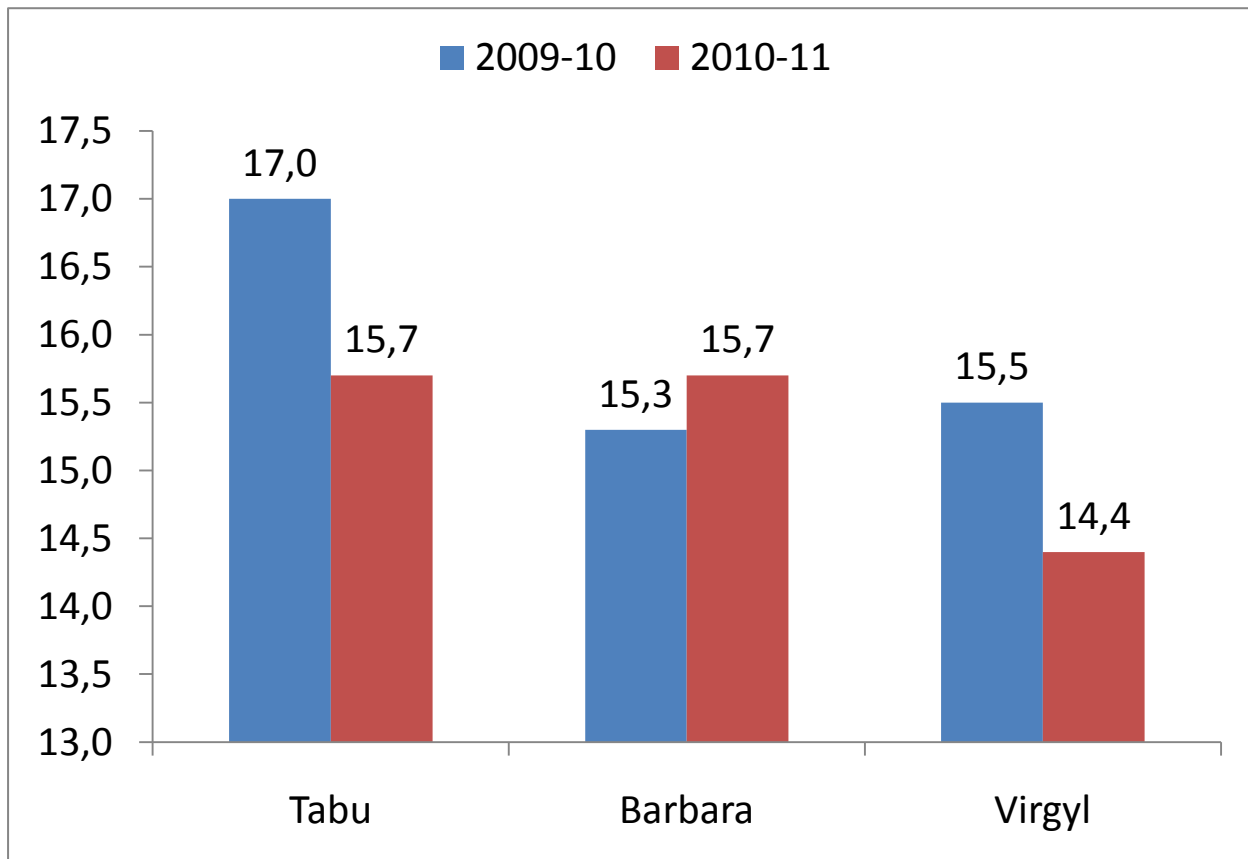
Variedad	Rendimiento (Ton MS/ha)	Duncan	MS (%)
Tabu	15,7	a	20,1
Bárbara	15,7	a	20,2
Virgyl	14,4	b	18,6

Los rendimientos acumulados en dos temporadas registraron una variación entre 29,0 y 32,7 Ton MS/ha para las variedades Tabu y Virgyl con una variación porcentual de 12,8%. En relación a lo registrado en ambas temporadas (2009-10 y 2010-11) se observó una disminución en el rendimiento medio de un 3,9% registrándose las mayores disminuciones para las variedades Tabu y Virgyl con 1,3 y 1,1 Ton Ms/ha respectivamente (Tabla 4; Gráfico D).

