



FORMULARIO INFORME TECNICO
CONSULTORIAS DE INNOVACIÓN 2012/2013

Nombre de la consultoría de innovación
“Definición de líneas de investigación e innovación en uso eficiente y sustentable del Nitrógeno en las lecherías del sur de Chile”.
Código FIA
COC-2013-0108
Fecha de realización de la consultoría
4, 5 y 6 de Septiembre
Ejecutor
Consorcio tecnológico de la Leche S. A.
Coordinador
Octavio Oltra
Nombre del consultor (es)
Dr. Agustín Rius
Firma del coordinador





Instrucciones:

- La información presentada en el informe técnico debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero, y ser totalmente consistente con ella
- El informe técnico debe incluir información en todas sus secciones, incluidos los anexos
- Los informes deben ser presentados en versión digital y en papel (dos copias), en la fecha indicada como plazo de entrega en el contrato firmado entre el ejecutor y FIA



1. Identificación de el o los consultores

Nombre y apellidos	Nacionalidad	Entidad donde trabaja	Cargo o actividad principal que realiza	Correo electrónico	Teléfono
1 Agustín Rius	Argentino	DairyNZ (Actualmente en University of Tennessee)	Investigador en Dairy NZ (Actualmente profesor depto. Prod Animal U de Tennessee)		
2					

2. Identificación del grupo participante de la consultoría de innovación

Nombre y Apellido	Entidad donde trabaja	Profesión, especialización	Correo Electrónico	Teléfono	Dirección
1 Catalina Montalvo	Consortio Lechero	Jefe Departamento de Extensión			
2 Emilio Ungerfeld.	CienAustral	investigador en Nutricion de Rumiantes			
3 Camila Muñoz	Inia Remehue	Investigadora Científica			
4 Cristián Moscoso	Inia Remehue				
5 Lucio Pérez	Inia Remehue				
6 Francisco Salazar	Inia Remehue	Director Regional			
7 Marta Alfaro	Inia Remehue	Investigador			
8 Francisco Lanuza	Inia Remehue	Investigador			
9 Erika Vistoso	Inia Remehue	Investigadora			
10 Pablo Loaiza	UACH	Academico			
11 Mario Casas	Bionutrición	Getrente			



		Asesor				
12	Fernando Klein	Independiente				
13	Paz Gaete	Soprole	Coordinadora PDP			
14	Jan Moller	R. Krahmer	Productor			
15	Nathalye Díaz	Consortio Lechero	Coordinadora PDP			
16	Ximena Valderrama	UACH	Academico			
17	Juan Carlos Dumont					
18	Luis Reyes	Watt's	Jefe Departamento de Agropecuario			
19	Cristián Canales	Watt's				
20	Dieter Uslar	Colun	Subgerente Relaciones Cooperados			
21	Mario Olivares	Cooprinsem	Director Técnico Comercial			
22	Marcelo Rippes	Soprole	Subgerente agrícola			
23	Carlos Trejo	Cooprinsem	Gerente de tecnología y servicios			
24	Alex Knopel	Watt's	Jefe Agropecuario			
25	Jorge Lama	Cooprinsem	Director control lechero			
26	Patricio	Fedeleche	Jefe de estudios			



	Castillo				
27	Víctor Esnaola	Odepa	Sectoralista		
28	Gustavo Araya	Colun	Ingeniero planificación		
29	Oscar Wetzel	Cooprinsem	Bioquímico/Director Técnico I+D		
30	Priscila Lemarie	Cooprinsem	Coordinador PDP Crianza y Asesoría		
31	Juan Pablo Keim	UACH	Académico		
32	Claus Kobrich	Universidad de Chile	Académico		
33	Guillermo Iturrieta	Exporlac Chile	Gerente General		
34	Paola Fajardo	Universidad Mayor	Asistente de Dirección y Vínculos Externos		
35	Marie Christen	INIA	Encargada de laboratorio		
36	Mario Wulf	Soprole	Unidad estudios agrícolas		
37	Ricardo Riegel	UACH			
38	Arturo Gebauer	Productor			
39	Carlos Recabarren	Productor			
40	Cristino Winckler	Productor			



41	Maria Isabel Hechtleiner	Productor				
42	Christián Rister	Productor				
43	Tómas Bollinger	Productor				
44	Daniela Muñoz	FIA				
45	Claudio Soler	FIA				
46	Soledad Espindola	Colun				
47	Christián Weiss	Colun	Sub Gerente Insumos Agrícolas			
48	Erich Mansilla	Manuka				

3. Programa de actividades de la consultoría

Fecha (día/mes/año)	Actividad	Lugar de realización de la actividad.	Descripción de la actividad realizada
4/09/2013	Reunión con consultor para introducirlo en la problemática local.	INIA, Remehue Osorno	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión en la cual participaron 7 investigadores del INIA y un integrante del Comité Técnico del Consorcio Lechero para introducir al consultor en la problemática local. • Se realizó una presentación del trabajo realizado en DairyNZ respecto a estrategias para mejorar la eficiencia de utilización del Nitrógeno en vacas lecheras. Se realiza discusión de la problemática local del trabajo que se está realizando en Chile respecto al tema del N.
4/09/2013	Visita a predios	INIA, Remehue Osorno	Con la intención de mostrarle al consultor en forma práctica el sistema de producción lechera en el sur de Chile y relacionarla con la problemática descrita, se realizó una visita a



