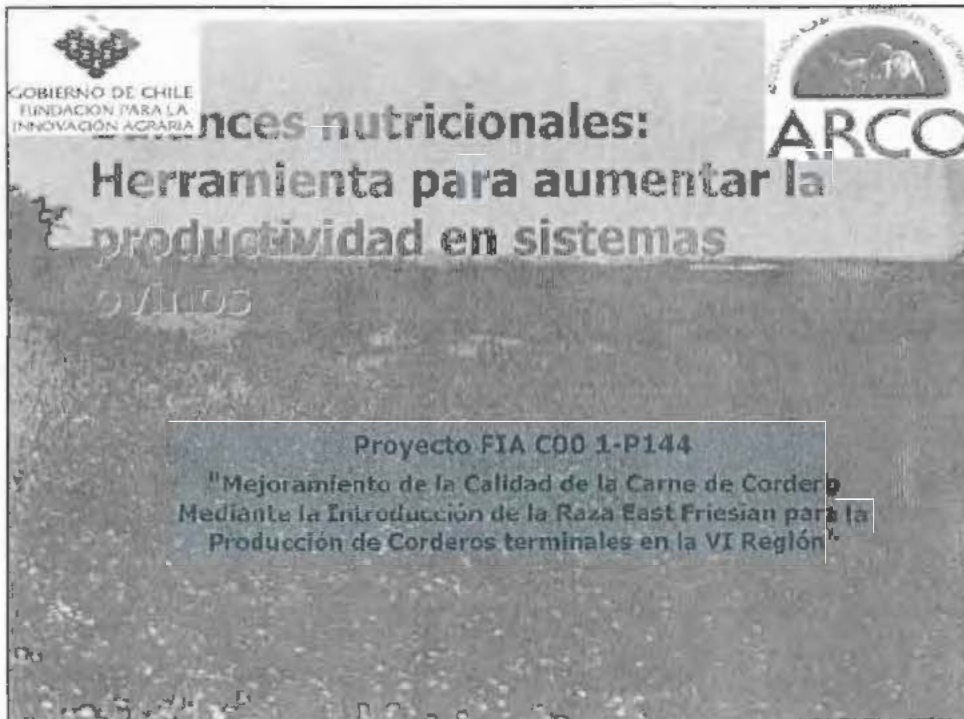


ANEXO I CAPACITACION

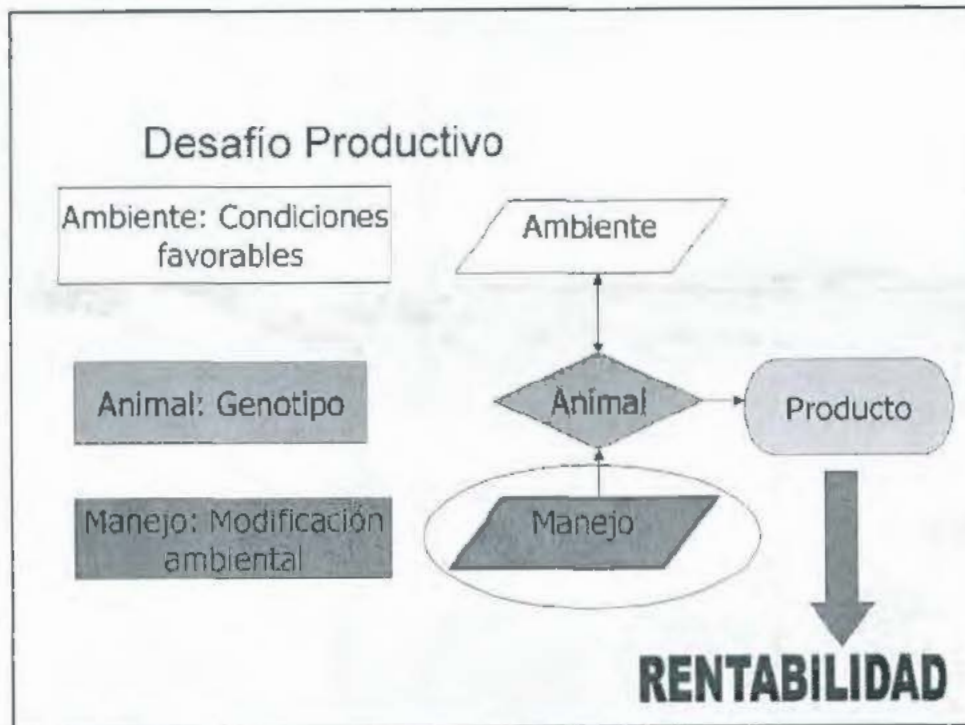
- 1. CURSO DE BALANCE FORRAJERO Y NUTRICIONAL**
- 2. MANUAL DE USUARIO PROGRAMA DE RACIONES
COMPLEMENTARIAS PARA OVINOS**
- 3. CURSO DE BIOSEGURIDAD ANIMAL**
- 4. MANUAL DE USUARIO PARA BIOSEGURIDAD ANIMAL**

9/8/06 8:30
2455



Objetivos del curso

- Desarrollar capacidades para:
 - Cuantificar balances nutricionales
 - Corregir deficiencias nutricionales
 - Evaluar estrategias nutricionales



Manejo

- Manejo de la pradera:
 - Prácticas de pastoreo
 - Disponibilidad
 - Composición
 - Calidad nutricional
 - Eficiencia de uso
- Manejo de la alimentación
 - Suplementación estratégica
 - Costos
 - Efectos nutricionales

Continuación de manejo

- Prácticas de pastoreo
 - Disponibilidad:
 - Carga animal
 - Tiempo para obtención de niveles productivos
 - Composición
 - Oferta de nutrientes en términos de calidad
 - Dinámica florística de la pradera

Continuación de manejo

- Manejo de la alimentación
 - Costos
 - Efectos nutricionales complementarios
 - Producción complementaria

Balance Nutricional

- Pradera
- Animal
- Producción

¿Qu implica un balance?

- ✓ Cuantificar
 - Oferta de pasto
 - Calidad de pasto
 - Requerimientos de los animales

Continuación de Balance de la Pradera

- Disponibilidad
 - Oferta de materia seca por unidad de tiempo
- ¿Sobre que incide la disponibilidad?
 - Consumo de los animales
 - Carga animal

Continuación de Balance de la Pradera

- Disponibilidad de la pradera
 - Cuantificación temporal (tiempo)
 - Instantánea (actual)
 - Acumulada (por período de tiempo)
 - Tipo
 - Materia seca de la pradera
 - Nutrientes

Continuación de Balance de la Pradera

- ¿Cómo se cuantifica la disponibilidad de materia seca?
 - Cantidad
 - Métodos
- Cantidad
 - Kg materia seca/ha

Métodos de medición de la disponibilidad

Existen distintos tipos de metodologías:

- **Directas:** Método de corte-secado-pesado (Método de referencia).
- **Indirectas:** Se basan en la relación de uno o más atributos de la vegetación con el forraje disponible, por ejemplo: Bastón medidor relaciona capacitancia eléctrica con cantidad de MS.

Ambos métodos son utilizados para lograr establecer ***ecuaciones de calibración***.

Continuación de métodos

- Directos
 - Se utiliza un marco o aro de un área determinada
 - Se muestrea aleatoriamente (azar)
 - No se consideran muestras no representativas
 - Fecas
 - Canales
 - Cercos
 - Se corta cada muestra
 - Se seca al ambiente y/o con aparatos

Continuación de métodos

Vídeo
Demostrativo

Fotografía

Continuación de métodos

- ¿Cómo se cuantifica?

Ejemplo

Continuación de métodos

Bastón medidor

- ✓ Se basa en que el contenido de agua del forraje permite el paso de corriente eléctrica entre 2 conductores que contiene el instrumento.
- ✓ Mide **capacitancia eléctrica** (40 cm de alto y 10 cm de radio).
- ✓ Es muy fácil de utilizar.

Continuación bastón medidor

- Requiere ser calibrado para el tipo de pradera específico a medir.
- Alta humedad de la pradera enlentece su funcionamiento.
- Permita recuperar los datos directamente a una planilla *Excel*, lo que facilita su manejo.

■ Plato acrílico

- Mide altura, densidad y compresibilidad del forraje.
- Es un cuadrado de 46*46 cm, área 0,21 m², grosor de 2 mm y pesa 0,725 kg.
- Relación peso:área: $0,72 / 0,21 = 3,4 \text{ kg/m}^2$
- Es más indicado para **praderas altas** tanto de gramíneas como leguminosas.
- Es económico, fácil de trasladar.

Continuación de métodos

■ Disco medidor liviano

- Se basan en la determinación de **altura, densidad y compresibilidad.**
- **DML:** área de 0,27 m², pesa 1,1 kg, grosor de 1,5 mm y diámetro de 59 cm
- Relación peso:área: $1,1 / 0,27 = 4,1 \text{ kg/m}^2$
- Los discos livianos son más adecuados para leguminosas (más compresibles).
- Son económicos.

Continuación de métodos

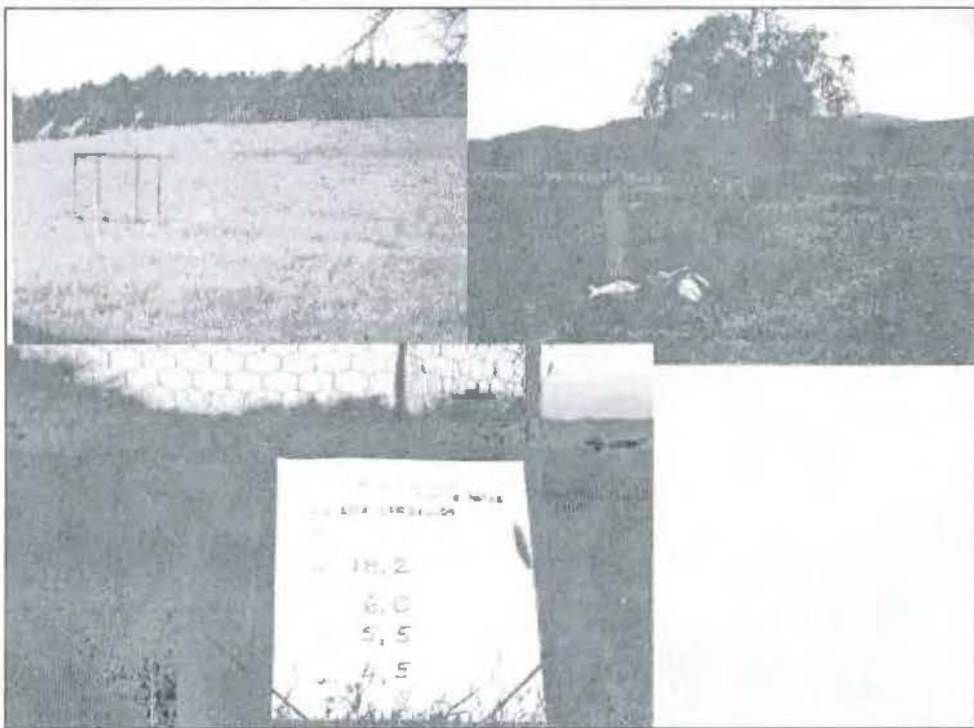
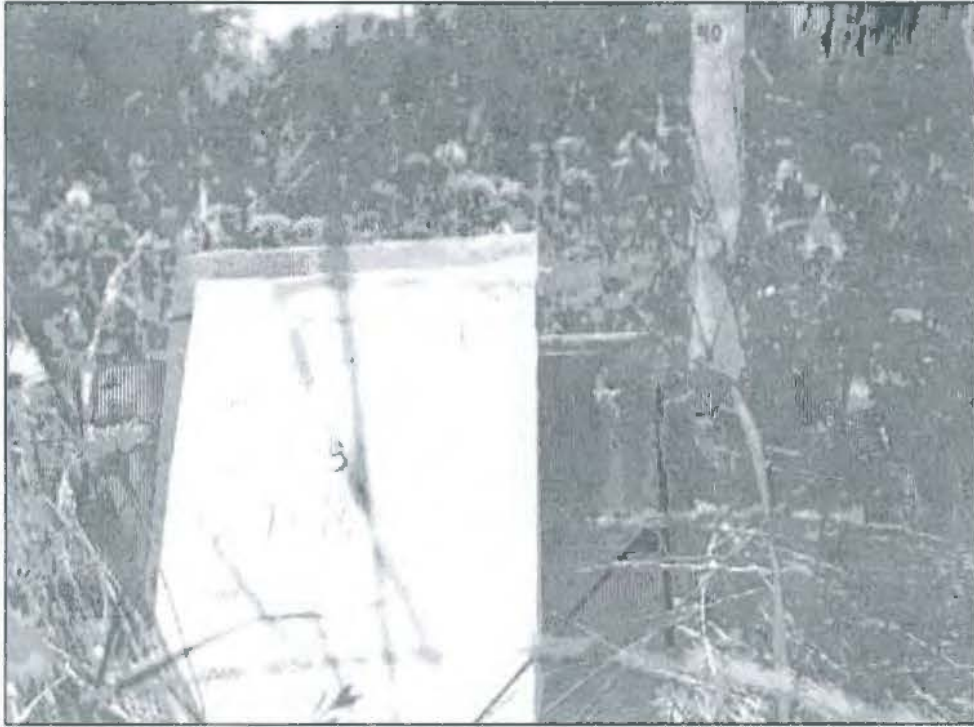
■ **Disco medidor pesado**

- Existen distintos diseños, según peso, diámetro, material.
- **DMP:** área de 0,16 m², pesa 1,4 kg, grosor de 3mm y diámetro de 46 cm.
- Discos pesados son más adecuados para gramíneas altas.
Relación peso:área : $1,4/0,16 = 8,4 \text{ kg/m}^2$

Continuación de métodos

■ **Regla medidora**

- ✓ Se basa exclusivamente en la determinación de la altura de gramíneas.
- ✓ Mide 120 cm de largo y 2,5 cm de ancho.
- ✓ Es un método más adecuado para praderas dominadas por **gramíneas altas** las cuales predominan en los campos naturales medidos.
- ✓ Requiere de dos personas para medir a una distancia de 4m y a una altura de 1 m.
- ✓ Es económica, fácil de fabricar y transportar.



Continuación de métodos

- Cuantificación acumulada
 - Jaulas de exclusión
 - Zonas de exclusión

Jaula

Video

Balance sobre consumo

Disponibilidad
pradera

Oveja

Consumo

CONSUMO DE MATERIA SECA

- ✓ Potencial: Ingesta máxima por unidad de tiempo
 - ✓ Función del animal: *Especie, edad, estado fisiológico, nivel de producción*
 - ✓ Estimación:
 - ✓ % del peso vivo
 - ✓ función (del peso metabólico)
 - ✓ Función (madurez fisiológica)

CONSUMO DE MATERIA SECA

- Potencial

Estimaciones

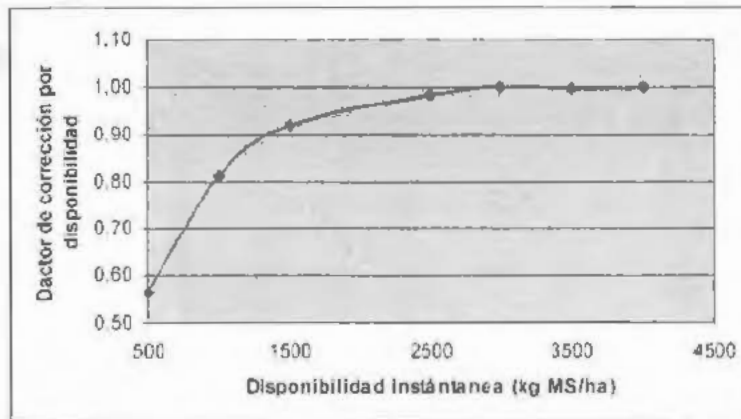
Continuación de Consumo

- ✓ Consumo Voluntario
 - ✓ Cuantificación de relación animal-ambiente en términos de ingesta
 - ✓ Consumo voluntario = Consumo potencial * factores ambientales
 - ✓ Pastoreo:
 - ✓ $CVO = CPO * \text{factores pradera} * \text{Factores medio ambientales}$
 - ✓ Factores de la pradera:

Continuación de Consumo

- ✓ Disponibilidad:
 - Tendencia
 - Puntos críticos
 - Función

Factor de corrección por disponibilidad



Factor de corrección por disponibilidad

- ✓ Mecanismos para determinar MS instantánea?

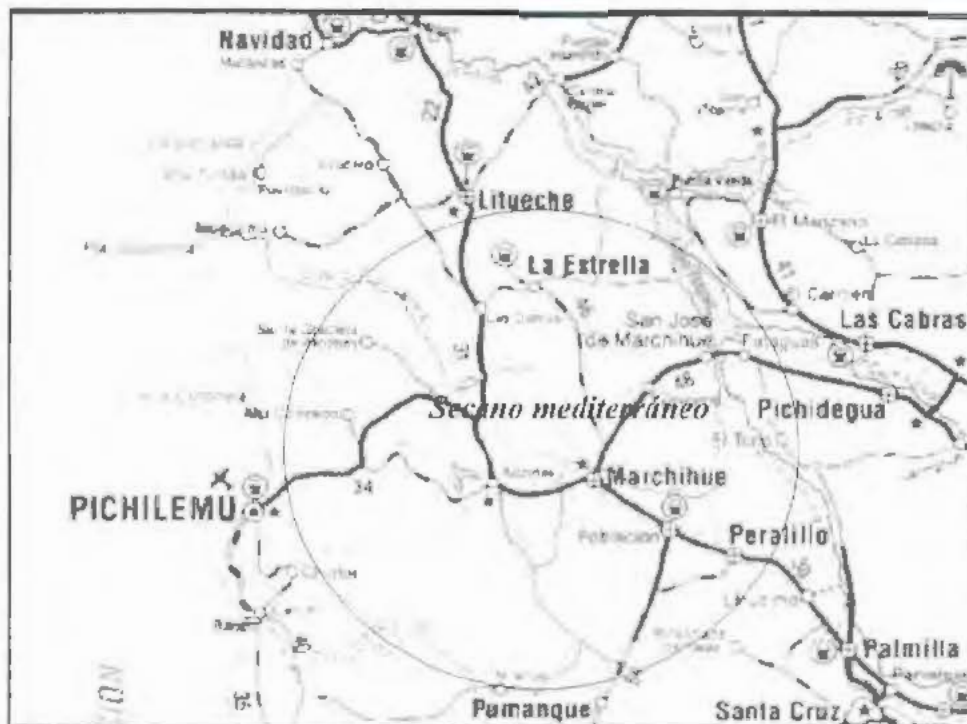
**RECORDAR METODOS PARA
CUANTIFICAR MATERIA
SECA DE LA PRADERA**

Factor de Corrección por digestibilidad

- ✓ El factor de corrección por digestibilidad se ajusta entre un rango de de 40 a 80%
- ✓ $FCG = 1,675 * DGC - 0,34$
 - ✓ DGC: Digestibilidad Consumida (índice)
- ✓ Cuando la digestibilidad es de un 80% el factor es 1 y el consumo voluntario es igual al potencial por efecto de calidad de la pradera
- ✓ Cuando la digestibilidad es cercana al 40% el consumo voluntario representa el 33% del potencial, **si la disponibilidad no es limitante.**

Efecto de Temperatura ambiental

- ✓ Temperatura ambiental
 - Sobre zona hipertermal
 - Bajo tempertura crítica mínima
- ✓ Humedad ambiental y Viento



Balances

- Balance forrajero
 - Disponibilidad de materia seca instantánea
 - En conjunto con el consumo potencial y tiempo de pastoreo (uso del potrero) permite determinar carga animal instantánea, por lo tanto si los elementos anteriormente mencionados son limitantes, la carga animal debe ser baja

Estimación carga animal

Continuación de balances

- ¿Qué acciones debo realizar, si mi objetivo productivo es **incrementar la productividad predial**?
 - Manejo de la pradera y alimentación
 - Incrementar eficiencia de uso de la pradera
 - Incorporar praderas complementarias
 - Fertilizar praderas
 - Utilización de raciones complementarias

Ración Complementaria

- ✓ Análisis Fisiológico
 - ✓ Restricciones sobre el Consumo Voluntario
 - ✓ pH ruminal
 - ✓ Efectos sustitutivos
- ✓ Análisis económico

Continuación de ración complementaria

- Evaluación Económica
 - Para raciones completas (TMR):
 - Margen operacional por alimentación por unidad de producto: $(\text{Ingresos totales por producción} - \text{Costos por alimentación}) / \text{producción}$

Ejemplo

Continuación de ración complementaria

- Evaluación económica para ración complementaria
 - Costos marginales
 - Costos Incrementales por ración complementaria/Producción Incremental
 - **Debe compararse con precio de mercado por unidad de producto**

Ejemplo

Preguntas

- ¿Cuándo debo usar raciones complementarias?
- ¿Qué elementos debo considerar para definirlas?

Continuación de preguntas

- Cuándo debo usar raciones complementarias?
 - Balances forrajeros y nutricionales **no adecuados**
 - **Incrementar** la producción animal actual

Continuación de preguntas

- ¿Qué elementos debo considerar para definir las?
 - Potencial genético del animal (producción máxima)
 - Balance nutricional aportado por pradera (dieta base)
 - Insumos alimenticios existentes en el mercado: \$, cantidad (stock) y calidad nutricional
 - Tiempo de utilización ración complementaria
 - \$ de mercado por unidad de producto (kg de cordero)
 - Capital de trabajo del predio

¿Qué herramientas existen para definir raciones complementarias?

- Tradición productiva
 - Según condiciones agro- productivas
 - Poco riesgo de manejo e innovación tecnológica
 - Por lo general, no considera un balance nutricional
- Mezcla de alimentos
 - Según stock predial y oferta de insumos de mercados se define una mezcla alimenticia

Continuación Mezcla de alimentos

- ✓ ¿Cómo disminuyó el costo de la mezcla de alimentos?



Programación Lineal

- ✓ Es un análisis de problemas en que se busca encontrar el máximo (o el mínimo) de una función lineal de varias variables sujetas a cierto número de restricciones que tienen la forma de desigualdades lineales

X_1, X_2, \dots, X_n ingredientes disponibles para minimizar una función objetivo (z):

- ✓ $Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$ (C_i = precio del ingrediente X_i)

Z = Costo de la ración, la que se quiere minimizar.

- ✓ Sujeta a constricciones lineales y con la condición que la cantidad a aportar de cada alimento sea ≥ 0 .

$$\begin{aligned}
 & a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \Rightarrow b_1 \\
 & a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n \Rightarrow b_2 \\
 & a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n \Rightarrow b_m \\
 & \text{con } X_1, X_2, \dots, X_n \geq 0
 \end{aligned}$$

¿Cómo aplicó lo anterior?



Programa de raciones de mínimo costo para Ovinos

Importancia

- Disminución de costos de alimentación
- Aumento en la eficiencia de uso de los recursos del sistema y externos a este
- Criterios para seleccionar alimentos para equilibrar raciones
- Criterios para definir estrategias de alimentación

Metodología

- Método simplex de optimización
- Búsqueda de minimizar la función costo de la ración
- Satisfacción de una serie de requerimientos nutricionales del animal (restricciones de nutrientes)
- Capacidad de establecer limitaciones de uso para ingredientes de la ración por parte del usuario

Programa de Raciones de Mínimo Costo

- ✓ Programa desarrollado para facilitar la formulación de raciones de mínimo costo
- ✓ Base de datos de insumos alimenticios en base fresca (en materia verde)
 - EM (Mcal/kg MV)
 - PC (% de la MV)
 - FC (% de la MV)
 - FDN (% de la MV)
 - PDR (% de la MV)
 - Ca (% de la MV)
 - P (% de la MV)
- ✓ Base de requerimientos nutricionales de animales en base de la ración alimenticia diaria por animal

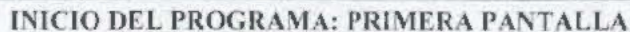
Programa

Continuación Raciones de Mínimo Costo

- | | |
|---|---|
| ▪ EM = Energía metabolizable (Combustible para vivir y producir) | ▪ FDN = Fibra detergente neutra (elementos para rumia) |
| ▪ PC = Proteína cruda (Elementos para formar musculos y elementos para vivir) | ▪ PDR = Proteína degradable en el rumen (elementos para el crecimiento de microorganismos ruminales) |
| ▪ FC = Fibra cruda (elementos para rumia) | Ca = Calcio (Mineral para l funcionamiento del animal y formación de tejidos) |
| | ▪ P = Fósforo (Mineral para l funcionamiento del animal y formación de tejidos) |

■ ¿ Por qué estos nutrientes fueron seleccionados?

