

John M. Arenas M.



## Asociación de GRAMÍNEAS Y LEGUMINOSAS en praderas

### Resumen

**E**l sistema de producción neozelandés está basado principalmente en el pastoreo. Hay un balance entre el suministro de alimento y la demanda. Existen algunas fincas donde se maneja alta suplementación, para llenar los requerimientos de vacas de alto mérito genético, sin embargo, la mayoría de las lecherías se manejan con el sistema tradicional, basado en pasturas y poca suplementación.

Las praderas, en su mayor parte, están compuestas por mezclas entre gramíneas como el raigrás y leguminosas como el trébol, que son una fuente barata y confiable para la alimentación de las vacas lecheras. Esto asegura que los ganaderos puedan generar buena rentabilidad para su negocio.

### Abstract

The New Zealand dairy farming system is based mainly on grazing. There is a balance between the feed supply and the demand of the cows. There are some high input farms to provide for the requirements of high genetic cows, however most of the dairy farms are managed according to the traditional system, which means pastures and low input. Pastures consist of a mixture between grasses and legumes, for example ryegrass and clover. These are a cheap and trustworthy source of feed for dairy cows and this ensures farmers can generate a good profit for their business.

### 1. Pasturas y mezclas más populares

La posibilidad que tiene Nueva Zelanda para producir semilla de pastos de buena calidad, le permite tener una amplia gama de cultivos disponibles para los ganaderos a un relativo bajo costo. Hay una gran preferencia por los raigrases perennes y por la mezcla de estos con leguminosas como el trébol blanco, en busca de pasturas persistentes y de buena calidad.

La mezcla de gramíneas y leguminosas en praderas mejora la calidad de la alimentación y aumenta la producción animal (Agriseeds, 2002).

---

John M. Arenas M.

Zootecnista - Universidad de La Salle, Colombia.

Administrador de Granjas Lecheras en Nueva Zelanda.

johna71@xtra.co.nz  
Colombia - Nueva Zelanda

---

El hábito de crecimiento del pasto determina su compatibilidad con leguminosas como el trébol. Los raigrases de crecimiento erecto son los que permiten mayor contenido de la leguminosa, entre ellos, los raigrases tetraploides son un ejemplo típico, por lo cual son llamados plantas amigas de los tréboles (Agriseeds, 2002; DairyNZ, 2010).

Los raigrases anuales, italianos y tréboles rojos se siembran de una manera estacional. Con la alfalfa se produce henolaje de muy buena calidad, para suplementar las vacas de leche, en la primera etapa de lactancia.

Se manejan forrajes como el chicory y el plantain, para mezclas con raigrases y tréboles en pastoreo, o el chicory como cultivo para alternar con praderas en épocas de verano o sequía.

### ► Sostenibilidad

El primer paso para la toma de decisiones en términos de pasturas es pensar en sostenibilidad. ¿Cuál es el pasto adecuado? o ¿cuál es la leguminosa adecuada en una mezcla? Depende de las condiciones de manejo para cada unidad de producción.

Un ejemplo claro en Nueva Zelanda es la preferencia de algunos ganaderos por raigrases perennes diploides, en lugar de los perennes tetraploides. Esta elección es debido al

excelente manejo que se debe tener con los tetraploides, en términos de sus requerimientos nutricionales. ¡Todo depende de lo que esté dispuesto el ganadero a ofrecerle a su pradera!

La idea de tener potreros con mezclas especiales de cultivares o especies forrajeras es un camino hacia la sostenibilidad, para tener suplementación dentro de la misma finca (Ellsmere Agricultural Limited, 2012).

### ► Tipos de cultivares

#### Gramíneas

Dentro de la variedad de pastos disponibles en Nueva Zelanda, los raigrases perennes, híbridos, italianos, anuales y el pasto azul orchoro son los más comunes.

**Raigrás perenne** (*Lolium perenne*): es el más apetecido para praderas permanentes en Nueva Zelanda. Se establece rápidamente, tiene buenas producciones, tolera un amplio rango de prácticas de manejo y posee un alto valor nutricional (3 Mcal/kg MS EM, donde Mcal: megacalorías, kg: kilogramo, MS: materia seca, EM: energía metabolizable). Su compatibilidad con trébol blanco (por su hábito de crecimiento) permite conseguir, de esta manera, una excelente pradera. Los cultivares de raigrás perenne difieren en su producción total, creci-

miento estacional, tiempo de floración, resistencia a la roya y al arrancamiento, recuperación después de pastoreo, palatabilidad, persistencia, tamaño de la macolla y tipos de endófitas.

