



U R U G U A Y

Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

UNIDAD EXPERIMENTAL "LA MAGNOLIA"

Visita de Junta Directiva a Unidad Experimental "La Magnolia"

22 de setiembre del 2009 - INIA Tacuarembó

Ing. Diego Giorello¹

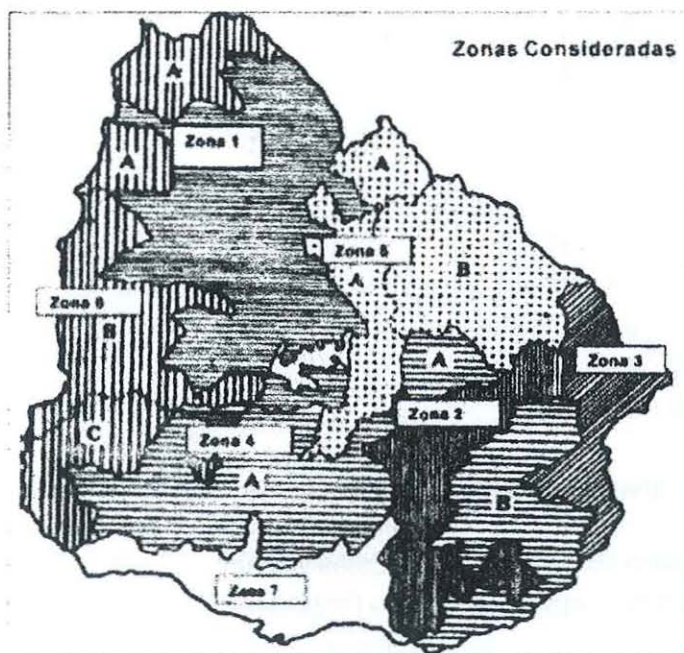
Introducción

La Magnolia, Unidad Experimental ubicada en la región de Areniscas, al Noreste del Uruguay, con un área de influencia de aproximadamente 600.000 hectáreas, y cuya información puede extrapolarse a los suelos livianos del país (Pittaluga, 1978). Esta región se caracteriza por estar desarrollada sobre Areniscas, gris amarillentas y rojas de Tacuarembó, siendo suelos profundos, de textura liviana y alta disponibilidad de agua con baja fertilidad (Allegri y Formoso, 1978).

Si bien la ganadería vacuna ha sido el principal rubro desarrollado, sus características de suelo - que proporcionan un bajo riesgo de sequía - se posicionan muy bien para la producción de cultivos de verano; estos suelos en la actualidad han sufrido un importante vuelco hacia este rubro, luego de haber sido declarados de prioridad forestal.

En tres Seccionales policiales (9, 13, 14) las cuales representan un 63% de la región se observa un aumento del 15% del área forestada y un descenso de igual magnitud en el área de campo natural en el período comprendido entre los años 1995 y 2007. (F. Gutiérrez *et.al* 2008)

Zona de influencia de la Unidad en la figura marcada como A.



¹ Programa Pasturas y Forrajes. Encargado de la Unidad Experimental Magnolia

Unidad Experimental:

Historia experimental

Desde sus inicios se desarrollaron trabajos de investigación en cultivos (maíz, soja, papa, mani) y en fruticultura - introducción, evaluación y manejo de frutales como arándanos y durazneros-. En el sector forestal la investigación en la Unidad comenzó en el año 1987 y la misma se enfocó en mejoramiento genético y manejo silvicultural de especies promisorias de Eucaliptus y Pinus.

Los trabajos en pasturas abarcaron desde la caracterización florística y curva de producción del campo natural hasta mejoramientos de campo con la introducción de los géneros Lotus, Trifolium y Ornithopus (evaluación, selección y manejo agronómico de distintos materiales) El trabajo en pasturas ha permitido contar con cultivares registrados y liberados para la región como son: *Holcus lanatus* cv. INIA La Magnolia, *Ornithopus compressus* INIA Encantada, *Triticale* INIA Caracé, *Pennisetum purpureum* INIA Lambaré y *Bromus auleticus* INIA Tabobá.

La investigación de bovinos para carne estuvo centrada desde sus comienzos en un enfoque sistémico con una evaluación de un modelo físico de cría y recría en el cual se probó medidas tendientes a remover las principales restricciones que afectaban la productividad de los rodeos del Norte. Es así que, en función de las demandas del sector productivo se comenzaron las evaluaciones con razas cebuínas.

En ovinos se desarrollaron trabajos de engorde de ovinos con resultados promisorios y sanidad a partir del desarrollo de trabajos de resistencia a antihelmínticos, control de enfermedades reproductivas y Footrot.

Equipo de trabajo de Unidad Experimental y Campo Sede

- ✓ Director Regional: PhD Ing. Agr. Gustavo Ferreira
- ✓ Encargado: Ing. Agr. Diego Giorello
- ✓ Coord. Unid. Experimental: – Julio Martínez
- ✓ Capataz: Roberto Lemos
- ✓ Operario Maquinaria Esp: Ruben Baladón
- ✓ Operario Rural Calificado: Julio Larronda
- ✓ Operario Rural Calificado: Eber Márquez
- ✓ Operario Rural Calificado: Gustavo Freitas
- ✓ Operario Rural Calificado: Daniel Parada
- ✓ Operario Rural Calificado: Carlos Presa

Técnicos participantes en actividades Programáticas:

- ✓ Dra. Méd. Vet. Ph.D. Carolina Viñoles (Programa Carne y Lana)
- ✓ Ing. Agr. Javier Do canto (Mejoramiento Genético - Programa Pasturas y Forrajes)
- ✓ Ing. Agr. Robin Cuadro (Programa Pasturas y Forrajes)
- ✓ Ing. Agr. MSc. María Bemhaja (Programa Pasturas y Forrajes)
- ✓ Dra. Méd. Vet. Analía Rodríguez (Programa Carne y Lana y responsable de sanidad)

- ✓ Ing. Agr. Dra. Marcia del Campo (Programa Carne y Lana)
- ✓ Ing. Agr. PhD. Fabio Montossi
- ✓ Ing. Agr. PhD. Fernando Olmos

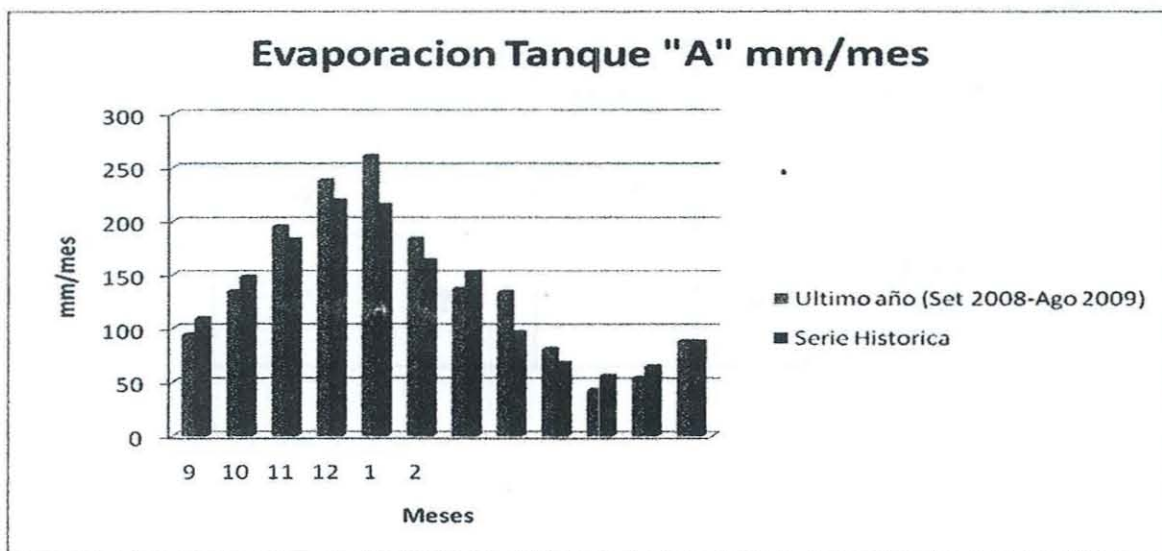
Usos de Suelo

| Usos del suelo | Área en Hectáreas |
|---------------------------------|-------------------|
| Campo natural | 240 |
| Campo regenerado | 260 |
| Casco e instalaciones | 3.5 |
| Módulo Fruticultura | 11.5 |
| Semilleros y huertos forestales | 15 |
| Campo experimental | 10.4 |
| Pasturas cultivadas | 63 |
| Área ocupada total | 613 |

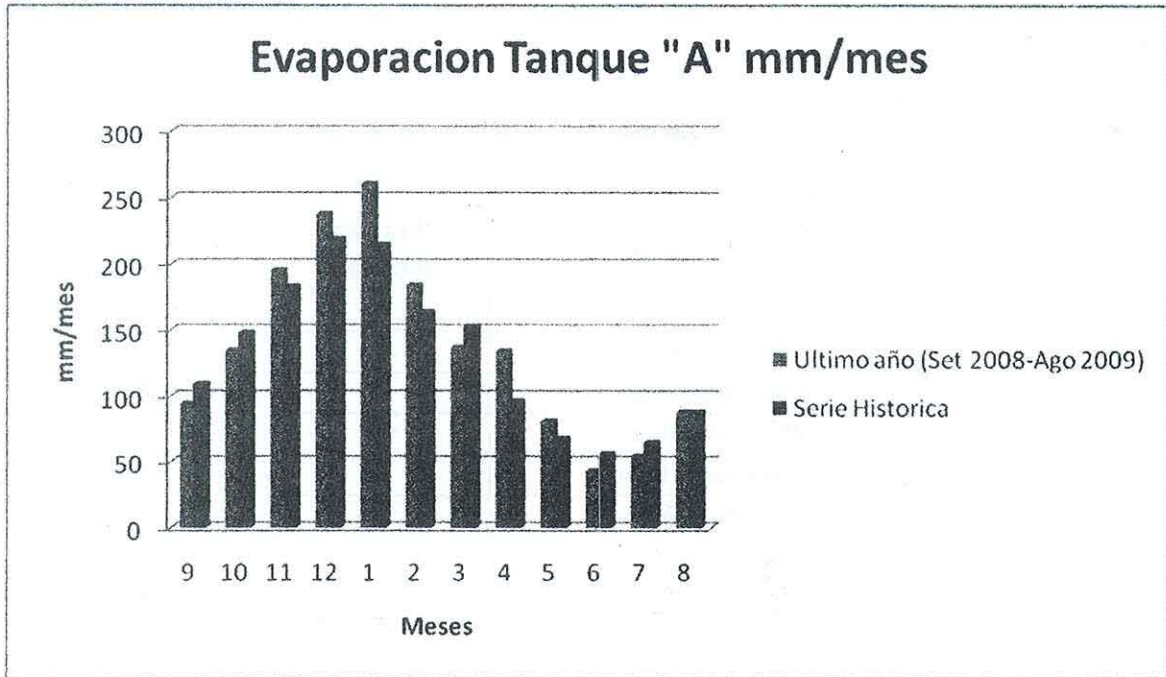
Clima – Casilla Meteorológica

Desde el año 1973 se obtenía información de clima mediante el uso de una estación meteorológica de colecta manual de datos que eran procesados e ingresados en la Unidad INIA Grass. Actualmente, se cuenta con una Estación Agroclimática Automática (Semi) que reúne datos automáticamente para ser descargados e ingresados en la Unidad INIA Grass.