Tabla 4.- Rendimiento acumulado de 3 variedades de ballicas bianuales comerciales en 2 temporadas (2009-10 y 2010-11) en la localidad de Los Ángeles, Región del Bio-Bio.

Variedad	Rendimiento (Ton MS/ha)		Total
	2009-10	2010-11	
Tabu	17,0	15,7	32,7
Bárbara	15,3	15,7	31,0
Virgyl	15,5	14,4	29,9

Grafico D.- Rendimiento promedio acumulado de 3 variedades de ballicas bianuales comerciales, evaluadas en 2 temporadas (2009-10 y 2010-11) en la localidad de Los Ángeles, Región del Bio-Bio.



3. Evaluación de 5 variedades comerciales de ballicas híbridas en la zona centro sur de riego, localidad Los Ángeles, Región del Bio-Bio.

Empresa	Variedad
Anasac	Belinda
Anasac	Maverick GII
Anasac	Delish
Ecsa	Jharper
Sg-2000	Galaxy

Los rendimientos en MS de las 5 variedades de ballicas híbridas evaluadas en la estación experimental Bioleche – Los Ángeles registraron diferencias significativas ($P \leq 0,05$) en el rendimiento acumulado (10 cortes) de la temporada 2009 – 2010.

Los rendimientos acumulados de la temporada registraron una fluctuación de 14,7 y 15,5 Ton MS/ha para las variedades Delish y Belinda respectivamente. La media poblacional fue de 15,2 Ton MS/ha estando por encima de esta media las variedades Belinda, Jharper, Maverick GII y Galaxy (Tabla 5).

Tabla 5.- Rendimiento promedio acumulado (Ton MS/ha), prueba de comparación y porcentaje de materia seca de 5 variedades de ballicas híbridas comerciales, evaluadas en la localidad de Los Ángeles, Región del Bio-Bio, temporada 2010-11.

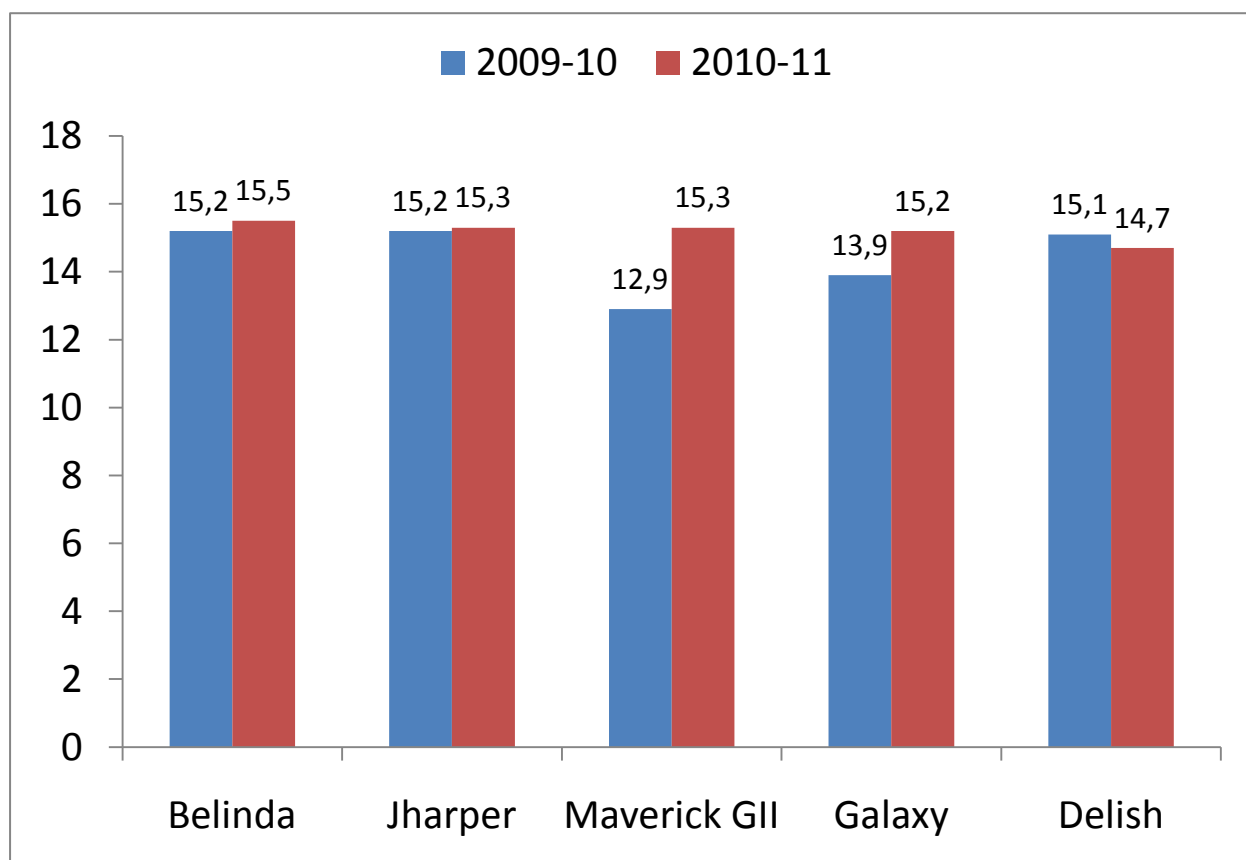
Variedad	Rendimiento (Ton MS/ha)	Duncan	MS (%)
Belinda	15,5	a	18,4
Jharper	15,3	ab	19,9
Maverick GII	15,3	ab	18,8
Galaxy	15,2	ab	19,7
Delish	14,7	b	18,6