Las endófitas son hongos que ayudan a la persistencia de la planta, algunas pueden afectar la salud animal (Agriseeds, 2002).

**Raigrás de rotación larga** (*Lolium xboucheanum*): en términos de crecimiento y persistencia están entre los perennes e híbridos.

**Raigrás híbrido:** producto del cruce entre raigrás anual o italiano con raigrás perenne. Se ubica entre los raigrases de rotación larga y los italianos en términos de persistencia y crecimiento. Pueden persistir de dos a cinco años, dependiendo de las condiciones ambientales.

**Raigrás italiano y anual** (*Lolium multiflorum*): más comúnmente usados como un cultivo de alta calidad a corto plazo, no se recomienda incluirlos en mezclas para praderas permanentes. Italianos y anuales tienden a morir y dejan paso a malezas. Se pueden mezclar con trébol rojo en una pradera de dos años de duración (Agriseeds, 2002).

Una práctica usual en Nueva Zelanda es la resiembra de

praderas con raigrás italiano, con el objetivo de tener un aumento en la producción en invierno y sostenerla durante la primavera, especialmente, cuando se piensa resembrar la pradera en un lapso de uno a dos años.

Con tetraploides, se debe aumentar la densidad de siembra un 30%, por el mayor tamaño de la semilla (Agriseeds, 2002).

**Azul orchoro** (*Dactylis glomerata*): pasto altamente persistente, tolerante a la sequía. Requiere suelos de moderada fertilidad. Funciona bien en mezclas, pero debe ser sembrado en bajas densidades porque es un pasto que tiende a dominar la pradera, reduciendo los niveles de tréboles. Existen nuevos cultivares altamente compatibles en mezclas con raigrases (Agriseeds, 2002).

En mezclas se usa de 2 a 3 kilogramos por hectárea. En zonas de alta sequía, donde otros pastos no persisten, se pueden sembrar de 6 a 10 kilogramos por hectárea.

Se debe mantener corto y con hojas para que sea palatable.

**Timothy** (*Phleum pratense*): pasto perenne con buen comportamiento en verano, en zonas húmedas de suelos pesados. Se siembra como un componente menor de la pradera, a una relación de 1 a 2 kilogramos por hectárea (Agriseeds, 2002).

## Leguminosas

**Alfalfa** (*Medicago sativa*): es utilizada en lechería principalmente para corte. Con ella se hace ensilaje para utilizar en otoño. Hay fincas dedicadas solo al cultivo de la alfalfa para producir henolaje y abastecer ganaderías en la zona.

Se pueden tener cuatro cortes al año, con una producción de 16 toneladas de materia seca por hectárea (Adams, 2002).

## Tréboles

Son altamente responsables de la capacidad que tiene Nueva Zelanda de ofrecer productos de origen animal de alta calidad, de una manera competitiva en el mercado mundial (PGG Wrightson, 2012). Hay quienes dicen que la calidad de una pradera debería juzgarse de acuerdo con el contenido de trébol presente en ella. Más trébol es igual a más leche en el tanque de frío.

Hay diferentes especies que son utilizadas de acuerdo con el sistema de pastoreo, si es para cultivo y para diferentes condiciones climáticas.

Las respuestas a la fertilización son buenas si se aplican en pequeñas cantidades, pero de manera constante.

**Trébol Blanco** (*Trifolium repens*): es la leguminosa base del sistema pastoril

neozelandés. Es tolerante y persistente bajo un amplio rango de sistemas de manejo, con un alto valor nutricional (Agriseeds, 2002).

Se esparce y persiste en la pradera, de acuerdo con su forma de crecimiento, ramificándose y generando muy buenas raíces en sus estolones. De esta manera, los cultivares que tiene mejor densidad de estolón son más persistentes.

Hay un fuerte enlace genético entre la alta densidad de estolón y un pequeño tamaño de hoja y baja producción de materia seca.

Sin embargo, los genetistas han logrado romper ese enlace y han producido variedades con buen desarrollo estolonífero con larga hoja.

Así se ha generado un balance entre persistencia y producción (PGG Wrightson, 2012). Un buen tamaño de hoja asegura una buena producción, pero una buena densidad de estolón significa mejor tolerancia a condiciones adversas, como la sequía, las pestes y el pisoteo (Agriseeds, 2002).