			la lechería de INIA Remehue.
5/09/2013	Taller para investigadores, especialistas, consultores, industria y productores lecheros.	Club Osorno, Osorno	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión en la cual participaron investigadores del INIA (5), de la Universidad Austral de Chile (3), Consultores (4), profesionales de la Industria (4), productores lecheros (1) e integrantes del Comité Técnico (1) del Consorcio Lechero. • Una vez que el consultor manejaba más antecedentes de la problemática local, realizó una presentación del trabajo realizado en DairyNZ respecto a estrategias para mejorar la eficiencia de utilización del Nitrógeno en vacas lecheras. • Luego de la presentación se amplió la discusión con los especialistas vinculados a la producción lechera en praderas presentes. Se agruparon los temas en tres y de discutieron con el consultor.
5/09/2013	Taller con investigadores y especialistas del Comité Nacional de la International Dairy Federation (IDF-Chile)	Hotel Cabañas el Lago, Puerto Varas	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión en la cual participaron especialistas que son miembros de la Red de Grupos de trabajo IDF-Chile. Con una asistencia de 21 especialistas de un total de 48 actualmente activos en Chile. • Se realizó una presentación del trabajo realizado en DairyNZ respecto a estrategias para mejorar la eficiencia de utilización del Nitrógeno en vacas lecheras. Además se realizó una presentación enfocada a como la investigación y transferencia tecnológica se trabaja en una institución como DairyNZ. • Se generó una discusión de cómo abarcar la temática para la reunión del día siguiente, que sería un Foro abierto con la asistencia de productores lecheros.
6/09/2013	Charla "Estrategias de alimentación para mejorar la eficiencia de utilización de nitrógeno en vacas a	Hotel Cabañas el Lago, Puerto Varas	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión en la cual participaron especialistas que son miembros de la Red de Grupos de trabajo IDF-Chile (28) y productores lecheros (8). • Programa Foro: -Presentación Comité Nacional IDF, Sebastián



pastoreo;
Solucionando una necesidad del productor lechero”
Dentro del : Foro abierto IDF-Chile: La investigación ajustada a las necesidades de la cadena láctea.

Ganderats, Gerente Consorcio Lechero, Secretario CN IDF
-Porque necesitamos ajustar la investigación a las necesidades de la cadena. Octavio Oltra, Departamento I+D Consorcio Lechero
-Presentación de la Fundación para la Innovación Agraria (Francisco Soler)
-Investigación en Nitrógeno, una experiencia de enfoque hacia los productores Dr. Agustín Rius (DairyNZ)
-Talleres de los grupos trabajo: Como aseguramos que la I+D responda a las necesidades de la cadena En base a estructura, financiamiento y articulación.
-Plenario y clausura evento

3.1 Indicar si hubo cambios respecto al programa original

En la Actividad del día 4/09/2013, en cuanto a la visita a productores, a pesar que estaba programada además de Remehue una visita a una lechería de un productor lechero del sector de Trafún, por problemas de atraso de la llegada del Consultor se generó menos tiempo disponible y no fue posible llevarla a cabo, considerando que se necesitaba luz de día.

4. Indicar el problema y/o oportunidad planteado inicialmente en la propuesta

En Chile la producción de leche es llevada a cabo en su mayoría en sistemas productivos que ocupan la pradera como base alimenticia (84% de la producción, Regiones IX, X y IVX, según Informe ODEPA 2012). En sistemas de producción de leche en base a pastoreo, se produce una acumulación de nitrógeno (N) en el suelo lo cual se traduce en un exceso de N en el forraje (praderas). El origen de esta acumulación de N en el forraje está asociado al aporte vía mineralización de N del suelo y por adición de purines que no se contabilizan al momento de diseñar la estrategia de fertilización resultando en sobre fertilización de praderas y cultivos. En nuestro país, se ha descrito que esta acumulación de nitrógeno es potenciada debido a que los suelos del sur de Chile son altos en materia orgánica lo cual genera una dinámica de mineralización y liberación de Nitrógeno que puede producir gran acumulación de proteína y compuestos nitrogenados en las plantas forrajeras llegando a niveles de proteína cruda entre 28 a 30% en primavera lo cual no sucede en otras partes del mundo donde se produce en base a pastoreo. Lo



anterior hace a nuestros sistemas de producción de leche en base a pastoreo aún más susceptible a los problemas productivos y medioambientales que conlleva la acumulación de nitrógeno en el suelo.

Del punto de vista productivo, este exceso resulta en ineficiencias nutricionales describiéndose en concreto que se produce una pérdida de 0,5 litros de leche/d por cada 2% exceso PC (30 kJ/g exceso de N). Junto a lo anterior se han descrito disminución de índices reproductivos del rebaño como los índices de concepción y % de preñez en vacas lecheras cuando los porcentajes de proteína cruda en la dieta van por sobre el 18%. Del punto de vista sanitario se han descrito aumento de casos de cojeras y algunos más graves como intoxicaciones de nitritos. En el caso puntual de nuestro país se han observado además problemas de inestabilidad de la leche y alto contenido de urea en leche que son problemas que el productor enfrenta para la comercialización de la leche y problemas de rechazo o bajo consumo de praderas que tienen altos niveles de proteína cruda, lo cual es una limitante para una mayor inclusión de la pradera en la dieta, todos temas que deben ser estudiados científicamente. Del punto de vista ambiental, el exceso de N en la dieta genera una excreción excesiva de N en orina y heces, resultando en problemas ambientales por la liberación de óxido nitroso (N₂O) del suelo a la atmósfera, el cual es un potente gas con efecto invernadero.

En resumen, la problemática de disminución de eficiencia productiva e impacto ambiental producida por el exceso de nitrógeno en el suelo y por tanto en la pradera, es potenciada en nuestro país debido a las características singulares descritas para los suelos del sur de Chile. Lo cual atenta contra alta inclusión de pradera en la dieta como estrategia competitiva de las lecherías del sur de Chile.

5. Indicar el objetivo de la consultoría de innovación

- Consensuar estrategias en alimentación de vacas lecheras a pastoreo que permita mejorar la utilización de nitrógeno por parte del animal disminuyendo la eliminación del mismo al medio ambiente.
- Definir o enfocar las temáticas que deben ser abordadas con investigación y desarrollo en Chile para mejorar la eficiencia de utilización del nitrógeno.
- Difundir el impacto del tema y las estrategias de alimentación desarrolladas en Nueva Zelanda a consultores y productores lecheros.