- La mantención de la vida y producción del animal son explicados mayoritariamente por el aporte y relación de estos nutrientes
- ¿Por qué no incorpora vitaminas?
 - Porque son incorporadas como parte de la premezcla



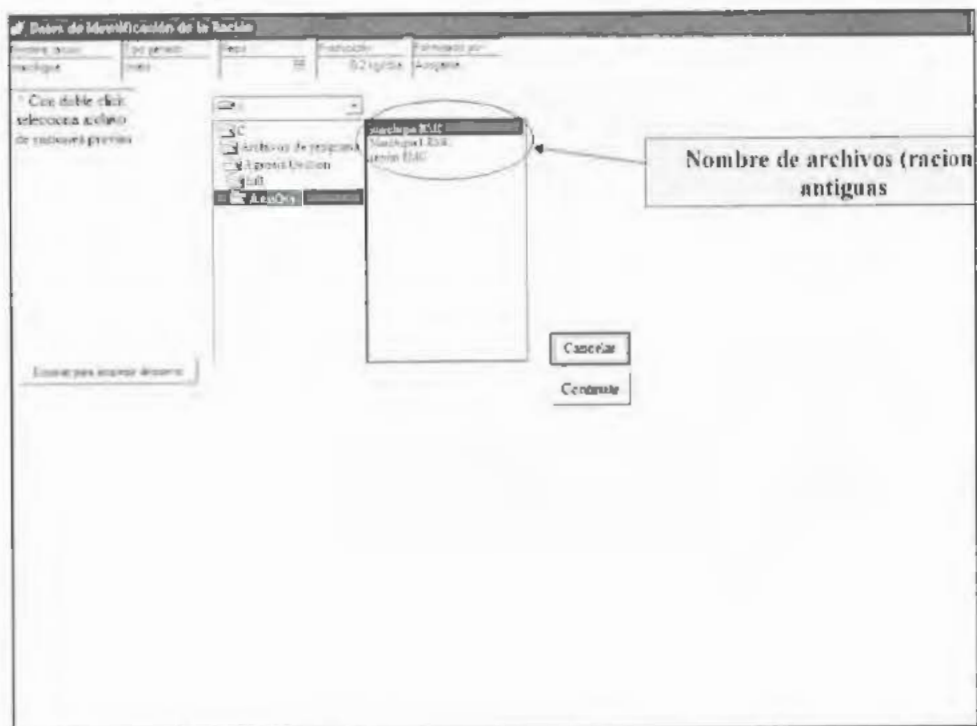
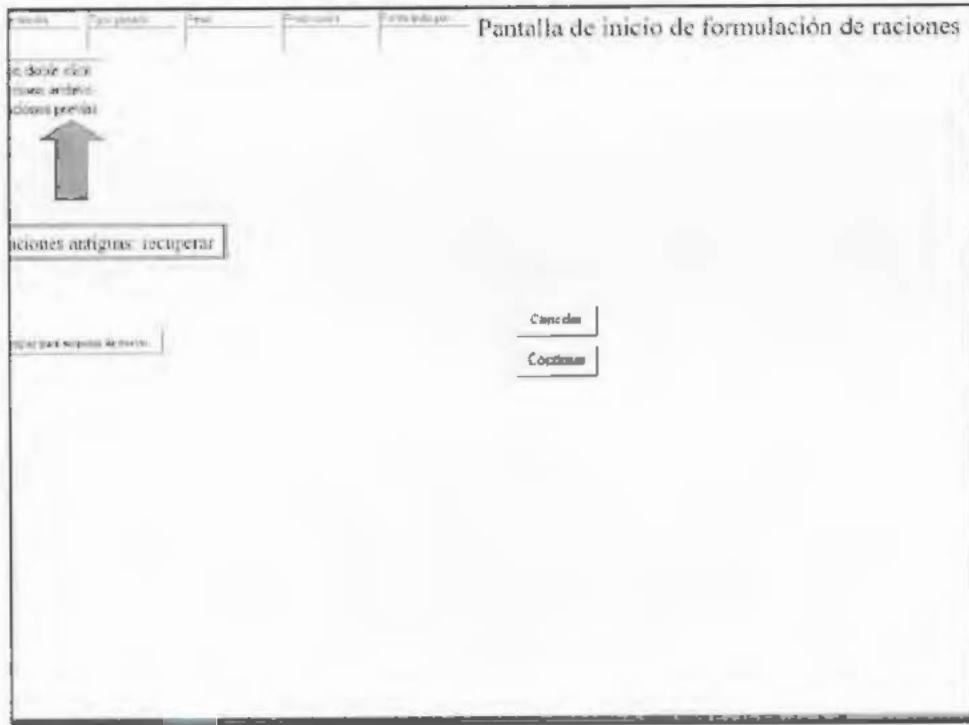
AGROSIS



AEZO FD 4.1 para Windows

Inicio

- Formulats una dieta
- Talla de Aliments
- Talla de Requeriments



Sección de Requerimiento Básico

Sección	Tipo de parámetro	Peso	Posición	Parámetro por

Estima requerimiento de la feta (usando doble clic) o calcula uno nuevo.

Estimar o seleccionar requerimiento

Identificación

Área de manejo

☐ Condicionamiento
☐ Sembradores

Opción calcular requerimientos

Ración Infactible

- No se logro satisfacer los requerimientos solicitados en función de los alimentos ofrecidos: calidad y costo unidad de nutriente

Inicio **Resultados** Mostrar la formulación - Alimentos AZO - Dieta - Alimentos Agrega

Desplegar de ración

Desplegar de requerimientos

Desplegar de valor nutritivo

Desplegar de aporte x ingrediente

Restricciones de uso de alimentos

- Máximo
 - Excesos que modifican
 - Consumo voluntario
 - Proceso normal de la digestión
- Mínimo
 - Incorporación de alimentos beneficiosos
 - Incorporación de alimentos presentes en la unidad predial y no han sido considerados por la solución factible

Continuación Restricciones de uso de alimentos

- Restricciones de uso
 - Kg MS alimento a restringir: Consumo máximo de MS día * (% restricción /100)
[Ecuación 1]
 - Kg MV alimento a restringir: Resultado Ecuación 1 / (%MS alimento a restringir/100)

- No olvidar:** Restricciones de uso son directrices y estarán condicionadas por la combinación de alimentos de la solución factible



Alimento	Unidad	Restricción
MA VERDE		
MA BRUNO		
MA GRISO		
MA ROJO		
MA NEGRO		
MA ALABRADO		
MA GRISO		
MA BRUNO		

Se restringió a los ácidos grasos hasta 5% (máximo) de la ración (Consumo máximo)

Siempre la incorporación de restricciones implica un incremento en el \$ de la ración

Alimento	Unidad	Cantidad	Costo total	Costo unitario	Precio	Costo total
MA VERDE	10	10	10.00	1.00	10.00	10.00
MA BRUNO	10	10	10.00	1.00	10.00	10.00
MA GRISO	10	10	10.00	1.00	10.00	10.00
MA ROJO	10	10	10.00	1.00	10.00	10.00
MA NEGRO	10	10	10.00	1.00	10.00	10.00
MA ALABRADO	10	10	10.00	1.00	10.00	10.00
MA GRISO	10	10	10.00	1.00	10.00	10.00
MA BRUNO	10	10	10.00	1.00	10.00	10.00

Restricción incorporada

Alimento	Precio	Costo total	Costo unitario
MA VERDE	10.00	10.00	1.00
MA BRUNO	10.00	10.00	1.00
MA GRISO	10.00	10.00	1.00
MA ROJO	10.00	10.00	1.00
MA NEGRO	10.00	10.00	1.00
MA ALABRADO	10.00	10.00	1.00
MA GRISO	10.00	10.00	1.00
MA BRUNO	10.00	10.00	1.00

Precio sombra

Precio sugerido por el programa para un alimento no seleccionado en solución factible (Valor máximo a pagar por kilo)

Preguntas frecuentes

- Base de datos de alimentos
 - Composición nutricional en fresco o base verde
 - Transformación de MS a MV: Aporte de nutriente en base seca * (% MS alimento/100)
 - Se puede ingresar nuevos alimentos
 - Se puede modificar los datos promedios

Recordar: Modificaciones en la base de alimentos son permanentes y siempre debe respetarse las unidades

Continuación de preguntas frecuentes

- Base de requerimientos
 - Se puede modificar en términos de:
 - Ración completa
 - Ración complementaria
 - Dieta Nutricional

Inicio | Resultados | **Alimentos, nutrientes, precios** | Alimentos | **Nutrientes** | Alimentos

Alimentos, nutrientes, precios

Nutrientes | **Alimentos**

Origen	Tipo de ganado	Raza	Proveedores	Formado por
<p>Nutrientes administrativos</p> <p> <input type="checkbox"/> MAT. BECASSAN (Kg) <input type="checkbox"/> MAT. BECASSAN (Kg) <input type="checkbox"/> EYER. MAT (Kg) <input type="checkbox"/> FERTILIZ. CALDA (Kg) <input type="checkbox"/> CALDO (Kg) <input type="checkbox"/> SULFON (Kg) <input type="checkbox"/> PDR (Fec. Deg. S) (Kg) <input type="checkbox"/> PDR (Fec. Deg. S) (Kg) </p>				
<p>Total Nutrientes</p> <p> <input type="button" value="Agregar nutriente"/> <input type="button" value="Continuar"/> </p>				

Nuevo nutriente

Ingreso de Nutrientes

Nombre de la vaca: Tipo de ganado: Sexo: Edad (años): Fecha de parto (dd/mm/aa):

Ingrese la contribución de los nutrientes por cada alimento

Nutrientes	Tipo	Alimento	Alfalfa	Caña	Maz	Trigo	Pece	Algod	OT
Contribución a la	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Definir tipo de requerimiento

Incorporar aporte sólo de los alimentos ofrecidos

Salir

Ingreso de Nutrientes

Nombre de la vaca: Tipo de ganado: Sexo: Edad (años): Fecha de parto (dd/mm/aa):

Ingrese la contribución de los nutrientes por cada alimento

Nutrientes	Tipo	Alimento	Alfalfa	Caña	Maz	Trigo	Pece	Algod	OT
Contribución a la	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Definir tipo de requerimiento

Incorporar aporte sólo de los alimentos ofrecidos

Salir

- La ración estudiada se puede evaluar mediante simulación
- Resultados con 90% de acercamiento al valor real

45

Proyecto	Unidad de ganancia	Peso	Proyección	Proyección por	Selección
Selección					
Proyección	Genética	Genética	% de total	% de total	Peso
(kg/m²)	(kg/m²)	(kg/m²)	(kg/m²)	(kg/m²)	(kg/m²)
MAESTRO	1.2	1.2	42.51	42.51	30.00
MAESTRO	1.1	1.1	44.28	44.28	20.00
MAESTRO	1.0	1.0	2.74	2.74	20.00
MAESTRO	0.9	0.9	2.24	2.24	20.00
MAESTRO	1.2	1.2	20.00	20.00	20.00

Proyección	Peso	Genética	Peso a proyectar
MAESTRO	10.00	1.2	1.2
MAESTRO	14.40	1.1	1.1
MAESTRO	20.00	1.0	1.0
MAESTRO	20.00	0.9	0.9

Simulación

Días a simular:

Peso inicial del animal (kg):

Resultado Simulación

Días simulados:

Peso inicial (kg):

Peso final (kg):

Generancia de peso promedio (kg/d):

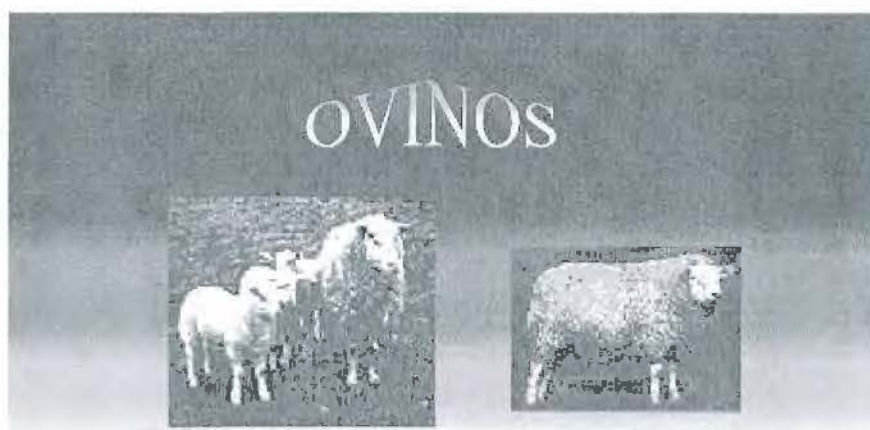
No Olvidar

- ✓ Formalizar
- ✓ Identificar
- ✓ Establecer
- ✓ Evaluar
- ✓ Sistematizar
- ✓ Criticar



PROGRAMA COMPUTACIONAL PARA
FORMULACIÓN DE DIETAS DE MINIMO COSTO
EN OVINOS

MANUAL DE USO Y OPERACIÓN



AEZO F.D 4.0 para Windows

por

**SISTEMAS DE GESTION AGROPECUARIA
"AGROSIS"**

Santiago de Chile, 2002

AEZO FD para Windows

AEZO FD para Windows es un sistema de formulación de raciones de mínimo costo basado en programación lineal y desarrollado en Visual Basic 6.0. El objetivo de la formulación es determinar la mejor combinación posible, dentro de un conjunto de alimentos disponibles, de manera que las cantidades calculadas cumplan con los requerimientos de los animales y al mismo tiempo minimicen el costo de la ración. El sistema crea el modelo de programación lineal y lo resuelve, proporcionándole información sobre identificación de la dieta, alimentos disponibles y tipo de requerimiento.

Entre las principales ventajas que se pueden mencionar al formular dietas mediante un programa de computador, se pueden mencionar las siguientes :

- Se obtienen respuestas rápidas, permitiendo hacer cualquier cambio de requerimientos, precios o valores nutritivos.
- Se puede manejar un alto número de ingredientes.
- Se puede incluir restricciones de nutrientes e ingredientes.
- Permite obtener información adicional al resultado final que puede usar como elementos de juicio para la compra de materias primas y para mejorar los niveles de producción.

Para formular una ración se requiere contar con información que debe ser ingresada al programa para hacer los cálculos. Esta corresponde a las constricciones del modelo matemático y el aporte de nutrientes de cada alimento o ingredientes disponibles junto con su precio. La base de datos del sistema es muy flexible y tiene consigo información que usted podrá ampliar de acuerdo a los alimentos usuales y disponibles en la zona de trabajo.

Es importante destacar que el programa es sólo una herramienta y los resultados serán buenos siempre que la información que se use sea confiable. Por otra parte, se debe tener en cuenta en todo momento que los resultados que el programa encuentra se basan en una factibilidad matemática de la ración, lo cual no necesariamente coincide con la factibilidad práctica de la misma. Es decir, de acuerdo a la especie y tipo de animal, existirán ciertas restricciones de alimentos que deberán ser verificadas en la formulación de la ración, al igual que analizar la estructura general de la dieta buscando que ella sea de fácil elaboración y manejo.

ESTRUCTURA DE AEZO FD

AEZO FD es un sistema bastante sencillo de manejar con una estructura muy fácil de comprender. Debe indicarse al programa el tipo de ración a calcular y los alimentos de la base de datos que pueden ser utilizados.

Una vez ingresada una dieta en que se han seleccionado los alimentos y requerimientos a considerar, puede hacerse modificaciones a tales especificaciones, como suprimir o agregar ingredientes disponibles, restringir un ingrediente a una cantidad mínima o máxima, cambiar la composición de un ingrediente, modificar el valor de un requerimiento, etc.

Es importante que considere los siguientes puntos que le ayudarán a no cometer errores :

1. Las bases de datos de alimentos se manejan "en verde", es decir que los porcentajes de nutrientes en los alimentos deben ser ingresados sobre la composición fresca y no en materia seca.
2. De igual forma, las restricciones a alimentos se hacen en kilogramos de alimento "en verde".
3. Las constricciones del modelo son: materia seca máxima, materia seca mínima, energía metabolizable, proteína cruda, fibra cruda, calcio, fósforo, fibra detergente neutro y proteína degradable en rumen, pero el sistema permite la posibilidad de ampliarlas a treinta.
4. Los precios son unitarios, se dan para un kilogramo de alimento "en verde".
5. El sistema se basa en la utilización de energía metabolizable, si desea utilizar otra forma de energía deberá ingresarla como nuevo nutriente y asegurarse de que cada alimento tenga su contenido en esas unidades. De igual manera, deberá ingresar un nuevo requerimiento expresado en las mismas unidades.
6. De manera general, ya sea que se utilice las bases de datos del sistema y la configuración "por defecto" que tiene el sistema, siempre existe la posibilidad de modificar cualquier dato, ya sea de composición o precio de los alimentos, o referido a los requerimientos.
7. El costo de la ración se refiere al costo de la ración total.

Para operar el sistema, hay que seguir los siguientes pasos :

1. Ingresar alimentos, con su composición en materia verde.
2. Formular la dieta, es decir, señalar los ingredientes potencialmente disponibles
3. Calcular o seleccionar un requerimiento que identifique al grupo de animales y su condición productiva.
4. Hacer una primera corrida sin hacer restricciones de ningún tipo. Se la analiza y de acuerdo a sus resultados se hacen las modificaciones necesarias.
5. Se ejecuta nuevamente la dieta revisando los resultados calculados.
6. Si se necesitan ajustes, se hacen las modificaciones necesarias y se ejecuta nuevamente.

En el esquema de la página siguiente puede verse de forma general la manera en que funciona el sistema.

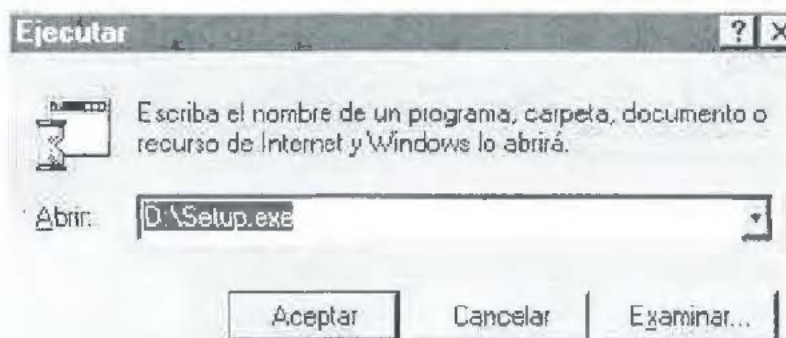
CARACTERISTICAS COMPUTACIONALES DEL AEZO Ovinos FD

El sistema de formulación de dietas AEZO Ovinos FD esta compuesto por un conjunto de programas compilados, más no protegidos. Puede ejecutarse en cualquier equipo PC compatible que tenga instalada la versión de Windows 95 como mínimo. El programa fue diseñado en Visual Basic 6.0.

El programa cuenta con 21 archivos con un peso total de 2.73 MB. Existen archivos con extensión DAT que se entregan de forma opcional y corresponden a los archivos con datos de alimentos y requerimientos. Las bases que se incluyen en el CD son ejemplos sencillos para mostrar la manipulación de datos, pero en ningún caso deben considerarse como sugerencia de composición de algún alimento particular o recomendación de algún requerimiento determinado.

INSTALACIÓN DEL SISTEMA

- ❑ Ponga el CD AEZO FD Ovinos en la unidad de CD ROM de su computador y asegúrese de que su PC lo haya reconocido.
- ❑ Ingrese a **Inicio** y dentro de éste escoja **Ejecutar**.
- ❑ Ingrese en la opción **Examinar** y seleccione la unidad de CD-ROM, normalmente "D:". Al leer el programa, aparecerá el archivo de **Setup**. Escójalo y entonces deberá aparecer la ventana de direccionamiento tal como puede ver en la pantalla a continuación.
- ❑ Finalmente escoja la opción **Aceptar**.



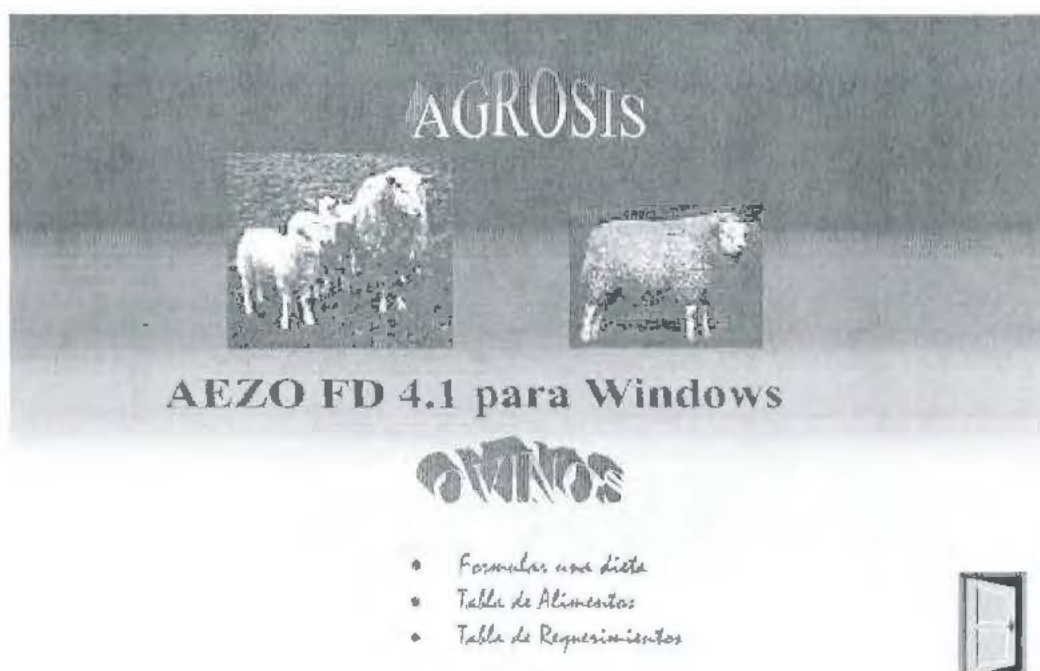
El sistema comenzará la instalación y automáticamente creará una nueva carpeta en el disco duro de su computador donde grabará el programa bajo el nombre AEZO Ovinos. Una vez instalado, le mostrará una notificación de que el programa fue instalado satisfactoriamente. Podrá acceder al programa directamente desde el **explorador de windows**, haciendo "click" dos veces sobre el archivo ejecutable o arrastrando directamente el icono hasta la pantalla para tener acceso directo.



Acceso directo
a AezoOvinos

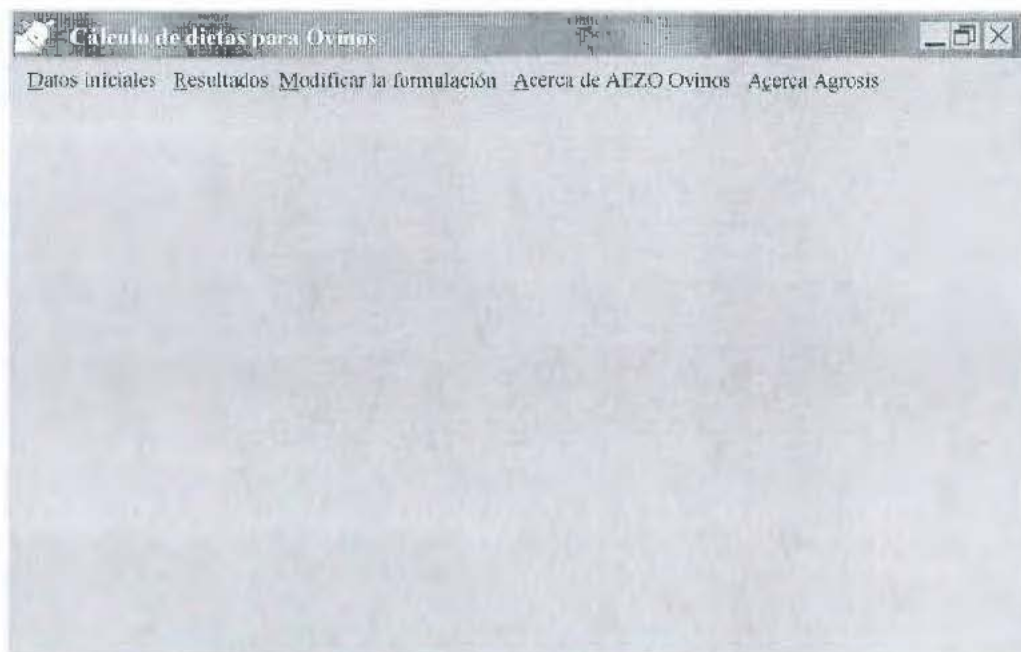
PARA COMENZAR CON AEZO OVINOS

Una vez que se ha ejecutado el programa AEZO Ovinos, se desplegará la pantalla de inicio que le mostrará las opciones generales que tiene el programa, éstas se activan directamente posesionándose sobre la opción con el mouse y haciendo click sobre ellas. La pantalla que verá será la siguiente.



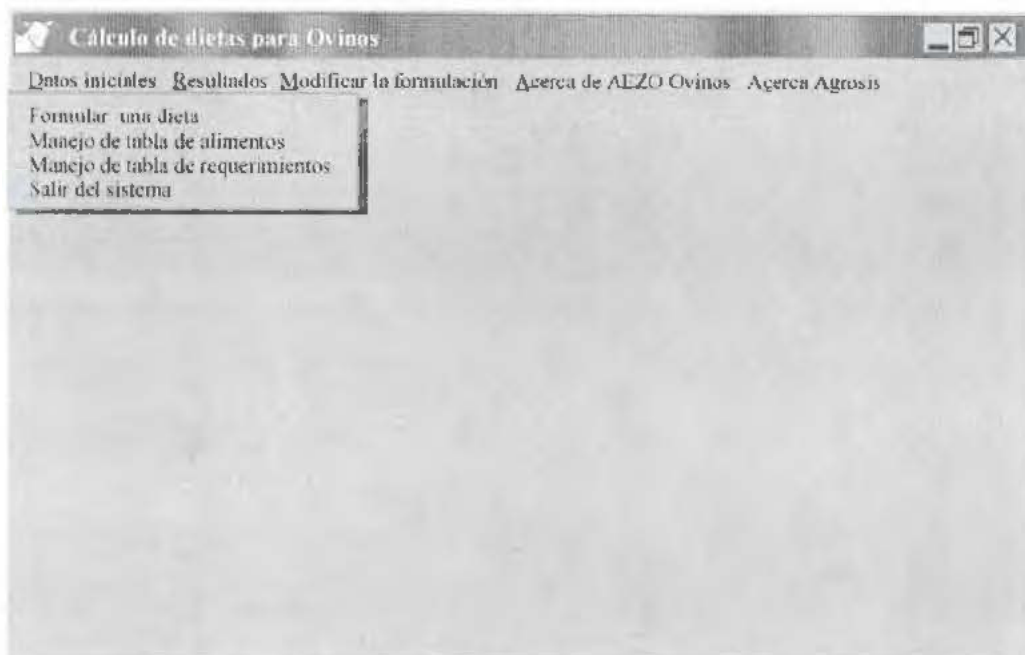
Además de ésta pantalla, existe una pantalla principal de trabajo. En ella encontrará una barra de herramientas en la parte superior, desde donde podrá dirigir las distintas opciones que tiene el sistema. La pantalla principal se verá de la siguiente manera.