El trébol blanco es susceptible a la sombra, por lo cual el manejo para mantener las pasturas bajas con hojas es importante para conservar su contenido en la pradera.

**Trébol Rojo** (*Trifolium pratense*): es una leguminosa con muy buen desarrollo de raíz y un alto contenido nutricional. Se siembran generalmente con raigrases híbridos o con italianos.

Es una buena alternativa para mejorar praderas en veranos o condiciones secas. Se utiliza para producir ensilajes o henos de muy buena calidad.

Es usado, con muy buenos resultados, en praderas para animales en levante (Ellsmere Agricultural Limited, 2012).

Los tréboles rojos contienen fito-estrógenos que pueden afectar animales en reproducción, por tanto, se debe tener precaución (Agriseeds, 2002).

**Trébol subterráneo** (*Trifolium subterraneum*): utilizado para zonas con veranos secos. Es compatible con raigrases perennes, azul orchoro y festuca.

**Tréboles adaptados:** se han encontrado tréboles introducidos a Nueva Zelanda que se han adaptado como si fueran especies nativas. Crecen en zonas de ladera, con suelos secos y de baja fertilidad, en donde los tréboles blancos y subterráneos tienen grandes dificultades para persistir (Taylor, 2011).

#### ► Factores a tener en cuenta para maximizar el trébol

La **fertilidad del suelo**. Los tréboles son sensibles al pH del suelo, su mejor comportamien-

to está entre 5,8 a 6,2. Requiere niveles adecuados de fósforo, azufre y molibdeno. El molibdeno es requerido por la bacteria *Rhizobium* y, específicamente hablando, forma parte de la enzima que cataliza la fijación biológica del nitrógeno (Fustec et al., 2011).

El **pastoreo** debe ser agresivo en las épocas de mayor crecimiento del pasto, para promover su desarrollo. Al contrario, un pastoreo liviano y tardío favorece especies diferentes al trébol y a los raigrases (Getting the Basics Right, 2009).

#### ► Beneficios de la asociación de gramíneas con tréboles

► Por su capacidad estolonífera, los tréboles pueden llenar los espacios vacíos que se generan por pisoteo o plagas.

► La fijación biológica de nitrógeno ayuda a mantener un sistema de pastoreo sostenible (Fustec et al., 2011; (PGG Wrightson, 2012).

► Como fuente sostenible de nitrógeno, puede complementar o remplazar parte de la fertilización. Su eficiencia depende de que tanto nitrógeno hay disponible en el suelo. Para el trébol es menos costoso, desde el punto de vista energético, tomar el nitrógeno del suelo que fijarlo biológicamente (Fustec et al., 2011).

► Por ser de un gran valor nutricional, los tréboles generan mejores desempeños en el animal por kilogramo de materia seca consumido (PGG Wrightson, 2012).

#### ► Otros forrajes comúnmente utilizados

**Chicory** (*Cichorium intybus*): forraje perenne utilizado en mezclas con raigrases perennes o como cultivo en verano.

Como cultivo, se puede pastorear durante en día antes del ordeño de la tarde (máximo dos horas de pastoreo para prevenir timpanismo), ofreciendo 4 kilos de materia seca por vaca por día. La producción es de aproximadamente 16 toneladas de materia seca por hectárea. Se debe pastorear antes de la presencia de semillas, para asegurar un buen contenido nutricional.

En verano puede llegar a ofrecer mejor contenido nutricional que los raigrases.

Se puede sembrar como parte de una pradera mixta, a razón de 1 a 2 kilogramos por hectárea, o como cultivo a razón de 6 kilogramos por hectárea.

**Plantain** (*Plantago lanceolata*): forraje bastante palatable para el animal. Es resistente a plagas y a sequías. Tiene buen contenido de

minerales. Se puede sembrar en mezclas junto con pastos y tréboles (2 kilogramos por hectárea).

## 2. Densidades de siembra

La recomendación general para una pradera persistente es utilizar una mezcla de raigrás perenne con trébol blanco: 25 kilogramos de raigrás perenne con 2 kilogramos de trébol blanco de hoja ancha y 2 kilogramos de hoja delgada.

Para una pradera de una duración de uno a dos años, se recomienda una mezcla de raigrás italiano con trébol rojo y blanco: 20 a 25 kilogramos por hectárea de raigrás italiano, 4 kilogramos de trébol rojo y 4 kilogramos de una mezcla de dos variedades de trébol blanco.