6. Describa clara y detalladamente cuál fue la contribución de la consultoría en la implementación de la solución innovadora

Gracias a las interacciones entre el consultor y los especialistas nacionales se consensuó que la principal estrategia en el ámbito nutricional para aumentar la eficiencia de utilización del nitrógeno y por tanto la disminución de urea en leche y orina incluye:

- Incorporar suplementación de vacas en pastoreo con fuentes ricas en azúcares solubles como almidón como lo son los granos (maíz entre otros) lo cual permite mejorar la utilización del N de la pradera por las bacterias ruminales y por tanto el flujo de proteína metabolizable disponible para la vaca. Ésta medida debe ser utilizada especialmente en períodos del año como primavera u otoño en los cuales el contenido de proteína cruda en la pradera es más alto.
- Una medida alternativa de reciente investigación y que mejora el metabolismo ruminal de nitrógeno es el uso como alimento de algunas especies de leguminosas que contienen mayor cantidad de proteína soluble o taninos condensados (chicorea, alfalfa, lotus spp.) Algunas de éstas especies se encuentran en Chile aunque no son muy usadas en alimentación de vacas lecheras en el sur de Chile, por lo cual constituyen una alternativa innovadora para mejorar la utilización de nitrógeno en vacas a pastoreo

Producto de las discusiones sobre la temática realizadas con el consultor, se concluye que tres son las áreas que por nuestras particularidades se justifican de trabajar desde el punto de vista de proyectos de investigación para resolver interrogantes relevantes en la temática:

- 1.- Dinámicas de mineralización y liberación del nitrógeno en nuestros suelos del sur de Chile, por sus implicancias en la disminución de la fertilización de nitrógeno (N) requerida y su impacto en disminuir la contaminación del N y de la proteína cruda (PC) de la pradera con sus efectos potencialmente nocivos para el animal y la producción lechera.
- 2.- Se requiere investigar el real impacto productivo y en la salud animal del exceso de PC en la pradera. Esto es en especial los efectos descritos por varios consultores y productores del punto de vista reproductivo, enfermedades podales y limitación de consumo.
- 3.-Es relevante trabajar en la temática del metabolismo ruminal del Nitrógeno lo que permita generar una modelación del impacto de nuevas dietas o nutrientes sobre la eficiencia de utilización del nitrógeno y evidenciar impactos debido a la excreción de urea por orina y leche.



7. Indique posibles ideas de proyectos de innovación que surgieron de la realización de la consultoría

- Generar una herramienta (software) para optimizar la fertilización nitrogenada en praderas y cultivos forrajeros en las principales zonas productoras de leche del país.
- Generar un modelo que permita estimar la concentración de urea en leche, la respuesta productiva y sanitaria del ganado lechero bajo pastoreo, evaluando estrategias de alimentación y manejo.

8. Resultados obtenidos

Resultados esperados inicialmente	Resultados alcanzados
<p>Mediante la discusión en talleres con diferentes participantes de la consultoría y con el consultor se espera generar un documento que entregue las directrices para la elaboración de estrategias de alimentación de vacas lecheras a pastoreo que permita mejorar la utilización de nitrógeno por parte del animal disminuyendo la eliminación del mismo al medio ambiente.</p>	<p>-Se generó un consenso de la estrategia principal de alimentación para aumentar la eficiencia de utilización de Nitrógeno en vacas a pastoreo</p> <p>-Se generó un documento del consultor que plantea nuevas alternativas de alimentación para mejorar la eficiencia de nitrógeno en vacas lecheras a pastoreo, mediante el uso de especies forrajeras no usadas para éstos fines nutricionales.</p>
<p>Producto de los talleres de discusión con investigadores y especialistas junto al consultor, se espera obtener un documento que defina las temáticas de investigación o los enfoques que estas deban tener para el desarrollo de proyectos que aporten al aumento de la eficiencia de utilización del nitrógeno en</p>	<p>Producto de las discusiones sobre la temática realizadas con el consultor, se concluyó entre los participantes, que tres son las áreas que por nuestras particularidades del sur de Chile, justifican de trabajar desde el punto de vista de proyectos de investigación para resolver interrogantes relevantes respecto al aumento de la eficiencia de utilización del nitrógeno en sistemas lecheros pastoriles en Chile</p>



sistemas lecheros pastoriles en Chile.

Un seminario ampliado a otros investigadores y a productores lecheros en el cual se exponga la experiencia internacional expuesta por el Dr. Rius y que se discuta la importancia del tema a nivel productivo y de sustentabilidad ambiental.

Se generó una actividad donde interactuaron investigadores, consultores y productores lecheros en donde se relevó la importancia de la temática y como está debe ser tratada a partir de organizaciones que trabajan en el sector. Se realizaron talleres cuyos resultados serán relevantes para el diseño de intervención del Consorcio Lechero en la temática a futuro.

9. Indique cualquier inconveniente que se haya presentado en el marco de la realización de la consultoría de innovación

Fuera del inconveniente de no poder visitar a uno de los productores lecheros que estaba planeado, lo cual fue mencionado en el punto 3.1 no hubo otros inconvenientes en la consultoría.

ANEXOS

- 1) Anexo 1: Informe técnico del consultor
- 2) Anexo 2: Material audiovisual recopilado en la consultoría de innovación.



ANEXO 1: Informe Técnico del Consultor

Informe Consultoría: “Definición de líneas de investigación e innovación en uso eficiente y sustentable del Nitrógeno en las lecherías del sur de Chile”.

La consultoría incluyó 4 presentaciones dadas a investigadores, asesores, técnicos y productores, realizada durante Jornadas organizadas por Consorcio Lechero.

**Agustín G. Ríus, PhD
Profesor, Universidad de Tennessee**

Recomendación técnica

La problemática del exceso de nitrógeno en las pasturas utilizadas en los sistemas de producción lechera en la Región de los Lagos podría mitigarse con alternativas nutricionales que tienden a aumentar la producción de proteína láctea y disminuir el exceso de nitrógeno no proteico en leche y orina. En este sentido la incorporación de pasturas con alto contenido de leguminosas es una alternativa que busca mejorar el balance nitrogenado de vacas en lactancia. Ciertas pasturas ricas en leguminosas (ej. lotus spp.) que contienen menores cantidades de nitrógeno no proteico que las gramíneas típicas de la Región de los Lagos y que a su vez contienen componentes secundarios como los taninos condensados pueden favorecer la partición de nitrógeno dietario en proteína láctea y disminuyen el nitrógeno urinario. Es por ello que la investigación básica y aplicada en esta área puede aportar datos concretos para solucionar dicha problemática. La utilización de cereales ricos en almidón (ej. grano de maíz partido fino) en las dietas de vacas en producción ofrece otra alternativa que tiende a aumentar la captación de amino ácidos en la ubre para la producción de proteína láctea y disminuir concentraciones de urea en leche. Esta última alternativa nutricional sería viable en aquellos sistemas con cierto grado de intensificación donde la alimentación con suplementos es común a la



explotación y la eficiencia de utilización de dichos suplementos es alta (ej. suplementación en sala de ordeño). Esta última recomendación se debe llevar a cabo logrando bajos niveles de sustitución. Investigaciones básicas y aplicadas en estas áreas son necesarias para entender los mecanismos fisiológicos que regulan el metabolismo del nitrógeno y para facilitar la adopción de prácticas para mejorar la producción de leche en los rodeos Chilenos.