Barra de →
Herramientas



MODULO : DATOS INICIALES

La primera opción en la barra de herramientas es la de **Datos Iniciales**, desde donde se realiza el ingreso de la información necesaria para *Formular una dieta*, entendiéndose como tal la identificación de la ración (para crear su archivo), los alimentos a ser utilizados y sus características, y los requerimientos para el tipo de animal. Además permite el manejo de las bases de datos para ingresar/eliminar alimentos y/o requerimientos, o simplemente para hacer cualquier modificación que se desee en las características de los alimentos y/o requerimientos. Finalmente, la última opción de este módulo, permite salir del sistema. Este es el menú que observará al ingresar a esta opción.



1. FORMULAR UNA DIETA

El primer submenú de *Datos iniciales*, lo constituye *Formular una dieta* que permite a través de una serie de pantallas consecutivas, solicitar la información que se requerirá para llevar a cabo una ración. Esta información se refiere a identificación de la dieta, selección de alimentos a utilizarse y selección o cálculo de los requerimientos del animal de acuerdo al tipo de animal para el que se esté formulando.

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:
Ejemplo1	Oveja	80 kilos	0.1 kilos	Agrosic

* Con doble click selecciona archivos de raciones previas

Retroceder

Continuar

Al identificar la ración se crea un archivo con la extensión RMC que grabará la ración que se haya calculado por última vez. El nombre de la ración debe tener como máximo ocho caracteres y no debe tener ningún punto o espacio en blanco entre éstos. Al dar nombre a la ración, la pantalla desplegada solicita información adicional para especificar el tipo de ración que será formulada. Estos no son datos de proceso, si no simplemente informativos.

Haciendo doble "click" sobre la casilla "Nombre de la ración" podrá acceder al directorio de archivos AEZO Ovinos, desde donde podrá recuperar un archivo elaborado anteriormente. Para terminar la identificación, haga click sobre el botón derecho inferior "Continuar". Una nueva pantalla aparecerá ofreciéndole los alimentos que existen en la base de datos del programa, para que elija aquellos que usted considerará para la formulación.

Los alimentos se escogen en la ventana de la izquierda, donde deberá elegir uno a uno aquellos alimentos que utilizará e ir pasándolos a la ventana de la derecha "Alimentos seleccionados" utilizando el símbolo ">". En caso de que haya cometido un error, o desee simplemente quitar un alimento, simplemente márkelo haciendo click sobre él y con el símbolo "<" podrá devolverlo a la base de alimentos. Se pueden seleccionar un máximo de 20 alimentos.

Sin embargo, los alimentos listados no son los únicos que pueden utilizarse. El sistema tan sólo lleva algunos ejemplos y usted puede ingresar los alimentos que desee activando el botón "Agregar alimento" que aparece en la parte inferior izquierda. Otra forma de agregar alimentos es a partir del submenú "Manejo de tabla de alimentos" desde donde podrá acceder a la misma opción anterior "Agregar alimento". La pantalla que verá la encontrará a continuación.

Ingreso de Alimentos

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:
Ejemplar	Oveja	80 kilos	0.1 kilos	Agrovis

Base de alimentos.

- AVENA VERDE
- CAMA BROILER
- GUANO DE CERDO
- HENO 1 CORTE
- MAIZ C/CORONTA
- MAIZ ENSILAJE
- MAIZ GLUTEN
- MELAZAN
- PELON ALMENDRA
- PESCADO HARINA
- RAPS APRECHO
- TREBOL HENO
- TREBOL PAJA
- TRIGO HARINILLA
- TRIGO PAJA
- UREA

>

<

Alimentos seleccionados.

- AVENA ENSILAJE
- MAIZ C/CORONTA
- MELAZAN
- RAPS APRECHO

Agregar alimento

Total Alimentos:

4

Retroceder

Continuar

Al terminar la selección de sus alimentos, haga "click" sobre "Continuar" y una nueva pantalla aparecerá ofreciéndole la oportunidad de que verifique la composición de los alimentos en cuanto se refiere a Materia seca, Energía metabolizable, Proteína cruda, Fibra cruda, Calcio, Fósforo, Proteína Degradable en rumen y Fibra Detergente Neutro. Si usted quisiera considerar en su formulación otros nutrientes, podrá ingresarlos a partir del menú "Modificar la formulación"/"nutrientes"/"incluir nutriente".

La siguiente pantalla le ofrecerá los precios que considerará el sistema para cada alimento seleccionado. Si desea modificar alguno de ellos, basta que haga "click" sobre el precio en cuestión y se activará la casilla de la parte superior de la lista, donde deberá escribir la nueva cifra e ingresarla con *Enter*. El sistema reconoce la coma y el punto como separador de parte entera y decimal de un número, de manera que puede utilizar cualquiera de las dos formas.

El último dato que solicita el programa es el de requerimientos. El sistema tiene una base de datos de requerimientos a la cual Ud. podrá acceder al hacer click sobre la opción seleccionar, y la cual podrá ampliar haciendo click en la opción "calcular requerimiento". Como puede verse en la siguiente pantalla, existen disponibles cinco requerimientos. Si su animal se encuentra dentro de alguna de estas categorías, puede escoger la que corresponde (después de presionar seleccionar requerimiento) y automáticamente aparecerá una tabla en la parte inferior que le mostrará los valores que se considerarán, si no aparece su tipo de animal o si quiere un calculo más exacto de los requerimientos de su animal, en lo referente a raza, edad, peso o condiciones climáticas deberá pasar a la subrutina de "cálculo de requerimientos".

Como en los casos anteriores, el sistema permite que usted haga modificaciones en los requerimientos existentes o de lo contrario que diseñe sus propios requerimientos. En el primer caso, simplemente debe activar con el mouse la casilla que desee modificar y escribir el nuevo dato. En el segundo caso, podrá hacerlo eligiendo directamente la opción "calcular requerimiento" o ingresando por el submenú "Manejo de tabla de requerimientos" y eligiendo la opción "nuevo requerimiento" o "calcular requerimiento"

Ingreso de nutrientes

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:
Ejemplo1	Oveja	80 kilos	0 kilos	Agrovis

Selecciona requerimiento de la lista (usando doble click) o calcule uno nuevo

Calcular requerimiento Seleccionar requerimiento

Oveja Mant80kg

Oveja Mant70kg
Oveja Mant80kg
Cordero30kg0,2kg
Cordero40kg0,2kg

Nutriente	Max/Mix	Nivel
MAT.SECA MAX (Kg)	MAX	1.964
MAT.SECA MIN (Kg)	MIN	1.571
ENERG. MET. (Mcal)	MIN	2.405
PROTEINA CRUDA (Kg)	MIN	0.099
FIBRA CRUDA (Kg)	MIN	0.236
CALCIO (Gr)	MIN	2.293
FOSFORO (Gr)	MIN	2.331
PDR (Prot.Deg.R) Kg	MIN	0.064

Cancelar Continuar

2. MANEJO DE TABLA DE ALIMENTOS

Esta opción le permitirá acceder a una tabla que lista todos los alimentos ingresados a la base de datos del sistema con sus respectivas características de composición (valor nutritivo) y precio. Recuerde que se manejan datos de los alimentos "en verde". La pantalla que desplegará es igual a la que ve a continuación y puede ser impresa de forma directa.

	Precio	MAT. SECA MIN (Kg)	ENERG. NET. (Kcal)	PROTEINA C. (Kg)	FIBRA CRUDA (Kg)	CALCIO (Gr)
ACIDOS GRASOS	125.00	85.0000	8.0000	0.0000	0.0000	0.000
ALFALFA HENO	20.00	98.5000	2.1500	14.7800	26.2000	1.300
HENO 1 CORTE	15.00	85.9000	1.7400	10.4000	28.0000	1.000
MAIZ ENSILAJE	5.30	32.0000	.8000	2.4700	3.1500	.160
PELON ALMENDRA	12.00	86.0000	1.9700	0.0000	16.0000	0.000
MAIZ GLUTEN	6.33	36.0000	.9700	7.6700	4.4000	.050
MAIZ GRANO	48.00	86.6000	2.5900	7.0100	1.6400	.060
PESCADO MARINA	150.00	32.0000	3.0000	65.8000	1.0000	3.750
PAPAS APRECHO	55.00	91.0000	2.8600	37.3000	11.7400	.600
ALFALFA VERDE	2.50	20.0000	.4500	3.4000	5.2000	.240
MELAZAN	25.50	76.9000	2.2900	5.8600	0.0000	.550
TREBOL HENO	13.00	86.0000	1.9500	13.0000	25.0000	1.490
TREBOL PAJA	4.00	90.6000	1.3400	5.9000	33.0000	0.000
TRIGO HARINILLA	32.00	02.2000	2.3000	13.5000	12.0000	.110
TRIGO PAJA	10.00	89.0000	1.2600	2.3700	39.7600	.420
UREA	82.00	94.0000	0.0000	281.0000	0.0000	0.000
GUANO DE CEBDO	1.00	50.0000	.7500	5.0000	22.0000	.050
AVENA CASCARA	4.00	91.1000	1.3200	4.0100	32.1500	0.000

Desde este módulo podrá hacer ingreso de nuevos alimentos activando el botón inferior de *Agregar alimento*, después de lo cual se activará una línea al final de la tabla con el nombre del nuevo alimento que deberá ser llenada de acuerdo a su composición tal como se ve a continuación. En caso de que desee eliminar algún alimento, basta marcarla y operar el botón de "Borrar línea".

<input type="button" value="Agregar alimento"/>	Nombre del Alimento
	TORTA DE SOYA

SOYA ENSILAJE	3.35	20.4000	.5000	2.1600	8.1200	.100
SOYA GRANA	30.00	88.0000	2.2500	7.9000	11.5000	.170
TORTA DE SOYA						

3. MANEJO DE TABLA DE REQUERIMIENTOS

Esta alternativa permite actualizar, eliminar, consultar, listar y/o imprimir los requerimientos guardados en la base de datos del sistema, además calcular nuevos requerimientos. Este archivo está diseñado para requerimientos diarios de un animal.

La pantalla presenta tres botones en la parte inferior, el primero borra toda la fila donde se encuentra la información de un requerimiento, el segundo permite ingresar a la subrutina de cálculo de requerimientos nutricionales, y el último permite el ingreso de un nuevo requerimiento creando automáticamente una fila con el nombre del nuevo tipo de animal y las casillas correspondientes a cada requerimiento de nutrientes que deberá ser llenado de acuerdo a los datos del usuario. En el ejemplo siguiente puede observar como se creó una nueva fila para los requerimientos de un carnero.

	MAT. SECA MAX (Kg)	MAT. SECA MIN (Kg)	ENERG. MET. (Mcal)	PROTEINA CRUDA (Kg)	FIBRA CRUDA (Kg)	CALCIO (Gr)	FOSFORO (Gr)
Oveja Mant. 70kg	1.876	1.501	2.155	0.094	0.225	2.007	2.040
Oveja Mant. 80kg	1.964	1.571	2.405	0.099	0.236	2.293	2.331
Cordero 30kg 0,2kg	1.203	0.962	2.855	0.137	0.144	4.860	2.589
Cordero 40kg 0,2kg	1.428	1.142	3.519	0.138	0.171	5.147	2.88
Carnero Mant 70kg	1.876	1.501	2.501	0.093	0.225	2.007	2.040
Carnero Mant 80kg							

Borrar línea

Calcular
requerimiento

Agregar otro
requerimiento

Título del requerimiento
CarneroMant80kg

Imprimir

Salir

4. CÁLCULO DE REQUERIMIENTOS.

Existen dos maneras de acceder a la subrutina de cálculos de requerimientos, la primera es ingresando a la tabla de requerimientos y haciendo doble click en el botón calcular requerimiento, la segunda forma es ingresando a Formular una ración, en Datos Iniciales, completar todos los datos solicitados y cuando se llegue a Selección de Requerimiento Básico elegir la opción Calcular requerimiento. De cualquiera de estas 2 formas se llegará a la pantalla que se muestra a continuación.

Requerimientos de los Ovinos

Identificación

Sistema de manejo

☐ Confinamiento
 ☐ Ración concentrada
 ☐ Ración grosera

☐ Semipastoreo
 - Digestibilidad estimada de la dieta

Raza
Ganancia de peso (kg/d)

Tipo de animal

Edad (meses)
Termoregulación

Peso promedio (kg)

En esta pantalla Ud. deberá seleccionar el sistema de manejo que esta utilizando, teniendo 2 alternativas, en el caso de elegir confinamiento aparecerá la siguiente etiqueta:

☐ Ración concentrada
 ☐ Ración grosera

- Digestibilidad estimada de la dieta

Si por el contrario el sistema de manejo elegido es semipastoreo, aparecerá el formulario que se muestra a continuación.

Semipastoreo

Tipo de pradera

☐ Natural ☐ Mejorada

Disponibilidad de MS (Kg/ha)

Terreno

☐ Plano ☐ Ondulado ☐ Montañoso

Digestibilidad aparente de la pradera (%)

Cancelar **Continuar**

Luego es necesario proceder a seleccionar la raza del animal, para lo cual el programa cuenta con una base de datos, la que consta con datos referentes a peso al nacimiento y pesos en estado adulto para cada género, además de parámetros relacionados a la composición láctea, como se muestra a continuación:

Razas

Raza

Peso Maduro (kg)

- Hembra

- Macho

- Castrado

Peso Nacimiento (kg)

Leche (gr/kg)

- Grasa

- Proteína

Nuevo
Editar
Grabar
Borrar
Cancelar
Continuar

Navigation arrows: << < > >>

5. SALIR DEL SISTEMA

Finalmente la última opción de éste menú, *"Salir del Sistema"*, permite abandonar el AEZO Ovinos grabando automáticamente las modificaciones hechas y el archivo creado para la ración siempre y cuando haya sido desplegada en *Resultados*.

MODULO : RESULTADOS

Una vez completados los *"Datos Iniciales"*, podrá desplegar los resultados a partir de la opción **"Resultados"** que encontrará en la barra de herramientas. El cálculo de la ración se realiza de forma interna y automática en cuanto se acciona esta opción.

Este modulo permite desplegar tanto la ración calculada, como los alimentos que no fueron considerados, los requerimientos que sirvieron de base para el cálculo y las restricciones que fueron impuestas, los valores nutritivos de los alimentos que fueron considerados como alternativas y sus aportes nutritivos a la ración final. Revisemos cada una de las opciones.

1. DESPLIEGUE DE SOLUCIÓN

Al accionar esta opción se muestran los resultados en el formato que se ve a continuación. En la casilla superior derecha saldrá un anuncio sobre la factibilidad matemática de la ración, pudiendo ser FACTIBLE o en su defecto, INFECTIBLE. En caso de que la ración sea *"FACTIBLE"*, podrá ver la dieta calculada en el cuadro superior donde aparecen los alimentos seleccionados y las cantidades en que intervienen en la ración, de manera que en la última columna puede verse el costo de cada alimento de la dieta, de acuerdo a las cantidades consideradas, y finalmente el costo total de la ración.

Solución

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:	Solución
Ejemplo2	Cordero30kg0,2k	30 kg	0,2 kg	Agrosit	FACTIBLE

Dieta calculada

Nombre ingrediente	Cantidad (kg) M.Verde	Cantidad (kg) M.Seca	% del total M.Verde	% del total M.Seca	Precio (\$/Kg)	Costo total
TREBOL HENO	0,36	0,32	26,41	26,30	13,00	4,67
ALFALFA HENO	1,00	0,89	73,59	73,70	50,00	50,09
TOTALES	1,36	1,20	100,00	100,00	63,00	54,76

Alimentos no utilizados

Nombre ingrediente	Precio	Costo a reducir	Precio a considerar
TRIGO PAJA	10,00	136,05	126,05

Simular

Imprimir

Salir

En la segunda tabla se encuentran aquellos alimentos que no fueron considerados para la formulación de la ración y junto a un cálculo de cuanto deberían reducir su precio para poder ser considerados en la ración.

La impresión de los resultados se la hace directamente accionando el botón "Imprimir" que se encuentra en la parte inferior derecha.

2. DESPLIEGUE DE REQUERIMIENTOS Y RESTRICCIONES

En esta pantalla se despliegan los aportes de la ración contrastados con los requerimientos del animal. La última columna muestra la diferencia entre estas cantidades de manera que pueda analizarse los nutrientes limitantes o aquellas deficiencias que están

Solución

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:	Solución
Ejemplo2	Cordero30kg0,2k	30 kg	0,2 kg	Agrosit	FACTIBLE

Nombre restricción	Tipo (Max/Min)	Cantidad	Aporte Real	Diferencias
MAT.SECA MAX	MAX	1,20	1,20	0,00
MAT.SECA MIN.	MIN	0,96	1,20	0,24
ENER.MET (Mcal)	MIN	2,86	2,85	0,00
PROTEINA CRUDA	MIN	0,14	0,19	0,06
FIBRA CRUDA (Kg)	MIN	0,14	0,35	0,21
CALCIO (Gr)	MIN	4,86	18,38	13,52
FOSFORO (Gr)	MIN	2,59	2,70	0,11
PDR (Prot.Deg.R) Kg	MIN	0,09	0,12	0,03
FDN (Fib Diet N) Kg	MIN	0,34	0,49	0,15

Set de requerimientos de base de datos para:

C_dest

Imprimir

Salir

haciendo infactible la ración. También se listan las restricciones que haya ingresado el usuario. Obsérvese la pantalla a continuación.

3. DESPLIEGUE DE VALOR NUTRITIVO

Con ésta opción se despliega la composición nutricional de los ingredientes utilizados con el fin de que el usuario pueda verificar que los valores considerados en la ración son correctos.

4. DESPLIEGUE DE APORTE POR INGREDIENTE

Esta última opción muestra una tabla en la que se detallan los aportes por nutriente que hace cada uno de los alimentos a la ración. En esta tabla puede analizarse los alimentos que están siendo considerados como fuente principal de cada nutriente. Los ingredientes que no fueron considerados también se listan, pero sus aportes son cuantificados como 0 en las casillas.

Aporte por ingrediente

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por	Solución
Ejemplo2	Cordero 30kg0,2k	30 kg	0.2 kg	Agrosis	FACTIBLE

Valor nutritivo en kg/kg. de materia verde.
Ca y P en g/kg. de materia verde.

	MAT. SECA MAX (Kg)	MAT. SECA MIN (Kg)	ENERG. MET. (Mcal)	PROTEINA CRUDA (Kg)	FIBRA CRUDA (Kg)	CALCIO (Gr)	FOSFORO (Gr)
ALFALFA HENO	.8866	.8866	2.1539	.1481	.2625	13.0234	1.8032
TREBOL HENO	.8800	.8800	1.9500	.1300	.2500	14.9000	2.5000
TRIGO PAJA	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000

Imprimir Salir

MODULO : MODIFICAR LA FORMULACION

Este módulo posee tres opciones que permite hacer cambios en los datos de nutrientes y alimentos, incluir alimentos y hacer restricciones, y finalmente incluir nutrientes. Es muy útil al momento de ajustar las raciones calculadas hasta llegar a aquellas que sean técnicamente factibles y/o aplicables.

1. ALIMENTOS, NUTRIENTES, PRECIOS

Esta opción le permite hacer cualquier modificación en los valores otorgados a los alimentos utilizados en la formulación, en cuanto a su composición por nutrientes y precio.

2. ALIMENTOS

Este submenú presenta a su vez dos opciones : *Incluir o excluir alimentos* y *Restringir alimentos*. La primera permite desplegar una pantalla igual a aquella en la que se eligieron inicialmente los alimentos dentro de *Datos iniciales/Formulación de ración*. Aparecerán los

alimentos que queden en la base de datos y la elección se hará de forma similar a como se hizo la primera vez, pasando los alimentos de la ventana de la izquierda a la ventana de la derecha. Una vez aceptados como nuevos alimentos, el programa le pedirá que verifique la composición de ése (esos) nuevo(s) alimento(s), mostrándole para ello una tabla con los datos de composición y luego otra de precios. Después de incluir los nuevos alimentos despliegue nuevamente resultados y verifique que los nuevos alimentos hayan sido considerados en la nueva formulación.

La segunda opción le permite ingresar, modificar y/o eliminar restricciones a los alimentos. La pantalla que se desplegará al accionarla será la siguiente:

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:
Ejemplo2	Cordero30kg0,2k	30 kg	0.2 kg	Agrovis

Alimento	Min/Max	Restriccion
ALFALFA HENO		
TREBOL HENO		
TRIGO PAJA	MIN	0.2

Imprimir Salir

La tabla que aparece en ella le ofrece la opción de escoger el alimento al cual quiere imponerle una restricción. Cualquier casilla se acciona parándose sobre ella. No debe olvidar de utilizar Enter para ingresar cada dato. Especifique primero si se trata una restricción de máximo o mínimo y luego escriba la cantidad de alimento "en verde" (as fed) y en kilogramos, que debe ser considerada. Después de hacer la restricción, despliegue el resultado y verifique que ésta haya sido considerada en la nueva formulación.

Solución

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:	Solución
Ejemplo2	Cordero30kg0,24	30 kg	0.2 kg	Agrosis	INFACTIBLE

Dieta calculada

Nombre ingrediente	Cantidad (kg) M.Verde	Cantidad (kg) M.Seca	% del total M.Verde	% del total M.Seca	Precio (\$/Kg)	Costo total
TREBOL HENO	0.65	0.58	48.00	47.82	13.00	8.50
ALFALFA HENO	0.51	0.45	37.31	37.38	50.00	25.41
TRIGO PAJA	0.20	0.18	14.69	14.80	10.00	2.00
TOTALES	1.36	1.20	100.00	100.00		35.91

Alimentos no utilizados

Nombre ingrediente	Precio	Costo a reducir	Precio a considerar

Simular

Imprimir

Salir

En este caso la solución obtenida es INFACTIBLE, lo que indica que al adicionar paja de trigo no se cumplen los requerimientos para este animal y en caso de suministrársele esta dieta el animal obtendrá una ganancia de peso menor a la exigida por el productor.

3. NUTRIENTES

En caso de que usted desee formular su ración con un nutriente distinto a los que trae el sistema o un nutriente adicional, ésta es la opción que le permitirá hacerlo. Al ingresar, encontrará una pantalla como la que ve a continuación, donde podrá mover los requerimientos de la ventana de la derecha a la izquierda o viceversa de acuerdo a aquellos nutrientes que desee considerar. En la parte inferior izquierda podrá observar un botón "Agregar nutriente", que le permitirá incluir nuevas opciones. Al accionarlo, aparecerá una casilla a la derecha que dice "nuevo nutriente" donde deberá escribir el nombre del nutriente que será añadido y pulsar nuevamente "Agregar nutriente". Verifique que el nuevo nombre aparezca en la ventana de la derecha entre "Nutrientes seleccionados".

En el ejemplo anterior se agregó el nutriente "ZINC (GR)", al accionar Continuar aparecerá una tabla (ver más abajo) que deberá llenar con los aportes de cada alimento seleccionado para la ración respecto al nuevo nutriente. Finalmente haga click sobre Salir y los datos quedarán automáticamente almacenados.

Ingreso de nutrientes

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:
Ejemplo2	Cordero30kg0,2k	30 kg	0.2 kg	Agrosc

Nutrientes básicos

>>

>

<

<<

MAT.SECA Max (Kg)
MAT.SECA MIN (Kg)
ENERG. MET. (Mcal)
PROTEINA C. (Kg)
FIBRA CRUDA (Kg)
CALCIO (Gr)
FOSFORO (Gr)

Agregar nutriente

Total
Nutrientes

7

Ingrese el nuevo nutriente

ZINC (GR)

Continuar

Ingreso de nutrientes

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:
Ejemplo2	Cordero30kg0,2k	30 kg	0.2 kg	Agrosc

Ingrese la combinación de los nutrientes para cada alimento

Nutrientes	Tipo	Requerimiento	AVENA ENSILAJE	MELAZAN	MAIZ C/CORONT	AFRECHO RAPS	TRIGO HARINIL
Zinc	MIN	2.00	.80	0.00	.03	.03	.02

Salir

Al formular la nueva ración con la restricción, verifique que ésta aparezca en "despliegue de requerimientos" y que haya sido cumplida. En este ejemplo fue considerado un requerimiento de tipo mínimo y aparece cumplido con los aportes de los alimentos seleccionados.

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:	Solución
Ejemplo2	Cordero30kg0,2k	30 kg	0,2 kg	Agroasis	FACTIBLE

Nombre restricción	Tipo (Max/Min)	Cantidad	Aporte Real	Diferencias
MAT. SECA MAX	MAX	1.20	1.20	0.00
MAT. SECA MIN.	MIN	0.96	1.20	0.24
ENER. MET (Mcal)	MIN	2.86	2.85	0.00
PROTEINA CRUDA	MIN	0.14	0.19	0.06
FIBRA CRUDA (Kg)	MIN	0.14	0.35	0.21
CALCIO (Gr)	MIN	4.86	18.38	13.52
POSFORO (Gr)	MIN	2.59	2.70	0.11
PDR (Prot. Deg. R) Kg	MIN	0.09	0.12	0.03
FDN (Fib. Det. N) Kg	MIN	0.34	0.49	0.15
ZINC (Gr)	MIN	0.045	0.05	0.005

Set de requerimientos de base de datos para:

Cordero30kg0,2k

Imprimir Salir

Finalmente en la última opción de la barra de herramientas **Acerca de**, encontrará información respecto al proveedor de este software.