Las anteriores son las recomendaciones dadas por las compañías que producen semilla de pastos en Nueva Zelanda. Sin embargo, los ganaderos han encontrado en la práctica que, aumentando la densidad de siembra de un 20 a 40%, se logran excelentes producciones de materia seca por hectárea (Ellsmere Agricultural Limited, 2012).

## 3. Manejo de la pradera

La posibilidad de pastorear las vacas todo el año genera bajo costo y competitividad para el

sistema de producción lechero neozelandés. Para maximizar los beneficios, los ganaderos deben hacer un balance entre los requerimientos de la vaca y los requerimientos de la pastura. Un mal manejo de la pradera afecta su producción y calidad y, por ende, la utilización de la energía por hectárea (Lee, Hedley & Roche, 2011).

El objetivo del manejo del pastoreo es proveer la mejor calidad de pasto a las vacas durante todo el año y maximizar el crecimiento y utilización de la pradera. La calidad del pasto se puede definir como la máxima cantidad de hoja, con alta digestibilidad (80 a 85%) y alta energía (2,6 a 3 Mcal/kg MS EM), junto con una menor cantidad de tallo (Getting the Basics Right, 2009).

Siempre habrá una de tres circunstancias: 1) la pradera crece igual a la demanda de la vaca, 2) el crecimiento de la pradera excede la demanda de la vaca (se debe hacer ensilaje o renovación de potreros) y 3) el crecimiento de la pradera está por debajo de la demanda de la vaca (se ofrecen suplementos o la carga animal es reducida) (Getting the Basics Right, 2009).

Se recomiendan residuales de 1.500 a 1.600 kilogramos de materia seca por hectárea o 3,5 a 4 centímetros de

altura en mezclas de raigrás y trébol blanco (Lee, Hedley & Roche, 2011).

Esta recomendación maximiza la utilización de una pradera de alta calidad por hectárea, sin penalizar la producción de la vaca. El encalamiento es una práctica que mantiene la mezcla y el buen desempeño de la pradera (Ellsmere Agricultural Limited, 2012).

Se recomienda tener potreros de sacrificio para cuidar los de mejor desempeño (Ellsmere Agricultural Limited, 2012). Se estiman al menos 12 meses antes de que una pradera se pueda considerar exitosamente establecida.

El manejo que se le dé durante este tiempo determinará su futuro comportamiento.

## 4. Calificación de la condición de la pradera

La calificación es una medición de la densidad de pastos en la pradera, principalmente relacionada con el raigrás y el trébol blanco. La calificación se hace de 1 a 5, en donde 5 corresponde a una pradera con una adecuada cobertura de pastos y tréboles, y 1 hace referencia a baja densidad de pastos con presencia de malezas y espacios de suelo descubierto.

Condición 4 es una pradera con algunos signos de deterioro, menos vigor en la mezcla de pastos y algunas malezas. En este caso se sugiere aplicación de nitrógeno para mejorar el macollamiento.

Condición 3 es cuando presenta signos de deterioro en la mayoría del potrero, malezas y pasturas débiles. Se sugiere aplicar fertilización nitrogenada y hacer una resiembra.

Condición 2 corresponde a una pradera donde parte del potrero tiene un grave deterioro, alta presencia de malezas y espacios descubiertos. Se recomienda renovación.

Esta herramienta surgió de la necesidad de evaluar las praderas después del deterioro causado por el invierno, las plagas y las sequías (DairyNZ, 2010). Una vez se hace el seguimiento potrero por potrero, se toman las medidas necesarias en términos de fertilización, renovación y resiembra. "Si usted se preocupa por sus praderas, estas cuidarán de sus vacas".

## 5. Renovación de praderas

Las praderas, en general, sufren un proceso de deterioro a través del tiempo. Es algo inevitable. Son muchos los factores involucrados en este proceso como el pisoteo, los insectos, las enfermedades, la presencia de malezas y el

manejo. Los potreros de baja productividad y el deseo de aumentar la producción de sólidos en leche, hacen que la renovación sea importante.

### ► Beneficios de la renovación de praderas

- Buenos retornos económicos.
- Mejoramiento de la productividad y desempeño animal.
- Incremento de la calidad de la alimentación.
- Posibilidad de introducir especies mejoradas.