A continuación se presentan principales variables climáticas registradas en el periodo comprendido desde setiembre 2008 hasta agosto 2009 y su comparación con la serie histórica disponible en www.inia.org.uy/grass.



Se observa un marcado descenso en las precipitaciones desde la primavera del año anterior, situación que fue más grave en otoño del corriente año.



Descripción del Sistema de producción

Descripción de suelos

La Unidad Experimental está situada en la región de Areniscas, la cual representa las Unidades de suelo Tacuarembó y Rivera, las mismas poseen suelos profundos, de textura liviana y alta disponibilidad de agua. Los tipos de suelos dominantes en la región son Luvisoles y Acrisoles, apareciendo como asociados Planosoles, Inceptisoles y Litosoles.

Grupos de Suelos Coneat

| Grupo de Suelo | 7.32 | G 0.311 | G 0.321 | Total |
|--------------------|-------|---------|---------|-------|
| Área por Grupo | 318.7 | 239.6 | 54.6 | 613 |
| % por Grupo Coneat | 51.9 | 39.0 | 8.9 | 100 |

Pasturas y Forrajes

Descripción de la base forrajera y de las posibilidades de pasturas mejoradas existentes para la región:

Producción de pasturas naturales de la región

| | Kg MS/Ha/Día | UG (2% PV y 50% TDF) | Forraje Estacional (Kg Ms/Ha/Día) | UG (2774 Kg Ms/año- 50% TDF) |
|-----------|--------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Primavera | 17.8 | 1.48 | 1600 | 1.56 |
| Verano | 27.7 | 2.31 | 2495 | 2.43 |
| Otoño | 7.5 | 0.63 | 675 | 0.66 |
| Invierno | 4.1 | 0.34 | 370 | 0.36 |

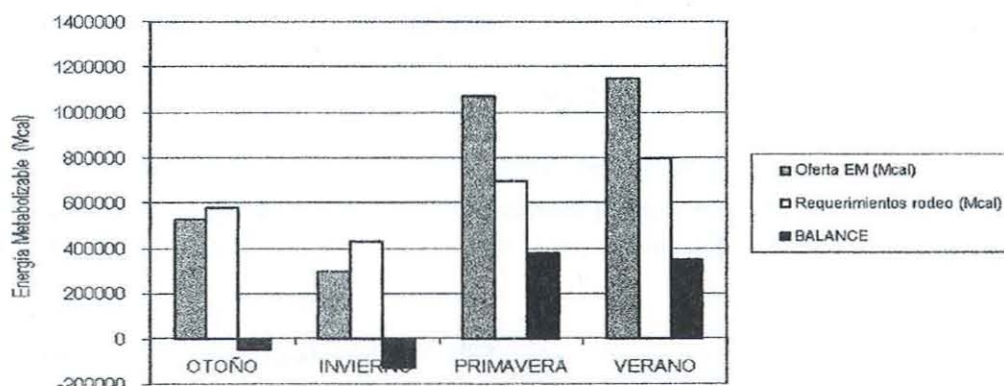
Fuente: Bemhaja, M. 2006

Se observa una marcada estacionalidad en la producción de forrajes de las pasturas naturales, la cual se concentra en primavera – verano, aproximadamente un 80% del total del forraje producido en el año.

Descripción de presupuestos forrajeros realizados en la Unidad para el periodo Otoño 2009 - Verano 2010

A continuación se detallan gráficamente los resultados de los presupuestos expresados en Mcal. de Energía Metabólica.

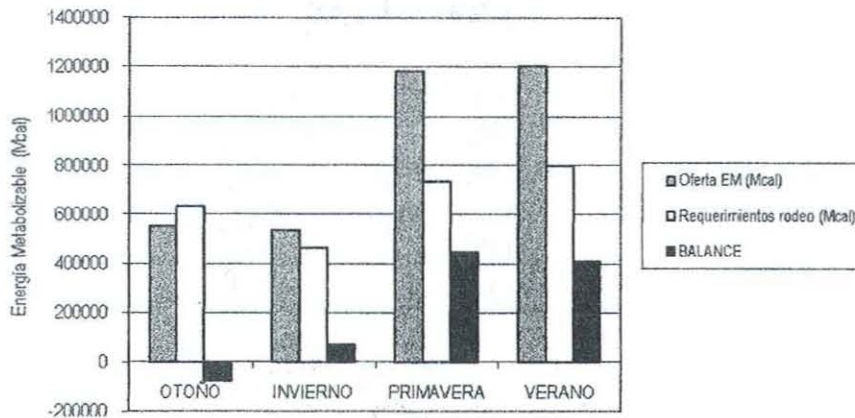
Balace energético considerando solamente el aporte de la base forrajera



El Cuadro muestra el balance energético tomando en cuenta la base forrajera existente sin la introducción de mejoramientos, pero con el ajuste en el rodeo de cría correspondiente realizado al vender el producto de la parición 2008, además del refugio de vacas, el cual se envía al Campo Sede dónde funciona un sistema de invernada.

Presupuestación forrajera realizada considerando la base forrajera propuesta

Balace energético considerando solamente el aporte de la base forrajera



En el Cuadro se visualiza el balance realizado luego de incluir las pasturas mejoradas dónde se elimina del déficit invernal. Aún persiste el déficit en los meses de otoño, situación que es corregida con la inclusión de grano y concentrado.

Rotación Forrajera Planteada

La rotación forrajera se plantea en chacras con historia agrícola en las que se registran importantes limitantes edáficas además de situaciones de severo enmalezamiento. En ellas se consideró la rotación de cultivos forrajeros de invierno (Avena Strigosa, Avena Sativa, Avena Bizantina, Raigrás, Triticale) y cultivos forrajeros de verano (*Pennisetum Americanum*, Pasto Italiano) con el fin de minimizar el enmalezamiento y poder equilibrar el sistema en producción de pasturas (Invierno) y aporte de calidad (Verano).

Una vez reducido a niveles aceptables de enmalezamiento se propone introducir gramíneas perennes, tanto estivales (*Setaria Sphacellata*) como invernales (*Bromus Auleticus*), en las cuales se explora la posibilidad, en el caso de *Setaria*, de poder implantarla consociada con especies anuales invernales (*Ornithopus Compressus*).

Además de contribuir con estas especies a la perennidad de nuestros mejoramientos se apunta a resolver el marcado déficit otoñal a través de la utilización de estos materiales en los meses de marzo, abril y mayo.

Descripción del sistema Ganadero

En el siguiente Cuadro se describen las categorías existentes en el predio, así como la cantidad, peso y condición corporal:

| Resumen de stock | | | |
|--------------------|------------|------------|------|
| Categoría | Cantidad | Peso (Kg) | CC |
| Toros Padres | 6 | 734.7 | 6 |
| Toros 2 años | 22 | 586 | 6.3 |
| Toros 1 Año | 22 | 307 | 5.5 |
| Vacas de Cría | 186 | 463 | 4.94 |
| Vacas Primíparas | 65 | 432 | 4.87 |
| Vaquillonas 2 años | 70 | 351 | 5.29 |
| Vaquillonas 1 año | 103 | 226 | 4.8 |
| Total | 474 | 381 | |

A los efectos de caracterizar el sistema, se presentan a continuación datos de carga estacional y promedio anual del sistema.

| | OTOÑO | INVIERNO | PRIMAVERA | VERANO | ANUAL |
|-------------------------------------------------------|-------|----------|-----------|--------|-------|
| Cabezas/ ha pastoreo efectiva | 1.05 | 0.74 | 1.13 | 1.49 | 1.07 |
| kg de peso vivo/ ha pastoreo efectiva | 341 | 289 | 327 | 480 | 350 |
| Unidades ganadera (1 UG=400 kg)/ ha pastoreo efectiva | 0.85 | 0.72 | 0.82 | 1.20 | 0.90 |
| Peso vivo promedio existencia | 323 | 392 | 290 | 322 | 327 |

La producción de carne/ha del predio estimada para el periodo Otoño 2009 – Verano 2010 es de 143 Kg de.

Actividades realizadas para superar los efectos de la sequía

Sobre fines de 2008 comenzó un período en el cual las precipitaciones en la Unidad fueron algo menores que las registradas en promedio. Este hecho no generó un efecto inmediato de crisis forrajera por haberse generado en momentos de mayor producción de forraje en el año, esto último dado por la gran capacidad de acumulación de agua que presentan estos suelos y por la importante contribución de especies estivales que presentan estas pasturas naturales.

Al observarse dicha reducción de precipitaciones y al existir pronósticos de ocurrencia del fenómeno de la niña se procedió a realizar destete precoz en 140 terneros, dando prioridad a hijos de vacas primíparas, vacas de menor CC y vacas de descarte. Estas medidas, permitieron prepararse para la crisis y poder realizar el descarte correspondiente con la debida anterioridad.

Es así que, entre las decisiones que se mencionaron en el párrafo anterior y la siembra previa de 20 hectáreas de verdeos de verano y la utilización de otras herramientas tecnológicas, se obtuvo un 92% de preñez en todo el rodeo.

Las precipitaciones en otoño fueron aún menores (140 mm. en trimestre marzo – abril - mayo) aspecto que generó un severo déficit cercano al invierno y que motivó la inclusión de suplementos energéticos y fardos realizados en la primavera anterior. Gracias a estas medidas y el aporte de los mejoramientos invernales se pudo llegar al día de hoy con un muy buen estado y peso de los animales en momentos cercanos a la nueva parición y posterior entore.