EJEMPLOS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

EJEMPLO 1: CORDERO EN CRECIMIENTO EN PASTOREO

Se formulará una ración para corderos Suffolk destetados de 20 kg de peso vivo, con una ganancia de peso de 250 gramos diarios. Los alimentos con que se cuenta de forma inmediata son los siguientes: paja de trébol y avena grano.

Paso 1: Ingreso de datos

Una vez que se ingresa al programa, elija en la pantalla principal la primera opción "Formulación de raciones" e ingrese los datos de identificación de su ración tal como se ve en la siguiente pantalla.

 Datos de identificación de la ración

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:
Ejemplo3	Cord20kg0,25kg	20 kilos	0,25 kg	Agroasis

^ Con doble click selecciona archivos de raciones previas

Cancelar

Continuar

Elija de la base de alimentos aquellos que fueron fijados anteriormente como los de inmediata disponibilidad.

Ingreso de nutrientes

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:
Ejemplo3	Cord20kg0.25kg	20 kilos	0.25 kg	Agrovis

Base de alimentos.

- AVENA VERDE
- CAMA BROILER
- CUANO DE CERDO
- HENO 1 CORTE
- MAIZ C/CORONTA
- MAIZ ENSILAJE
- MAIZ GLUTEN
- MELAZAN
- PELON ALHENDRA
- PESCADO HARINA
- RAPS AFRECHO
- TREBOL HENO
- TRIGO HARINILLA
- TRIGO PAJA
- UREA

Alimentos seleccionados.

- AVENA GRANO
- PAJA DE TREBOL

Agregar alimento

Total Alimentos

2

Retroceder

Continuar

En las siguientes dos pantallas (tal como se puede observar mas abajo) se le mostrara la composición nutritiva de los alimentos elegidos y sus precios, de acuerdo a la información que tenga la base de datos. Verifique que estos valores sean correctos y continúe. En caso de que quisiera hacer alguna corrección, podrá hacerla activando directamente la casilla en la que quiere cambiar el dato con un Click sobre ella. Es importante mencionar que todos los cambios que se hacen dentro de una ración, quedan grabados solamente dentro de ese archivo y no modifica la base de datos. Si usted quiere hacer cambios definitivos en sus datos, hágalo desde la base de datos de Alimentos.

A continuación calcule el requerimiento de acuerdo a la categoría animal, o

Composición nutritiva de los alimentos

	AVENA GRANO	TREBOL PAJA
MAT. SECA MAX	88	90.6
MAT. SECA MIN.	88	90.6
ENER. MET (Mcal)	2.25	1.34
PROTEINA CRUDA	7.9	0.059
FIBRA CRUDA (Kg)	11.5	0.33
CALCIO (Gr)	0.17	0.00
FOSFORO (Gr)	0.25	0.00
PDR (Prot. Deg. R) Kg	6.3	0.027
FDN (Fib. Det. N) Kg	31.7	0.67


Precio de los alimentos

Alimento	Precio
PAJA TREBOL	4.00
AVENA GRANO	30.00

selecciónelo de la base de datos. En el caso de calcularlo deberá introducir todos los datos que le solicitará el formulario "Calculo de Requerimientos Nutricionales de Ovinos", como se muestra a continuación.

Requerimientos de los Ovinos	
Identificación	
Cord20kg0.25kg	
Sistema de manejo	
<input type="radio"/> Confinamiento <input checked="" type="radio"/> Semipastoreo	
Raza	Suffolk
Ganancia de peso (kg/d)	0.25
Tipo de animal	Cordero
Lana por año (kg)	2
Edad (meses)	3
Termorregulación	Si
Peso promedio (kg)	20
<div>Resultados</div> <div>Salir</div>	


Una vez que haya ingresado todos los datos presione "Resultados" y posteriormente en el formulario "Resultados " presione "Grabar" y a continuación seleccione el requerimiento recién calculado en la lista de requerimientos.


Resultados
✕

Requerimientos
Cord20kg0.25kg

Consumo Máximo (kg/d)	1.340
Consumo Mínimo (kg/d)	1.078
Energía Metabolizable (Mcal/d)	2.429
Proteína Cruda (kg/d)	0.168
Fibra Cruda (kg/d)	0.162
Calcio (gr/d)	5.573
Fósforo (gr/d)	2.726
Proteína Degradable en el Rumen (kg/d)	0.109
Fibra Detergente Neutra (kg/d)	0.347

Grabar
Calcular otro


Ingreso de nutrientes
☐
✕

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:
Ejemplo3	Cord20kg0.25kg	20 kilos	0.25 kg	Agrovis

Calcular requerimiento
Seleccionar requerimiento

Cord20kg0.25kg

Oveja Mant70kg
Oveja Mant60kg
Cordero30kg0.2kg
Cordero40kg0.2kg
Cord20kg0.25kg

Nutriente	Max/Min	Nivel
MAT.SECA MAX (Kg)	MAX	1.348
MAT.SECA MIN (Kg)	MIN	1.078
ENERG. MET. (Mcal)	MIN	2.429
PROTEINA CRUDA (Kg)	MIN	0.168
FIERA CRUDA (Kg)	MIN	0.162
CALCIO (Gr)	MIN	5.573
FOSFORO (Gr)	MIN	2.726
PDR (Prot.Deg.R) Kg	MIN	0.109

Cancelar
Continuar

Paso 2 : Interpretación y Análisis de Resultados

Una vez en la pantalla del Menú Principal, active el módulo de "Resultados" y elija la primera opción : "Despliegue de Solución". Inmediatamente aparecerá en pantalla el resultado del cálculo informándole si fue Factible o Infactible. Además aparecerán dos ventanas, la primera le mostrará la dieta calculada y la segunda le mostrará aquellos ingredientes que no fueron incluidos en la dieta así como el precio que deberían tener para ser considerados en la formulación.

Solución

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:	Solución
Ejemplo3	Cond20kg0.25kg	20 kilos	0.25 kg	Agrovis	INFACTIBLE

Dieta Calculada

Nombre ingrediente	Cantidad (kg) M.Verde	Cantidad (kg) M.Seca	% del total M.Verde	% del total M.Seca	Precio (\$/kg)	Costo total
AVENA GRANO	1.53	1.35	100.00	100.00	30.00	45.95
TOTALES	1.53	1.35	100.00	100.00		45.95

Ingredientes no utilizados

Nombre ingrediente	Precio	Costo a reducir	Precio a considerar
TREEBOL PAJA	4.00	26.86	-30.89

Simular

Imprimir

Salir

En este caso, podemos ver que el resultado resultó INFACTIBLE y para poder analizar las causas de éste resultado se cuenta con las siguientes tres opciones de este módulo: "Despliegue de Requerimientos", "Despliegue de valor nutritivo" y "Despliegue de aporte x ingrediente". La primera de ellas, le permitirá ver cuales requerimientos están siendo cubiertos con la ración calculada y cuales no, y en que cantidad. Esta opción le presenta el requerimiento por nutriente, los aportes totales de la dieta en cada nutriente y el balance entre estos valores. Veamos lo que sucedió en la dieta calculada.

Solución

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:	Solución
Ejemplo3	Cord20kg0,25kg	20 kilos	0,25 kg	Agroas	INFECTIBLE

Requerimientos y restricciones

Nombre restriccion	Tipo (Max/Min)	Cantidad	Aporte Real	Diferencias
MAT. SECA MAX.	MAX	1.35	1.35	0.00
MAT. SECA MIN.	MIN	1.08	1.35	0.27
ENER. MET (Mcal)	MIN	2.42	3.45	1.03
PROTEINA CRUDA	MIN	0.17	0.12	-0.05
FIBRA CRUDA (Kg)	MIN	0.16	0.18	0.01
CALCIO (Gr)	MIN	5.57	2.60	-2.97
FOSFORO (Gr)	MIN	2.73	3.83	1.10
PDR (Prot. Deg. R) Kg	MIN	0.11	0.10	-0.01
FDN (Fib. Det. N) Kg	MIN	0.38	0.49	0.11

Set de requerimientos de base de datos para:

Cord20kg0,25kg

Imprimir

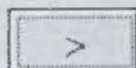
Salir

En el balance puede verse que la ración no cumple con los requerimientos de Proteína Cruda y de Calcio. Cuando uno de los requerimientos no logra cubrirse es necesario incorporar nuevas opciones de ingredientes al cálculo de la ración. En este caso incluiremos heno de alfalfa, lo cual significa que haremos una modificación a la ración y deberemos hacerla desde el submenú correspondiente.

Al accionar la opción Incluir/Excluir alimentos, se desplegará nuevamente la pantalla que se presentó al ingresar alimentos la primera vez, en ella se podrán agregar aquellos alimentos que se consideren necesarios y/o accesibles.

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:
Ejemplo3	Cerdos20kg0.25kg	20 kilos	0.25 kg	Agrovis

AVENA VERDE
 CAMA BROILER
 GUANO DE CERDO
 HENO 1 CORTE
 MAIZ C/CORONTA
 MAIZ ENSILAJE
 MAIZ GLUTEN
 MELAZAN
 PELON ALMENDRA
 PESCADO MARINA
 PAPS APRECHO
 TREBOL HENO
 TREBOL PAJA
 TRIGO HARINILLA
 TRIGO PAJA
 UREA



ALFALFA HENO
 AVENA GRANO
 PAJA TREBOL

Agregar alimento


Total Alimentos

4

Retroceder

Continuar

Una vez ingresado el nuevo alimento, se le pedirá que verifique su composición y su precio. Hecho esto, diríjase nuevamente al submenú "Resultados" y despliegue la solución. Como se ve en el formulario a continuación la dieta resultó FACTIBLE, con un costo de \$26.75. Ahora que matemáticamente, la ración es viable, será necesario revisar su viabilidad práctica y revisar las cantidades de alimentos que el programa haya incluido en la dieta cuidando que no sean peligrosos o dañinos para la salud del animal.


Ingreso de nutrientes

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:	Solución
Ejemplo3	Cond20kg0.25kg	20 kilos	0.25 kg	Agroscio	FACTIBLE

Dieta Calculada

Nombre ingrediente	Cantidad (kg) M.Verde	Cantidad (kg) M.Seca	% del total M.Verde	% del total M.Seca	Precio (\$/Kg)	Costo total
AVENA GRANO	0.54	0.48	35.77	35.52	30.00	16.32
TREBOL PAJA	0.22	0.20	14.35	14.67	4.00	0.87
ALFALFA HENO	0.76	0.67	49.88	49.81	50.00	37.94
TOTALES	1.52	1.35	100.00	100.00		55.13

Ingredientes no utilizados

Nombre ingrediente	Precio	Costo a reducir	Precio a considerar

Simular


Imprimir

Salir

La dieta está basada en dos alimentos: alfalfa verde y triticale. La alfalfa verde no tiene restricciones en su consumo en cantidad sino más bien requiere que exista un buen manejo de los animales y del forraje para evitar problemas de timpanismo. En tanto que el triticale al encontrarse formando parte de la ración en un bajo porcentaje (4.15%), no constituye ningún problema, cumpliendo la función de aportar energía.

En conclusión, la dieta cumple con los requerimientos de forma eficiente y no tiene ningún inconveniente en su aplicación. Esta dieta puede desplegarla en el programa, el nombre del archivo es Corder_1

Finalmente, mediante el botón simular se puede obtener la ganancia de peso promedio del animal, por ejemplo para un periodo de 10 días, lo cual entrega los siguientes


Resultado Simulación

Días simulados	10
Peso inicial (kg)	20
Peso final (kg)	22.507
Ganancia de peso promedio (kg/d)	0.251

Salir

resultados.

Como se puede apreciar la ganancia de peso obtenida es similar a la utilizada para el cálculo de los requerimientos, sin embargo esto puede no ocurrir, debido a que los requerimientos van aumentando día, esta situación puede deberse a que el requerimiento de proteína para una ganancia de peso determinada va disminuyendo en la medida que aumenta la edad como consecuencia de un aumento en el porcentaje de grasa de la ganancia. Si se observa el despliegue de los requerimientos se puede observar existe un exceso de energía en la dieta, lo cual a edades mayores posibilita el aumento en la ganancia. De esta manera, cuando la energía también sea limitante, la ganancia obtenida será menor a la ingresada en la subrutina de cálculo de requerimientos. Para evitar tal situación es necesario realizar el cálculo de los requerimientos con un peso mayor al inicial de manera que haya un equilibrio entre el período en el cual el animal posee requerimientos mayores y menores a los calculados.

EJEMPLO 2 : OVEJAS GESTANTES

Se formularán dos raciones para ovejas East Friesian de 80 kilos de peso vivo en su último tercio de gestación, con producciones de 1 y 2 corderos. Los alimentos con que se cuenta de forma inmediata son los siguientes: heno de alfalfa, maíz grano, heno de trébol y paja de trigo.

Solución

Se comenzará formulando la dieta para la oveja gestando un cordero, por lo cual, después de haber ingresado los alimentos antes mencionados, se procede al cálculo de los requerimientos, para lo cual se ingresan los datos que se detallan en el formulario siguiente.



Identificación

Gesta1

Sistema de manejo

☒ Confinamiento

☐ Semipastoreo

☒ Ración concentrada

☐ Ración grosera

- Digestibilidad estimada de la dieta

68

Raza

East Friesian

Ganancia de peso (kg/d)

0

Tipo de animal

Oveja gestante

Lana por año (kg)

3

Edad (meses)

24

Termorregulación


Si

Peso promedio (kg)

80

Resultados

Salir



Resultados
✕

Requerimientos **Gesta1**

Consumo Máximo (kg/d)	1.9981
Consumo Mínimo (kg/d)	1.5985
Energía Metabolizable (Mcal/d)	3.4968
Proteína Cruda (kg/d)	0.1480
Fibra Cruda (kg/d)	0.2398
Calcio (gr/d)	4.4501
Fósforo (gr/d)	4.1001
Proteína Degradable en el Rumen (kg/d)	0.0960
Fibra Detergente Neutra (kg/d)	0.5595

Grabar Volver Calcular otro

Una vez hecho esto, obtenemos los requerimientos para esta oveja, posteriormente los grabamos y seleccionamos, para así desplegar los resultados de la dieta calculada. En este caso la dieta obtenida resultó FACTIBLE. Esto significa que el siguiente paso a seguir es el de verificar la aplicabilidad técnica de la dieta.


Solución
☐ ☐ ✕

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:	Solución
Gesta1	Gesta1	80 kilos	1 cordero	Agrovis	FACTIBLE

Dieta Calculada

Nombre ingrediente	Cantidad (kg) M.Verde	Cantidad (kg) M.Seca	% del total M.Verde	% del total M.Seca	Precio (\$/Kg)	Costo total
TREBOL HENO	1.75	1.54	96.49	96.46	13.00	22.78
TRIGO PAJA	.06	.06	3.51	3.54	10.00	.64
TOTALES	1.82	1.60	100.00	100.00		23.41

Ingredientes no utilizados

Nombre ingrediente	Precio	Costo a reducir	Precio a considerar
ALFALFA HENO	50.00	36.09	13.91
MAIZ GRANO	70.00	54.24	15.76

Simular

Imprimir Salir

La dieta calculada incluyó dos alimentos: heno de trébol y paja de trigo, ninguno de los cuales presenta restricción para su uso en estos rumiantes. De esta manera para ovejas de 80 kilos de peso gestando 1 cordero la dieta tendrá un costo de \$23.41 por animal.

En el caso de ovejas gestando mellizos la dieta obtenida fue la siguiente:

Nombre de la ración

Gesta2

Tipo de ganado

Gesta2

Peso

80 kilos

Producción

3 corderos

Formulado por:

Agrovis

Solución

FACTIBLE

Dieta Calculada

Nombre Ingrediente	Cantidad (kg) M.Verde	Cantidad (kg) M.Seca	% del total M.Verde	% del total M.Seca	Precio (\$/kg)	Costo total
TREBOL HENO	2.17	1.91	100.00	100.00	13.00	28.22
TOTALES	2.17	1.91	100.00	100.00		28.22

Ingredientes no utilizados

Nombre ingrediente	Precio	Costo a reducir	Precio a considerar
ALFALFA HENO	50.00	40.84	9.36
MAIZ GRANO	70.00	56.18	13.52
TRIGO PAJA	10.00	8.96	1.04

Simular

Imprimir

Salir

Como se puede apreciar, en esta dieta, que resultó ser FACTIBLE, sólo se utilizó heno de trébol y se obtuvo un costo total de \$28.22, el cual es mayor al obtenido para ovejas gestando un cordero debido a los mayores requerimientos nutricionales, lo cual se observa al comparar los requerimientos mostrados anteriormente con los que se muestran a

Resultados

Requerimientos

Gesta2

Consumo Máximo (kg/d)

1.9981

Consumo Mínimo (kg/d)

1.5985

Energía Metabolizable (Mcal/d)

4.1544

Proteína Cruda (kg/d)

0.1770

Fibra Cruda (kg/d)

0.2393

Calcio (gr/d)

6.0677

Fósforo (gr/d)

5.4266

Proteína Degradable en el Rumen (kg/d)

0.1550

Fibra Detergente Neutra (kg/d)

0.5595

Grabar

Calcular otro

continuación.

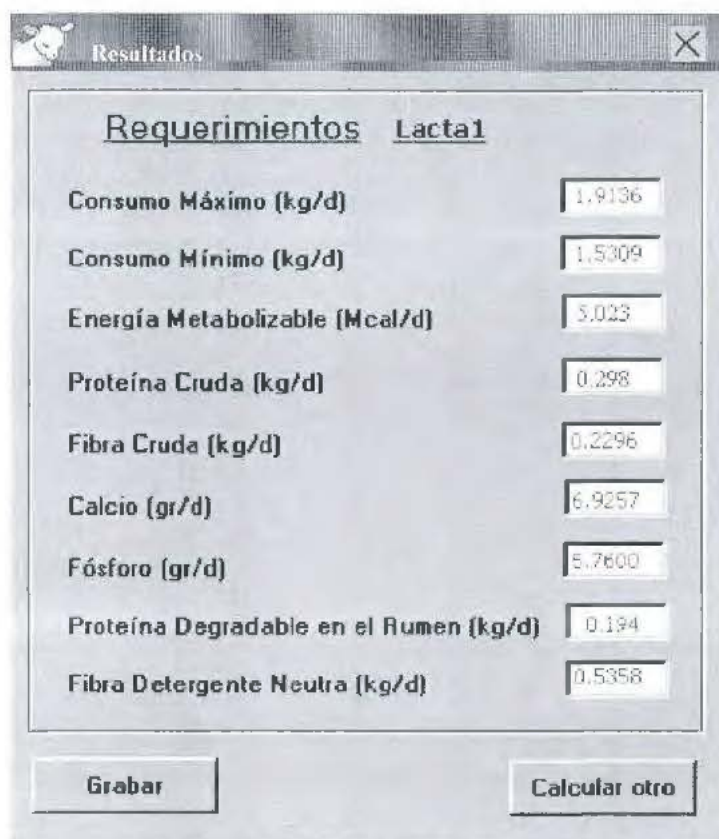
Las raciones que se obtuvieron pueden ser encontradas en el programa como ejemplos, bajo el nombre de Gesta1.RMC y Gesta2.RMC.

EJEMPLO 3 : OVEJAS LACTANTES

Se formulará una ración para una oveja East Friesian de 80 kilos de peso vivo, con una producción de 1.5 litros diarios. Los alimentos con que se cuenta de forma inmediata son los siguientes: ensilaje de maíz, avena en grano, harina de pescado y paja de trigo.

Solución

Al igual que en el ejemplo anterior, el primer paso es ofrecer los datos iniciales al programa, primero en la elección de los alimentos y luego para el cálculo de los requerimientos. Los




Requerimientos Lacta1	
Consumo Máximo (kg/d)	1,9136
Consumo Mínimo (kg/d)	1,5309
Energía Metabolizable (Mcal/d)	5,023
Proteína Cruda (kg/d)	0,298
Fibra Cruda (kg/d)	0,2296
Calcio (gr/d)	6,9257
Fósforo (gr/d)	5,7600
Proteína Degradable en el Rumen (kg/d)	0,194
Fibra Detergente Neutra (kg/d)	0,5358

Grabar Calcular otro

requerimientos nutricionales para esta oveja se muestran a continuación

Una vez hecho esto, y al desplegar los resultados podremos ver que la dieta calculada fue FACTIBLE. Esto significa que el siguiente paso a seguir es el de verificar la aplicabilidad técnica de la dieta.


Solución

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:	Solución
Lactal	Lactal	80 kilos	1.5 litros	Agrovis	FACTIBLE

Dieta Calculada

Nombre ingrediente	Cantidad (kg) M.Verde	Cantidad (kg) M.Seca	% del total M.Verde	% del total M.Seca	Precio (\$/kg)	Costo total
AVENA GRANO	1.58	1.39	56.36	72.47	30.00	47.29
MAIZ ENSILAJE	0.23	0.21	8.13	10.93	250.00	56.85
PESCADO HARINA	0.99	0.32	35.51	16.60	5.30	5.26
TOTALES	2.80	1.91	100.00	100.00		109.40

Ingredientes no utilizados

Nombre ingrediente	Precio	Costo a reducir	Precio a considerar
TRIGO PAJA	10.00	285.56	-275.56

Simular

Imprimir

Salir

La dieta calculada incluyó tres alimentos: avena en grano, ensilaje de maíz y harina de pescado. La primera observación a la solución es por el alto porcentaje que considera de avena grano: 56.36% de la MS de la dieta, lo cual podría ocasionar acidosis ruminal. Las normas de rumiantes permiten la inclusión de concentrados hasta en un 50% de la MS consumida por el animal. Por tanto, será necesario hacer una restricción a este alimento y se deberá recordar que las restricciones se hacen "en verde". Los cálculos para determinar la cantidad máxima a ser incluida son:

Consumo : 1.91 kg MS


Restricción : MAX 50% de la MS consumida




MS Avena Grano = 88%

Avena Grano (Kg de MS)= $1.91 \times 0.5 = 0.955$ Kg

Avena Grano (Kg de MV) = $0.955 / 0.88 = 1.085$ Kg

Entonces la restricción para la ración se referirá a NO incluir más de 1.085 kg de Avena Grano. Las restricciones se hacen desde "Modificar una formulación" / "Alimentos" / "Restringir un alimento", de la siguiente forma:


Solución









Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:
Lactal	Lactal	80 kilos	1.5 litros	Agraso

Alimento	Min/Max	Restricción
AVENA GRANO	MAX	1.09
MAIZ ENSILAJE		
PESCADO HARINA		
TRIGO PAJA		

Imprimir

Salir


Solución

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:	Solución
Lactal	Lactal	80 kilos	1.5 litros	Agraso	FACTIBLE

Dieta Calculada

Nombre ingrediente	Cantidad (kg) M.Verde	Cantidad (kg) M.Seca	% del total M.Verde	% del total M.Seca	Precio (\$/Kg)	Costo total
AVENA GRANO	1.08	.95	36.26	49.67	30.00	32.40
MAIZ ENSILAJE	1.31	.42	43.84	21.84	5.30	6.92
PESCADO HARINA	.59	.55	19.90	28.50	250.00	148.18
TOTALES	2.98	1.91	100.00	100.00		187.50

Ingredientes no utilizados

Nombre ingrediente	Precio	Costo a reducir	Precio a considerar
TRIGO PAJA	10.00	318.90	-308.90

Simular

Imprimir

Salir

Una vez más desplegamos el resultado para ver el nuevo cálculo y la ración continúa siendo FACTIBLE, pero se observa que el porcentaje de harina de pescado es muy alto (28.5% de MS), lo cual no es aconsejable (la cantidad adecuada bordea el 5% de la MS). De esta manera, se debe restringir este alimento.

Consumo : 1.91 kg MS

Restricción : MAX 5% de la MS consumida

MS Harina de Pescado = 92%

Harina de pescado (Kg de MS) = $1.91 \times 0.05 = 0.0955$ Kg

Harina de pescado (Kg de MV) = $0.0955 / 0.92 = 0.1$ Kg

Al desplegar el resultado después de ingresar la nueva restricción, el resultado se vuelve INFACTIBLE. Esto significa que al no permitir al programa, tomar más harina de pescado, no ha encontrado otra forma de cumplir con los requerimientos. Veamos la pantalla de "Solución".

Solución

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:	Solución
Lactal	Lactal	80 kilos	1.5 litros	Agropec	INFACTIBLE

Nombre restricción	Tipo (Max/Min)	Cantidad	Aporte Real	Diferencias
MAT. SECA MAX	MAX	1.91	1.91	0.00
MAT. SECA MIN.	MIN	1.53	1.91	.38
ENER. MET (Mcal)	MIN	5.25	4.91	-.34
PROTEINA CRUDA	MIN	.28	.22	-.07
FIBRA CRUDA (Kg)	MIN	.23	.35	.12
CALCIO (Gr)	MIN	6.93	9.94	3.02
FOSFORO (Gr)	MIN	5.76	7.10	1.34
PDR (Prot. Deg. R) Kg	MIN	.10	.17	-.01
FDN (Fibr. Det. N) Kg	MIN	.54	.81	.27
AVENA GRANO	MAX	1.08	1.08	0.00
PESCADO HARINA	MAX	.10	.10	0.00

Set de requerimientos de base de datos para:
Lactal

Imprimir

Salir

En esta pantalla de "Restricciones y Requerimientos" podemos ver que la ración no logra cumplir con el requerimiento de energía (-0.34), ni de proteína (-0.07), por lo que deberemos ingresar nuevas opciones de alimentos energéticos y proteicos.

Dentro de "Modificar la formulación" / "Alimento" / "Incluir o Excluir", se escogen dos nuevos alimentos : ácidos grasos y afrecho de raps.