Los sistemas de producción láctea en Chile

Es necesario organizar o caracterizar los sistemas productivos lecheros de Chile para lograr que se atiendan las necesidades técnicas de cada uno de ellos, si es que este es el objetivo o sub-objetivo de Consorcio Lechero. Alternativamente el foco de trabajo de Consorcio Lechero puede encontrarse en algunos sistemas de producción lecheros de Chile (ej. predios de base pastoril donde el forraje constituye más del 50% del consumo animal). Esta acción estaría orientada a focalizar esfuerzos para atender una determinada problemática común a un tipo de explotación lechera (ej. baja productividad de las praderas). Nótese por ejemplo que el sistema de extensión de DairyNZ cuenta con grupos de discusión específicos para productores en sistemas 5 y 5+ (ej. sistemas con alto grado de intensificación) y de esa manera la discusión se concentra en grupos de productores de características similares. Cabe destacar que el número de productores neozelandeses permite la segmentación y agrupación de los productores en función del grado de intensificación de las explotaciones del 1 al 5+ donde los sistemas tipo 1 son 100% pastoril y los 5+ utilizan hasta un 50% de pastura como base de la alimentación. Un sistema similar podría ser adoptado en Chile y de esta manera agrupar los predios y sus problemáticas específicas, lo cual permitiría atender las demandas generales de los productores pero con enfoques distintos. Por ejemplo, los sistemas 100% pastoriles con altos niveles de nitrógeno no proteico en la dieta requieren una intervención nutricional diferente de los sistemas con alto grado de confinamiento si el objetivo común a los dos sistemas productivos es aumentar la producción de proteína láctea.

Consorcio Lechero y DairyNZ

La vinculación de Consorcio Lechero con organizaciones similares Chilenas (ej. organizaciones independientes agrícolas no lecheras) o internacionales (ej. DairyNZ) sería



de gran utilidad para la institución. Esto permitiría una rápida adopción de algunas de las herramientas o métodos para lograr una efectiva investigación básica y aplicada que permita una rápida diseminación y adopción de tecnologías y conocimientos por parte de los productores y asesores.

De lo observado durante la visita se ve una interacción fluida entre los distintos actores de la cadena láctea lo cual es positivo para el sector en el corto y largo plazo. Cabe destacar que estas iniciativas colectivas a nivel sector requieren objetivos de trabajo claros para lograr capitalizar el tiempo y esfuerzo invertido en acciones concretas. Durante las jornadas colectivas organizadas por Consorcio Lechero se pudo apreciar un gran entusiasmo por parte de los participantes lo cual es muy alentador. Mantener los objetivos de Consorcio Lechero bien claros es clave para mantener un elevado grado de participación y compromiso de la cadena láctea y Consorcio Lechero.

Interacción con la audiencia

En la interacción con los profesionales de INIA y del ámbito académico se observa gran capacidad técnica de los recursos humanos en el sector agrícola ganadero de Chile. Además se observa que las problemáticas de algunas áreas están más consolidadas y cuentan con un mayor consenso como por ejemplo el área de medio ambiente. Sin embargo, el área de metabolismo del nitrógeno en vacas en lactancia no goza del mismo nivel de consensos y los esfuerzos deberían enfocarse en identificar los problemas de salud animal asociados a dietas con exceso de nitrógeno. Por ejemplo, algunos consultores y asesores sostienen que el exceso de nitrógeno en vacas en pastoreo está asociado a lesiones podales y rengueras, problemas digestivos (diarreas y bajo consumo de pradera) y reproductivos. La literatura internacional es escasa y no existen estudios con rigor científico -de mi conocimiento- que indiquen una asociación negativa entre el exceso de nitrógeno en vacas en pastoreo y los problemas antes mencionados. Sin embargo niveles subclínicos de exceso de nitratos o nitritos pueden estar asociados a problemas de salud animal y merecen ser considerados porque podrían explicar algunos de los hallazgos anecdóticos. Cabe destacar que datos anecdóticos de productores, técnicos y consultores pueden servir de sustento para justificar investigaciones de fuerte rigor científico utilizando rodeos lecheros y en condiciones medioambientales chilenas.



Finalmente agradezco la invitación y extendiendo mis felicitaciones a todo el equipo de Consorcio Lechero por el esfuerzo y el éxito logrado en estas jornadas. Estas actividades requieren de la aplicación de muchas habilidades personales y por lo tanto los invito a seguir trabajando con la misma intensidad por el futuro de la lechería de Chile.