Herramientas utilizadas

Destete Precoz
Rotación de potreros y manejo de carga por potrero
Pastoreo horario (recría y vacas preñadas)
Potreros reservados (utilización con animales de menor CC)
Suplementación de recrias (uso estratégico del concentrado)
Utilización de presupuestación forrajera basada en coeficientes técnicos de pasturas y requerimientos animales
Clasificación del rodeo según necesidades fisiológicas, peso y condición corporal.
Paquete sanitario

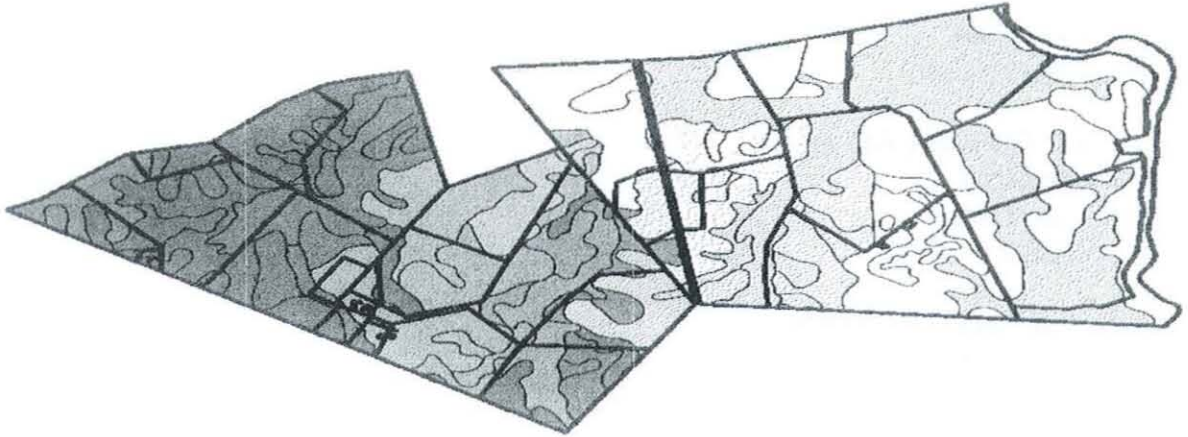
Generación de Sistema de Información Geográfico

A través de la colaboración entre Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca y la Regional de INIA Tacuarembó, se generó un Sistema de Información Geográfico de la Unidad que en su etapa inicial ha permitido ubicar y georeferenciar diferentes capas con información de suelos a diferentes escalas (carta semi detallada de suelos de la Unidad, Coneat 1/100000, Coneat 1/1000000, topografía, empotrerramiento, foto aérea)

En la etapa actual, se procederá al chequeo de datos a nivel de campo para luego, en una tercera etapa, poder generar e ingresar información al sistema para cada potrero existente, por ejemplo, historia de chacra, dotación, producción de pasturas, etc.

Carta de suelos semi detallada y empotrerramiento de Unidad La Magnolia

0 1000 1 grados



© OCIS 2009

Actividades de investigación que se desarrollan actualmente

Programa Nacional de Carne y Lana

- ✓ Mejoramiento genético poblacional de raza Braford
- ✓ Calidad de carne
- ✓ Reproducción y manejo
- ✓ Sistemas silvopastoriles
- ✓ Evaluación Socioeconómica

Programa Nacional Pasturas y Forrajes

- ✓ Mejoramiento Genético
- ✓ Sistemas Silvopastoriles
- ✓ Manejo Agronómico

Programa Nacional de Producción Forestal

- ✓ Manejo silvicultural de *E. grandis*
- ✓ Manejo de huerto semillero de *E. grandis*
- ✓ Resistencia a heladas de Eucalyptus
- ✓ Progenies locales de *E. grandis*
- ✓ Progenies de H.S australiano de *E. grandis*
- ✓ Banco clonal de *E. grandis*
- ✓ Huerto semillero de *E. maidenii*
- ✓ Huerto semillero de *Pinus taeda*
- ✓ Huerto semillero de *E. tereticornis*
- ✓ Huerto semillero de *Pinus elliotii*
- ✓ Huerto semillero de segunda generación de *E. grandis*

Programa Nacional de Producción Frutícola

- ✓ Banco de germoplasma Citrus y mantenimiento de cultivares de Arándanos
- ✓ Ejecución FPTA Foot Rot Ovino en el Uruguay

Producción comercial

- ✓ Sistema de producción de cría vacuna (Raza Braford)
- ✓ Proyecto de producción Toros Braford

Producción de semillas forrajeras

- ✓ *Ornithopus Compresuss* cv INIA Encantada
- ✓ *Ornithopus pinnatus* cv INIA Molles
- ✓ *Lotononis bainesii* cv INIA Molles
- ✓ *Bromus Auleticus* cv INIA Tabobá
- ✓ *Pennisetum purpureum* cv INIA Lambaré

Acuerdo MSP – INIA

- ✓ Producción de agentes controladores de *Aedes Aegypti*

Extensión Proyecto FPTA 162.

Título: “Foot Rot ovino en el Uruguay. Fase 2: Estudios epidemiológicos y metodologías de control y erradicación de la enfermedad”.

Ensayo de Validación de Marcadores Genéticos de Resistencia a Foot Rot.
Informe de Avance.

Dra. Analía Rodríguez²

Fecha de inicio: 01/04/2009.

Fecha de finalización estimada: 31/12/2009.

1) Antecedentes y Justificación.

El Foot Rot es una enfermedad contagiosa y debilitante de la pezuña del ovino causado por la bacteria *Dichelobacter nodosus*. Esta enfermedad tiene un gran impacto en la producción ovina. Además, ocasiona otras pérdidas económicas tales como: disminución en la ganancia de peso, reducción en la calidad de la lana, menores porcentajes de señalada y en casos severos donde aparece complicación con miasis, la muerte de los animales.

La investigación en los últimos 15 años en la Universidad de Lincoln ha revelado que un gen MHC particular, llamado DQA2, se asocia con la mayor o menor probabilidad del ovino de contraer Foot Rot. Esta investigación ha sido la base del Test de Marcado Genético que permite a los productores ovinos identificar aquellos animales que se consideran con menores probabilidades de contraer Foot Rot.

Este Ensayo de validación está ligado específicamente a la profundización de la actividad del OE 4 del Proyecto: “Explorar la factibilidad de aplicar en nuestros sistemas de producción nuevas metodologías de control como ser el uso de animales genéticamente resistentes”.

Este proyecto tiene un directo involucramiento de parte de INIA, y las acciones son complementarias en lo estratégico (programático y operativo) y son parte del PIMP 2007 – 2011 del PNCyL en su Proyecto CL 02. En este sentido, las actividades programáticas y operativas están siendo llevadas adelante en la Unidad Experimental INIA La Magnolia.

Estas acciones propuestas, con los aportes del Lincoln University de NZ, nos pondrá en la vanguardia de este tema en América del Sur, y nos proyecta internacionalmente y con grandes posibilidades de disponer en el mediano plazo de una tecnología probada en nuestras condiciones, la cual será de beneficio para los productores de ovinos del ROU.

2) Objetivos.

2.1. Objetivo General.

El objetivo general de este Ensayo es validar el Test de Marcado Genético para Foot Rot en ovinos de nuestro país que fueron previamente tipificados para los alelos del gen DQA2.

2.2. Objetivos Específicos.

Los objetivos específicos del presente Proyecto son:

² Sanidad Animal – PNCyL - INIA Tacuarembó

- a) realizar la toma de muestras de animales portadores con lesiones activas de la enfermedad y solicitar Prueba de IFD para confirmar la presencia del *Dichelobacter nodosus*.
- b) registrar los fenotipos relacionados a los grados de Foot Rot en los animales.
- c) realizar extracción de sangre de los animales que contribuya con información para el banco de ADN de INIA Las Brujas para el futuro análisis de otros marcadores moleculares.
- d) realizar estudios de validación entre los fenotipos y los genotipos evaluados.

3) Resumen de la estrategia del Ensayo y la metodología de campo.

Se describe a continuación la metodología de campo y las actividades programadas del Ensayo que tienen como área experimental a la Unidad Experimental "La Magnolia" de INIA Tacuarembó.

El potrero estuvo libre de ovinos 20 días antes del comienzo del Ensayo para poder asegurar la ausencia del *Dichelobacter nodosus* en el medio ambiente.

Previo al inicio del Ensayo se buscaron animales portadores y con lesiones activas de Foot Rot. Estos animales provinieron de distintos orígenes. Se realizó la toma de muestras por raspaje a nivel del espacio interdigital de animales ubicados en diferentes predios del Departamento de Tacuarembó. Las muestras fueron enviadas al Departamento de Bacteriología de la DI.LA.VE – M.G.A.P - Montevideo para la realización de la Prueba de Inmunofluorescencia Directa (IFD) para la confirmación de la presencia del agente causal, *Dichelobacter nodosus*. Los animales que resultaron positivos a la IFD se encuentran conformando el actual grupo de animales desafiantes.

La metodología de campo se basa en la utilización de 99 corderos de la raza Corriedale hijos de padres provenientes de 11 diferentes cabañas del país, los cuales ya fueron tipificados para los alelos del gen DQA2 utilizando el Test de Marcado Genético de la Universidad de Lincoln y que están siendo desafiados con la enfermedad.

Se revisaron, previo al desafío los 4 miembros de cada uno de los animales, constatándose que estos se encontraban libres de lesiones de Foot Rot. Asimismo, se les aplicó un paquete sanitario que incluyó: vacunación contra Clostridiosis, dosificación antihelmíntica y tratamiento contra ectoparásitos.

Los animales fueron desafiados al ser puestos en contacto con los 15 animales portadores de lesiones activas de Foot Rot en el mismo potrero. Este fue considerado el día de inicio o "día 0" del Ensayo.

A los 15 días del desafío ("día +15 del Ensayo) se comenzó con la revisión de los 4 miembros de cada uno de los animales en busca de presencia o ausencia lesiones. Esta tarea fue realizada por 2 técnicos del SUL y la Dra. Analía Rodríguez de INIA, realizando especialmente en los animales afectados lecturas individuales que permitan evaluar así la influencia del operador.

Cuando aparezcan lesiones se les asignará a las mismas un grado (de "1" a "4") de acuerdo a la escala manejada por el Prof. Egerton de la Universidad de Sydney (Australia) y se registrará en la planilla de campo diseñada para este fin. Para el tratamiento de los animales afectados no se utilizarán productos de aplicación local. Está prevista la aplicación de Doramectina inyectable, para evitar posibles complicaciones con miasis.

Se lleva además un registro de temperatura y humedad relativa del potrero y precipitaciones.

Los animales están siendo suplementados desde hace 30 días con sorgo en grano a razón de 200 g/an/día con el objetivo de recuperar la condición corporal que habían perdido los animales durante los meses más críticos en cuanto a disponibilidad de forraje.

4) Resumen de resultados obtenidos a la fecha de este informe.

- ✓ Hasta ahora, llevamos 13 revisiones desde el inicio del Ensayo.
- ✓ En las últimas 3 revisiones comenzaron a registrarse lesiones de dermatitis y grados iniciales de Foot Rot aunque la incidencia de la enfermedad continúa siendo baja.
- ✓ En el grupo de animales desafío ha habido evolución de lesiones en algunos casos e involución en otros, variando de una revisión a otra según las variaciones climáticas.

Propuestas a futuro.

Ensayo sobre *Fasciola hepática* en bovinos y ovinos.

Responsables técnicos:

Dra. Analía Rodríguez.
Dr. Oscar Correa³

Fecha de inicio: 15/09/09

Fecha de finalización estimada: 31/12/09.