Solución

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:	Solución
Lactal	Lactal	00 kilos	1.5 litros	Ágrios	INFACTIBLE

Base de alimentos:

- ALFALFA HENO
- ALFALFA VERDE
- AVENA CASCAFA
- AVENA ENSILAJE
- AVENA VERDE
- CAMA BROILER
- FOSEPATRICALC
- GUANO DE CERDO
- HENO 1 CORTE
- MAIZ C/CORONTA
- MAIZ GLUTEN
- MAIZ GRANO
- MELAZAN
- PELON ALMENDRA
- TREBOL HENO
- TREBOL PAJA

Alimentos seleccionados:

- AVENA GRANO
- MAIZ ENSILAJE
- PESCADO HARINA
- TRIGO PAJA
- UREA
- ACIDOS GRASOS
- RAPS AFRECHO

Total Alimentos: 7

Agregar alimento

Retroceder

Continuar

Solución

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:	Solución
Lactal	Lactal	80 kilos	1.5 litros	Ágrios	FACTIBLE

Dieta Calculada

Nombre ingrediente	Cantidad (kg) M.Verde	Cantidad (kg) M.Seca	% del total M.Verde	% del total M.Seca	Precio (\$/Kg)	Costo total
MAIZ ENSILAJE	4.79	1.53	91.90	80.06	5.30	25.37
PESCADO HARINA	.10	.09	1.92	4.81	250.00	25.00
ACIDOS GRASOS	.05	.05	1.05	2.44	150.00	8.24
RAPS AFRECHO	.27	.24	5.12	12.69	150.00	40.03
TOTALES	5.21	1.91	100.00	100.00		98.65

Ingredientes no utilizados

Nombre ingrediente	Precio	Costo a reducir	Precio a considerar
AVENA GRANO	30.00	9.39	20.61
TRIGO PAJA	10.00	40.90	-30.90

Simular

Imprimir

Salir

Desplegamos la nueva ración y la analizamos. Esta vez resultó FACTIBLE, al incluir como fuente de energía los ácidos grasos y el afrecho de raps como fuente de proteína, sin embargo, el programa utilizó ensilaje de maíz en un porcentaje muy alto (80.06% de la MS), lo cual puede provocar, al igual que una alta cantidad de concentrado, acidosis ruminal. Debido a esto, este alimento también debe ser restringido, considerándose adecuado un 30% de la MS. Además, para evitar problemas de acidosis por falta de fibra efectiva se incorporará heno de alfalfa a la ración. De esta manera:

Consumo : 1.91 kg MS

Restricción : MAX 30% de la MS consumida

MS Ensilaje de Maíz = 32%

Ensilaje (Kg de MS)= $1.91 * 0.3 = 0.573$ Kg

Ensilaje (Kg de MV) = $0.573 / 0.32 = 1.79$ Kg

La nueva solución es también FACTIBLE. El programa tomó nuevamente la avena grano, disminuyó el porcentaje utilizado de ensilaje de maíz y utilizó un alto porcentaje de heno de alfalfa. De esta manera, la factibilidad matemática también es técnica, ya que en el porcentaje que son utilizados los alimentos no se debería presentar ningún trastorno fisiológico en el animal. Además, la harina de pescado utilizada provee de proteína de buena calidad, lo cual permite suplir las necesidades de aminoácidos esenciales, las cuales se hacen importantes en las ovejas durante la lactancia.

Solución

Lacta1

Lacta1

80 kilos

1.5 litros

Agrosis

FACTIBLE

Dieta Calculada

Nombre ingrediente	Cantidad (kg) M.Verde	Cantidad (kg) M.Seca	% del total M.Verde	% del total M.Seca	Precio (\$/Kg)	Costo total
AVENA GRANO	0.18	0.16	5.47	8.31	30.00	5.42
MAIZ ENSILAJE	1.79	0.57	54.14	29.93	5.30	9.49
PESCADO HARINA	0.08	0.07	2.35	3.74	250.00	19.46
ACIDOS GRASOS	0.06	0.07	2.47	3.62	150.00	12.23
ALFALFA HENO	1.18	1.04	35.57	54.39	50.00	58.80
TOTALES	3.31	1.91	100.00	100.00		105.40

Ingredientes no utilizados

Nombre ingrediente	Precio	Costo a reducir	Precio a considerar
TRIGO PAJA	10.00	25.32	-15.32
RAPS AFRECHO	150.00	12.11	137.09

Simular

Imprimir

Salir

En el programa encontrará este ejemplo con el nombre Lacta.RMC.

EJEMPLO 4: CORDERO SUFFOLK DE 20 KILOS

Se necesita formular una dieta para un cordero Suffolk de 20 kilos de peso vivo criado en semipastoreo, de 2 meses de edad y que se pretende obtenga una ganancia de peso de 300 gramos diarios. Para ello se cuenta con heno de alfalfa y avena grano.

Solución:

Para resolver este problema primero se debe ingresar al formulario Datos de Identificación de la ración e ingresar claramente los datos que ahí se solicitan, tal como se muestra a continuación (es importante en el cuadro destinado a ingresar el tipo de ganado, detallar el peso y la ganancia de peso del animal, ya que bajo este nombre se guardará el requerimiento del animal en el caso de ser calculado y una buena identificación le permitirá poder utilizarlo nuevamente):

Una vez ingresado los datos de identificación y de presionar el botón continuar se procede a ingresar los alimentos, en este caso heno de alfalfa y avena grano. Esto se muestra a continuación:

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por
Cordero engorda	Cord20kg0,3kg	20 kilos	0.3 kilos	Agrosis

^ Con doble click selecciona archivos de raciones previas

Retroceder

Continuar

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:
Cordero engorda	Cond20kg0,3kg	20 kilos	0,3 kilos	Agris

Base de alimentos.

- AVENA VERDE
- CAMA BROILER
- GUANO DE CERDO
- HENO 1 CORTE
- MAIZ C/CORONIA
- MAIZ ENSILAJE
- MAIZ GLUTEN
- MELAZAN
- PELON ALMENDRA
- PESCADO HARINA
- PAPS APRECHO
- TREBOL HENO
- TREBOL PAJA
- TRIGO HARINILLA
- TRIGO PAJA
- UREA

>

<

Alimentos seleccionados.

- AVENA GRANO
- HENO ALFALFA

Agregar alimento

Total Alimentos

2

Retroceder

Continuar

Luego el programa mostrará las pantallas Precios de los Alimentos y a continuación la composición de estos, siendo posible modificar cualquiera de dichos parámetros sólo posicionándose en la celda del dato que se desea modificar.

Continuando con la formulación de la ración, es necesario calcular los requerimientos del animal para la situación planteada, para esto es necesario presionar la opción "Calcular requerimiento" para así dirigirse a la subrutina "Cálculos de requerimientos nutricionales". A continuación se muestra el formulario principal de esta subrutina.

Requerimientos de los Ovinos

Identificación Cord20kg0,3kg

Sistema de manejo

☐ Confinamiento

☒ Semipastoreo

Raza Suffolk

Ganancia de peso (kg/d) 0,3

Tipo de animal Cordero

Lana por año (kg) 2

Edad (meses) 2

Termorregulación Si

Peso promedio (kg) 20

Resultados **Salir**

Como se trata de animales en pastoreo es necesario completar datos referentes a la pradera, los cuales son solicitados en el formulario a continuación, y en este caso serán asumidos como los que ahí se señalan:

Semipastoreo

Tipo de pradera

☒ Natural ☐ Mejorada

Disponibilidad de MS (Kg/ha) 1500

Terreno

☒ Plano ☐ Ondulado ☐ Montñoso

Digestibilidad estimada de la combinación de alimentos (pradera + suplemento) (%) 70

Cancelar **Continuar**

Luego de seleccionar la raza, la categoría de animal y llenar los demás datos solicitados, se permitirá presionar el botón "Resultados", desplegándose la pantalla a continuación, la cual entrega los requerimientos nutricionales para el animal ingresado.



The screenshot shows a software window titled "Resultados" with a close button (X) in the top right corner. The window displays the title "Requerimientos" followed by "Cord20kg0.3kg". Below this, there is a list of nutritional requirements, each with a corresponding value in a text box:

Requerimiento	Valor
Consumo Máximo (kg/d)	1.286
Consumo Mínimo (kg/d)	1.026
Energía Metabolizable (Mcal/d)	2.531
Proteína Cruda (kg/d)	0.188
Fibra Cruda (kg/d)	0.154
Calcio (gr/d)	6.573
Fósforo (gr/d)	3.154
Proteína Degradable en el Rumen (kg/d)	0.122
Fibra Detergente Neutra (kg/d)	0.360

At the bottom of the window, there are two buttons: "Grabar" on the left and "Calcular otro" on the right.

A continuación se presiona el botón "Grabar" lo que nos devolverá al menú "Ingreso de requerimientos", luego de lo cual se deberá seleccionar de la lista de requerimientos que aparece en esta pantalla el requerimiento recién calculado.

Ingreso de nutrientes

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:
Cordero engorda	Cord20kg0,3kg	20 kilos	0,3 kilos	Agrois

Cord20kg0,3kg

Oveja Mant70kg
Oveja Mant80kg
Cordero30kg0,2kg
Cordero40kg0,2kg
Cord20kg0,3kg

Nutriente	Max/Min	Nivel
MAT.SECA MAX (Kg)	MAX	1.286
MAT.SECA MIN (Kg)	MIN	1.026
ENERG. MET. (Mcal)	MIN	2.531
PROTEINA CRUDA (Kg)	MIN	0.188
FIBRA CRUDA (Kg)	MIN	0.154
CALCIO (Gr)	MIN	6.753
FOSFORO (Gr)	MIN	3.154
PDR(Prot.Deg.R) Kg	MIN	0.122

Luego presione el botón "Continuar", lo cual lo llevará al Menú principal donde deberá, para obtener la solución a la dieta formulada, presionar Resultados en la barra de herramientas y luego Despliegue de solución, lo cual entrega la siguiente dieta:

Solución

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:	Solución
Cordero engorda	Cord20kg0,3kg	20 kilos	0,3 kilos	Agrois	INFACTIBLE

Dieta calculada

Nombre ingrediente	Cantidad (kg) M.Verde	Cantidad (kg) M.Seca	% del total M.Verde	% del total M.Seca	Precio (\$/Kg)	Costo total
ALFALFA HENO	0.70	0.62	47.58	48.12	50	34.56
AVENA GRANO	0.76	0.67	52.02	51.88	30	22.74
TOTALES	1.46	1.29	100.00	100.00		57.74

Alimentos no utilizados

Nombre ingrediente	Precio	Costo a reducir	Precio a considerar

La solución resulto INFECTIBLE, tanto del punto de vista matemático y como del técnico, por lo cual será necesario restringir la avena grano a un máximo del 30% de la ración

y como las restricciones deben ser hechas en materia fresca es necesario hacer el siguiente cálculo:

Consumo : 1.28 kg MS

Restricción : MAX 30% de la MS consumida

MS Avena Grano = 88%

Avena grano (Kg de MS) = $1.28 * 0.30 = 0.384$ Kg

Avena grano (Kg de MV) = $0.384 / 0.88 = 0.43$ Kg

Para descubrir además que nutrientes son limitantes se despliega el la barra de herramientas la opción Resultados y luego Despliegue de los requerimientos, lo cual permite observar el siguiente balance:

Solución					
Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:	Solución
Cordero engorda	Cord20kg0,3kg	20 kilos	0,3 kilos	Agrosia	INFECTIBLE

Nombre restricción	Tipo (Max/Min)	Cantidad	Aporte Real	Diferencias
MAT. SECA MAX	MAX	1.286	1.286	0.00
MAT. SECA MIN.	MIN	1.029	1.286	2.57
ENER. MET (Mcal)	MIN	2.531	3.209	0.678
PROTEÍNA CRUDA	MIN	0.188	0.163	-0.024
FIBRA CRUDA (Kg)	MIN	0.154	0.27	0.115
CALCIO (Gr)	MIN	8.573	10.37	3.8
FOSFORO (Gr)	MIN	3.154	3.154	0.00
PDR (Prot. Deg. R) Kg	MIN	0.122	0.1149	-0.007
FDN (Fibr. Det. N) Kg	MIN	0.36	0.457	0.097

Set de requerimientos de base de datos para:

Cord20kg0,3kg

Imprimir Salir

Mediante este se puede ver que falta proteína cruda y proteína degradable en el rumen, para ello y aprovechando la capacidad de los rumiantes de utilizar nitrógeno no proteico se utilizará urea, además como los requerimientos de Fósforo están en el limite se agregará fosfatotricálcico. En el caso de la urea esta debe ser restringida a un 1% , de este como lo indica el cálculo a continuación esto corresponde a 0.013 kg.

Consumo : 1.28 kg MS

Restricción : MAX 1% de la MS consumida

MS Urea: 94%

Urea (Kg de MS) = $1.28 * 0.10 = 0.0128$ g

Urea (Kg de MV) = $0.128 / 0.94 = 0.013$ Kg

Luego de realizar las restricciones mencionadas la solución obtenida se torna FACTIBLE tanto económica como técnicamente y es la siguiente:

Nombre de la ración	Tipo de ganado	Peso	Producción	Formulado por:	Solución
Cordero engorda	Cord20kg0,3kg	20 kilos	0,3 kilos	Agrosis	FACTIBLE

Dieta Calculada .

Nombre ingrediente	Cantidad (kg) M.Verde	Cantidad (kg) M.Seca	% del total M.Verde	% del total M.Seca	Precio (\$/Kg)	Costo total
ALFALFA HENO	0.98	0.87	82.81	82.80	50	49.12
AVENA GRANO	0.19	0.16	15.70	15.6	30	5.59
FOSFATOTRICALCICO	0.01	0.01	0.65	0.69	35	0.27
UREA	0.01	0.01	0.84	0.90	82	55.79
TOTALES	1.19		100.00	100.00		55.79

Alimentos no utilizados

Nombre ingrediente	Precio	Costo a reducir	Precio a considerar

Simular

Imprimir

Salir

Finalmente para estimar el peso que obtendrá un animal al suministrarle la dieta calculada por un período de tiempo dado (en este caso 15 días) se utilizará el botón "Simular", luego se ingresará el peso al inicio de la engorda y se obtendrá como resultado la ganancia diaria promedio del animal para el período simulado y el peso final al termino de la engorda. Se aconseja tomar el peso calculado como el intermedio del período de engorda, de esta forma, el peso a utilizar en la simulación es 17.75 kilos ($20 - 0.3 * 15 / 2$).

Los resultados obtenidos al realizar la simulación son mostrados en el formulario a continuación:

Días simulados	15
Peso inicial (kg)	17.75
Peso final (kg)	22.234
Ganancia de peso promedio (kg/d)	0.299

Salir

RESTRICCIONES NUTRICIONALES

- **Aceites y grasas:** No más de un 4% de la MS de la ración, debido a que un contenido mayor produce depresión en la tasa de fermentación ruminal, afectándose especialmente los microorganismos responsables de la digestión de la celulosa. En el caso de suministrar grasas sobrepasantes la proporción se eleva hasta un 6-7% de la MS de la ración.
- **Brote de malta:** No más de un 10% de la MS de la ración, ya que posee un sabor amargo que reduce la palatabilidad, lo cual reduce el consumo.
- **Concentrados:** La suma total de los concentrados no puede ser mayor al 50% de la MS de la ración, de lo contrario se produce acidosis ruminal.
- **Ensilajes:** No más de un 30-35% de la MS de la ración. Un consumo mayor produce acidosis ruminal, lo que se puede contrarrestar en parte al adicionar bicarbonato a la dieta.
- **Fibra:** Debe suministrarse al menos un 15% de la MS de la ración para un buen funcionamiento del rumen y para estimular la producción de saliva la que posee un efecto buffer (baja el pH).
- **Gluten de maíz:** No incorporar más de un 30-35% de la MS de la ración, ya que un consumo mayor produce acidosis ruminal.
- **Grano de maíz:** No más de un 30-35% de la MS de la ración, ya que por ser un alimento concentrado al igual que el gluten de maíz produce acidosis.
- **Grano de sorgo:** Tiene alto contenido de taninos que reducen la palatabilidad.
- **Guano de broiler.** No más del 20% de la MS de la ración. Su valor nutritivo es muy variable y depende de la cama de donde estaban los broilers (viruta, paja, etc.).
- **Guano de cerdo prensado:** No más del 60% de la MS de la ración.
- **Harina de pescado:** Su uso no es común, ya que los rumiantes no requieren de gran calidad de proteína, sin embargo, en animales de alta producción, donde existe un requerimiento de calidad proteica, se puede usar hasta un 10% de la MS de la ración (tiene capacidad by-pass). **Una cantidad adecuada bordea el 5%.**
- **Hojas y corona de remolacha:** Tiene **oxalatos** (sales de ácido oxálico) que reaccionan con el calcio y forma oxalato de calcio, dejando a este último indisponible para el rumiante. Puede producir hipocalcemia, por lo que hay que **aumentar las sales cálcicas** en la dieta.
- **Lupino:** Por poseer lupanina es difícil su uso. Su proteína es muy degradable en el rumen.
- **Melaza y melazán:** No suministrar más del 8 a 10% de la ración. Un consumo mayor puede provocar diarrea por alto contenido de Potasio.
- **Orujo de cebada:** Se aconseja no superar el 20% de la MS de la ración por su baja palatabilidad y acidez. Sin embargo, aporta algo de proteína sobrepasante, por lo que hay respuesta en la producción de leche.
- **Paja de arroz:** Posee una baja digestibilidad, la cual se debe a su alto contenido de sílice.
- **Paja de leguminosas:** No es conveniente su uso en hembras gestantes, debido a la presencia de fitoestrógenos.
- **Papas:** Deben ser picadas para evitar que el animal sufra problemas de atoramiento.

- **Poroto común:** Posee una baja palatabilidad, por lo cual no debe representar más de un 20% de la MS de la ración.
- **Poroto chícharo:** Debido a la presencia de sustancias tóxicas y a su baja palatabilidad debe ser cocido antes de ser suministrado.
- **Poroto soya.** Su baja palatabilidad tiende a causar una disminución del consumo. Sin embargo, se puede utilizar el poroto soya tostado.
- **Urea:** Como máximo un 1% de la MS de la ración. Un consumo mayor puede producir intoxicación. La gravedad de este cuadro dependerá de la presencia y cantidad de carbohidratos solubles.



SANIDAD OVINA

Proyecto FIA C00 1-P144

"Mejoramiento de la Calidad de la Carne de Cordero
Mediante la Introducción de la Raza East Friesian para la
Producción de Corderos terminales en la VI Región"

Jornadas de Capacitación en Sanidad Animal

- **Objetivo:** Incrementar las capacidades para identificar problemas sanitarios en ovinos bajo condiciones extensivas del secano mediterráneo.

Manual de
Bioseguridad

The background of the slide is a grayscale photograph showing a pig in the foreground and a person in the background, possibly a farmer or veterinarian, interacting with the animal.

Importancia de salud animal

- Importancia de salud animal
 - Mercados
 - Rentabilidad:
 - Ingresos con diferentes tasa de mortalidad perinatal y post natal: Identificar puntos críticos
 - Relación costo beneficio
 - Desparasitar
 - Vacunar

The background of the slide is a grayscale photograph showing a pig in the foreground and a person in the background, possibly a farmer or veterinarian, interacting with the animal.

Continuación


- Que hacer frente a enfermedades
 - Toma y mantención de muestras
 - Reporte de problemas
 - Tratamientos básicos
 - Plan PABCO



Bioseguridad Animal

- ✓ Antecedentes
 - ✓ Se ha minimizado la necesidad de bienestar del animal: Alimento y profilaxis
 - ✓ Se considera al animal como una máquina de transformación:
 - ✓ Es un activo predial que debe entregar rentabilidad
 - ✓ La profilaxis se ha limitado a acciones puntuales

Debilidad: Falta un análisis integral



Continuación de Bioseguridad Animal

✓ **Fortalezas**

- ✓ Acciones actuales
- ✓ Patrimonio zoosanitario
- ✓ Capacidad técnica
- ✓ Canales de comunicación con autoridades fiscalizadoras
- ✓ Normativas

✓ **Debilidades**

- ✓ Prevalencia de enfermedades
- ✓ Falta de un Plan de contingencia
- ✓ Sistematización de información
- ✓ **Información!**



Continuación de Bioseguridad Animal

✓ **Método:**

- ✓ Identificar fortalezas y debilidades del predio desde un punto de vista epidemiológico
- ✓ Identificar los grupos poblacionales de riesgo
- ✓ Priorizar enfermedades para los grupos poblacionales de riesgo
- ✓ Definir planes de sanidad animal para los grupos de riesgo

Identificación de puntos críticos en sanidad animal

Puntos críticos de sanidad animal

Arbol de decisiones

Origen de las pérdidas económicas en la producción ovina

- ✓ Ineficiencia reproductiva.
- ✓ Mortalidad de corderos.
- ✓ Deficiencias nutritivas en las ovejas en los estados críticos del ciclo.
- ✓ Enfermedades infecciosas y parasitarias
- ✓ Gastos asociados a la utilización de remedios.
- ✓ Falta de integración entre los programas de manejo y salud.

Enfermedades ovinas de importancia

Periodo de la vida del animal	Enfermedades
Periodo prenatal (antes de nacer)	Abortos
Recien nacidos y primer año de vida	Diarrea del recién nacido Ectima contagioso Neumonía y septicemia Clostridiosis Parásitos externos Parásitos internos
Animales adultos	Parásitos externos Parásitos internos Problemas podales Mastitis Infecciones crónicas respiratorias y neovasas Enfermedades carenciales

Enfermedades de los ANIMALES JOVENES

Enfermedades en animales jóvenes: Mortalidad Perinatal

- Es uno de los principales factores de pérdidas en el sistema.
- Se consideran pérdidas perinatales:

Vida fetal en el vientre
de la oveja



Hasta el mes de nacido

Origen de la mortalidad en los corderos

1. Pérdidas en el útero
2. Pérdidas en el nacimiento
3. Pérdidas postnatales

Principales causas de mortalidad perinatal

Edad del cordero	Enfermedades
Primeras 48 horas de vida	Conducta maternal inadecuada Hipotermia Desnutrición Infecciones del ombligo
2-7 días de edad	Lactancia insuficiente Abandono de la madre Infecciones
1-4 semanas de edad	Enfermedades del músculo blando Infecciones Enterotoxemia

ABORTOS

Serio problema económico

Es la expulsión del feto antes de la fecha de parto

CAUSAS

ESPECIFICAS

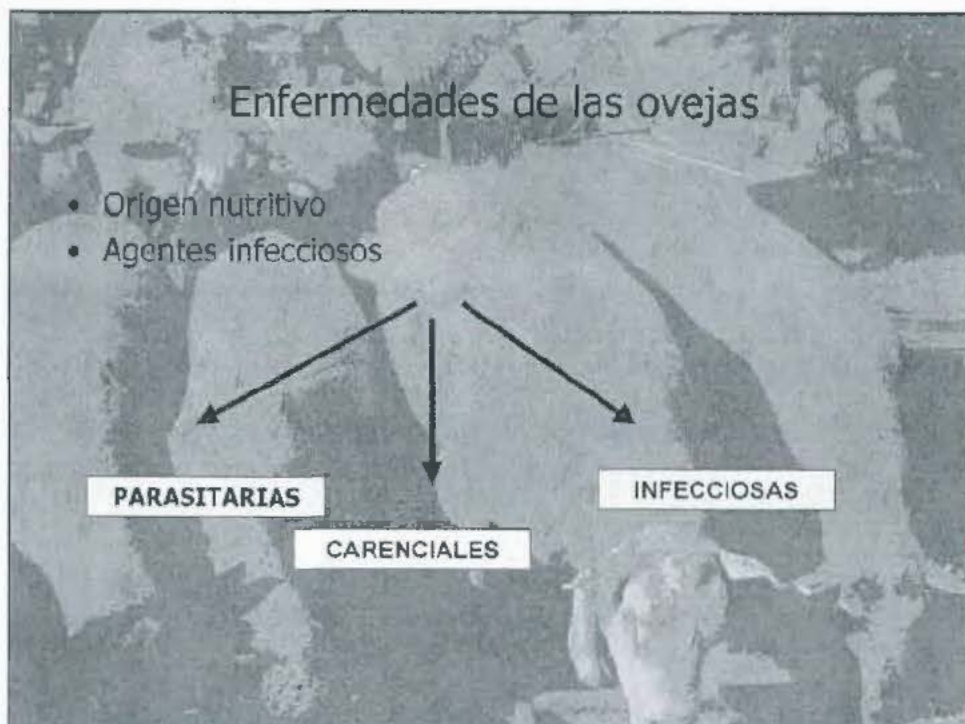
INESPECIFICAS

Diarreas

- ✓ Es la enfermedad más importante de los corderos.
- ✓ Posee causas múltiples
- ✓ Signos: dejar de comer, depresión, dolor y diarrea.
- ✓ Es importante HÍDRATAR

Hipotermia Desahijamiento

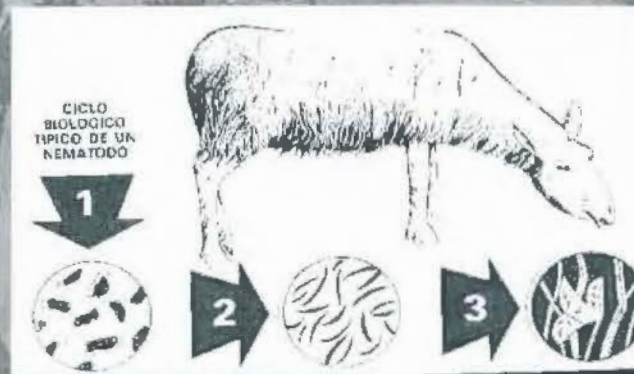




Parasitosis

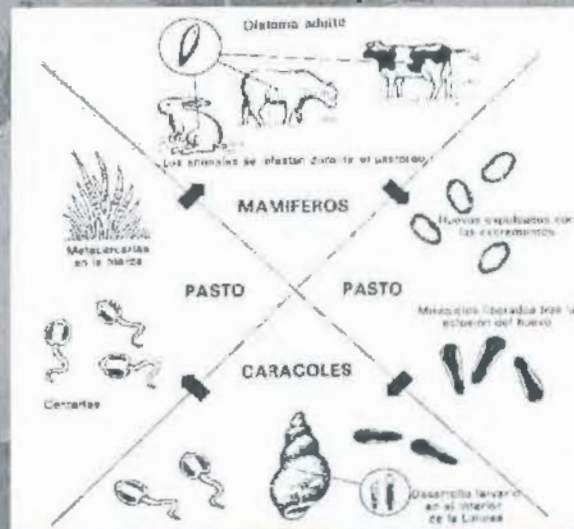
Lugar de los parásitos	AGENTES
PARASITOS INTERNOS	Parásitos gastrointestinales planos y redondos Parásitos pulmonares
PARASITOS EXTERNOS	Sarna Falsa Garrapata Piojos

Parásitos gastrointestinales y pulmonares



TRATAMIENTO: Uso de antiparasitarios, se recomienda el uso mínimo, de aplicaciones, evitar la subdosificación y rotar el fármaco. También se debe manejar el pastoreo para disminuir la carga parasitaria.