Se sustituyen raigrases con endófitas tóxicas y se reemplazan por aquellas que aportan beneficios al animal. Las endófitas son hongos que se pueden encontrar en diferentes especies de pastos. Producen compuestos que son tóxicos para varios insectos o plagas, por lo cual ayudan a la persistencia del pasto, pero pueden causar problemas como la tetania de los pastos, que cursa con deficiencias de magnesio en el animal.

## Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)

Fue introducido en Nueva Zelanda en 1920. Hacia los años 70 se había establecido en un 10% del área ganadera al norte de la Isla Norte (100.000 hectáreas).

Se considera que tiene un buen valor nutritivo cuando se maneja en pastoreo intensivo, alrededor de 2,39 mega calorías de energía metabólica y un 20% de proteína.

Cuando no es manejado adecuadamente, genera alto contenido de fibra y tallo, y se considera de muy pobre valor nutricional, con una energía de 1,67 mega calorías de energía metabólica y una proteína del 10%.

La tolerancia a la sequía y su buen crecimiento en verano y otoño ha sido reconocido por los ganaderos donde otros pastos tiene problemas para sobrevivir.

Se comporta bien en asociación con trébol rojo y blanco. El kikuyu proporciona buena humedad en la capa superficial del suelo, lo cual garantiza un ambiente adecuado para los tréboles.

En Nueva Zelanda, se recomienda manejarlo en pastoreo rotacional, con alta carga animal, haciendo corte en épocas de abundancia, con una apropiada fertilización.

## Parámetros productivos

### ► Praderas

Las praderas son medidas en cuanto a su calidad nutricional y a la producción total de

materia seca por hectárea, por año (**Tabla 1**).

Para lograr la mayor calidad posible en praderas de raigrás y tréboles, se debe pastorear cuando la planta de raigrás tenga tres hojas. Una vez sale la cuarta hoja, la tercera muere y la calidad de la pradera empieza a disminuir.

► **Producción de materia seca de la pradera (raigrás perenne y trébol blanco) (Tabla 2)**

La **Tabla 4** muestra los suplementos más utilizados en Nueva Zelanda para ajustar los requerimientos nutricionales de la vaca lechera.

► **Producción de leche**

El parámetro para medir la producción de leche es la cantidad de sólidos de la leche. El promedio de producción por vaca por día está entre 1,5 y 1,75 kilogramos de sólidos (**Tabla 3**).

**Ejemplo práctico de los requerimientos de materia seca para producir un kilo de sólidos de leche:** Cuando 1 kilogramo de materia seca tiene 2,5 mega calorías de energía metabólica, una

Región	Promedio	Rango
Northland	12	8-17
Waikato	14	11-17
East N I	11	9-15
West coast	11	8-16
Canterbury	12	9-17
Southland	12	8-17

**Tabla 2.** Toneladas de materia en diferentes regiones de Nueva Zelanda (Fuente: Fert Research, 2009).

vaca Friesian (Holstein Neozelandés) de 500 kilos, para producir 1,6 kilos de sólidos de leche, necesitaría 18,6 kilos de materia seca. Si el kilogramo de materia seca tiene 2,8 mega calorías de energía metabólica, la misma vaca necesitaría 15,2 kilos para producir los mismos 1,6 kilos de sólidos de leche.

► La producción por vaca es medida por la cantidad de sólidos en leche por lactancia (270 días promedio): 400 a 470 kilogramos.

► La carga animal es, en promedio, de 3,5 a 4 vacas por hectárea. De esta manera la producción de sólidos por hectárea está entre 1.400 a 1.600 kilos. Las principales razas para la producción de leche en Nueva Zelanda son la Friesian y la Jersey y el producto de su

Kg leche/vaca/día	Kg sólidos/vaca/día
20	1,6
25	2,0
30	2,4
35	2,8

**Tabla 3.** Equivalencia entre kilos de leche y kilos de sólidos en leche.

cruce. Este puede ser de 75% Jersey o 75% Friesian (**Tabla 6**).

► Tener dentro de la finca, al mismo tiempo, potreros de solo kikuyu y trébol, y solo raigrás perenne y trébol, si se piensa en praderas permanentes, o de mezclas de raigrás y kikuyu para praderas transitorias de uno a dos años.

► Crear la rutina de hacer un recorrido de la finca, por lo menos una vez por semana, para determinar la cantidad de pasto disponible por hectárea por potrero. Esta cantidad debe ser medida en términos de kilogramos de material seca. Con esta información se debe elaborar un plan de pastoreo.