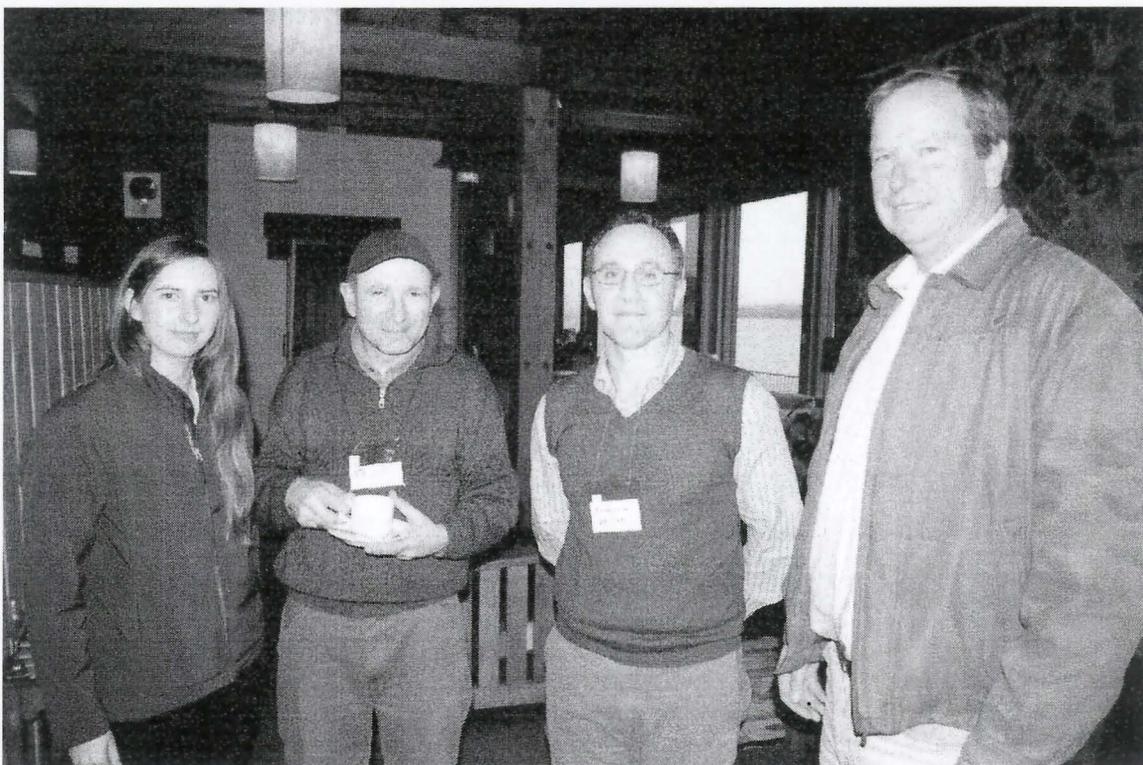
Agustín G. Ríos, PhD

ANEXO 2: Material Audiovisual

A2.1 Fotografías actividad del 6 de septiembre











A2.2 Presentación Dr. Agustín Rius

Breve reseña del autor



• Departamento de Producción Animal de la Universidad de Tennessee, Profesor (USA)



• DairyNZ, Investigador (Nueva Zelanda)



• Virginia Tech, PhD (USA)



• Universidad de Illinois, Ms Sc (USA)

• Universidad Nacional de La Plata, Veterinario (Argentina)

Investigaciones para mejorar la eficiencia nitrogenada de vacas en pastoreo

Agustin Rius

Universidad de Tennessee

Consortio Lechero, Osorno 5 de Septiembre, 2013



Tópicos del Seminario

- DairyNZ: La organización de los productores lecheros neozelandeses
- La lechería de Nueva Zelanda
- Producción por hectárea
 - Ciclo del nitrógeno
- Producción individual animal
 - Como afectan el nitrógeno y la energía metabolizable a la producción de leche



DairyNZ: La organización de los productores lecheros de Nueva Zelanda



DairyNZ: La organización de los productores lecheros de Nueva Zelanda

- Independiente, regida por un consejo elegido por el productor lechero
- Financiado por una "contribución" (NZ\$ 0,036 kg) sobre proteína+grasa (P+G; ~\$ 4.600/tambo)



DairyNZ: ¿Cómo lo hace?

- Trabaja para asegurar que la inversión se dedica a mejorar la industria
 - Investigación & desarrollo (para crear herramientas productivas)
 - Adopción de mejores prácticas productivas
 - Promover la lechería tranqueras adentro (tambo mediero, tambo, encargado)
 - Defensor y representante de los intereses de los productores con el Gobierno central & regional

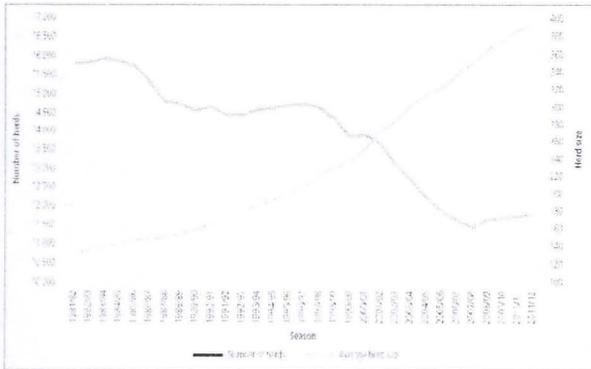


Evolución de la Lechería en NZ

- 4.5 M de vacas en lactancia
- Raza y tamaño (HF J Kiwi cross)
- Producción individual y por tambo
- Producción de forraje
- Sistemas de producción estacionado (1 a 5+)



Numero y tamaño de rodeos



NZ Dairy Statistics 2011-12

El tambo promedio neozelandés

- 330 Vacas en ordeño
- Ordeño 1X por día (ej. durante déficit de pasto)
- Producción individual 364 kg P+G
- Producción 1.030 kg P+G por ha

NZ Dairy Statistics 2011-12



¿Cómo crece la lechería en NZ?

- Más tierra por tambo
 - Asociada a la producción directa de leche (3.5 ha; 2.8% por año)
- Más tambos (conversión de otras actividades)
- Más vacas (12.2 vacas por tambo; 3.6% por año)
- Mayor carga (2.5 a 2.8 V/ha; 0.08% por año)
- Mayor producción individual (3.1kg P+G; 0.9% por año)
- Mayor producción por ha (15.4 kg; 1.7% por año)

Los desafíos de la lechería neozelandesa

- Sostenido crecimiento de la producción
 - Más vacas en producción
- Mayor impacto ambiental de la industria
 - Nitrógeno, fósforo
- Menor competitividad de la industria
 - Mayores costos
- Forrajes de más y mejor producción
 - Producción estival y menor lixiviación de nitrógeno (achicoria, plantain -*Plantago lanceolata*-, ryegrass con más carbohidratos no estructurales)



¿Cuáles son las alternativas para mejorar la producción de vacas en lactancia?