Fasciola Hepática



Distomatosis

- Enfermedad de carácter agudo a crónico.
- Asociada a pastoreo en zonas húmedas o aguas de bebida estancadas
- Lo provoca un parásito plano.
- **Tratamiento:** Los antiparasitarios específicos actúan en su mayoría sobre el parásito fase adulta.
 - El tratamiento debe repetirse cada tres semanas
 - Caso crónico, una vez al mes en invierno, eliminando el parásito adulto.

Parásitos externos

Insecto (seis patas)	Moscas Moscas productoras de miasis Piojos
Araña (ocho patas)	Sarna

Oestrus Ovis

PARASITISMO NASAL



Aparece durante el verano,
producida por presencia de larvas
de mosca en la nariz.

Sarna

- Parásitos externa más importante.
- Signos: picazón intensa, costras y caída de lana.
- **Tratamiento**
 - ✓ CONTROLAR
 - ✓ ERRADICAR



Piojos

- Produce picazón que disminuye el consumo de alimento.

Tratamiento

- Aplicación pour on de antiparasitario externo.



Enfermedades infecciosas

- Dentro de las enfermedades que afectan al ovino y suponen una gran pérdida se destacan:
 - Enfermedades Podales
 - Mastitis
 - Procesos Respiratorios o nerviosos crónicos

INCREMENTAN TASA REPOSICION

Enfermedades podales



Enfermedades respiratorias y nerviosas

- Producen pérdidas directas como muerte, incremento de la tasa de reposición y descensos productivos e indirectos gastos en medicamentos, restricciones legales.

- MAEDI VISNA
- ADENOMATOSIS PULMONAR
- PASTEURELOSIS

ON, EARLY

- **TOXEMIA DE LA GESTACION**
- Se produce por deficiente nutrición de la oveja gestante.
- TRATAMIENTO: no siempre exitoso
- Factores reversibles
- Correlación de los factores



Zoonosis

- Enfermedades que comparten el hombre y los animales.
- Importancia de salud pública.
- Riesgo de contraerlas.

Infecciosas	Parasitarias
Brucelosis Clamidiosis Fiebre Q Salmonelosis	Toxoplasmosis Hidatidosis Fasciolosis



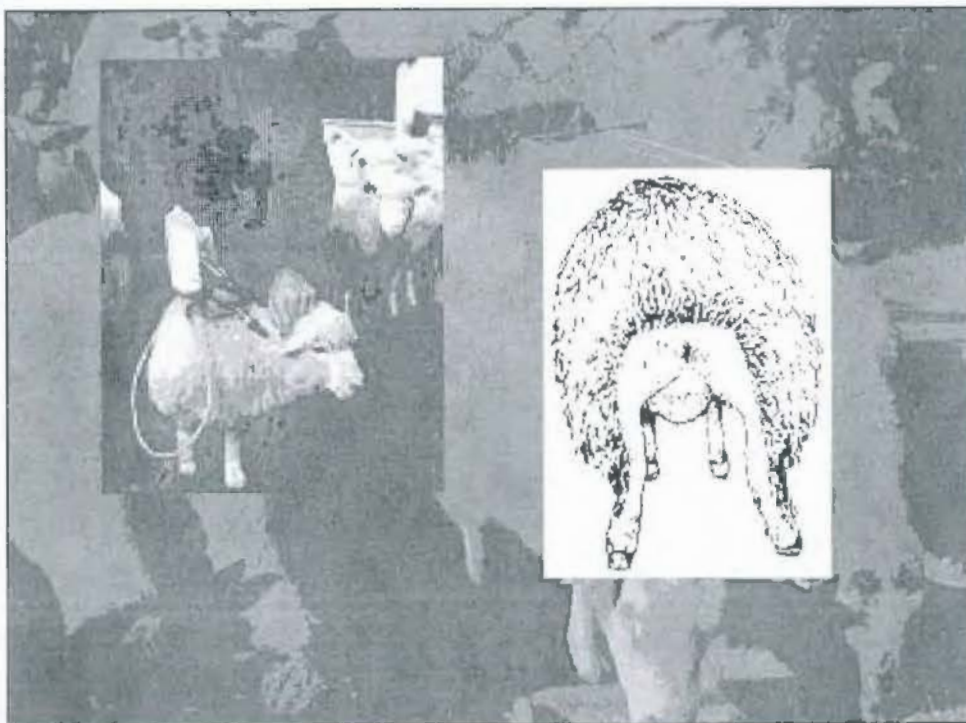
Manejos sanitarios PRE-ENCASTE

- ✓ DESPARASITACION (Ivermectina)
- ✓ Despalme
- ✓ Revisión ovejas a encaste
 - ✓ Dientes
 - ✓ Patas
 - ✓ Glándula mamaria



Manejos sanitarios PRE-PARTO

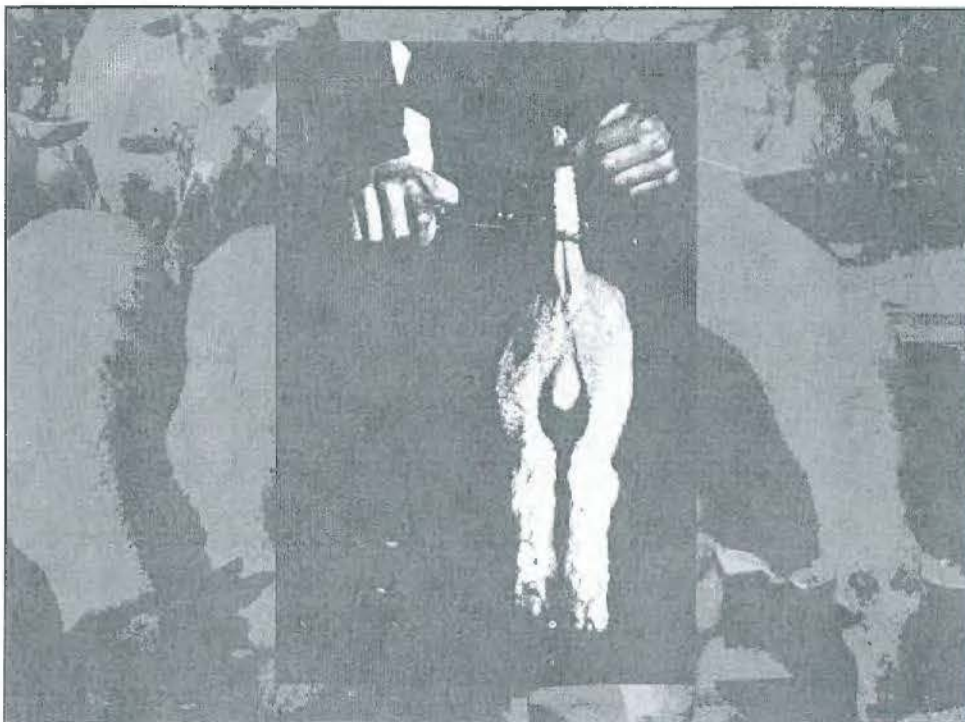
- DESPARASITACION (Ivermectina)
- DESPALME
- VACUNAR contra ENTEROTOXEMIA
- CRUTCHING



Manejos sanitarios parto

- ✓ DESINFECTE CORDON UMBILICAL
- ✓ TOMA DE CALOSTRO
- ✓ Corte de Cola (hembras)
- ✓ Aretear o Identificar
- ✓ Registrar Cuaderno de Partos
- ✓ Asegurar el Ahijamiento





VACUNAR CORDERAS CONTRA ENTEROTOXEMIA
Repetir al mes

Registros

- Registro de encaste
- Cuaderno parto
- Pesaje al parto, al destete





GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA

PROYECTO FIA C 00 – 1 –P- 144

“Mejoramiento de la Calidad de la Carne de Cordero
Mediante la Introducción de la Raza East Friesian
para la Producción de Corderos Terminales
en la VI Región”

**MANUAL BASICO PARA PRODUCTORES PARA LA
IMPLEMENTACION DE SISTEMAS DE BIOSEGURIDAD
PARA LA PRODUCCIÓN OVINA**

2003



Asociación Rural de Criadores Ovinos:
Contacto: Francisco Sepúlveda C.
San Francisco S/N, Pumanque, VI Región
Fono: (72) 824022
Fax: (72) 824022
E-mail: arcosa@terra.cl



Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal
Departamento de Ciencias Animales
Contacto: Rodrigo Allende V.
Médico Veterinario M.Sc
Vicuña Mackenna 4860 San Joaquín, Santiago
Casilla 306 correo 22
Fono: (2)6864146- (02)6864142
Fax: (2) 5529435
E-mail: riallend@puc.cl



Kellu Kimen
Contacto: Marcela Gómez C.
Médico Veterinario
E-mail: marcela_gomez@terra.cl



Fundación para la Innovación Agraria
Santa María 2120 Providencia, Santiago
Contacto: Ignacio Briones A.
Médico Veterinario
Fono: (2) 4313061
Fax: (2) 4313029
E-mail: ibriones@fia.cob.cl

I. Introducción (Rodrigo Allende y Marcela Gómez)

Durante las últimas décadas la sociedad ha aumentado su calidad de vida, en aspectos integrados al concepto de salud, como son la alimentación, bienestar físico y psíquico. Estos avances han estado unidos con procesos de innovación, con apoyo público y/o privado. En los rubros pecuarios, la modernización produjo aumentos en la productividad y utilidades de las diferentes unidades de negocio, situación compatible para los productores que por factores económicos y socio culturales tuvieron acceso a la tecnología.

La empresa ganadera es una unidad económica de producción que combina recursos humanos, físicos, culturales y económicos mediante una determinada técnica, con el objetivo de entregar bienes al mercado, por lo tanto constituye una unidad de control y toma de decisiones con la misión de alimentar al hombre. Este sistema organizacional debe adaptarse a la dinámica impuesta por el mercado, en términos de demanda y calidad, por lo tanto las unidades de negocios pecuarios no escapan del proceso de globalización.

Actualmente, el escenario de producción animal incorpora el deber de producir productos inocuos. Durante las últimas décadas se ha informado aumentos significativos en la incidencia de enfermedades causadas por microorganismos patógenos en los alimentos. Esta situación está provocando una pérdida de confianza por parte de los consumidores, lo que se refleja en la demanda y precios por productos pecuarios.

La integración de componentes del escenario actual de producción animal incluyendo las acciones concretas a futuro cambiarán el enfoque de producción de alimentos hacia sistemas inocuos, sostenibles y éticos, por lo tanto el conocimiento de métodos (técnicas y tecnología) para desarrollar estos sistemas se están convirtiendo en necesidades reales.

El análisis de los procesos de innovación ha llevado al convencimiento, cada vez más aceptado y generalizado, de que éstos surgen y se desarrollan mayoritariamente asociados a territorios concretos, donde existen los recursos apropiados (humanos, de capital, de conocimientos, de infraestructura) y los agentes locales o regionales capaces de incorporarle valor.

La preservación de la salud de los animales constituye uno de los principales procesos de innovación que deben incorporarse a los sistemas de producción ovina en el secano de la VI región. El presente documento tiene por objetivo entregar pautas para implementar planes de bioseguridad animal para satisfacer necesidades de gestión predial.

II. Manejo Sanitario en Ovinos (Marcela Gómez y Rodrigo Allende)

2.1. Objetivo

El lector podrá identificar los principales componentes asociados con el concepto de SALUD en sistemas productivos de ovinos. El capítulo se divide en conceptos generales y enfermedades particulares.

2.2. Sanidad Animal

Actualmente, se desconoce el estatus sanitario de los rebaños ovinos en la Sexta Región, conocimiento fundamental para desarrollar estrategias en el rubro, dado que la presencia de enfermedades constituyen limitantes para el desarrollo de rebaños ovinos y para el acceso de mercados con mayor valor agregado nacionales e internacionales.

En el mundo producto del rápido desarrollo económico y social, se ha incorporado tecnología y capital para el desarrollo de sistemas pecuarios intensivos, lo que ha aumentado los riesgos de propagación de enfermedades transmisibles. **La mantención del patrimonio sanitario de un predio** es uno de los pilares fundamentales para establecer sistemas de producción seguros, rentables y con continuidad en el tiempo para suministrar proteína de origen animal.

Frente a este escenario, el desafío epidemiológico¹ es amplio, ya que el establecimiento y seguimiento de un plan de bioseguridad o programa de salud predial, implica definir y evaluar estrategias para prevenir enfermedades y un plan de contingencia para los pacientes con cuadros de enfermedades.

El enfoque que se debe dar en el corto plazo al producto, es lograr calidad, que solo es factible incorporando en toda la cadena productiva el concepto de sanidad.

2.3. Salud y Enfermedad

Salud es aquel estado del animal en el cual este logra un balance fisiológico satisfactorio entre sus necesidades y el ambiente que satisface estas necesidades. Por lo tanto la pérdida de equilibrio, o **enfermedad**, no necesariamente está relacionada con problemas infecciosos o parasitarios. Un problema nutricional o de manejo puede dar origen a un problema de salud o **enfermedad**.

¹ Epidemiológico: Causas y factores de riesgo en grupos de población para la frecuencia y distribución de enfermedades.

Antiguamente, se daba mucho énfasis a las enfermedades por las pérdidas que producían a través de la muerte de animales. Actualmente, la medicina preventiva y salud se ha centrado en las pérdidas que produce cualquier enfermedad en términos de la disminución de la eficiencia productiva junto con las pérdidas de animales.

Las enfermedades pueden afectar al rebaño de las siguientes maneras:

- a) Reduciendo la producción durante el período que el animal está enfermo: Ejemplo con disminuciones en la tasa de aumento de peso de corderos y menor producción de leche en la oveja en lactancia.
- b) Interfiriendo con la habilidad del animal de alcanzar su máxima producción: Ejemplo disminuyendo la tasa real de depósito de proteína en los corderos.
- c) Incrementando el N° de muertes y así aumentan los costos de reemplazo de la masa ovina: Ejemplo aumento de la mortalidad de borregas de pelo por un brote de enterotoxemia.
- d) Aumentando la susceptibilidad del animal a otras enfermedades: Ejemplo baja condición corporal que estimula presencia de enfermedades respiratorias durante el otoño e invierno.
- e) Aumentando los costos de producción por tratamiento y mano de obra
- f) Aumentando los costos de alimentación por unidad producida: Ejemplo en un mayor tiempo para aumentar el período de engorda de borregas para el encaste

Las causas que producen pérdidas económicas en el Rebaño Ovino son:

- a) Ineficiencia Reproductiva
- b) Mortalidad perinatal
- c) Desbalances nutricionales y metabólicos
- d) Enfermedades parasitarias
- e) Enfermedades infecciosas
- f) Fracaso en la integración de la salud y el manejo productivo

Por lo tanto, las acciones a implementar en los predios para disminuir los riesgos son:

- i. Aumentar los índices reproductivos
- ii. Reducir los índices de mortalidad, especialmente de los corderos
- iii. Identificar y controlar las enfermedades parasitarias e infecciosas
- iv. Mantener un estado nutricional óptimo
- v. Desarrollar programas de selección para evitar consanguinidad en cruzamientos.

2.4. Preguntas

- a) ¿ Qué beneficios se producen por la mantención de un estado de salud adecuado en un rebaño ovino?.
- b) La mantención de la salud consiste solamente en no observar enfermedades

III. Plan de Bioseguridad animal (Rodrigo Allende y Marcela Gómez.)

3.1. Objetivo

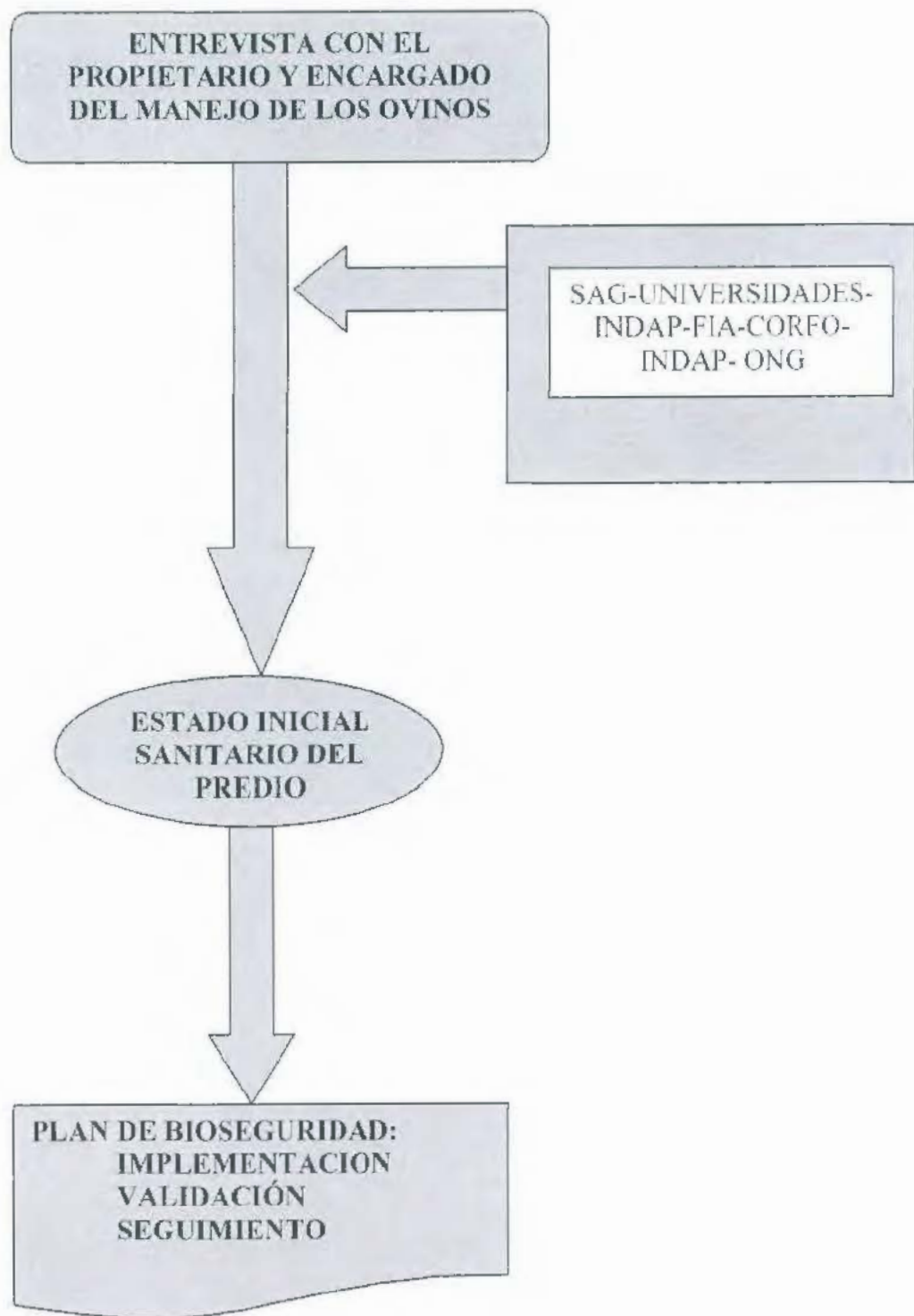
El lector obtendrá los principales elementos asociados con la implementación y seguimiento de un plan sanitario predial. Además, se caracterizará el programa PABCO ovino del Servicio Agrícola y Ganadero.

3.1. Etapas de un Plan de Bioseguridad o Programa de Salud

Las etapas básicas para la implementación de un plan de bioseguridad animal se agrupan en:

- a) Identificar las fortalezas y debilidades del predio: Desde un punto de vista epidemiológico. Esto significa crear un perfil del predio, donde se recojan antecedentes de infraestructura, alimentación, interacción con otros rebaños, tipo de negocio, nivel de intensificación del sistema, etc.
- b) Identificar los grupos poblacionales de riesgo: Dentro de las categorías del rebaño: corderos, borregas, ovejas, etc, para caracterizar la susceptibilidad a enfermedades
- c) Priorizar enfermedades para los grupos poblacionales de riesgo: Esto relacionándolo con una identificación y evaluación clara de los problemas del rebaño o de los rebaños ovinos de la zona del predio.
- d) Definir planes de sanidad animal o manejo sanitario: Para los grupos poblacionales de riesgo
- e) Incorporar acciones de manejo que apoyen al programa de salud: Mediante la sistematización de información primaria y secundaria con el uso de registros prediales, balances forrajeros y nutricionales, evaluaciones de condición corporal, sistemas de selección de hembras y machos, etc.

La identificación de fortalezas y debilidades del sistema se utiliza un lista de chequeo, para entrevistar al productor, la cuál además puede ser utilizada para la autogestión predial, destacándose la siguiente estructura de generación de información:



La lista de chequeo para la obtención de información primaria debe considerar los siguientes puntos:

Infraestructura

- El predio tiene corrales de manejo
- El predio tiene manga de manejo
- El predio tiene corral de embarque
- El predio tiene pediluvio
- El predio tiene corrales de maternidad
- El predio tiene corrales de aislamiento de animales enfermos

Manejo

- Existen registros prediales: grupos de animales, movimientos de animales y manejo sanitarios
- El predio tiene asesoramiento veterinario
- Conoce que muestras del animal debe guardar de un animal muerto
- Tiene estadísticas de enfermedades prediales
- Periódicamente, establece contacto con la oficina del SAG más cercana a su predio
- Realiza muestreos de enfermedades en los diferentes grupos de animales
- Evalúa sanitariamente a los animales externos que introduce en su predio
- Realiza balance forrajero
- Tiene registros de las visitas al predio

3.3. Identificación de los Grupos Poblacionales de Riesgo.

Si se considera los tipos de enfermedades, ya sea infecciosas, metabólicas, carenciales, toxicológicas, traumáticas y parasitarias, los principales grupos de animales susceptibles son:

- a) Corderos desde el nacimiento hasta el destete
- b) Corderos en crecimiento
- c) Borregas
- d) Hembras en el último mes de gestación y al parto
- e) Carneros

La identificación de los grupos susceptibles debe acompañarse de la determinación de épocas del año, donde aumenta la incidencia de ciertas enfermedades, dadas las condiciones ambientales favorables para aumentar la patogenicidad² de un agente infeccioso o parasitario, para disminuir la capacidad antigénica (de defensas) del animal, o desbalances nutricionales de los animales.

² Patogenicidad: Capacidad para producir enfermedad

La resistencia del huésped a los agentes infecciosos esta dada a tres niveles:

- Nivel Anatómico: Se considera las estructuras externas como son la piel, pezuñas, y pelos.
- Nivel Fisiológico: Se considera el papel del hígado como órgano detoxificador, el equilibrio ácido-base, la termorregulación y la homeostasis³ del animal
- Nivel Inmunológico: Determinado por la capacidad del huésped⁴ de producir un sistema de protección específico.

El análisis de las enfermedades en los diferentes grupos de animales debe considerar las características propias de sexo, edad, utilización y estado fisiológico. Los factores físicos del ambiente son importantes para la identificación de barreras naturales para la propagación de agentes infecciosos, reservorios naturales de agentes infecciosos y mecanismos de transmisión de enfermedades.

Corderos desde el nacimiento hasta el destete: En esta etapa las principales enfermedades se resumen en:

- a) Defectos Congénitos y muertes fetales: Durante el día 11 a 34 de la gestación, que es el período de formación del embrión y de organogénesis, puede predisponerse a anomalías funcionales y estructurales no hereditarias por deficiencia de Vitamina A que se manifiesta con problemas oculares en los corderos. También se mencionan problemas de degeneración del encéfalo de corderos por un bajo consumo de cobre por parte de la madre, enfermedad nutricional conocida como ataxia enzootica (no presente en el país). Se recomienda incorporar bloques de sales minerales y vitaminas en los potreros de gestación. Las muertes fetales se asocian con aborto enzootico ovino, toxoplasmosis, campylobacteriosis y salmonelosis junto con estados de subnutrición en ovejas gestantes.
- b) Enfermedades Producidas por Influencias Físicas y Ambientales: Problemas de muertes en la primera semana de vida de corderos nacidos en partos distócicos son atribuidas a hemorragias intracraneales. Además, la hipotermia en corderos es una de las principales causas de muertes postparto. Los corderos hipotérmicos deben tratarse con glucosa via intraperitoneal con dosis de 2 g kg /PV⁵, en solución al 20%

³ Homeostasis: Autorregulación del animal en equilibrio

⁴ Huésped: Animal susceptible a un agente externo infeccioso o parasitario

⁵ PV: Peso vivo

- c) Enfermedades Infecciosas: Es primordial que la cría tome calostro con el fin de adquirir inmunidad pasiva, importante para la protección principalmente de enfermedades entéricas⁶. El cordero a partir del segundo mes de vida está capacitado funcionalmente para producir inmunidad activa. Para el caso de partos múltiples se recomienda observar el comportamiento de las crías al ingerir calostro, ya que pueden existir marcadas diferencias de tamaño de las crías, por lo que se hace necesario utilizar inmunoglobulinas⁷ en los corderos más pequeños.