1) Introducción.

La Fasciolosis es considerada en el mundo como una de las enfermedades parasitarias más importantes de los rumiantes domésticos. (14) Es producida por un parásito Trematodo denominado *Fasciola hepática* o Saguaypé. (5).

En nuestro país constituye una de las enfermedades parasitarias de mayor importancia en la explotación pecuaria por las pérdidas económicas que ocasiona debido a: muerte de animales parasitados, disminución de la producción de carne, leche, lana; así como de vísceras decomisadas tanto en bovinos como en ovinos. (12)

En su ciclo biológico pueden reconocerse por lo menos cuatro subpoblaciones, con la intervención de dos tipos de huéspedes, capaces de aumentar las poblaciones parasitarias a través de la producción de huevos (huésped definitivo) y cercarias (huésped intermediario). (14)

El huésped intermediario es un molusco (caracol) del Género *Lymnaea*. (5)

En Uruguay, hasta la fecha solo han sido reportadas dos especies: *Lymnaea viator* y *Lymnaea columella*, siendo *L. viator* el principal en la transmisión de la enfermedad en nuestro hábitat en particular. (11)

Estos caracoles son anfibios, viven y se desarrollan en aguas poco profundas, como ser orillas de manantiales, tajamares y cañadas de corriente suave, encontrándose también en canales de drenajes y arroceras. Las inundaciones o las lluvias fuertes pueden desplazar las colonias de caracoles de un lugar a otro. (5)

La temperatura y la humedad son factores clave para el desarrollo y sobrevivencia de ambos caracoles y de los estadios de vida libre (fuera del mamífero), los cuales podrían desarrollarse entre 10 a 30° C de temperatura en presencia de tierra húmeda y ambientes con agua fresca. Cuando estos factores se tornan limitantes los caracoles adoptan estrategias de supervivencia como la hibernación y estivación. Por otro lado, los huevos de *Fasciola hepática* y metacercarias pueden permanecer vivos por largos períodos de tiempo con bajas temperaturas, siendo susceptibles al calor y la desecación. (13)

³ Departamento de Parasitología, Facultad de Veterinaria- UdelaR

En un área determinada, lo esencial para que se establezca la enfermedad es la presencia del huésped definitivo e intermediario, humedad y temperatura (mayor a 10°C) suficientes para que evolucionen huevos, las poblaciones de caracoles y las formas parasitarias que este alberga. La compleja interdependencia de cada una de ellas va a determinar en última instancia el nivel de infección y la prevalencia de la enfermedad.

2) Antecedentes y justificación:

Los estudios ecológicos realizados sobre el huésped intermediario y los estadios de vida libre del parásito, como los trabajos de campo realizados sobre el huésped definitivo permiten a Uruguay contar con un modelo conceptual de presentación de la enfermedad.(14)

En Uruguay, Cardozo y Nari (1980) encontraron que los niveles más altos de infección se daban durante la estación seca, utilizando para ello, ovinos rastreadores. Determinaron que específicamente los periodos de mayor infestación eran durante primavera y otoño y que se reducía la infección marcadamente en el invierno. (17)

El enlentecimiento del ciclo en el invierno se acelera con el advenimiento de la primavera y determina una sincronización de la emisión de metacercarias a fines de primavera y principios del verano, por caracoles infectados en otoño, invierno y principios de primavera. En un estudio realizado por Nari en 1989 durante un periodo de tres años en bovinos de carne en edad de faena (4-5 años), se examinaron mensualmente 10 hígados provenientes de frigoríficos, con lesiones visibles de *F. hepática*. El recuento de formas adultas registró un máximo promedio en el mes de diciembre y un mínimo promedio en agosto. Las formas inmaduras también tuvieron su máximo en diciembre y los registros mínimos se obtuvieron en los meses del invierno (mayo, junio, julio).

El relevamiento en plantas frigoríficas en Uruguay llevado a cabo por INIA e INAC en el marco de la Fase II de la Auditoría de la Calidad de la Carne, reveló que para 14391 bovinos evaluados el 46.1% fue objeto de decomiso de hígado, siendo la causa presencia de *Fasciola hepática* en el 13,9% de los casos y en un 23.5 % la causa fueron presencia de lesiones crónicas a consecuencia de fasciolosis.

Para el caso de los ovinos, de un total de 3466 corderos pesados evaluados el 47% fue objeto de decomiso de hígado, siendo la causa la presencia de *Fasciola hepática* en el 8% de los casos.

Las poblaciones de caracoles aumentan de la primavera al verano, existiendo más posibilidades de infección con una evolución más rápida de *F. hepática* dentro de su huésped intermediario. En el verano existen temperaturas óptimas para el desarrollo de *F.hepatica* y su huésped, pero la humedad suele ser deficitaria. La escasez de lluvias y la gran evotranspiración son factores limitantes en el desarrollo del parásito. En periodos secos, muchos *Lymnaea* mueren y otros sobreviven deteniendo su crecimiento en estado de estivación. Las formas larvianas que albergan detienen su crecimiento. Las metacercarias enquistadas en la pastura son muy susceptibles a la desecación y la luz solar. En estas condiciones, la infección de los bovinos solo puede realizarse con emisiones recientes de metacercarias.

Debido a su hábito de pastoreo y al mal estado general de las pasturas, los bovinos buscan forraje más palatable en las zonas bajas.

Bajo estas circunstancias, veranos en los que se alternan en forma frecuente lluvia y desecación, constituyen una fuente de riesgo para la infección de los animales.

Cuando las condiciones generales de humedad mejoran para el otoño, las poblaciones de caracoles reinician su actividad infestando las pasturas.

Fasciola hepática está distribuida en todo el territorio del Uruguay pero su presencia en un establecimiento no es uniforme. Debido a las características topográficas del país, con campos ondulados, los nichos ecológicos de *L. viatrix* están limitados a ciertas áreas húmedas con corrientes lentas de agua. (14)

El solo diagnóstico de *F. hepática* no es una razón suficiente para una lucha global contra el parásito. La decisión tendrá que estar relacionada con la incidencia económica en cada sistema de explotación en particular (6) (7).

Los signos clínicos de la fasciolosis son inespecíficos por lo que se necesita la confirmación por la necropsia o del laboratorio. Cualquier decisión que se tome tiene que estar basada en un diagnóstico correcto de la enfermedad que se puede hacer en distintos momentos aplicando distintas técnicas. (3)

Cuando el examen clínico y necropsia no se puede realizar es necesario recurrir al laboratorio para que ayude en el diagnóstico de la enfermedad.

Las diferentes pruebas que se pueden realizar detectan a la fasciolosis en las distintas etapas de evolución.

La utilidad del análisis bioquímico en sangre radica en que las lesiones producidas en el hígado por la presencia de fasciolas inmaduras y adultas, liberan enzimas que pasan al torrente sanguíneo que pueden ser detectadas. (18)

La enzima glutamato deshidrogenasa es mitocondrial en el parénquima hepático y por lo tanto su aumento es indicativo de la destrucción de hepatocitos. Sus valores se elevan en plasma luego de los 7 a 14 días de la infestación con *F. hepática*, en la etapa en que sus larvas migran por el parénquima (1).

Luego el parásito, de las 8-12 semanas pasa a los canalículos biliares lo que provoca un aumento de la enzima glutamil-transpeptidasa. Esta enzima se origina en la lesión de los canalículos (2). Estas 2 enzimas son indicadoras de una enfermedad aguda y subaguda y permiten un diagnóstico temprano. (3)

En casos de fasciolosis crónica la detección de huevos del parásito en materias fecales es el método más usado y más práctico.

Los métodos se basan en la concentración de los huevos de *F. hepática* de las materias fecales, para ser visualizados en la lupa. (3)

La Técnica de Sedimentación a tiempo controlado o Técnica de Happich y Boray se basa en que la velocidad de caída de los huevos de *F. hepática* en el agua es de 100 mm/minuto, mas rápido que la de la caída de los detritos que acompañan a las materias fecales. El tiempo de sedimentación no debe exceder los 3 a 4 minutos. La sedimentación de los huevos puede ser auxiliada con el uso de soluciones jabonosas que ayudan a desprender los huevos de las materias fecales (4)(8)(10)(15)(16).

Para la aplicación de cualquiera de éstas técnicas es muy importante la extracción de la muestra. La infestación de los animales de un rodeo no es siempre uniforme por lo tanto es conveniente sacar muestras individualizadas y del mayor número posible de animales.

Los datos obtenidos por la visualización de los huevos pueden ser cuantitativos o cualitativos.

Los resultados cuantitativos son dados en huevos/gr. de materia fecal, por lo tanto hay que pesar las muestras analizadas.

En la DILAVE "Miguel C. Rubino", se utiliza la sedimentación y se dan los resultados en forma cualitativa debido a que:

- ◆ Las técnicas coprológicas para *F. hepática* tienen mucha variación en cuanto al poder de recuperación de los huevos.
- ◆ Los canalículos biliares y la vesícula biliar, son una barrera importante para la eliminación de huevos, lo que hace que ésta sea discontinua (14).
- ◆ Los huevos eliminados de la vesícula biliar se distribuyen al azar en un gran volumen de materia fecal, lo que hace necesario la realización de varios análisis para que éstos sean confiables.
- ◆ Es muy difícil, sobre todo en bovinos, relacionar el número de huevos/gr. de materia fecal, con el grado de infestación de los animales.
- ◆ La no-visualización de huevos en un análisis de materia fecal no indica necesariamente diagnóstico negativo. Pueden haber porciones de materias fecales sin huevos o simplemente las fasciolas presentes son inmaduras. (3)

La Técnica de Happich y Boray, de sedimentaciones a tiempo controlado, ofrece la ventaja de ser rápida y muy económica, características muy importantes para el procesamiento de rutina de un alto número de muestras. Sin embargo, no se ha demostrado la eficacia de esta técnica que, a pesar de presentar un protocolo bien definido, se utiliza con algunas variantes en diferentes laboratorios.

3) Propuesta de Protocolo de Ensayo.

1. Objetivo general:

Determinar las pérdidas ocasionadas en bovinos de carne por *F. hepática* sin interferencia de las producidas por los nematodos gastrointestinales y estandarizar la técnica de Sedimentación a tiempo controlado (Happich y Boray) para su diagnóstico.

1.1. Objetivos específicos:

- a) Realizar estudios para determinar pérdidas productivas en bovinos para carne.
- b) Realizar pruebas de funcionalidad hepática que permitan correlacionar el grado de disfunción a consecuencia de la infestación por *F. hepática*.
- c) Establecer un protocolo que permita estandarizar la técnica de Sedimentación a tiempo controlado (Happich y Boray) para el diagnóstico de *F. hepática*
- d) Determinar el porcentaje de eficacia de la técnica para la recuperación de huevos del parásito.

2. Materiales y Métodos:

Este ensayo constará de 2 fases.

2.a. Fase 1.