Alternativas propuestas para mejorar la producción

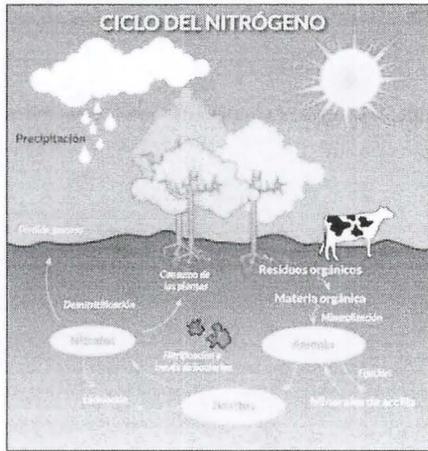
- Mejoras de manejo
 - Pastoreo (e.g. longitud de rotación, presupuesto forrajero- ej. farm walks-)
 - Manejo de los rodeos (Condición corporal a la parición, lactancia extendida, 1X)
- Genéticas
 - Animal (Eficiencia de conversión, RFI)
 - Forrajera (Forage value index)
- Nutricionales (ej. suplementación)

Requerimientos nutricionales de vacas en lactancia

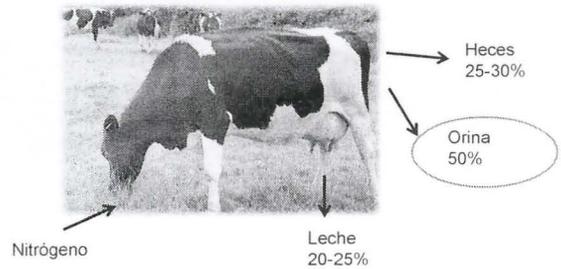
- Objetivos de base TMR
 - Clave en sistemas de producción base TMR
 - Producción por vaca es el principal objetivo
 - Balance de nutrientes (ej. amino ácidos)
 - Costo elevado
- Objetivos de la base pastoril
 - Cosecha de forraje de alta calidad (ME:12 MJ/kgMS, CP:26% MS, NDF:50% MS)
 - Producción forrajera (10 a 18 tn/Ha)
 - Producción leche (1.000 kg/ha; 390 kg/P+G)

Mejora productiva en los sistemas de base pastoril

- Producción por hectárea
- Producción individual
 - Especies forrajeras que sostienen una producción con menor impacto ambiental (forrajes con TC)
 - Mejora nutricional (Suplementación estratégica)
- Suplementación para minimizar el impacto en el medio ambiente?



Eficiencia de la utilización del nitrógeno durante la lactancia



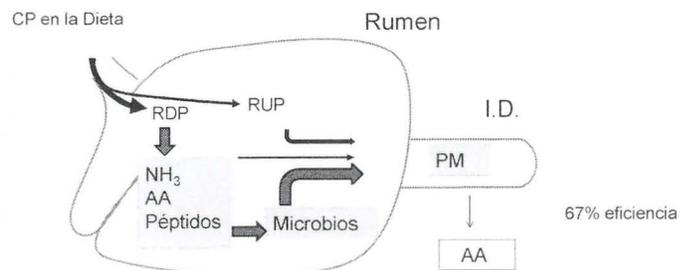
Rius et al., (2010a & 2012), JDS

Lixiviación del Nitrógeno

- Nitrógeno (N) en orina
- Eventos de micción: 8-12/d
- Volumen por evento: 2-4 lts
- Estimado: 25 lts/d = 9000 lts año
- Carga: 3.0 V/ha
 - N: ~90 kg/V/ Año
 - N: ~300-1100 kg
 - N: ~20-22% perdida por lixiviación



Metabolismo del Nitrógeno en la vaca en lactancia



Cyriac, Rius et al., (2008), JDS; NRC (2001)

Compuestos secundarios de las forrajeras: Taninos condensados

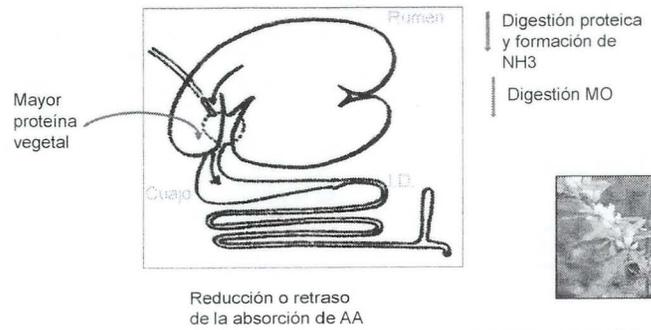
- Taninos en legumbres

- Flavonoides (pigmentos en plantas y semillas)
- Protección contra plagas (insectos, aves)
- Lotus, zulla (*Hedysarum coronarium*)
- Lespedeza cuneata (ej. cabras)



Waghorn and Clark (2006)

TC: ¿Cómo afectan a la digestión?

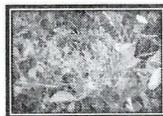


Waghorn and Clark (2006)

Beneficios de los taninos condensados en rumiantes

- Taninos en dietas de base forrajera

- Mejora la utilización y eficiencia del nitrógeno
- Reduce formación de óxido nítrico y lixiviación del nitrógeno
- Puede disminuir el consumo
- Factor anti-nutricional, baja palatabilidad

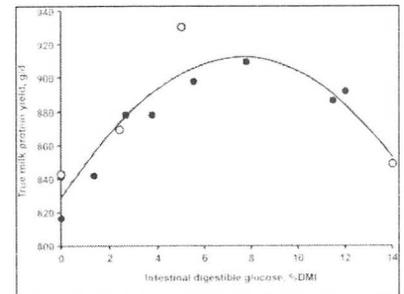


Waghorn and Clark (2006)

Energía: Uso de concentrados

- Tmt: 0, 440, 960, 2400 g de glucosa/d

- Tmt: 0, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000 and 2250, g de glucosa/d



Hurtaud et al. 2000; Rulquin et al. (2004)

La energía metabolizable mejora el metabolismo del nitrógeno

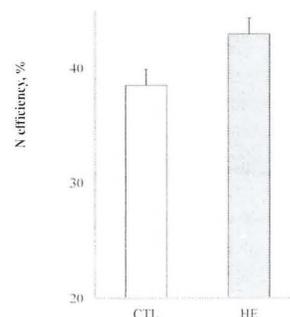
Energía	Tratamientos				sem	Efecto ($P <$)		
	H	H	L	L		E	P	E*P
Proteína	H	L	H	L				
N proteico en leche, g/d	176	160	143	136	8	<0,01	0,19	0,63
N urinario, g/d	292	216	338	202	11	0,20	<0,01	0,01
N urea en leche, mg/dl	17	12	21	12	0,08	0,01	<0,001	0,01

CP: 15.0 and 19.0%

NE_L: 1.45 and 1.54 Mcal

Rius et al., (2010a), JDS

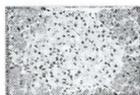
- Dietas con alto contenido energético aumentan la eficiencia en el uso del nitrógeno