Los rendimientos acumulados en dos temporadas para las variedades de ballicas híbridas registraron un incremento de un 4,8% registrando en la suma total un acumulado entre 29,8 y 30,7 para las variedades Delish y Belinda respectivamente. De los rendimientos observados en ambas temporadas las variedades Maverick GII y Galaxy registraron los mayores incrementos en el rendimiento de un 18,6 y 9,4% respectivamente, en relación al resto de las variedades evaluadas. La variedad Delish fue la única que registro una disminución de un 2,7% (Tabla 6; Gráfico E).

Tabla 6.- Rendimiento acumulado de 5 variedades de ballicas híbridas comerciales en 2 temporadas (2009-10 y 2010-11) en la localidad de Los Ángeles, Región del Bio-Bio.

Variedad	Rendimiento (Ton MS/ha)		Total
	2009-10	2010-11	
Belinda	15,2	15,5	30,7
Jharper	15,2	15,3	30,5
Maverick GII	12,9	15,3	28,2
Galaxy	13,9	15,2	29,1
Delish	15,1	14,7	29,8

Grafico E.- Rendimiento promedio acumulado de 5 variedades de ballicas híbridas comerciales, evaluadas en 2 temporadas (2009-10 y 2010-11) en la localidad de Los Ángeles, Región del Bio-Bio.



4. Evaluación de 7 variedades comerciales de ballicas perennes en la zona centro sur de riego, localidad Los Ángeles, Región del Bio-Bio.

Empresa	Variedad
Anasac	Extreme Ar1
Anasac	Banquet
Agroas	Aber Dart Ar1
Ecsa	Bealey Nea 2
Ecsa	Alto Ar1
Ecsa	Arrow Ar1
Sg-2000	Cannon

Los rendimientos en MS de las 7 variedades de ballicas perennes evaluadas en la estación experimental Bioleche – Los Ángeles registraron diferencias significativas (P 0,05) en el rendimiento acumulado (10 cortes) de la temporada 2009 – 2010.

Los rendimientos acumulados que se registraron para las variedades de ballicas perennes presentaron una media de 15,9 Ton MS/ha, observando a la variedad Aber Dart Ar1 con un rendimiento de 17,1 Ton MS/ha, 1,8 Ton MS/ha más que las variedades Banquet y Cannon que registraron el menor rendimiento. Las variedades Bealey Nea 2, Alto Ar1 y Aber Dart Ar1 registraron un rendimiento por encima de la media poblacional (Tabla 7).

Tabla 7 .- Rendimiento promedio acumulado (Ton MS/ha), prueba de comparación y porcentaje de materia seca de 7 variedades de ballicas perennes comerciales, evaluadas en la localidad de Los Ángeles, Región del Bio-Bio, temporada 2010-11.