Se realizará una prueba de campo para detectar pérdidas productivas y disfunción hepática a consecuencia de la infestación por *Fasciola hepática* en la especie bovina.

2.a.1. Materiales .

Animales:

Se utilizarán bovinos, machos y hembras, de categoría terneros, de raza Braford, los cuales serán seleccionados al momento del destete.

2.a.2. Métodos.

Los animales serán sometidos a un desafío natural con el parásito al introducirlos en un potrero que haya sido detectado previamente como problema, o sea, donde se haya constatado la presencia del caracol *Limnaea viatrix* y comprobado que este se encuentre infectado por el parásito (mediante aplastado de ejemplares). Además se deberá tener información previa de animales que hayan estado pastoreando en ese potrero por un tiempo mínimo de 2 meses y hayan resultado positivos por coprología a *Fasciola hepática*.

Luego, se formarán 2 grupos de animales.

Un grupo no recibirá tratamiento con drogas fasciolicidas pero sí serán tratados contra nematodos gastrointestinales con un antihelmíntico de amplio espectro para tener la certeza que las pérdidas productivas que se registren serán debidas solamente a *Fasciola hepática*. Este grupo se considerará como control de infección.

El otro grupo será dosificado al inicio del ensayo con un antihelmíntico de amplio espectro y con Triclabendazol inyectable por ser la única droga que es activa contra formas inmaduras y adultas de *Fasciola hepática*.

Se realizará extracción de sangre de vena yugular para funcional hepático a todos los animales dentro del Ensayo y se compararán los valores de enzimas indicadoras de daño hepático en ambos grupos.

Se realizarán en forma quincenal determinaciones de peso vivo (PV), extracción de muestras de materia fecal para análisis coprológico y Happich y Boray para *Fasciola hepática*.

2.b. Fase 2.

Por razones de practicidad y económicas se eligió a la especie ovina para establecer un protocolo que permita estandarizar la Técnica de Sedimentación a tiempo controlado (Happich y Boray) para el diagnóstico

de *F. hepática* y determinar el porcentaje de eficacia esta técnica para la recuperación de huevos del parásito.

2.b.1. Materiales.

Animales.

Se utilizarán ovinos, machos y hembras, categoría borregos, de la raza Corriedale. Los animales deberán provenir de un establecimiento con comprobada presencia del parásito.

2.b.2. Métodos.

Los animales serán estabulados, no teniendo acceso a la pastura. Se procederá a extraerles muestras de materia fecal cada 2 horas durante 24 horas para poder cuantificar huevos de *F. hepática*. A partir de estas muestras se realizará en el laboratorio la técnica de Happich y Boray, realizando 3 repeticiones de la misma para cada una de las muestras.

Al finalizar el Ensayo los animales serán sacrificados con la finalidad de cuantificar ejemplares de *F. hepática* en sus hígados. Con estos datos se podrá establecer si existe relación entre la cuantificación de huevos y la carga parasitaria en el hígado. Los resultados serán graficados y se analizarán estadísticamente.

Se extraerá además, la vesícula biliar de estos animales y se realizará un lavado de la misma, a partir del cual se obtendrá un concentrado de huevos de *F. hepática*. Esto permitirá mediante la realización de diluciones agregarlos a materia fecal previamente analizada y que haya demostrado ser negativa a este parásito. De esta manera, a una cantidad conocida de materia fecal se le agregarán cantidades mínimas y conocidas de huevos del parásito. Con ellas se realizará la Técnica de Happich y Boray realizando cinco repeticiones para cada muestra con cantidad de huevos conocida y así se establecerá la eficacia de recuperación de huevos de la técnica.

Bibliografía consultada

1. Anderson, P.H. et al. Biochemical indicators of liver injury in calves with experimental Fascioliasis. *Veterinary Record*, 100: 43-45, 1977.
2. Boray, J.C. Fasciolosis in sheep. Refresher course in sheep. The University of Sydney Proceedings, N° 58, August, 1987.
3. Cardozo, H. Diagnóstico de *Fasciola hepatica*. Conferencia electrónica. Red de Helminología para América Latina y el Caribe. Departamento Parasitología, DILAVE "Miguel C. Rubino", Montevideo –Uruguay. 2003.
4. Cardozo, H., Nari, A. Un aporte al estudio de la epizootiología de la fascioliasis por *Hepática* en dos áreas enzooticas del Uruguay. *Veterinaria*, 16(73):61-67, 1980.
5. César, D. Fasciolosis en bovinos y ovinos. En: Seminario de nematodos gastrointestinales de los ovinos y saguaypé en ovinos y bovinos. Serie de Actividades de Difusión 359. INIA Tacuarembó. 25 – 32, Uruguay, 2004.

6. Chick, B.F., Lougardale, D.R., Jackson, A.R.B. Productions effects of lives flukes (*Fasciola hepática*) infection in Beef cattle. *Australian Veterinary Journal*, 20:123 -127, 1980.
7. Chirinos, A.R., De Chirinos, N.I. Evaluación de los efectos de la distomatosis hepática sobre la eficiencia reproductiva y producción lechera. X Congreso Latinoamericano de Parasitología, Montevideo, Uruguay. 17-22, Noviembre 1991.
8. Dennis, W.R., Stone, W.M., Swanson, L.E. A new laboratory and field diagnostic test for fluke over in feces. *Journal American Veterinary Medicine Association*, 124:47-50, 1954.
9. Dorsman, E. Fluctiation with a day in the livers fluke eggs count of rectal contents of cattle. *Veterinary Record*, 68:571-574, 1956.
10. Happich, F.A., Boray, J.C. Cuantitative diagnosis of chronic fascioliasis. The estimation of daily total eggs production of *Fasciola hepatica* and the number of adult flukes in sheep by faecal egg countes. *Australian Veterinary Journal* 45 (7)329-331.
11. Heinzen, T; Castro, O; Pepe, C; Ibarburu, A. *Lymnaea columella* como hospedero intermediario de *Fasciola hepatica* en Uruguay. XXII Jornadas Uruguayas de Buiatria, Uruguay, 1994.
12. Heinzen, T; Parietti, S; Colombo, A; Castro, O; Carballo, M; Cuenca, L. Estrategia de control de fasciolosis con triclabendazole en establecimientos lecheros. VII Congreso Latinoamericano de Buiatria, XX Jornadas Uruguayas de Buiatria, Uruguay, 2002.
13. Kleiman, F; Pietrokovsky, S; Prepelitchi, L; Carbajo, A.E; Wisnivesky-Colli, C. Dynamics of *Fasciola hepatica* transmission in the Andean Patagonian valleys, Argentina. *Veterinary Parasitology* (145): 274-286, Argentina, 2007.
14. Nari, A; Fiel, C. Enfermedades parasitarias de importancia económica en bovinos. 11: 233-252, Uruguay, 1994.
15. Niec, R. La cámara KR en el diagnóstico de distomatosis y paramphistomiasis en vacunos y ovinos. *Revista de Medicina Veterinaria*. 53(4-8), 1972.
16. Parffit, J.W. A method for counting *Fasciola* eggs in cattle feaces in the field. *Veterinary Record*, 87:180-182, 1970.
17. Rangel-Ruiz, L.J; Marquez- Izquierdo, R; Bravo-Nogueira, G. Bovine fasciolosis in Tabasco, México. *Veterinary Parasitology* (81): 119-127, Mexico, 1999.
18. Uriarte, G., Acosta, D., Nari, A. Estudio de las alteraciones de algunos parámetros bioquímicos en sangre de bovinos con lesión hepática producida por fascioliasis. IV Congreso Nacional de Veterinaria, Montevideo, Uruguay, 15-18 de Noviembre 1987.

Líneas de Investigación en Braford Unidad Experimental La Magnolia

Dra. Carolina Viñoles Gil⁴

Introducción

La eficiencia reproductiva de los sistemas criadores se ha mantenido en niveles bajos en los últimos 20 años (63%, (2)). Se ha determinado que los factores que restringen la eficiencia reproductiva son la duración del anestro pos-parto y la edad al primer servicio de las vaquillonas (7). La duración del anestro pos-parto esta determinada por la nutrición y el amamantamiento (7). La categoría que presenta un largo de anestro más prolongado son las vacas de primera cría, por lo que ha sido el principal objetivo de investigación. A nivel nacional se ha generado mucha información respecto a herramientas de control del amamantamiento, que incluyen destetes de corta (24 a 144 h) o de larga duración (14 días) sin la presencia del ternero al pie de la madre; destete precoz (retiro radical del ternero a los 60 días de edad) o destetes temporarios con tablilla nasal (5). Los destetes hiper-precoz y precoz son sin dudas herramientas que utilizadas en vacas de primera cría, permiten en forma consistente lograr aumentos en el porcentaje de preñez, que van del 20 al 65% (3,10). A pesar de que el destete tiene un impacto significativo en el porcentaje de vacas preñadas, la tasa de crecimiento de los terneros se ve afectada por esta medida de manejo (3). Los terneros destetados en forma hiperprecoz pesaron 52 kg menos que aquellos que permanecieron al pie de la madre, lo que significa un importante retraso, difícil de recuperar en el primer año de vida (10). Los terneros destetados en forma precoz, también fueron más livianos (31 kg) que los que permanecieron al pie de las madres a la fecha del destete definitivo (10).

Otro factor que limita la eficiencia reproductiva es la edad al primer entore. En Uruguay se entoran el 50% de las vaquillonas con 3 años de edad y el 50% con 2 años de edad (2). Para adelantar la edad al primer entore a 2 años, es necesario lograr tasas de ganancia de peso moderadas (0.2 kg/animal/día) en el primer y segundo invierno de vida de las terneras (6). Cuando la meta es reducir el entore a 18-20 meses o 14-15 meses, esas tasas de ganancia debe ser mayores (0.6 a 1 kg/animal/día). Estas tasas de ganancia se logran si los animales son alimentados en un plano nutricional alto, alcanzándose antes la pubertad cuanto mayor sea el peso al destete (4). En este contexto, el destete precoz no sería recomendado, ya que retrasaría la edad a la pubertad de terneras Hereford, cuando se comparan con aquellas que recibieron alimentación preferencial al pie de la madre (1).

Por estas razones, las alternativas que buscan aumentar la eficiencia de los sistemas criadores deben de apostar a reducir la edad al primer entore y aumentar los porcentajes de preñez en vacas de primera cría. Las alternativas que buscan mejorar la eficiencia reproductiva, deben de considerar la tasa de ganancia de peso de los terneros, para lograr altos pesos al destete, una recría acelerada y servicio adelantado.