Rius et al. (2010a)

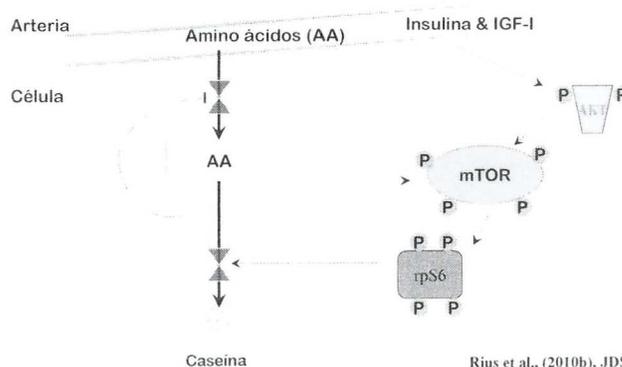
Mayor plano energético aumenta el clearance de amino ácidos en la ubre

- Aumenta el flujo sanguíneo en 40%
- Promueve el clearance y la remoción de amino ácidos en los tejidos periféricos (ej. glándula mamaria)
- Oxidación de amino ácidos



Bequette et al., (2002), Rius et al., (2010b), JDS

Regulación de la iniciación de la síntesis de proteína



Rius et al., (2010b), JDS

Conclusiones

- Opciones nutricionales para mantener o aumentar la producción con el menor impacto ambiental
 - Leguminosas con taninos condensados (en sistemas predominantemente pastoriles)
 - Suplementación energética estratégica (en sistemas con uso de concentrados)

Estrategias para mejorar el uso del nitrógeno en vacas durante la lactancia: DairyNZ

Agustín Rius

Universidad de Tennessee

Consorcio Lechero, Puerto Varas 6 de Septiembre de 2013



Tópicos de la presentación

- La lechería de Nueva Zelanda
- Producción por hectárea
- Producción individual animal
 - Utilización del nitrógeno en la industria lechera neozelandesa
- DairyNZ
- Estrategias nutricionales para mitigar el impacto lechero

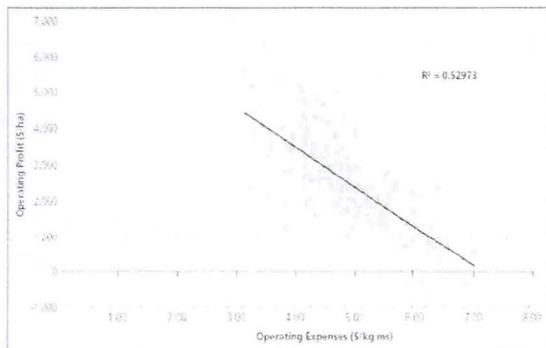


Evolución de la lechería en NZ

- 4.5 M de vacas en lactancia
- Raza y tamaño (HF, J, Kiwi cross)
- Producción individual y por tambo
- Producción de forraje (ryegrass, 10 a 18 tn/ha)
- Sistemas de producción estacionado (1 a 5+)



Correlación gastos operativos y beneficio operativo



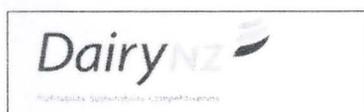
NZ Dairy Statistics 2011-12

DairyNZ: La organización de los productores lecheros de Nueva Zelanda



DairyNZ: La organización de los productores lecheros de Nueva Zelanda

- Independiente, regida por un consejo elegido por el productor lechero
- Financiado por una contribución (NZ\$ 0,036 kg proteína+grasa; ~\$ 4.600/tambo)
- Objetivo: Lechería rentable sustentable y competitiva



DairyNZ: ¿Cómo lo hace?

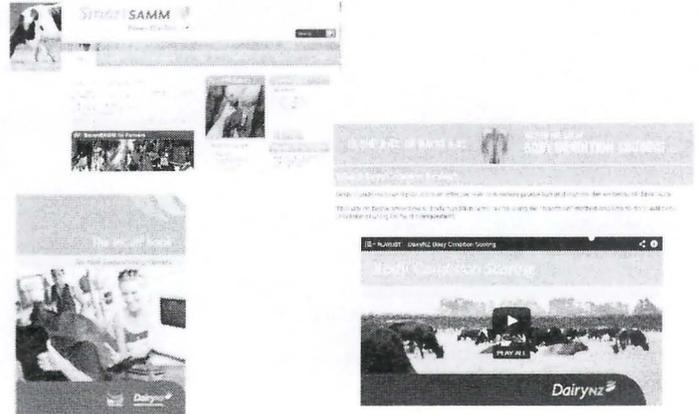
- Trabaja para asegurar que la inversión se dedique a mejorar la industria
 - Investigación & desarrollo (para crear herramientas productivas)
 - Adopción de mejores prácticas productivas
 - Promover la lechería tranqueras adentro (tambero mediero, tambero, encargado)
 - Defensor y representante de los intereses de los productores con el Gobierno central & regional



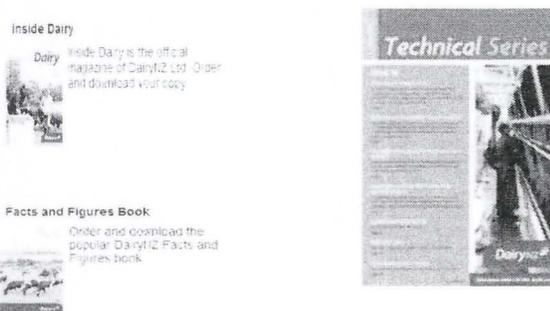
Algunos productos de DairyNZ



Productos técnicos de DairyNZ



Productos técnicos de DairyNZ



Los desafíos de la lechería neozelandesa

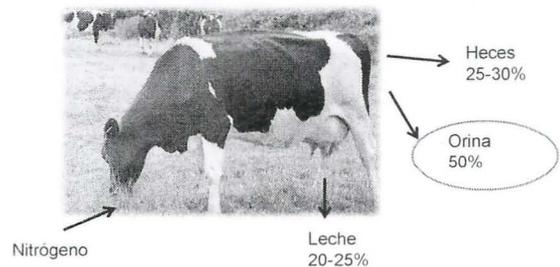
- Sostenido crecimiento de la producción
 - Más vacas en producción
- Mayor impacto ambiental de la industria
 - Nitrógeno, fósforo
- Menor competitividad de la industria
 - Mayores costos
- Forrajes de más y mejor producción
 - Producción estival y menor lixiviación de nitrógeno (achicoria, plantain -*Plantago lanceolata*-, ryegrass con más carbohidratos no estructurales)