Variedad	Rendimiento (Ton MS/ha)	Duncan	MS (%)
Aber Dart Ar1	17,1	a	21,7
Alto Ar1	16,3	b	20,0
Bealey Nea 2	16,0	bc	18,4
Arrow Ar1	15,8	bcd	20,1
Extreme Ar1	15,5	cd	21,1
Banquet	15,3	d	19,0
Cannon	15,3	d	20,4

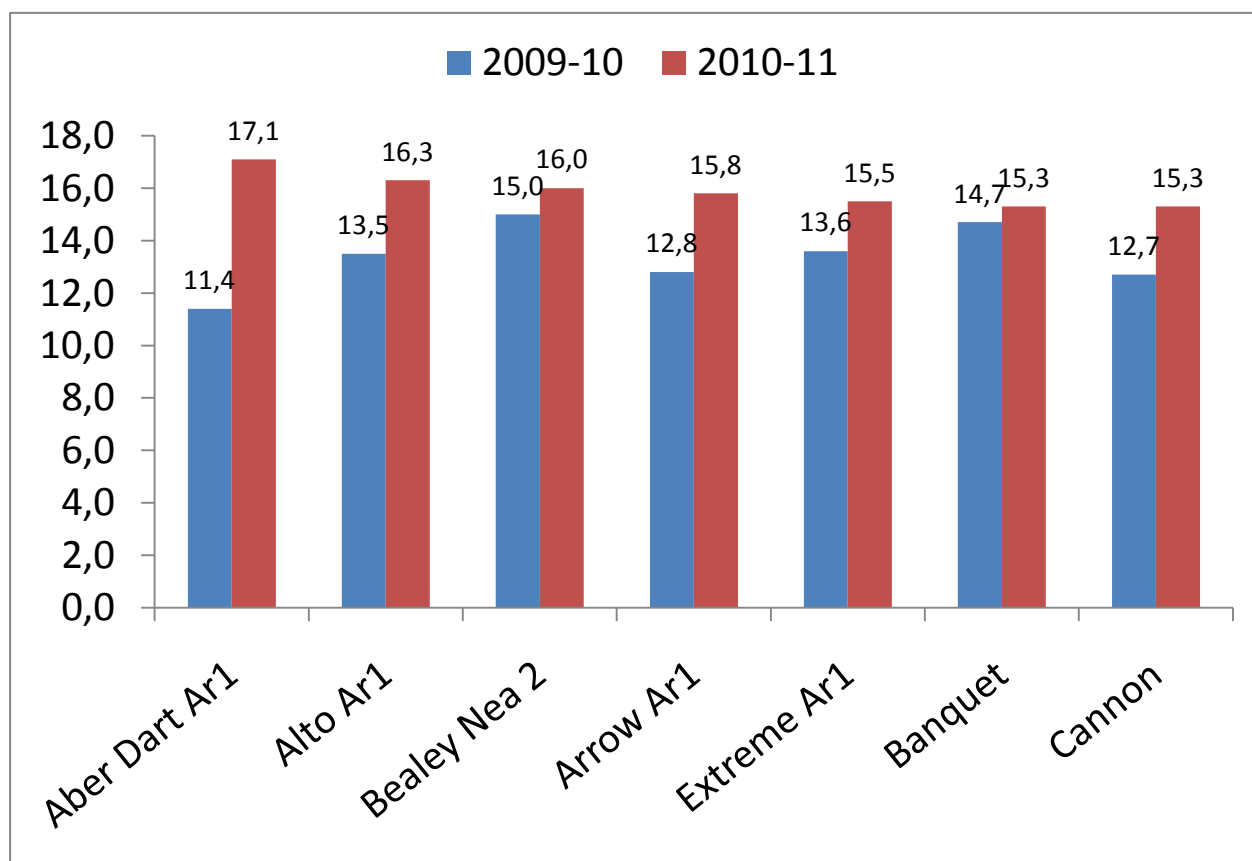
Los rendimientos acumulados de dos temporadas registraron una fluctuación en el total entre 28,0 y 31,0 Ton MS/ha para las variedades Cannon y Bealey Nea2 respectivamente. La media del total acumulado fue de 29,3 Ton MS/ha. En relación a las dos temporadas en evaluación se observa un aumento en el rendimiento medio de 18,7% en la presente temporada. Las variedades Aber Dart Ar1, Arrow Ar1, Alto Ar1 y Cannon registraron un

aumento significativo en el rendimiento entre ambas temporadas siendo de 50, 23,4, 20,7 y 20,5% en relación a la temporada anterior (Tabla 8; Gráfico F).