En este sentido, las líneas de investigación planteadas en La Magnolia apuestan a resolver los siguientes problemas:

- Generar alternativas nutricionales (pastoreo en pasto Italiano) para mejorar las tasas de ganancia de los terneros luego del destete precoz, y reducir la diferencia con los terneros que permanecen al pie de la madre (9).
- Buscar alternativas que permitan reducir la frecuencia de amamantamiento para aumentar el porcentaje de preñez de vacas primíparas, y que permitan aumentar el peso de los terneros al destete (alimentación diferencial de los terneros al pie de la madre; (11)).
- Promover un aumento del nivel nutricional pos-parto en vacas de primera cría, para que el balance energético no limite la eficiencia reproductiva y la mayor producción de leche mejore las tasas de ganancia de los terneros (experimento en ejecución, primer año de evaluación).

⁴ Programa Producción Carne y Lana

- Evaluar el impacto del tipo de destete (precoz vs convencional), la edad de las madres y la alimentación pre-destete sobre la tasa de ganancia pos-destete, la aparición de la pubertad y la viabilidad de realizar entores anticipados de 18-20 meses (8).

Estos trabajos se están realizando en forma conjunta con técnicos especializados en las áreas de bienestar animal y pasturas, con la finalidad de incorporar variables de comportamiento animal sobre la eficiencia de uso de diferentes alternativas forrajeras para optimizar los sistemas productivos. Teniendo en cuenta el avance de la forestación en la región Noreste sobre suelos de areniscas, se están realizando experimentos complementarios en recría vacuna. Actualmente se está llevando a cabo un proyecto conjunto con la Industria Forestal, un grupo de productores y la Facultad de Veterinaria, que busca estudiar la sinergia entre la ganadería y la forestación, para avanzar la edad de entore de las vaquillonas a 2 años.

Referencias

1. Cuadrado R, Egaña JM, Cuadro P, Viñoles C. Efecto de la alimentación pre-destete y el tipo de destete sobre el desarrollo corporal y el inicio de la pubertad en terneras Hereford. XXXVII Jornadas Uruguayas de Buiatría, Paysandú, Uruguay, 2009;164-165.
2. DIEA. Anuario Estadístico Agropecuario: Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, 2008.
3. Jiménez de Aréchaga C, Quintans G. Control del amamantamiento en vacas de primera cría. Serie Técnica 30 años de investigación en suelos de areniscas INIA Tacuarembó 2006;159: 103-120.
4. Pittaluga O, Rovira J. Influencia del nivel nutricional predestete sobre el crecimiento y pubertad de terneras Hereford. Boletín Técnico 1968;5: 68-78.
5. Quintans G. La alternativa para incrementar la tasa de procreo. Disminución del anestro posparto. Seminario de actualización técnica: Cría vacuna Serie técnica INIA 174 2008: 99-109.
6. Quintans G, Scarsi A, López C, Pereyra F. Manejo nutricional en el primer invierno y manejos diferenciales posteriores para alcanzar similar peso vivo en otoño. Efecto en la aparición de la pubertad (cuarto año de evaluación). Seminario de actualización técnica: Cría vacuna Serie técnica INIA 2008;174: 77-81.
7. Short RE, Bellows RA, Staigmiller RB, Berardinelli JG, Custer EE. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. J Anim Sci 1990;68: 799-816.
8. Viñoles C, Giorello D, Montossi F. Efecto de la paridad de las madres y el tipo de destete sobre la tasa de crecimiento y aparición de pubertad de las terneras, INIA. Soluciones Tecnológicas para la raza Braford. Gira Técnica. IV Congreso Mundial Braford, 2009;9-11.
9. Viñoles C, Giorello D, Montossi F. Tasa de crecimiento de terneros destetados en forma precoz alimentados con diferentes fuentes forrajeras, INIA. Soluciones Tecnológicas para la raza Braford. Gira Técnica. IV Congreso Mundial Braford, 2009;12-15.
10. Viñoles C, Pittaluga O, Montossi F. Efecto de diferentes alternativas de manejo del amamantamiento sobre la eficiencia reproductiva de vacas Braford y sus efectos sobre el crecimiento de los terneros. INIA. Soluciones Tecnológicas para la raza Braford. Gira Técnica. IV Congreso Mundial Braford., Tacuarembó, 2009;52-64.
11. Viñoles C, Vidal G, Ferrón M, Giorello D, Montossi F. Efecto de la paridad de las vacas y la suplementación diferencial de los terneros sobre su tasa de crecimiento y la eficiencia reproductiva de las madres, INIA. Soluciones Tecnológicas para la raza Braford. Gira Técnica. IV Congreso Mundial Braford, 2009;4-8.

Introducción

Especie nativa de África, encontrada en un amplio rango de habitats desde áreas húmedas hasta laderas rocosas. Es comúnmente plantada en África, Asia, Australia y algunas regiones de América, siendo naturalizada en estas regiones. Es usada como pastura permanente para pastoreo o cortes, apto para ensilaje y heno. Se adapta a un amplio rango de suelos, sobrevive con baja fertilidad, pero no es muy tolerante a suelos muy ácidos, alcalinos o salinos. Mejor adaptado al sub trópico y algunas accesiones son tolerantes a heladas. Es una especie muy competitiva, suprimiendo a muchas malezas una vez establecido.

Antecedentes en Uruguay

Entre los años 1975 y 1977 se evaluaron las principales especies de gramíneas estivales en dos suelos del Noreste (Formoso y Allegri 1984). En producción de materia seca se observaron producciones de más de 18 toneladas en la estación de crecimiento en algunos cultivares. También tasas promedio de crecimiento diario superiores a 100 Kg. de MS/ha/día mantenidas por periodos de 180 días. Los materiales de mayor producción fueron *Setaria sphacelata* cv Nandi y *Setaria sphacelata* cv Kazungula.

En la zona este, Acevedo et al. (1973) evaluaron diferentes gramíneas subtropicales donde se destacaron *Setaria sphacelata* cv Kazungula y un cultivar de *Chloris gayana*.

En ambos casos los cultivares de *Setaria sphacelata* estuvieron entre los materiales más persistentes conservando el stand original de plantas al otoño del tercer año (Formoso y Allegri 1984). Acevedo et al. (1973) y Grierson et al (1976) en la zona este del país, también destacan la buena persistencia de *Setaria sphacelata* cv Kazungula.

En cuanto a la utilización, Grierson et al (1976) evaluaron distintas dotaciones en el primer y segundo año de una pastura compuesta por *Setaria sphacelata* y *Lotus corniculatus* (cuadro 1).

Cuadro 1. Ganancias acumuladas de peso vivo en dos ciclos de producción de una pradera estival; experimento de dotaciones. Adaptado de Grierson et al (1976).

| | Dotación cab/ha | Peso inicial individual | Ganancia diaria kg/an/día | Producción Kg carne /ha | Peso final individual | Días de pastoreo |
|---------------|-----------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------|
| 1° año Riego | 2 | 206 | 0,98 | 314 | 363 | 161 |
| | 3,5 | 206 | 0,91 | 480 | 343 | 150 |
| 1° año Secano | 1 | 206 | 1,00 | 161 | 367 | 161 |
| | 2,5 | 206 | 0,83 | 333 | 339 | 161 |
| 2° año Riego | 3 | 173 | 0,91 | 561 | 360 | 205 |
| | 5,25 | 173 | 0,76 | 817 | 329 | 205 |
| 2° año Secano | 1,5 | 173 | 0,93 | 306 | 377 | 219 |
| | 3,75 | 173 | 0,91 | 750 | 373 | 219 |

⁵ Programa Pasturas y Forrajes

El mismo autor, en otro sitio, obtiene 300 kg de carne/ha con una carga de 3,5 novillos/ha y ganancias individuales de 0,57 kg/animal/día.

En todos los casos con cargas importantes se lograron ganancias diarias altas y con buenas producciones por hectárea evidenciando las oportunidades de utilización en los sistemas de producción de pasturas que incluyan *Setaria sphacelata*.

Mejoramiento genético

En 2008 se introducen 68 accesiones provenientes del banco de germoplasma de USDA, originarias de distintos países de África y América. Se instalan 3 plantales de plantas aisladas en Glencoe, Palo a Pique y La Magnolia, cada uno con 25 plantas por accesión. Se utiliza el cultivar Narok como testigo.

Los objetivos del mejoramiento son aumentar la producción de semillas y mejorar la resistencia a heladas manteniendo buenos niveles de calidad, buena producción de forraje y bajos contenidos de oxalatos. Se pretende lograr un material versátil que se adapte y produzca de forma aceptable en las distintas regiones del país. También hacer viable la producción de semilla en el país.

A la fecha se tienen medidas de producción, tolerancia a frío, vigor de rebrote en primavera y características que hacen al tipo de planta. Resultados preliminares muestran alta variabilidad entre los materiales y varios de estos superan al cv Narok en características deseables.

Bibliografía

- Acevedo, A.; Bonilla, O.; Mas, C.; Vidiella, J. 1973. Proyecto regional en la zona Este. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", La Estanzuela, Uruguay. Pasturas, Tomo I: 24-93.
- Formoso, F.; Allegri, M. 1984. Gramíneas perennes en el Noreste. Miscelánea 56. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", Estación Experimental Agropecuaria del Norte. Uruguay. 37 pp.
- Grierson, J.; Cardozo, O.; Bonilla, O.; Acevedo, A. 1976. Utilización de pasturas con bovinos en la región este. Avances en Pasturas IV. Tomo II. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger". La Estanzuela, Uruguay. 1-48.

http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Setaria_sphacelata_var_anceps.htm

VISIÓN ESTRATÉGICA Y ACCIONES PRIORIZADAS POR INIA EN LAS ÁREAS DE BIENESTAR ANIMAL Y SU EFECTO EN LA CALIDAD DE PRODUCTO

M. del Campo, F. Montossi, G. Brito, I. de Barbieri, C. Viñoles, J. Soares de Lima, S. Luzardo, R. San Julián, A. Rodríguez⁶

Introducción

El desarrollo económico del Uruguay depende en gran medida del crecimiento de las exportaciones. Es así que las exigencias de los consumidores de los países de mayor poder adquisitivo, marcan la dirección de la producción y determinan las características que deberá reunir el producto final. Esto determina la necesidad de conocer tanto la calidad intrínseca de los productos generados en los sistemas tradicionales y emergentes de producción, así como las características de los procesos en que ellos se generan, desde el punto de vista del bienestar animal, de la inocuidad alimentaria y de la sostenibilidad ambiental. Cada vez existe un mayor interés por los sistemas y procesos naturales, saludables y respetuosos del bienestar de los animales desde su nacimiento. Según datos del Eurobarómetro (2007), el 89% de los consumidores europeos consideran que los productos importados desde fuera de la Unión Europea deberían respetar las mismas condiciones de bienestar animal/protección aplicadas dentro de la misma.

En base a los resultados de la primera Auditoría Nacional de Calidad realizada en los años 2002-2003, se definieron estrategias basadas en la aplicación de buenas prácticas de manejo y bienestar animal a lo largo de toda la cadena cárnica. En ese entonces, se definió al *Bienestar Animal* como un aspecto fundamental para contribuir a reducir las principales pérdidas comerciales, existiendo evidencia científico-técnica de su alta interacción con las mismas.