Alternativas propuestas para mejorar la producción sustentable

- Mejoras de manejo
 - Pastoreo (ej. longitud de rotación, presupuesto forrajero, farm walk)
 - Manejo de los rodeos (Condición corporal a la parición, lactancia extendida, ordeño 1X)
- Genéticas y nutricionales
 - Mejora animal (Eficiencia de conversión)
 - Mejora forrajera (Forage value index)
 - Forrajes alternativos (ej. taninos condensados y carbohidratos solubles)

Eficiencia de la utilización del nitrógeno durante la lactancia



Rius et al., (2010a & 2012), JDS

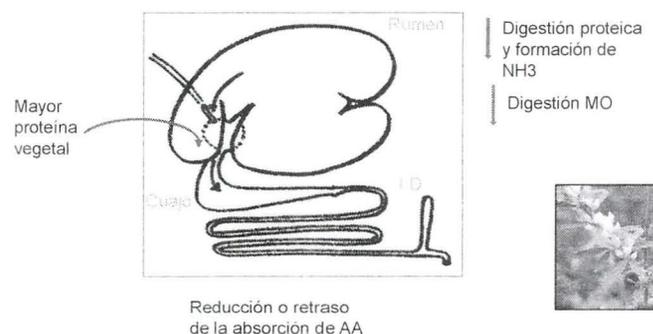
Compuestos secundarios de las forrajeras: Taninos condensados

- Taninos en legumbres
 - Flavonoides (pigmentos en plantas y semillas)
 - Protección contra plagas (insectos, aves)
 - Lotus, zulla (*Hedysarum coronarium*)
 - Lespedeza cuneata (cabras)



Waghorn and Clark (2006)

TC: ¿Cómo afectan a la digestión?

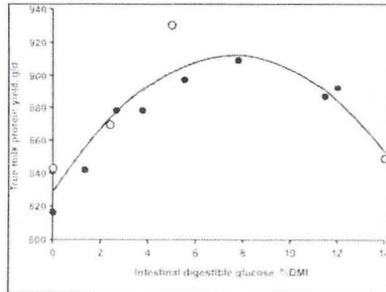


Waghorn and Clark (2006)

Energía: Uso de concentrados

Tmt: 0, 440, 960, 2400 g de glucosa/d

- Tmt: 0, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000 y 2250, g de glucosa/d

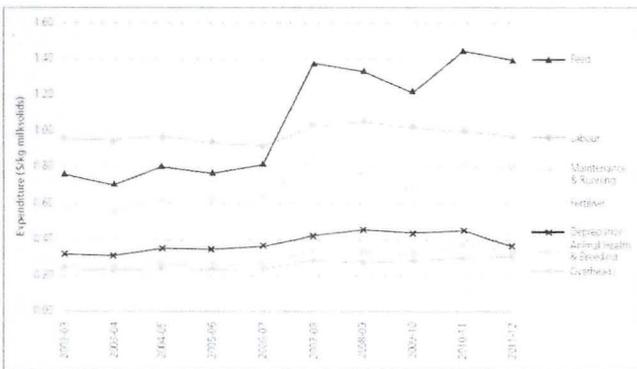


Hurtaud et al. 2000; Rulquin et al. (2004)

¡Gracias por su atención!

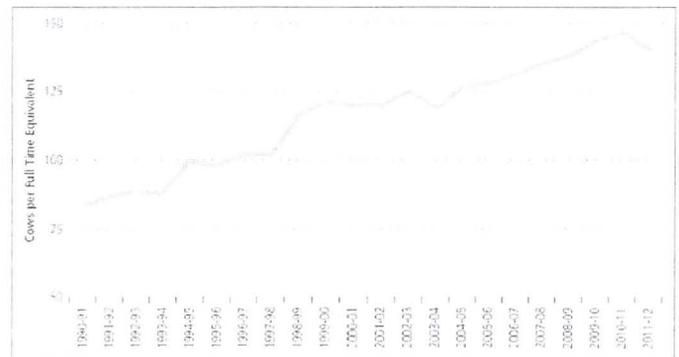


Costo de alimentación aumenta dramáticamente



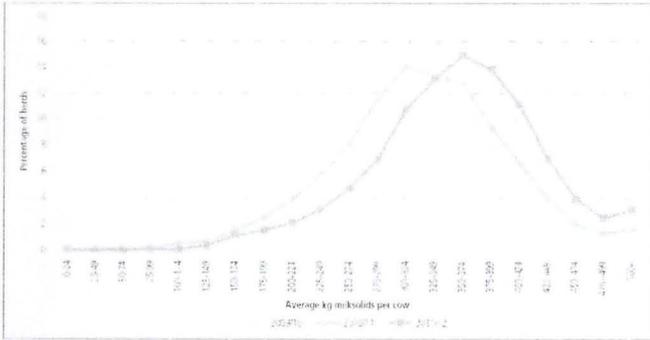
NZ Dairy Statistics 2011-12

Cambios en la lechería: Mayor eficiencia de procesos por FTE



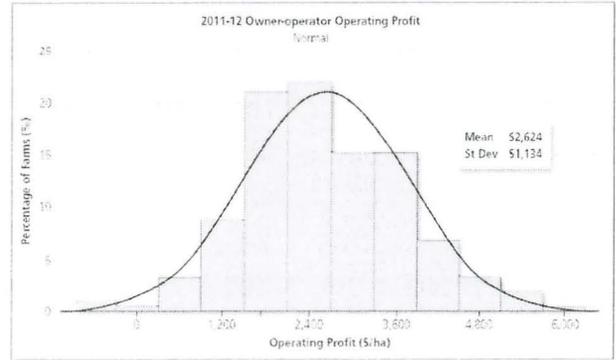
NZ Dairy Statistics 2011-12

Las vacas tienden a mayor producción individual



NZ Dairy Statistics 2011-12

Beneficio operativo en los tambos (propietarios)



NZ Dairy Statistics 2011-12