Tabla 8.- Rendimiento acumulado de 7 variedades de ballicas perennes comerciales en 2 temporadas (2009-10 y 2010-11) en la localidad de Los Ángeles, Región del Bio-Bio.

Variedad	Rendimiento (Ton MS/ha)		Total
	2009-10	2010-11	
Aber Dart Ar1	11,4	17,1	28,5
Alto Ar1	13,5	16,3	29,8
Bealey Nea 2	15,0	16,0	31,0
Arrow Ar1	12,8	15,8	28,6
Extreme Ar1	13,6	15,5	29,1
Banquet	14,7	15,3	30,0
Cannon	12,7	15,3	28,0

Gráfico F.- Rendimiento promedio acumulado de 5 variedades de ballicas híbridas comerciales, evaluadas en 2 temporadas (2009-10 y 2010-11) en la localidad de Los Ángeles, Región del Bio-Bio.



5. Evaluación de 8 mezclas comerciales de rotación en la zona centro sur de riego, localidad Los Ángeles, Región del Bio-Bio.

Empresa	Mezcla	Mezcla
Anasac	NutraPack Calidad	Delish + Maverick GII
Anasac	NutraPack Activa Plus	Belinda + Maverick GII
Anasac	NutraPack Juvenil 2	Banquet + Pastoral
Anasac	NutraPack Súper 9	Banquet + Exella + Starly
Agroas	Pura Carne	Lynn + ideal
Agroas	Pura Leche	Tonyl + Aber Dart
Sg-2000	Bi-mix	Domino + Crusader
Sg-2000	Triple-Mix	Kington + Maximize + Amba

Los rendimientos acumulados (10 cortes) registrados para las ocho mezclas comerciales de rotación registraron diferencias estadísticamente significativas ($P \leq 0,05$).

Los rendimientos registrados tuvieron una variación entre 13,1 y 15,7 Ton MS/ha observados para las variedades Pura Leche y NutraPack Juvenil 2 respectivamente. La media poblacional fue de 14,7 Ton MS/ha, estando por encima de la media las variedades NutraPack Calidad, Triple-Mix, NupraPack Activa Plus, NutraPack Súper 9 y NutraPack Juvenil 2 (Tabla 9).

Tabla 9 .- Rendimiento promedio acumulado (Ton MS/ha), prueba de comparación y porcentaje de materia seca de 8 mezclas de rotación comerciales, evaluadas en la localidad de Los Ángeles, Región del Bio-Bio, temporada 2010-11.

Variedad	Rendimiento (Ton MS/ha)	Duncan	MS (%)
NP. Juvenil 2	15,7	a	20,5
NP. Súper 9	15,4	ab	20,8
NP. Activa Plus	15,0	abc	28,7
Triple-Mix	15,0	bcd	20,6
NP. Calidad	14,8	bcd	19,3
Bi-Mix	14,4	cd	19,6
Pura Carne	14,3	d	19,8
Pura Leche	13,1	e	19,4