El *Bienestar Animal* no es un concepto puramente científico, sino que surge desde la sociedad para expresar una preocupación ética acerca del tratamiento de los animales. El mismo puede ser abordado desde dos perspectivas. Una de ellas es la preocupación meramente filosófica o ética en que se sostiene la idea de minimizar el sufrimiento de los animales o evitar el sufrimiento innecesario. A su vez, el bienestar animal puede ser abordado como una herramienta de mercado, considerando que éste es determinante de la productividad, calidad y homogeneidad del producto obtenido. Si bien la postura económica o de mercado en forma aislada no refleja el valor moral del ser humano o sociedad que la sostiene, podría utilizarse como el camino de sensibilización para aquel sector de la población, especialmente los productores agropecuarios que aún no se encuentran totalmente comprometidos con el tema.

Particularidades del bienestar animal en condiciones extensivas de producción

Entre los diversos factores que estarían amenazando el bienestar animal en los sistemas de producción nacionales, se encuentra la posible subalimentación y/o subnutrición debida a la estacionalidad de la producción de forraje, la inadecuada relación entre la carga animal y el forraje disponible y/o a la deficiencia de ciertos minerales esenciales y elementos traza en las pasturas. Esto hace que en ciertas épocas del año ocurran pérdidas de peso y condición corporal. La supervisión que existe por parte del hombre no es tan frecuente como en la producción intensiva, por lo que existe un mayor riesgo de que los animales padezcan enfermedades o lesiones sin oportunidad de atención y que existan mayores índices de mortalidad. Por otra parte, en aquellas situaciones en que los animales tienen contactos esporádicos con el hombre, es más difícil el logro de evoluciones favorables del temperamento, principalmente en animales agresivos, destacándose el efecto que ello podría presentar sobre la productividad y la calidad de la carne. La exposición a situaciones climáticas adversas, la frecuente carencia de abrigo y sombra, algunas características de las prácticas de manejo tradicionales (marcación, descorne, castración, señalada y esquila en ovinos, otros), la alta mortandad neonatal y la amenaza de predadores principalmente en ovinos, así como el manejo en general

⁶ Técnicos del Programa Nacional de Producción de Carne y Lana

(especialmente el tradicional uso del perro), irían en detrimento del bienestar de los animales, en la medida en que no se optimicen.

La Investigación en Bienestar Animal

Ante el inminente crecimiento de esta temática como tema a priorizar durante toda la vida del animal y hasta su sacrificio, INIA se plantea, a partir del año 2005, una serie de experimentos en la búsqueda de herramientas de mejora de la calidad de procesos de producción, de las carnes nacionales y su valoración positiva por parte de los consumidores, persiguiendo así cometidos de integración, desarrollo y mejora de la competitividad de la cadena cárnica uruguaya.

Nuestro desafío como investigadores en el área de producción animal es entender a los animales y su interacción con el ambiente de una manera tal que haga posible una mayor producción de alimentos y de fibra, ocasionando el mínimo discomfort al animal y con un importante retorno económico para el productor.

La continuidad en los trabajos de investigación que incluyan comportamiento, indicadores fisiológicos de bienestar animal, métodos para minimizar el estrés y las interacciones entre el medio ambiente, la sanidad y la productividad, serán el camino hacia la generación de conocimientos de sólida base científica para el cuidado y manejo adecuado de los animales en producción.

La Investigación en bienestar animal deberá reflejar la realidad de los sectores primarios y agroindustriales ligados a las cadenas productivas involucradas, el estado del conocimiento científico y tecnológico, así como la opinión de los principales agentes del sector y de la sociedad.

La diversidad de enfoques, objetivos y metodologías utilizadas en los procesos de investigación a nivel internacional, demuestran que los hallazgos científicos no puedan ser aplicados a todos los contextos.

Se considera que la Investigación en bienestar animal en países como Uruguay con una arraigada cultura ganadera, no debe dejar de considerar la realidad social en la que se desarrolla la actividad agropecuaria. Es así que además de su estudio y caracterización en nuevas alternativas de producción, se deberán evaluar, cuantificar y comparar aquellas prácticas tradicionales que se realizan en el país, las cuales están cargadas de connotaciones culturales, pero que probablemente ameriten ser revisadas y/o mejoradas.

Por otra parte, es fundamental la participación y cooperación de todas las partes interesadas en la utilización de la información tecnológica generada, para el posterior diseño e implementación de normas de bienestar animal que estén acordes a la realidad social y cultural, a los sistemas de producción y a las especies involucradas.

Este enfoque permitiría una adecuada respuesta ante la demanda, promover la adopción de los resultados obtenidos, una mejor situación estratégica frente a la imposición de barreras no arancelarias, facilitar la cooperación tecnológica (nacional e internacional) y una mejora de la credibilidad (nacional e internacional).

Antecedentes de Investigación

La Investigación en Bienestar animal en el Uruguay es de reciente atención. Como país netamente exportador, ha debido actualizarse sobre la temática rápidamente, apelando a la búsqueda de experiencias extranjeras. La información generada a nivel internacional apunta fundamentalmente a sistemas de producción intensivos, por lo que se hace necesaria la adaptación de ese conocimiento científico disponible, a nuestras condiciones de producción extensiva y/o semi extensiva. Pero lo que es aún más relevante, nuestro principal desafío será el de generar información local, que permita conocer y demostrar científicamente los atributos y limitantes de los sistemas de producción nacionales.

Los avances logrados por esfuerzos nacionales de Investigación, se han focalizado en las últimas etapas de la cadena de producción, considerando que son las que comprometen en mayor medida la calidad del producto. Si bien es así, es importante enfatizar que la calidad de los procesos de producción en lo que a manejo animal se refiere, en breve también podrá constituir un requisito de acceso a los principales mercados internacionales.

Estrategias y acciones priorizadas por INIA

En el marco del Plan Estratégico de Mediano Plazo, quinquenio 2005-2010, INIA ha priorizado líneas de investigación en bienestar animal y de su efecto en la calidad de la carne. A continuación se citan los Objetivos generales definidos, así como diversos objetivos específicos destacados dentro de cada uno de los Proyectos de Investigación nacionales.

Objetivos generales:

Proyecto Cría (Proyecto PIMP número 2)

1- "Contribuir a mejorar la competitividad del sector a través de la definición de buenas prácticas de manejo a nivel predial para bovinos y ovinos durante la fase de cría, en condiciones extensivas"

Objetivo específico 1: Determinar el efecto de diferentes *prácticas de manejo, y/o mutilaciones* (destete, descorne, castración, descole, señalada) sobre el bienestar de los animales (método - época del año - edad del animal a la que se realizan).

Objetivo específico 2: Estudiar y cuantificar el efecto de las diferentes técnicas de *control de amamantamiento* sobre el bienestar de los animales.

Proyecto Carne (Proyecto PIMP número 5)

2- "Contribuir a mejorar la competitividad del sector a través de la definición de buenas prácticas de manejo para bovinos y ovinos, durante las fases de producción, embarque, transporte y espera en frigorífico previo al sacrificio"

Objetivo específico 3: Identificar, estudiar y cuantificar aquellos factores de manejo y alimentación que están afectando el bienestar animal y la cantidad y calidad de la carne, *a nivel de los sistemas de producción* (considerando diferentes niveles de intensificación).

Objetivo específico 4: Identificar, estudiar y cuantificar aquellos factores de manejo que están afectando el bienestar animal y la cantidad y calidad de la carne, *previo y durante el embarque de los animales*.

Objetivo específico 5: Identificar, estudiar y cuantificar aquellos factores de manejo que están afectando el bienestar animal y la cantidad y calidad de la carne, *durante el transporte terrestre de los animales*.

Objetivo específico 6: Identificar, estudiar y cuantificar aquellos factores de manejo que están afectando el bienestar animal y la cantidad y calidad de la carne, *durante la espera de los animales en frigorífico previo al sacrificio*.

Los primeros trabajos de Investigación desarrollados por INIA e iniciados en el año 2005, apuntaron a responder a los Objetivos específicos 3 a 6, dentro del Proyecto 5: "Calidad de Carne".

En el correr de los años 2009 y 2010 se estarán ejecutando, además, trabajos experimentales que pretenden dar respuesta a los objetivos específicos 1 a 3, dentro del Proyecto 2: "Incrementar la productividad y eficiencia de los procesos de la cría vacuna y ovina a nivel nacional".

Trabajos de Investigación AÑO 2009

Experimento 1

Título: Evaluación de estrés de terneros Braford al destete, con diferente manejo anterior al mismo (con y sin creep feeding). *Responsable: M. del Campo.*

Lugar de realización: INIA La Magnolia. Fecha: otoño 2009 (finalizado).

Hipótesis de trabajo (HO): No hay diferencias en la respuesta biológica de estrés luego del destete, en terneros que han recibido alimentación diferencial mientras estaban al pie de la madre, respecto a los que no la recibieron

Objetivo: evaluar y comparar el bienestar de terneros Braford con y sin alimentación diferencial al pie de la madre, luego de realizado el destete.

Experimento 2

Título: Evaluación de estrés de terneros Hereford al destete, con diferente manejo anterior al mismo (con y sin creep feeding). *Responsable: M. del Campo.*

Lugar de realización: INIA Glencoe. Fecha: otoño 2009 (finalizado).

Hipótesis de trabajo (HO): No hay diferencias en la respuesta biológica de estrés luego del destete, en terneros que han recibido alimentación diferencial mientras estaban al pie de la madre, respecto a los que no la recibieron.

Objetivo: evaluar y comparar el bienestar de terneros Hereford con y sin alimentación diferencial al pie de la madre, luego de realizado el destete.

Evaluar y comparar el bienestar de terneros al destete, con manejos diferenciales previo al mismo (con y sin creep feeding).

Experimento 3

Título: Efecto de diferentes métodos de castración sobre el bienestar y performance de terneros machos. Responsable: *M. del Campo*.

Lugar de realización: INIA La Magnolia. Fecha: otoño 2009 (finalizado).

Hipótesis de trabajo (HO): No hay diferencias en la respuesta biológica de estrés de terneros machos de 7 meses de edad ni en su desempeño posterior, con diferentes métodos de castración.

Objetivo: Estudiar el efecto de diferentes métodos de castración sobre el bienestar y desempeño posterior de terneros de 7-8 meses de edad (tradicional o a cuchillo, tradicional o a cuchillo con el uso de analgesia, pinza emasculadora o de Burdizzio).

Experimento 4

Título: Efecto de diferentes métodos de castración sobre el bienestar y performance de terneros machos. Responsable: *M. del Campo*.

Lugar de realización: INIA Glencoe. Fecha: primavera 2009 (inicio martes 20 octubre).

Hipótesis de trabajo (HO): No hay diferencias en la respuesta biológica de estrés de terneros machos recién nacidos ni en su desempeño posterior, al utilizar diferentes métodos de castración.