La disentería es una enfermedad aguda con altas tasas de mortalidad que ocurre durante las dos primeras semanas de vida del cordero, donde el agente causal es el *Clostridium perfringens* tipo B. Su prevención para zonas endémicas se recomienda la vacunación a las hembras gestante en el último mes de gestación y en caso de brotes se recomienda utilizar suero inmunológico.

La enterotoxemia es una enfermedad aguda con altas tasas de mortalidad que los corderos la sufren entre el primer y cuarto mes de vida. El agente causal es el *Clostridium perfringens* tipo D. La prevención consiste en la vacunación de las madres en el último mes de gestación, con vacunación a las crías al comenzar el segundo mes de vida, con una repetición a los 21 días en zonas con alta incidencia de la enfermedad .

El tétano es una enfermedad cuyo agente causal es una bacteria telúrica, *Clostridium tetani*, que necesita una herida para ingresar al organismo. Tiene un período de incubación de 1 a 2 semanas y se recomienda al igual que las otras enfermedades clostridiales, un plan de vacunación a la madre y en caso de alta incidencia de la enfermedad en el rebaño, vacunar a las crías a partir del segundo mes de vida. Se debe observar la presencia de heridas y proceder a desinfectarlas externamente con soluciones yodadas e internamente con agua oxigenada.

La Pasteurelosis es una enfermedad septicémica causada por la *Pasteurella haemolytica* tipo A que provoca altas mortalidades y frente a casos clínicos se recomienda tratamientos con antibióticos como oxitetraciclina 4-22 mg/kg PV , vía intramuscular.

La Poliartritis Infecciosa se manifiesta con cojeras en los miembros de los corderos recién nacidos. Los agentes infecciosos utilizan como vías de ingreso el ombligo, y heridas causadas por el descole y castración. Los agentes causales son *Streptococcus* y *Staphylococcus sp*, aunque pueden estar presentes *Corynebacterium ovis* *Escherichia coli*, *Pasteurella*

⁶ Entéricas: Intestinales

⁷ Inmunoglobulinas: Anticuerpos

haemolytica, *Fusobacterium necrophorus*. Este último también está asociado con la Necrobacilosis hepática, cuyo tratamiento es la prevención con desinfección del ombligo de las crías.

El aborto enzootico ovino producida por la *Clamidia psittaci* provoca el nacimiento de crías débiles que mueren en los primeros 15 días de vida.

Corderos en crecimiento:

- a) Enfermedades Nutricionales: La subalimentación de corderos, ya sea por dietas desbalanceadas nutricionalmente y/o baja oferta de forraje condiciona menores tasas de crecimiento, y desde el punto de vista de sanidad una menor capacidad inmunogénica del animal. Las principales deficiencias de minerales y vitaminas están dadas por deficiencias de calcio, fósforo, cobre, cobalto, magnesio, vitaminas A y D₃.
- b) Enfermedades Parasitarias: Para el caso de corderos se recomienda utilizar un antelmintico de amplio espectro, como la ivermectina o fenbendazol al momento del destete junto con la utilización de potreros con baja carga de huevos infestantes de parásitos. Los principales agentes infestantes para ovinos son: *Trichuris ovis*, *Dictyocaulus filaria*, *Oesophagostum venulosum*, *Oestartagia sp.* y *Haemonchus contortus*. La Coccidiosis es una enfermedad provocada por la *Eimeria sp.* y se presenta con diarreas o altas tasas de enfermedades con procesos subclínicos con el único signo de disminución de las tasas de crecimiento. Los brotes se potencian bajo condiciones de estabulación y el tratamiento preventivo se recomienda incorporar en la dieta sulfametacina, amprolio, monensina o lasalocid.

La sarna demodectica y principalmente la psoroptica son enfermedades producidas por ácaros de alta morbilidad⁸ y disminución de los parámetros productivos. Se recomienda baños con acaricidas y el uso de ivermectina vía subcutánea.

- c) Enfermedades Infecciosas: La principal patología es neumonía por *Pastereulla haemolytica* y problemas de cojeras por *Fusobacterium necrophorum* y *Actinomyces pyogenes*. Para el caso de las cojeras se recomienda baños con soluciones de formaldehído al 5% o sulfato de zinc al 10% o sulfato de cobre al 5%. Las enfermedades clostridiales en esta etapa, al igual que desde el nacimiento hasta el destete son importantes, recomendándose vacunar como tratamiento preventivo.

⁸ Morbilidad: Relación entre número de animales enfermos en comparación al rebaño

Borregas

La bioseguridad de las borregas radica principalmente en un manejo nutricional adecuado para un normal desarrollo de su potencial de actividad reproductiva, prevención de enfermedades clostridiales y manejo para enfermedades prevalentes⁹ como Brucelosis, Aborto enzootico y exóticas¹⁰ como la Fiebre Q, Maedi - Visna, que se manifiestan con abortos.

Hembras en el último mes de gestación y al parto

- a) Enfermedades Metabólicas: La Toxemia de la preñez es generada a partir de un desbalance negativo de energía en la oveja en los dos últimos meses de gestación, por lo tanto es de importancia para ovejas con altos índices de prolificidad. Su tratamiento se basa en el uso de glucocorticoides y glucosa por vía parenteral¹¹. La tetania de los pastos se produce en animales en lactancia, a fines de invierno y/o principios de primavera. Su tratamiento se basa en la utilización de sales de magnesio vía oral. La Hipocalcemia se presenta en la primera semana de lactancia por un déficit de calcio sérico, siendo el tratamiento fluidoterapia con Gluconato de Calcio vía parenteral.
- b) Enfermedades Infecciosas: En esta etapa es importante la prevención para enfermedades abortivas prevalentes en el medio, como son Brucelosis ovina y Aborto enzootico. Para la primera es fundamental el control de Sí existiesen casos reportados en el plantel o predios aledaños se recomienda la vacunación para brucelosis a los 7 meses de edad en borregas y para el caso de aborto enzootico vacunar a principios de la época de encaste y realizar tratamiento con oxitetraciclina durante el último mes de gestación.
- c) Enfermedades Parasitarias: Similares a las mencionadas anteriormente para corderos, aunque debe estudiarse la incidencia de Hidatidosis en la zona donde está presente el predio.

⁹ Prevalentes: Presentes

¹⁰ Exóticas: No presentes

¹¹ Parenteral: Vía inyectable y no por vía oral

Reproductores Machos

Debe observarse visual y físicamente el estado testicular, considerando tamaño, consistencia, inserción y tamaño del epidídimo. Se debe prestar atención a problemas de orquitis, que pueden deberse a lesiones físicas o a problemas de infección con *Corynebacterium pseudotuberculosis*.

Desde el punto de vista nutricional a entradas y salidas de la época de encaste se recomienda incorporar aportes de complejo de vitamina B, A-D-E y estimulantes del metabolismo intermediario.

El establecimiento de un plan de control oficial (PABCO: Predios animales bajo control oficial) implica establecer en forma obligatoria control para las enfermedades exóticas de las listas A y B del Servicio Agrícola y Ganadero y para las enfermedades prevalentes que se desean erradicar. El Plan se divide en:

- a) Vigilancia Epidemiológica: El médico veterinario del plantel y acreditado frente al Servicio Agrícola y Ganadero deberá comprobar al menos una vez al mes el estado sanitario del plantel y evaluar registros productivos, reproductivos y sanitarios del plantel. En caso de enfermedades de presencia de enfermedades exóticas o brotes de enfermedades prevalentes se utilizará el canal de comunicación, envío y análisis de muestras entre el plantel y el Servicio Agrícola y Ganadero.
- b) Medidas de Bioseguridad: Los ovinos que ingresen al plantel deberán ser evaluados en su lugar de procedencia clínicamente y con análisis de laboratorio para el caso de enfermedades que el Servicio Agrícola y Ganadero determine de importancia epidemiológica. Los vehículos que ingresen al predio deberán ser desinfectados y el personal que ingrese al predio deberá cumplir las medidas de desinfección.
- c) Registro de Información Sanitaria: Deberá mantenerse un registro de número de animales por categoría, registros de muertes, necropsias¹² y envío de muestras al laboratorio, programa de vacunaciones (nombre del laboratorio, número de serie, vía de aplicación), visitas del médico veterinario acreditado y tratamientos terapéuticos y/o preventivos realizados. Además debe registrarse todos los ingresos y egresos de animales del predio.

¹² Necropsias: Determinación de causas de muerte mediante análisis directo del animal muerto

3.4. Planteles Ovinos Bajo Control Oficial: Pabco Ovino (Servicio Agrícola Y Ganadero: Departamento De Protección Pecuaria).

- a) DEFINICIÓN:** El programa de " PLANTELES OVINOS BAJO CONTROL OFICIAL", PABCO OVINO, es un proyecto que incluye acciones sanitarias y de calidad agroalimentaria en el contexto de las buenas prácticas ganaderas, que se llevan a efecto en forma conjunta entre los productores y el SAG, quien además certifica lo establecido.
- b) OBJETIVO:** Implementar un programa de acciones conjuntas entre productores ovinos, el SAG, Médicos Veterinarios acreditados, y Laboratorios habilitados por el SAG, para medidas de prevención de introducción de enfermedades exóticas, erradicación y control de enfermedades prevalentes y fomentar el uso de Buenas Prácticas Ganaderas, destinadas a obtener una excelente condición sanitaria del ganado y productos de buena calidad, permitiendo la certificación oficial para el comercio nacional e internacional., así fortalecer la competitividad.
- c) ESTRATEGIA:**
 - i. Diseñar e implementar en forma conjunta entre los productores de ganado ovino y el SAG, los acuerdos específicos de prevención, vigilancia epidemiológica , control y erradicación de enfermedades y de las buenas prácticas ganaderas.
 - ii. Incorporación de Médicos Veterinarios acreditados y laboratorios habilitados por el SAG, para la operación y certificación de los planteles adscritos.
 - iii. Implementación de esquemas específicos de certificación sanitaria, por medio de Médicos Veterinarios Acreditados y laboratorios habilitados, de acuerdo a los requerimientos del mercado.

El programa otorga la Certificación de " Plantel ovino bajo Control Oficial".

En el "Convenio PABCO Ovino", se detallará lo que se certifica en relación a las enfermedades libres, en saneamiento y las Buenas prácticas ganaderas ya establecidas, así como los tiempos máximos acordados para las mejoras sanitarias y de buenas prácticas.

La Situación Sanitaria Nacional se basa en el control, vigilancia y erradicación de enfermedades, las que pueden o no estar presentes en el país. El Servicio Agrícola y Ganadero, a partir de la información entregada por la Oficina Internacional de

Epizootias y dependiendo de la infecciosidad, tasa de morbilidad y presencia en el país ha procedido a clasificar a las enfermedades de los ovinos en:

Enfermedades de la Lista A

Fiebre Aftosa

- Peste de Pequeños Rumiantes
- Lengua azul
- Viruela Ovina

Enfermedades de la Lista B

- Carbunco Bacteridiano
- Hidatidosis
- Leptospirosis
- Fiebre Q
- Brucelosis Ovina
- Agalaxia Contagiosa
- Aborto Enzoótico
- Salmonelosis abortiva
- Scrapie
- Maedi - Visna

Enfermedades de la Lista C

- Pseudotuberculosis
- Sarna
- Enterotoxemia
- Ectima Contagioso

IV. Descripción de Enfermedades Importantes para el Secano (Marcela Gómez y Rodrigo Allende).

4.1. Objetivos

Se describirá brevemente las principales enfermedades presentes en el secano de la VI región.

4.2. Principales Enfermedades Infecciosas

Para establecer un Plan de manejo sanitario, es fundamental el ordenamiento de todos los factores productivos y los períodos fisiológicos. Las medidas exigen un Control integrado, en que se encadenan : producto- agente - ambiente – huésped

a) Enterotoxemia

Esta enfermedad es provocada por un microorganismo del tipo de los Clostridios, los cuales comúnmente se encuentran en el suelo y que al ser ingeridos y dependiendo de la condición del animal, provocarán la enfermedad.

Se afectan ovinos de todas las razas y edad, sin embargo son los más jóvenes los más susceptibles.

-Síntomas: Casi no se observan síntomas porque la enfermedad es de un curso muy rápido. A la necropsia se observa un signo característico que el riñón blando, como pasto. La enfermedad también recibe el nombre de Riñón Pulposo.

-Tratamiento: Es una enfermedad de tan rápido curso que es imposible pensar en un tratamiento. Solo la prevención evitará pérdidas.

- Prevención: La vacunación es el único método para prevenir la enfermedad. Hay varios tipos de vacunas en el mercado, por lo general asociada a otras vacunas, como por ejemplo en la vacuna Mixta. Lo importante es vacunar a todas las hembras 45 días antes de los partos, para proteger a las crías antes de nacer.

b) Carbunclo Sintomático

También es causada por un clostridio y son los animales jóvenes los más susceptibles, también se le conoce como Mancha. La infección normalmente penetra por heridas que tiene el animal.

- **Síntomas:** Como la mayoría de los clostridios, la aparición de la enfermedad y la muerte del ganado es muy rápida, por lo que se hace difícil descubrir algunos signos.

- **Tratamiento:** Una vez que han aparecido los primeros síntomas de la enfermedad es prácticamente imposible pensar en un tratamiento.

- **Prevención:** Existen vacunas que deben colocarse al animal 2 veces al año y a partir de los tres meses de edad, preferentemente en los lugares en donde hay antecedentes de la existencia de la enfermedad. Se debe cuidar además, de desinfectar toda herida en los animales.

c) Carbunclo Bacteridiano

Esta enfermedad es la temida Picada, que poco a poco seguramente por efecto del control mediante vacunas que ha hecho a través de los años, se conoce de menos casos, sin embargo, siempre estará presente la posibilidad de un aparecimiento.

- **Síntomas:** Solo se observan animales muertos, casi sin causa aparente, Sin embargo, en los animales muertos de picada es típico al aparecimiento de sangre brillante y oscura por los orificios naturales, también estos animales, se hinchan muy rápidamente y se les sueltan los cachos.

- **Tratamiento:** No es posible por la rapidez del ataque y de la muerte del animal.

- **Prevención:** Si el carbunclo tiene historia de aparecimiento en una zona determinada, se recomienda la vacunación anual de todos los animales. Si un animal ha muerto de carbunclo se debe dar aviso a las autoridades y el cadáver debe ser enterrado.

d) Pudrición del Pie

Es enfermedad es conocida también como Foot-rot y se caracteriza por producir un infección bastante profunda en las pezuñas, pudiendo abarcar en ocasiones hasta el hueso.

-Síntomas: Lo primero que se observa es una cojera que se va intensificando, el animal enflaquece porque no come y si las condiciones de humedad del suelo son apropiadas al cabo de algunos días la enfermedad se ha diseminado a casi todo el rebaño. La piel entre las pezuñas se encuentra muy inflamada cuando avanza la enfermedad, en la zona hay muy mal olor y la pezuña cae, e incluso en ocasiones más graves hay pérdida de las falanges.

- Tratamiento: Se deben despalmar las lesiones y aplicar desinfectantes locales. El sulfato de cobre ayuda mucho. Se recomienda una solución al 5% (5 gramos de sulfato de cobre en un litro de agua), y sumergir la extremidad por lo menos 10 minutos.

- Prevención: Muy difícil, solo drenando los terrenos húmedos y eliminando a los animales portadores se puede lograr controlar en parte la enfermedad.

Otras enfermedades son la Queratoconjuntivitis infecciosa, el Ectima contagioso, la Hepatitis necrótica, etc. En todas ellas lo más importante será siempre la prevención del apareamiento de la enfermedad.

4.3. Enfermedades Parasitarias

4.3.1.Parasitismo Interno

a) Parásitos gastrointestinales

Son lombrices que viven en el sistema digestivo del animal, éste se infecta al ingerir larvas que han nacido a partir de los huevos que el animal infectado elimina con las fecas. En general estas enfermedades se encuentran muy diseminadas en todo el país y causan un enorme perjuicio económico, ya que fácilmente provocan una disminución de peso de entre un 15 a un 25% en los animales.

Síntomas: La gravedad de la enfermedad dependerá de la cantidad de parásitos que tenga el animal, en los animales más jóvenes se observa diarrea y una detención del crecimiento y en todos los animales, un enflaquecimiento progresivo. También se da una falta de apetito y un comer muy selectivo del ganado, la lana se pone fea y desordenada.

Tratamiento: Existen en el mercado una cantidad apreciable de productos por lo general para administrar oralmente. Lo importante en un tratamiento antiparasitario respetar las indicaciones de dosificación y desparasitar a **todo** el ganado.

Prevención: Prevenir estas enfermedades es prácticamente imposible, lo que si se puede hacer es mantener a los animales constantemente desparasitados, de esta forma, los campos se irán limpiando poco a poco.

Se recomienda desparasitar dos veces en el año, en el verano y el otoño y cambiar de potrero a los animales una vez que se hace el manejo, para que no se reinfesten.

b) Nemátodos pulmonares

Son pequeños parásitos que viven en los pulmones de las ovejas y los animales más afectados son los más jóvenes y está muy asociada a los lugares húmedos.

Síntomas: Se produce una tos característica y eliminación de exudado mucoso por las fosas nasales. Puede también haber diarreas y algunas muertes.

Tratamiento: Los mismos productos contra los parásitos gastrointestinales, sirven para el tratamiento de estos nemátodos.

Prevención: Eliminar los lodazales en las aguadas.

c) Tenias

Son gusanos planos que se caracterizan porque su ciclo evolutivo necesita de dos animales, en uno vive el parásito adulto y en el otro vive la larva infestante. Las tenias adultas viven en el intestino y eliminan huevos en las heces del animal, de esta forma las larvas llegan al huésped intermediario.

La moniensiá expansa es una tenia que vive en el intestino de las ovejas y puede llegar a medir hasta 6 metros de largo por 1 de ancho.

La importancia patológica de las tenias en la oveja no es tan clara, porque suelen no causar síntomas tan marcados, lo que sí tiene importancia es la significación patológica en el hombre, por ejemplo de la tenia del perro llamada *Echinococcus granulosus*, que provoca en la oveja y en el hombre la enfermedad conocida como Hidatidosis.

La hidatidosis es una enfermedad que los perros pueden causar a la oveja y al hombre al transmitirle las larvas de este parásito las cuales se alojan finalmente en los pulmones, cerebro u otros órganos.

La única forma de cortar el ciclo de este parásito es manteniendo a los perros que están en contacto con las ovejas, desparasitados.

d) Cenurosis o torneo

Es una enfermedad producida por la fase larval de un parásito del perro, la *Tenia multiceps* o *Tenia cenuro* y la enfermedad se le llama torneo porque los animales caminan dando vueltas.

Síntomas: En un principio, al llegar las larvas a los corderos, estos están tristes, luego puede haber ceguera y marcha descoordinada y luego puede venir la muerte, en los corderos que superan esta fase, luego de 6 a 7 meses aparecen los signos de torneo es decir el caminar en círculos.

Tratamiento: No lo hay. Solo podría ser quirúrgico.

Prevención: Mantener a los perros desparasitados e impedir que consuman los cerebros de los animales muertos ya que allí se encuentra la larva que dará origen a otro parásito adulto.

e) Distomatosis

También se le conoce como pirihuín. Es provocada por un gusano plano, la *Fasciola hepática*, que se aloja en el hígado

Al igual que otros parásitos, los huevos del distoma salen al exterior con las heces y allí si encuentran condiciones favorables, se desarrollan, necesitando para ello introducirse durante un tiempo a un caracol de agua. Por lo tanto este parásito estará muy ligado a la presencia de cuerpos de agua que contengan este caracol.

Síntomas: En la forma aguda, cuando se produce una invasión masiva de larvas de distoma, puede incluso, sobre todo en los animales más jóvenes producirse la muerte.

En la infestación crónica, se observan los típicos síntomas asociados a otros parasitismos, es decir enflaquecimiento y disminución de peso, la lana se desprende con facilidad y en casos severos se observa una hinchazón en la parte baja de la mandíbula y cuello.

Tratamiento: Existen en el mercado una gran cantidad de productos ya sean inyectables o de administración oral. Lo importante será también respetar las dosis y desparasitar continuamente a todos los animales. También es importante usar productos que maten a todas las formas del pirigüin (larvas, juveniles y adultas), lo más recomendable es usar Triclabendazole (Triclavet , Paramic, etc.).

Prevención: Las mejores medidas preventivas están en mantener los animales desparasitados y secar los cuerpos de agua para evitar la presencia de los caracoles.

4.3.2.Parasitismo Externo

a) Sarna

Es provocada por un ácaro, que mide aproximadamente 1/2 mm y que al llegar al animal, comienza a alimentarse picando en la piel de la oveja, de donde deriva todo el daño que causa. Es más común en el otoño e invierno.

Síntomas: Comienza por lo general en las zonas con más lana, hay picazón intensa y la lana se cae, apareciendo sectores de la piel con escamas o costras gruesas y agrietadas. Las ovejas afectadas, por la picazón que sufren están muy inquietas y se debilitan tanto que pueden ser presas de otra enfermedad y morir.

Tratamiento: Hay varios productos antisárnicos que se aplican en forma de baños a los animales son bastante efectivos y lo importante será usar la dosificación correcta y bañar a todos los animales.

También hay productos inyectables, en base a IVERMECTINA, que han resultado muy eficientes y fáciles de usar (DECTOMAX, BAYMEC, etc).

b) Falsa garrapata

Como su nombre lo indica no es una garrapata sino un insecto chupador de sangre, es bastante común en Chile.

Síntomas: Se observa bastante picazón y las lesiones se pueden confundir con sarna pero en este caso no son tan graves. Al examinar el animal se observan los insectos y las pupas que son como una semilla de color café brillante.

Tratamiento: Los mismos productos usados contra la sarna son eficaces para el control de estos insectos chupadores de sangre. En la actualidad existen varios productos de dosificación en la piel para el control de estos y otros ectoparásitos.

4.4.Control del parasitismo gastrointestinal:

La forma de control integrado implica la **DOSIFICACIÓN EN EPOCA OPORTUNA Y MANEJO DE POTREROS.**

En general se realizan 3 dosificaciones :

a.- Dosificación más importante: La dosificación crítica es en el mes de Enero, a todos los animales. Esta dosificación disminuye fuertemente la contaminación de la pradera, pues el calor y sequedad de la época matan los estados larvarios de la pradera.

Dosificación de enero = traspaso animales a rastrojo u otro potrero, dependiendo del estado productivo y reproductivo.

Las otras dosificaciones se realizan antes de la presentación de las posturas máximas de huevos, en otoño y en invierno-primavera.

Recomendación : Usar Ivermectina : en Ovejas, Borregas, Carneros

Controla: parásitos internos (gastrointestinales y pulmonares) y externos (ácaros de la sarna, garrapatas, etc).

b.- En Otoño: Dosificación antes del parto de Otoño (en abril) para disminuir la contaminación de larvas en la pradera durante la crianza de los corderos.

Recomendación: Usar Fenbendazole en mezcla con Triclabendazole

Controla: parásitos gastrointestinales, pulmonares y fasciola hepática (pirigüin)

c.- En la señalada: Básicamente para los corderos que son señalados en Septiembre-Octubre

Recomendación: Usar Fenbendazole

Controla: parásitos internos (gastrointestinales y pulmonares)

Básico es que inmediatamente después de cualquier dosificación se debe cambiar de potrero.

Si el sistema se va haciendo más intensivo, no requeriremos de más dosis, sino que con un buen manejo de potreros se podrá controlar adecuadamente el problema.

Control de Distomatosis :

El tratamiento de otoño, incluirá gastrointestinales , pulmonares y fasciola hepática.

El tratamiento de Octubre contra fasciola será evaluado según el año.

ADMINISTRACION DE MEDICINAS

Al inyectar un animal, siempre deben utilizarse instrumentos asépticos y esto se logra recurriendo a jeringas y agujas desechables.

Si no tiene posibilidad de utilizar jeringas y agujas estériles, debe proceder a lavarlas cuidadosamente y luego hervirla por lo menos durante 10 minutos.



VIA DE ADMINISTRACION

ORAL

Siempre con el animal de pie o sentado, para impedir que el líquido pase a los pulmones, lo cual puede ser fatal.

VIA DE ADMINISTRACIÓN

SUB-CUTANEA

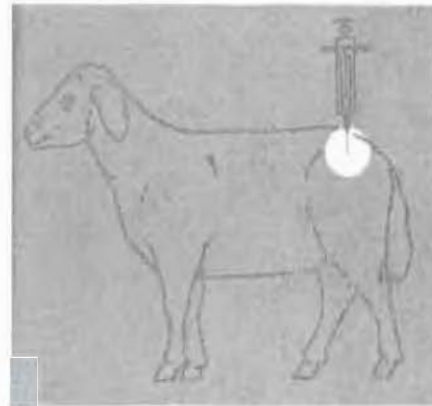
De esta forma por la general se administran las diferentes vacunas en el ovino. Utilizar agujas de $\frac{1}{2}$ pulgada.