► En raigrás, se debe manejar el concepto de la tercera hoja como indicador de calidad. Se debe pastorear cuando el raigrás tiene tres hojas, una vez nace la cuarta, la calidad disminuye.

► Si se tiene un extra de pasto, se debe buscar la manera de hacer ensilaje o henolaje para guardar y utilizar en épocas de escases.

	Energía metabólica (EM)	Proteína	FDN	Azúcares	Grasa
% MS	Mcal/kg MS	Cruda %	%	Solubles %	%
13-20	2,6	15-30	35-55	7-25	2-6

EM: energía metabólica Mcal: megacalorías MS: materia seca

**Tabla 1.** Valor Nutricional de la mezcla entre raigrás y trébol blanco (DairyNZ, 2010).

	MS %	Energía metabólica Mcal/kg MS	Proteína cruda %	FDN %	Azúcares solubles %	Grasa %
Ensilaje de raigrás y trébol	30-35	2,6	17	45-50	3-5	3
Henolaje	35-45	2,5	12-17	45-55	5-10	3
Ensilaje de alfalfa	30-50	2,4	19-23	36-48	4-6	1-3
Ensilaje de maíz	33-38	2,6	8	42-45	35	3
Heno						
Cebada	87	1,6	4-5	80	5-8	1,9
Trigo	89	1,6	3-4	79	7-9	1,8
Cultivos						
Chicory	8-19	3,0	20-26	30-38	4-9	
Granos						
Cebada	86-89	3,0	11-12	16-21	60	2
Trigo	86-89	3,1	13	11-14	70	1,5-2
Subproductos						
Palmiste	90	2,6	14	70		8

**Tabla 4.** Valores nutricionales de suplementos (DairyNZ, 2010).

Sanidad animal	4,66%
Reproducción	4,20%
Pastoreo de terneras	13,57%
Pastoreo en invierno	9,62%
Suplementación (ensilaje)	6,37%
Fertilización	18,02%
Renovación	2,30%
Irrigación	3,83%
Salarios	16,04%
Electricidad	1,83%
Administración	1,51%
Impuestos y seguros	1,48%
Reparación y Mantenimiento	4,83%
Gastos sala de ordeño	0,87%
Vehículos	1,75%
Malezas y plagas	0,08%
Depreciación	9,05%
<b>Total costos</b>	<b>100,00%</b>

**Tabla 5.** Distribución porcentual del costo de producción de los sólidos de la leche (Fuente: Lincoln University, 12 de julio de 2012).

► Seleccionar el tipo de pasto a utilizar, de acuerdo con las condiciones particulares de cada finca.

Raza	Kg peso vivo
Jersey	375
75% Jersey	445
75% Friesian	445
Friesian	480
Holstein Friesian	550
<b>Friesian:</b> vacas entre 475 y 500 kilos de peso. Holstein Friesian tienen un componente genético americano. Son vacas de mayor tamaño, de 510 a 600 kilos.	

**Tabla 6.** Base genética (DairyNZ, 2010).

► Generar la rutina de adicionar tréboles cada vez que se renueva una pradera de kikuyo o cada vez que se siembra un potrero de raigrás.

► Moderar la utilización de nitrógeno para prevenir contaminación y generar un sistema de producción sostenible.

► Hacer un estimativo o presupuesto de producción total de materia seca por año, para poder ajustar la carga animal de una manera más precisa.

► Cada finca debe tener un presupuesto por año. Se debe revisar mes a mes para determinar costos y rentabilidad.

## Referencias

Adams, D. (2012). *Lucerne management guide*. PGG Wrightson Seeds.

Agriseeds (2012). *Pasture and forage manual the complete guide to pasture and brassica technology*.

Dairy NZ (2010). *Facts and figures for New Zealand dairy farmers: version 1*.

Ellsmere (2012). *Agricultural Limited*.

Fustec, J., Lesuffeur, F., Mahier, S. & Cliquet, B. (2011). *Nitrogen rhizodeposition of legumes. Sustainable Agriculture 2*, 869-879.

Getting the Basics Right (2009). *The guide to profitable dairying pasture*.

Lee, J., Hedley, P. & Roche, J. (2011). Grazing management guidelines for optimal pasture growth and quality. En *Dairy NZ Technical Series* (p. 6-10).

PGG Wrightson (2012). *Pasture options*.

Taylor, S. (2011). Closer look at clovers. *Country Wide 33*, (1), 86.