Objetivo: Estudiar el efecto de diferentes métodos de castración sobre el bienestar y desempeño posterior de terneros recién nacidos (tradicional o a cuchillo, tradicional o a cuchillo con el uso de analgesia, bandas de goma o elastrator).

Experimento 5

Título: Efecto de diferentes métodos de castración y descole sobre el bienestar de corderos machos. Responsable: *M. del Campo*.

Lugar de realización: INIA Glencoe. Fecha: Primavera 2009 (inicio martes 12 de octubre).

Hipótesis de trabajo (HO): No hay diferencias en la respuesta biológica de estrés de corderos machos, con diferentes métodos de castración y descole.

Objetivo: evaluar el efecto de diferentes métodos de castración (común a cuchillo, goma o elastrator) y descole (común a cuchillo, goma o elastrator) sobre el bienestar y desempeño posterior de corderos machos de 45 días de edad.

Experimento 6

Título: Efecto de diferentes métodos y época de descole sobre el bienestar de corderas hembras. Responsable: *M. del Campo*.

Lugar de realización: INIA Glencoe. Fecha: Primavera 2009 (inicio martes 12 de octubre).

Hipótesis de trabajo (HO): No hay diferencias en la respuesta biológica de estrés y desempeño posterior de corderas hembras descoladas con diferentes métodos y en diferente época del año.

Objetivo: evaluar el efecto de diferentes métodos de descole (con y sin cauterización) y época de realización de la misma (primavera y otoño), sobre el bienestar y desempeño posterior de corderas.

Año 2010:

En el año 2010 se continuará con las líneas de trabajo sobre destete y mutilaciones en ambas especies, evaluando diferentes métodos, épocas de realización y biotipos involucrados. A su vez, se dará continuidad a las líneas de trabajo

sobre bienestar animal en diferentes sistemas de terminación o engorde, durante el transporte, en matadero y sus efectos sobre la calidad de producto.

Experimento 1

Título: Efecto del manejo nutricional post-destete y durante el periodo de terminación sobre las características de crecimiento, bienestar animal y atributos de la canal y carne en novillos de la raza Hereford.

Responsable componente bienestar animal: *M. del Campo*.

Lugar de realización: INIA La Estancuela. Fecha: 2010-2011.

Hipótesis de trabajo (HO): No hay diferencias en la respuesta biológica de estrés y calidad de carne de novillos sometidos a diferentes sistemas de alimentación post destete.

Objetivo: evaluar el efecto de diferentes sistemas de alimentación en los primeros 2 años de vida, sobre el bienestar animal y la calidad de carne de novillos Hereford.

La información sobre bienestar animal generada por INIA en este quinquenio, será la base del diseño de nuevas líneas de trabajo, seguramente más ambiciosas e integradas a la problemática nacional y a las demandas internacionales.

Introducción

Las especies de eucaliptos denominados "colorados" (*E. camaldulensis*, *E. tereticornis* y *E. amplifolia*) han sido plantadas en todo el país, tanto en montes de abrigo y sombra como para combustible. El desarrollo de la forestación con fines industriales llevó a que estas especies fuesen sustituidas en los últimos años por otras de más rápido crecimiento, como *E. grandis*, *E. globulus* y *E. dunnii*.

En general los eucaliptos colorados se adaptan a todo tipo de suelos, siendo bastante tolerantes a la sequía y a las heladas, tolerando inundaciones periódicas. Su madera tiene alta densidad y dureza, siendo muy apta para productos de valor como madera sólida (pisos y muebles), para tableros de fibras de alta densidad y también para fines energéticos (leña y carbón). A su vez, por su resistencia y durabilidad, la madera es muy apreciada para postes y carpintería rural.

Estas características han generado el interés del sector forestal sobre estas especies como alternativas de diversificación orientadas a la producción de madera de alto valor. Sin embargo, para que estas especies sean atractivas y se utilicen comercialmente es necesario mejorar la velocidad de crecimiento y la forma del fuste y disponer de semilla mejorada localmente.

Mejoramiento genético en *Eucalyptus tereticornis*

Con el objetivo de iniciar un Plan de Mejora Genética para *Eucalyptus tereticornis*, en 2006 se presentó un proyecto al PDT. Dicho proyecto, denominado "Desarrollo de una raza local de *E. tereticornis* de buen potencial productivo para las condiciones agro-ecológicas del Uruguay" se ejecutó entre febrero de 2007 y noviembre de 2008.

Dicho proyecto permitió conformar una amplia base genética mediante:

- La introducción de fuentes de semillas, abarcando buena parte del área de distribución natural de la especie y de programas de mejora de otros países.
- La identificación y colecta de semillas de individuos superiores (árboles plus) en plantaciones comerciales locales.

El comportamiento productivo del pool genético comenzó a evaluarse mediante 4 pruebas de progenie instaladas en 2008 en diferentes sitios (suelos 8, 7, 2 y Basalto). Paralelamente, en Marzo de 2009 se instaló en la Unidad Experimental La Magnolia, el futuro huerto semillero.

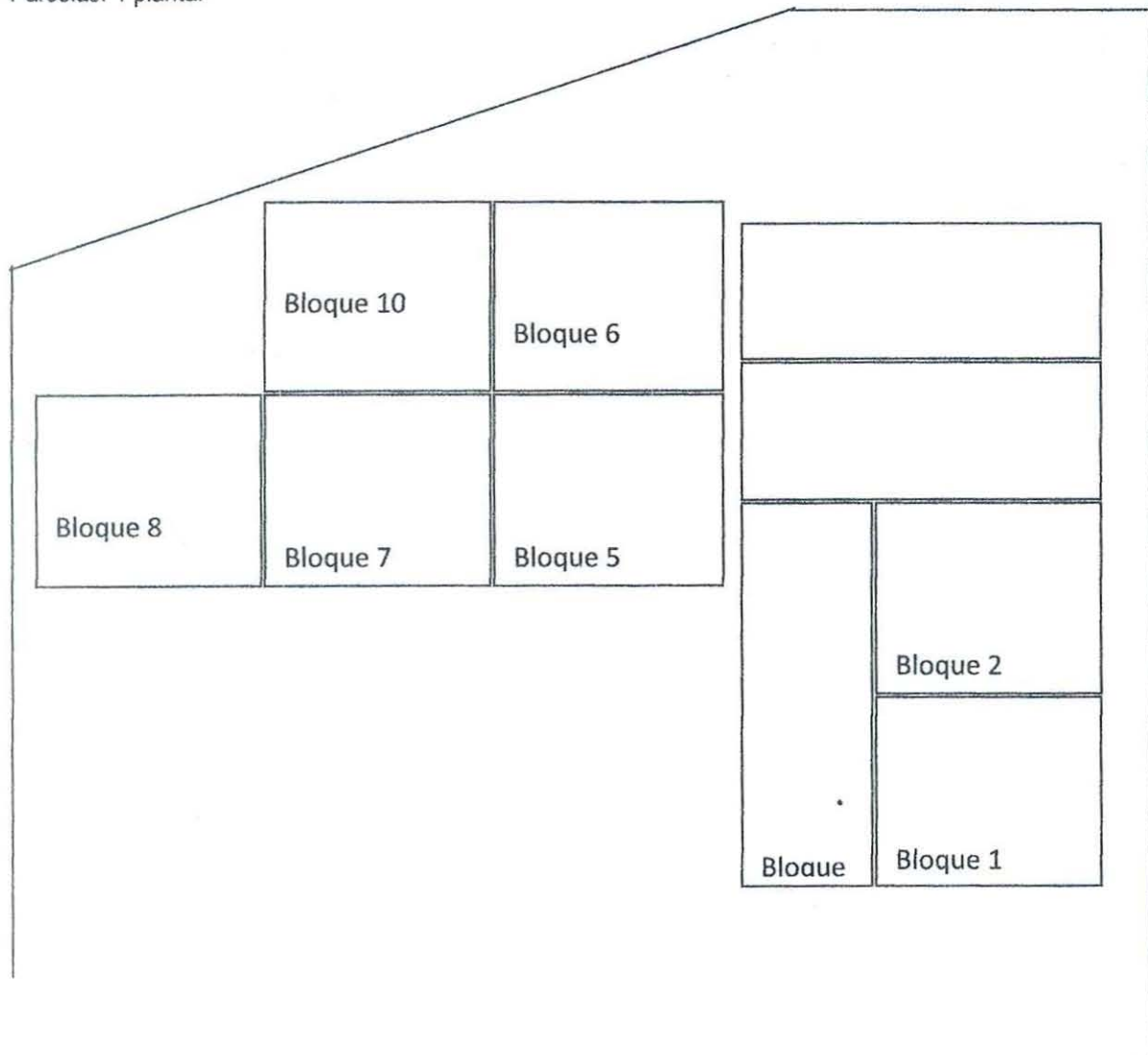
La información generada en las pruebas de progenie será utilizada para seleccionar las mejores familias e individuos, los cuales, mediante el manejo genético del huerto semillero, serán los futuros productores de semilla.

El primer raleo genético se prevé realizarlo al tercer año y el segundo raleo al quinto año, momento en el cual se podría comenzar a producir semilla comercial.

⁷ Ing. Agr. MSc. Programa Nacional Forestal

Características del Huerto Semillero y croquis de ubicación

Instalación: 2 y 3 de Marzo de 2009.
 Marco de plantación: 4 metros entre fajas y 2.5 metros entre plantas.
 Herbicida pre-laboreo: Roundup (4 lt/ha) en toda el área.
 Laboreo: fajas con excéntrica.
 Fertilización: 100 g/planta de 8/40/0, en el momento de la instalación.
 Herbicida post-plantación: Goal (1lt/ha) + Arnes (1lt/ha), en la faja.
 Diseño: Bloques Completos (sistemáticos).
 Composición: 163 familias.
 Parcelas: 1 planta.



| | | | |
|---------------------|-----------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| INIA La Estanzuela | Ruta 50 Km 11 | C.C. 39173 Colonia | Tel.:(0574) 8000 FAX (574) 8012 |
| INIA Las Brujas | Ruta 48 km 10 Rincón del Colorado | C.C. 33085 Las Piedras | Tel.:(02) 3677641 FAX (02) 367 7609 |
| INIA Tacuarembó | Ruta 5 km 386 | C.C. 78086 Tacuarembó | Tel.: (063) 22407 FAX (063) 23969 |
| INIA Treinta y Tres | Ruta 8 km 282 | C.C. 42 Treinta y Tres | Tel.: (042) 2223 FAX (045) 25701 |
| INIA Salto Grande | Ruta a la Represa | C.C. 68033 Salto | Tel.: (073) 25156 FAX (0732) 29624 |
| INIA Dir. Nacional | Andes 1365 -P. 12 | C.P. 11.100 Montevideo | Tel: (02) 9023630 FAX (02) 9023633 |