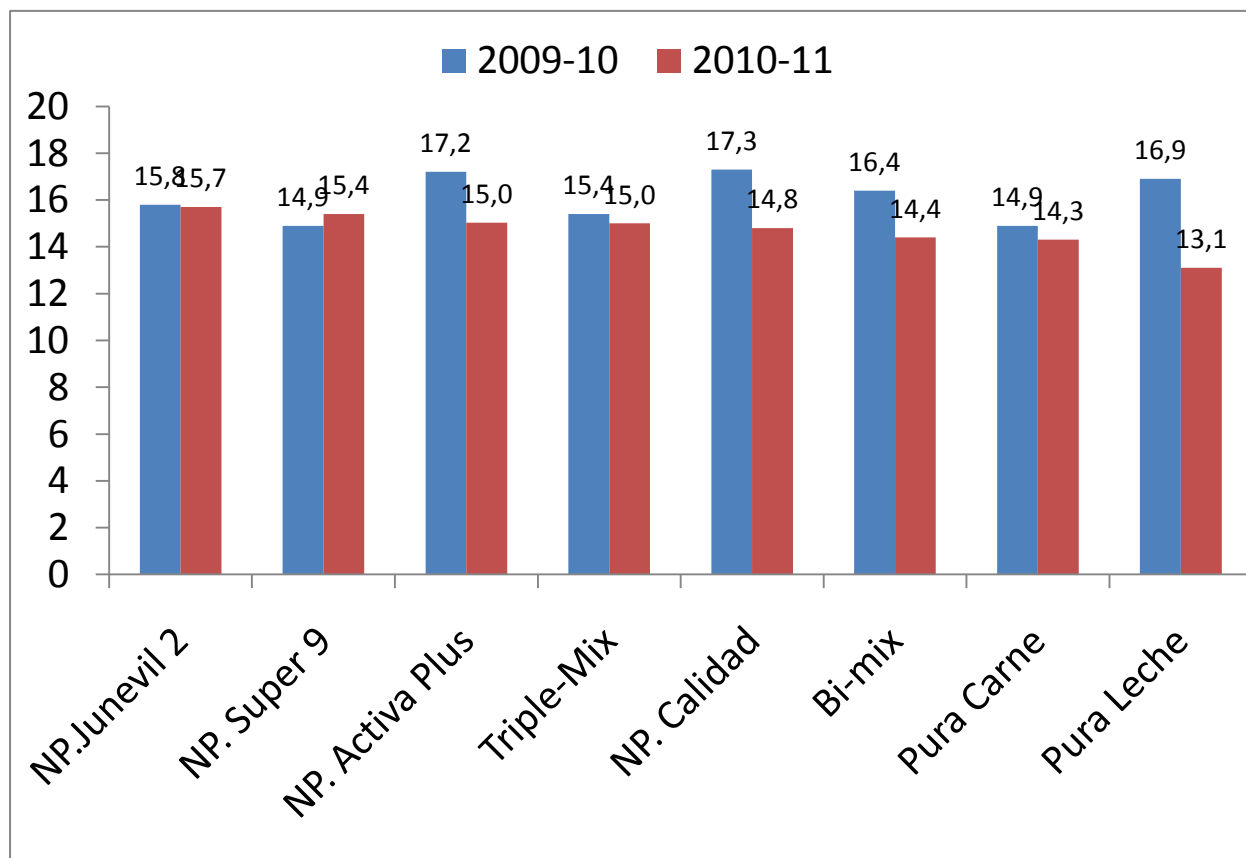
Los rendimientos acumulados para las dos temporadas en evaluación que presentan las mezclas de rotación, registran una disminución en el rendimiento en esta temporada con respecto a la anterior de un 9,5%. La acumulación en las dos temporadas tiene una variación en el total de 29,2 a 21,2 Ton MS/ha para las mezclas Pura Carne y NutraPack Activa Plus. La variedad que presentó un aumento en el rendimiento fue NutraPack Súper 9 con un 3,4%; el

resto de las mezclas en evaluación registraron una disminución en el rendimiento entre un 29,0 y 0,6% (Cuadro 10, Gráfico G)

Tabla 10.- Rendimiento acumulado de 8 mezclas de rotación comerciales en 2 temporadas (2009-10 y 2010-11) en la localidad de Los Ángeles, Región del Bio-Bio.

Variedad	Rendimiento (Ton MS/ha)		Total
	2009-10	2010-11	
NP. Juvenil 2	15,8	15,7	31,5
NP. Súper 9	14,9	15,4	30,3
NP. Activa Plus	17,2	15,0	32,2
Triple-Mix	15,4	15,0	30,4
NP. Calidad	17,3	14,8	32,1
Bi-mix	16,4	14,4	30,8
Pura Carne	14,9	14,3	29,2
Pura Leche	16,9	13,1	30,0

Gráfico G.- Rendimiento promedio acumulado de 8 mezclas de rotación comerciales, evaluadas en 2 temporadas (2009-10 y 2010-11) en la localidad de Los Ángeles, Región del Bio-Bio.



6. Evaluación de 26 variedades de gramíneas forrajeras en la zona centro sur de riego, localidad Los Angeles, Región del Bio-Bio.

El rendimiento de las 28 forrajeras evaluadas en la estación experimental Los Angeles, vario significativamente ($Pr \leq 0,05$) en un rango de 13,1 a 20,4 Ton MS/ha observados para la mezcla de rotacion Pura Leche y la festuca Exella respectivamente. La variación porcentual en el rango de rendimiento fue de 55,7% lo que equivale a 7,3 Ton MS/ha (Tabla 11, Grafico 6).

Tabla 11.- Rendimiento promedio acumulado (Ton MS/ha), prueba de comparación y porcentaje de materia seca de 26 variedades y mezclas de gramíneas forrajeras comerciales, evaluadas en la localidad de Los Angeles, Región del Bio-Bio, temporada 2010-2011.

Variedad	Rendimiento (Ton MS/ha)	Duncan	VR (%)
Exella	20,4*	a	1,00
Fawn	20,3*	a	1,00
Perun	17,1*	b	0,84
Aber Dart Ar1	17,1	b	0,84
Alto Ar1	16,3	bc	0,80
Bealey Nea 2	16,0	bcd	0,78
Arrow Ar1	15,8	bcd	0,77
Tabu	15,7	bcd	0,77
Barbara	15,7	bcd	0,77
NP.Junevil 2	15,7	bcd	0,77
Belinda	15,5	bcd	0,76
Extreme Ar1	15,5	bcd	0,76
NP. Super 9	15,4	bcd	0,75
Jharper	15,3	cd	0,75
Maverick GII	15,3	cd	0,75
Banquet	15,3	cd	0,75
Cannon	15,3	cd	0,75
Galaxy	15,2	cd	0,75
NP. Activa Plus	15,0	cd	0,74
Triple-Mix	15,0	cd	0,74
NP. Calidad	14,8	cd	0,73
Delish	14,7	cd	0,72
Virgyl	14,4	de	0,71
Bi-mix	14,4	de	0,71
Pura Carne	14,3	de	0,70
Pura Leche	13,1	e	0,64

*1 corte más que el resto de las variedades evaluadas.

El acumulado de las dos temporadas de evaluación registro una fluctuación entre 28,0 y 36,6 Ton MS/ha para las variedades Cannon y Fawn respectivamente con una media poblacional de 30,6 Ton MS/ha. En términos generales los rendimientos medios registrados en ambas temporadas, esta temporada tuvieron una variación en un 5,5% más con respecto al año anterior.

Tabla 12.- Rendimiento acumulado de 26 variedades de gramíneas forrajeras comerciales en 2 temporadas (2009-10 y 2010-11) en la localidad de Los Ángeles, Región del Bio-Bio.

Variedad	Rendimiento (Ton MS/ha)		Total
	2009-10	2010-11	
Exella	11,2	20,4	31,6
Fawn	16,3	20,3	36,6
Perun	17,2	17,1	34,3
Tabu	17,0	15,7	32,7
Barbara	15,3	15,7	31,0
Virgyl	15,5	14,4	29,9
Belinda	15,2	15,5	30,7
Jharper	15,2	15,3	30,5
Maverick GII	12,9	15,3	28,2
Galaxy	13,9	15,2	29,1
Delish	15,1	14,7	29,8
Aber Dart Ar1	11,4	17,1	28,5
Alto Ar1	13,5	16,3	29,8
Bealey Nea 2	15,0	16,0	31,0
Arrow Ar1	12,8	15,8	28,6
Extreme Ar1	13,6	15,5	29,1
Banquet	14,7	15,3	30,0
Cannon	12,7	15,3	28,0
NP.Junevil 2	15,8	15,7	31,5
NP. Super 9	14,9	15,4	30,3
NP. Activa Plus	17,2	15,0	32,2
Triple-Mix	15,4	15,0	30,4
NP. Calidad	17,3	14,8	32,1
Bi-mix	16,4	14,4	30,8
Pura Carne	14,9	14,3	29,2
Pura Leche	16,9	13,1	30,0

Grafico H.- Rendimiento promedio acumulado de 26 variedades de gramíneas comerciales, evaluadas en 2 temporadas (2009-10 y 2010-11) en la localidad de Los Ángeles, Región del Bio-Bio.