VIA DE ADMINISTRACION

INTRAMUSCULAR

El sitio elegido es la masa muscular del anca.
Utilizar agujas por lo menos de 1 pulgada



VIA DE ADMINISTRACION

ENDOVENOSO

La administración a la vena debe ser siempre muy cuidadosa y el medicamento administrarse muy lentamente.



**ANEXO II
DIFUSIÓN**

**PRESENTACIONES A LA SOCIEDAD
CHILENA DE PRODUCCIÓN ANIMAL
TALCA, 2003
VILLARRICA, 2004**

EVALUACIÓN DE CANALES DE CORDEROS TRADICIONALES Y F1 (EAST FRIESIAN X TRADICIONAL) EN CONDICIONES DE PRADERA NATURAL MEDITERRÁNEA EN LA VI REGIÓN¹.

Evaluation of the traditional and F1 (East Friesian x Traditional) lambs carcasses under natural mediterránea prairies on VI región.

Rodrigo Allende^{2,3} y Carmen Gallo⁴

¹Proyecto FIA-ARCO C00- 1-P144, ²Facultad de agronomía Universidad Católica del Maule,

³Facultad de agronomía e ingeniería forestal P, Universidad Católica de Chile, ⁴Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. E-mail: riallend@puc.cl, cgallo@uach.cl

INTRODUCCIÓN

Las iniciativas tecnológicas prediales en sistemas de carne ovina han buscado incrementar la precocidad del crecimiento de corderos, junto con incrementos en el rendimiento de la carcasa y cortes de alto valor agregado. El hibridaje con líneas paternas carniceras ha demostrado ser una herramienta dúctil para la obtención de los objetivos anteriormente señalados. Desde la temporada de encaste del 2001, se ha introducido líneas paternas East Friesian en 5 unidades prediales de pequeños productores del secano mediterráneo de la VI región, con la finalidad de obtener líneas maternas F1 para cruzamientos terminales con carneros Texel o Suffolk. El objetivo del presente trabajo fue realizar un estudio exploratorio de las canales de corderos tradicionales y F1 (East Friesian) en sistemas iguales de manejo reproductivo y plan nutricional.

MATERIALES Y METODO

En octubre del 2001 se seleccionó 8 corderos machos de similar edad de biotipo tradicional y 8 corderos F1 provenientes de un mismo predio. Se procedió 12 horas antes del faenamiento a determinar el peso vivo, espesor de grasa dorsal y área del ojo del lomo (*Longissimus thoracis*) mediante ultrasonido, las dos últimas variables, que fueron evaluadas mediante análisis de varianza. Los corderos controles nacieron en la última quincena de julio, en cambio los corderos F1 en la primera semana de agosto del 2001. La muestra de corderos consideró pesos vivos homogéneos de 30 kg. Las canales calientes (con cola, sin cabeza, sin testículos ni riñones, con grasa perirrenal) fueron pesadas en la línea, con una balanza de tipo digital. Además, se registraron las características de: cobertura de grasa (escala 0 a 3), largo de canal (cm) y conformación (Buena, Regular o Mala).

RESULTADOS Y DISCUSION

Se observaron iguales comportamientos para las variables *ante mortem* evaluadas ($P>0,05$). La evaluación *post mortem* considerando peso de canal caliente y rendimiento en frío mostró tendencias favorables para los animales F1, considerando 12 horas de reposo previo al faenamiento (Cuadro 1).

Cuadro 1. Peso vivo y rendimiento a la canal de corderos cruza F1 y controles

	Tradicional	F1	P
Peso vivo a la faena (kg) (C.V. %)	28,34 ± 1,88 (6,63)	29,07 ± 2,02 (6,94)	NS 0,465
Peso canal caliente (kg) (C.V. %)	14,75 ± 0,92 (6,21)	16,14 ± 1,33 (8,23)	* 0,029
Rend. % base PVM (C.V. %)	49,81 ± 1,25 (2,51)	53,55 ± 1,97 (3,67)	** 0,0005
Rend. % base PVF (C.V. %)	51,94 ± 1,24 (2,39)	55,49 ± 1,96 (3,53)	** 0,0007

En parte, este mayor rendimiento de la canal se debe a que los corderos F1 tienen una mayor cantidad de grasa perirrenal. Estos resultados se fundamentan en las características de las razas ovinas lecheras como la East Friesian (Efecto línea paterna), que tienden a depositar más grasa dentro de la canal. Las características de las canales fueron similares en términos de cobertura de grasa y largo (cm), con una superioridad en cuanto a la conformación en los corderos F1. Tanto el grado de cobertura grasa como el EGD fueron similares en ambos grupos de corderos; el área del ojo del lomo, fue superior en 1cm² en los corderos F1 ($P>0,13$)

Cuadro 2. Características de las canales de corderos cruza F1 y controles

	Tradicionales	F1	P
Largo de canal (cm) (C.V. %)	54,56 ± 2,41 (4,42)	55,0 ± 1,34 (2,43)	NS 0,66
Conformación (puntaje 1-4) (C.V. %)	2,38 ± 0,52 (21,79)	2,88 ± 0,35 (12,30)	* 0,0406
G° de cobertura grasa (0-3) (C.V. %)	1,13 ± 0,35	1,13 ± 0,35	NS 1,000
Espesor Grasa Dorsal (mm) (C.V. %)	0,13 ± 0,04 (29,29%)	0,16 ± 0,08 (51,29%)	NS 0,36
Area del ojo del lomo (cm ²) (C.V. %)	10,28 ± 0,81 (7,88)	11,15 ± 1,31 (11,75)	NS 0,13

Conformación= 1-malo, 2-regular, 3-bueno, 4-muy bueno- Grasa de cobertura: 0-escasa 3-excesiva

CONCLUSIONES

Los corderos F1 alcanzaron el peso vivo de faena a menor edad (2 semanas). Además, los corderos F1 tuvieron un mejor rendimiento centesimal de la canal y consecuentemente un mayor peso de canal a igual peso vivo de faena. El mayor peso de canal observado en los F1 (1,39 kg) se compone esencialmente de: +122 g de grasa perirrenal; +680 g de músculo; + 164 g de hueso y + 302 g de grasa subcutánea. Los efectos positivos del hibridaje sobre la precocidad de crecimiento y rendimiento de canal se potenciará al incorporar líneas maternas F1 (East Friesian x Tradicional) en cruzamientos terminales con líneas paternas Texel o Suffolk, por efecto de la mayor habilidad materna, en términos de prolificidad y lactancia, de la oveja F1 para la expresión del potencial de producción de la línea paterna carnicera.

EVALUACIÓN DE CANALES DE CORDEROS TRADICIONALES Y F1 (EAST FRIESIAN X TRADICIONAL) EN CONDICIONES DE PRADERA NATURAL MEDITERRÁNEA EN LA VI REGIÓN¹.

Rodrigo Allende^{2,3} y Carmen Gallo⁴

¹Proyecto FIA-ARCO C00- I-P144, ²Facultad de agronomía
Universidad Católica del Maule, ³Facultad de agronomía e
Ingeniería forestal P. Universidad Católica de Chile, ⁴Facultad de
Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. E-mail:
rialend@puc.cl cgallo@uach.cl

INTRODUCCION

- **Desarrollo de F1 hembras (East Friesian x Tradicional)**
 - 5 unidades prediales
 - Hibridaje desde el encaste del 2001
 - 250 hembras F1
- **Sistemas productivos tradicionales.**
 - Cargas ovinas bajas: 1-2 UO/ha¹
 - Uso de estrategias complementarias de alimentación "no sistematizadas"
 - Parámetro de comercialización a nivel predial: kg de peso vivo y edad del animal¹
 - Oferta temporal no homogénea de corderos

Hipótesis

La implementación de un sistema de vientres F1 (East Friesian x Tradicional) permitiría incrementar los parámetros bio-económicos de corderos criados en condiciones de secano mediterráneo de la VI región.

MATERIALES Y METODO

Materiales

- Información de matadero temporadas 2001-2002
 - 16 corderos sacrificados y evaluados *post mortem*
 - Rendimiento de canal y de cortes
 - Se procedió 12 horas antes del faenamiento a determinar peso vivo matadero
 - Las canales calientes fueron pesadas en la línea, con una balanza de tipo digital.
 - Las características de cobertura de grasa (escala 0 a 3), largo de canal (cm) y conformación (Buena, Regular o Mala).

MATERIALES Y METODO

- **ANOVA simple para variables**

- Peso vacunoadero (kg)
- Peso canal palante (kg)
- Peso canal fra
- Rendimiento canal fra (%)
- Largo canal (cm)
- Espesor grasa dorsal (cm)
- Area de ojo del lomo (cm²)
- Conformación (puntaje)
- Peso cortes nobles:
 - Longissimus thoracis
 - Semimembranosa
 - Semitendinosa

- **Panel sensorial: 17 expertos**

- Ternura
- Sabor
- Preferencia

RESULTADOS

- Resultados parciales para corderos F1
 - 20 días menos de engorda para similar peso vivo
 - 5-8% mayor peso de canal

CONTINUACION DE RESULTADOS

Cuadro Comparación de calidad de peso canal y rendimiento canal fría.

	Tradicional	F1	P (<0.05)
Peso canal (kg)	14.75	16.14	
% rendimiento	51.94	55.49	

CONTINUACION DE RESULTADOS

Cuadro Peso Vivo y Rendimiento a la Canal de los Corderos Cruzados y Controles

	CONTROLES	F1	P
Peso vivo matadero (kg)	29.61 ± 1.72 (5.81)	31.12 ± 2.05 (6.79)	
Peso vivo a la faena (kg)	28.54 ± 1.63 (5.63)	29.02 ± 2.02 (6.94)	
Peso canal caliente (kg)	14.75 ± 0.92 (6.21)	16.14 ± 1.53 (8.23)	*
Rend. % base PVM (C.V. %)	49.81 ± 1.25 (2.5)	53.65 ± 1.92 (3.67)	**
Rend. % base PVF (C.V. %)	51.94 ± 1.24 (2.39)	55.49 ± 1.96 (3.53)	**

CONTINUACION DE RESULTADOS

	CONTROLES	FI	P
Largo de pancia (cm) (E.V. %)	54.56 ± 2.4 (4.42)	55.0 ± 1.34 (2.43)	
Conformación (puntaje 1-4) (C.V. %)	2.38 ± 0.62 (21.79)	2.38 ± 0.35 (12.30)	
G° de cobertura grasa (0-3) (C.V. %)	1.13 ± 0.33	1.13 ± 0.35	
Esesor Grasa Dorsal (mm) (C.V. %)	0.13 ± 0.04 (29.29%)	0.16 ± 0.08 (51.29%)	
Area del ojo del lomo (cm²) (C.V. %)	10.28 ± 0.5 (7.88)	11.15 ± 1.31 (11.75)	

CONTINUACION DE RESULTADOS

Músculo	CONTROL	FI	P
longissimus thoracis (g) (C.V. %)	224.0 ± 34 (15.11)	224.0 ± 36 (16.14)	
ispas minor (g) (C.V. %)	47.9 ± 4.3 (8.87)	58.1 ± 7.3 (12.52)	
emilendinosus (g) (C.V. %)	83.5 ± 11.6 (13.89)	91.2 ± 8.6 (9.4)	
eminembrensus (g) (C.V. %)	292.9 ± 17.5 (5.95)	324.1 ± 31.9 (9.84)	

CONTINUACION DE RESULTADOS

Cuadro. Evaluación Sensorial (17 Jueces) Realizada en Muestras de Músculo Longissimus Thoracis de Corderos Cruza F1 y Controles

	CONTROL	F1	P
Más tierna	6	11	NS
Mejor sabor	6	11	NS
Prefiere	7	10	NS

CONCLUSIONES

Los corderos F1 alcanzaron el peso vivo de faena a menor edad (2 semanas).

Los corderos F1 tuvieron un mejor rendimiento centesimal de la canal.

El mayor peso de canal observado en los F1 (1.39 kg) se compone esencialmente de: +122 g de grasa perimetral; +680 g de músculo, + 164 g de hueso y + 302 g de grasa subcutánea.



CONCLUSIONES

Los efectos positivos del hibridaje sobre la precocidad de crecimiento y rendimiento de canal se potenciaría al incorporar **líneas maternas F1 (East Friesian x Tradicional)** en **cruzamientos terminales con líneas paternas Texel o Suffolk**, por efecto de la mayor habilidad materna, en términos de prolificidad y lactancia, de la oveja F1 para la expresión del potencial de producción de la línea paterna carnífera.

PREGUNTAS



EVALUACIÓN ECONÓMICA POR LA INTRODUCCIÓN DE LINEAS PATERNAS EAST FRIESIAN EN REBAÑOS OVINOS EN EL SECANO DE LA VI REGIÓN¹.

Economic evaluation for East Friesian paternal sires on sheep flocks in dry land of VI region.

Rodrigo Allende^{2,3}, Carmen Gallo⁴, Claudio Aguilar³, Ricardo Vidal⁴ y Daniel Troncoso².

¹Proyecto FIA-ARCO C00- 1-P144, ²Facultad de agronomía Universidad Católica del Maule, ³Facultad de agronomía e ingeniería forestal P. Universidad Católica de Chile, ⁴Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. E-mail: riallend@puc.cl

INTRODUCCIÓN.

Desde la temporada de encaste del 2001, se ha introducido líneas paternas East Friesian en 5 unidades prediales de 50 ovejas cada una, en pequeños productores del secano mediterráneo de la VI región, con la finalidad de obtener líneas maternas F1 para cruzamientos terminales con carneros Texel o Suffolk. En una primera etapa, hasta el año 2002 se ha procedido a sistematizar la información predial y de canales de corderos F1 (East Friesian x suffolk down). El objetivo del presente trabajo fue valorizar económicamente el efecto del híbrido en corderos con líneas paternas East Friesian mediante la información productiva y de canales de corderos del sistema F1, como información primaria para un estudio de impacto económico por la innovación introducida.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó la información de canales de corderos faenados durante el mes de octubre del 2002, considerando corderos machos de similar edad de biotipo tradicional y F1 (Allende y Gallo, 2004). Además, la valorización del impacto económico por la adopción de la tecnología desarrollada en el proyecto, consideró los resultados reales obtenidos y ajustados a 120 días de vida de los corderos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Datos observados de corderos tradicionales de secano y F1 (línea paterna East Friesian y línea materna tradicional) corregidos a 120 días de edad.

Variables	Cordero tradicional	Cordero F1 (Línea paterna East Friesian)
Peso promedio (kg PV)	29,6	33,4
D.S. (kg PV)	1,7	2,20
CV(%)	5,74	6,6
Rendimiento de canal fría (%)	50,9	55,5
Peso canal fría (kg)	14,75	18,5
D.S. (kg canal)	0,92	1,5
\$ kg de canal Carnes Nuble (sin iva)	1.150	1.150
\$ kg de peso vivo ARCO (sin iva)	580	580
\$ kg de peso vivo Feria ganadera (sin iva)	450	450
Tiempo de engorda (días)	120	120

Fuente: FIA-ARCO, 2004.

Los corderos evaluados fueron alimentados con pradera natural con una carga de 3UO ha⁻¹ bajo un sistema de destete natural y todos provinieron de un mismo predio, ubicado en la comuna de la Estrella, VI región (secano interior).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al comparar los valores reales del peso vivo mediante ANDEVA se observó igual comportamiento ($P: 0,64$), aunque en promedio los corderos F1 fueron 14 días más jóvenes al sacrificio ($P: 0,001$). Para el % de rendimiento ($P: 0,002$) y el de peso canal ($P: 0,039$) se observan comportamientos favorables al cordero F1. Los ingresos brutos por cordero en sistema real (Cuadro 2) fueron corregidos considerando la estimación a 120 días de edad (Cuadro 3).

Cuadro 2. Ingresos brutos por cordero con datos reales (corderos tradicionales 120 días – corderos F1 106 días)

Ingresos datos observados (\$)	Tradicional	F1 (East Friesian x Tradicional)	Indice relativo (Innovación/tradicional)
Ingresos brutos cordero (sistema peso canal)	16.963	18.515	1,09 (9%)
Ingresos brutos cordero (sistema peso vivo ARCO)	17.168	17.458	1,02 (2%)
Ingresos brutos cordero (sistema peso vivo Feria)	13.320	13.545	1,02 (2%)

Cuadro 3. Ingresos brutos por cordero corregido a 120 días

Ingresos datos observados (\$)	Tradicional	F1 (East Friesian x Tradicional)	Indice relativo (Innovación/tradicional)
Ingresos brutos cordero (sistema peso canal)	16.963	21.320	1,26 (26%)
Ingresos brutos cordero (sistema peso vivo ARCO)	17.168	19.374	1,13 (13%)
Ingresos brutos cordero (sistema peso vivo Feria)	13.320	15.032	1,13 (13%)

CONCLUSIONES

La línea paterna East Friesian ha permitido incrementar los parámetros zootécnicos y de calidad de canal de corderos. Los resultados obtenidos están en el rango de la hipótesis del proyecto, en términos de tasa de crecimiento y rendimiento de canal, con incrementos del 10-15% sobre el valor promedio del cordero tradicional de la zona en estudio. Desde el punto de vista económico, la incorporación de la raza presenta beneficios para el productor del orden de 10-30% de mayores ingresos brutos considerando un costo incremental por kg vivo de cordero por adquisición de carneros East Friesian de \$90.

REFERENCIAS

- Allende, R., y Gallo, C., 2004. Evaluación de canales de corderos tradicionales y F1 (East Friesian X Tradicional) en condiciones de pradera natural mediterránea en la VI Región. XXIX Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal.
- Fundación para la Innovación Agraria – Asociación rural de criadores ovinos. 2004 “Mejoramiento de la calidad en la carne de cordero mediante la introducción de la raza East Friesian para la producción de corderos terminales en la VI región”.

EVALUACIÓN ECONÓMICA POR LA INTRODUCCIÓN DE LINEAS PATERNAS EAST FRESIAN EN REBAÑOS OVINOS EN EL SECANO DE LA VI REGIÓN¹.

Rodrigo Allende^{2,3}, Carmen Gallo⁴, Claudio Aguilar², Ricardo Vidal⁴ y Daniel Troncoso².

¹Proyecto FIA-ARCO C00- 1-P144, ²Facultad de agronomía Universidad Católica del Maule, ³Facultad de agronomía e ingeniería forestal P. Universidad Católica de Chile, ⁴Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. E-mail: riallend@puc.cl

INTRODUCCION

- **Desarrollo de F1 hembras (East Friesian x Tradicional)**
 - 5 unidades prediales
 - Hibridaje desde el encaste del 2001
 - 250 hembras F1
- **Sistemas productivos tradicionales**
 - Cargas ovinas bajas : 1-2 UO ha⁻¹
 - Uso de estrategias complementarias de alimentación "na sistematizadas"
 - Parámetro de comercialización a nivel predial: kg de peso vivo y edad del animal
 - Oferta temporal no homogénea de corderos

Hipótesis

La implementación de un sistema de vientres F1 (East Friesian x Tradicional) permitiría incrementar los parámetros bio-económicos de corderos criados en condiciones de secano mediterráneo de la VI región

MATERIALES Y METODO

Materiales

- Información de matadero temporadas 2001-2002
 - 16 corderos sacrificados y evaluados *post mortem*
 - Rendimiento de canal y de cortes
- Resultados parciales para corderos F1
 - 20 días menos de engorda para similar peso vivo
 - 5-8% mayor peso de canal

CONTINUACION DE MATERIALES Y METODO

Cuadro 1. Datos observados de corderos tradicionales de secano y F1 (línea paterna East Friesian y línea materna tradicional) corregidos a 120 días de edad.

Variables	Cordero tradicional	Cordero F1 (Línea paterna East Friesian)
Peso promedio (kg PV)	29,6	33,4
D.S. (kg PV)	1,7	2,20
CV(%)	5,74	6,6
Rendimiento de canal fría (%)	50,9	55,5
Peso canal fría (kg)	14,75	18,5
D.S. (kg canal)	0,92	1,5
\$ kg de canal Carnes Nuble (sin iva)	1.150	1.150
\$ kg de peso vivo ARCO (sin iva)	580	580
\$ kg de peso vivo Feria ganadera (sin iva)	450	450
Tiempo de engorda (días)	120	120

Fuente: FIA-ARCO, 2004.

CONTINUACION DE MATERIALES Y METODO

Los corderos evaluados fueron:

- ✓ Alimentados con pradera natural
- ✓ Carga de 3 UO ha⁻¹
- ✓ Sistema de destete natural
- ✓ Mismo predio, ubicado en la comuna de la Estrella, VI región (secano interior).

RESULTADOS Y DISCUSION

- Los valores reales del **peso vivo** mediante ANDEVA se observó igual comportamiento ($P: 0,64$), aunque en promedio los corderos F1 fueron 14 días más jóvenes al sacrificio ($P:0,001$).
- Para el **% de rendimiento** ($P: 0,002$) y el de peso canal ($P:0,039$) se observan comportamientos favorables al cordero F1.
- Los **ingresos brutos** por cordero en sistema real (Cuadro 2) fueron corregidos considerando la estimación a 120 días de edad (Cuadro 3).

CONTINUACION RESULTADOS Y DISCUSION

Cuadro 2. Ingresos brutos por cordero con datos reales (corderos tradicionales 120 días - corderos F1 106 días)

Ingresos datos observados (\$)	Tradicional	F1 (East Friesian x Tradicional)	Indice relativo (Innovación/tradicional)
Ingresos brutos cordero (sistema peso canal)	16.963	18.515	1,09 (9%)
Ingresos brutos cordero (sistema peso vivo ARCO)	17.168	17.458	1,02 (2%)
Ingresos brutos cordero (sistema peso vivo Feria)	13.320	13.545	1,02 (2%)

CONTINUACION DE RESULTADOS Y DISCUSION

Cuadro 3. Ingresos brutos por cordero corregido a 120 días

Ingresos datos observados (\$)	Tradicional	F1 (East Friesian x Tradicional)	Indice relativo (Innovación/tradicional)
Ingresos brutos cordero (sistema peso canal)	16,963	21,320	1,26 (26%)
Ingresos brutos cordero (sistema peso vivo ARCO)	17,168	19,374	1,13 (13%)
Ingresos brutos cordero (sistema peso vivo Peña)	13,320	15,032	1,13 (13%)

CONCLUSIONES

La línea paterna East Friesian ha permitido:

- ✓ Incrementar los parámetros zootécnicos y de calidad de canal de corderos.
- ✓ Los resultados obtenidos están en el rango de la hipótesis del proyecto, en términos de tasa de crecimiento y rendimiento de canal, con **incrementos del 10-15%** sobre el valor promedio del cordero tradicional de la zona en estudio.
- ✓ Desde el punto de vista económico, la incorporación de la raza presenta beneficios para el productor del orden de **10-30% de mayores ingresos brutos.**
- ✓ **Costo incremental por kg vivo de cordero** por adquisición de carneros East Friesian de **\$90.**

CONTINUACION DE CONCLUSIONES

- La evaluación final predial (trabajo futuro)
 - Sensibilizar por biotipo de cordero
 - Tamaño de rebaño
 - Tecnología reproductiva para implementar líneas paternas: Relación costos incrementales e ingresos incrementales

PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LA PRADERA NATURAL EN EL SECANO MEDITERRÁNEO DE LA VI REGIÓN: EVALUACIÓN DE MÉTODOS INDIRECTOS.¹

Primary Production of the Mediterranean Prairies: Evaluation of the Indirect Methods.

Rodrigo Allende V^{2,3,4}, Catalina Saavedra⁴, Claudio Aguilar², Marcela Gómez⁴ y Daniel Troncoso³

²Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, P. Universidad Católica de Chile

³Facultad de Agronomía, Universidad Católica del Maule

⁴ Proyecto FIA C00 PI-144, Asociación Rural de Criadores Ovinos, riallend@puc.cl

INTRODUCCION

La cuantificación de la disponibilidad de materia seca en praderas naturales de la VI Región constituye una actividad operativa básica para definir estrategias de manejo adecuadas para la determinación de la presión de pastoreo (FIA-ARCO,2002). El objetivo del presente trabajo fue validar y comparar cinco metodologías indirectas para estimar la disponibilidad instantánea de la pradera.

MATERIALES Y METODOS

Durante la temporada 2002 de crecimiento activo de la pradera se estimó la disponibilidad instantánea de 3 unidades experimentales mediante 5 metodologías indirectas de medición: disco medidor (DMP) 0,166 m², (DML) disco medidor de 0,273 m², bastón medidor de conductancia eléctrica (BM), plato medidor (PM) de 0,212 m² y regla medidora o método visual (RM) en praderas naturales en zonas de secano subhúmedo mediterráneo. El primer predio en que se realizaron las mediciones se ubica en la Comuna de Pailimo (34°17'S y 71° 53'O) en el secano costero a 12 km del litoral. El segundo predio se ubica en la Comuna de La Estrella, en la localidad de Los Cardillos (34° 12' S y 71°40'O), la tercera unidad se ubica en la Comuna de Pumanque (34° 36'S y 71° 43'O),. Las unidades de Pumanque y de Los Cardillos corresponden a secano interior.

La calibración de los 4 instrumentos utilizados en una pradera mixta, con predominio de *Hordeum sp.* en estado vegetativo temprano, consistió en la delimitación de 1 m² en el cual se realizaron 25 mediciones con el BM e igual número con la RM. Se realizaron 7 mediciones con el DMP de 0,16 m², sobre distintos puntos de la pradera, posteriormente se cortó, pesó y secó el pasto contenido en esta área del disco. El procedimiento para calibrar los instrumentos y cuantificar la producción de MS consistió en 7 visitas en las siguientes fechas: 4 de septiembre, 13 septiembre, 20 septiembre, 2-3 octubre, 18-19 octubre, 30-31 octubre, 10-11 noviembre. El análisis estadístico utilizado para comparar la estimación de MS de los 5 instrumentos indirectos, consistió en la utilización del modelo SAS® y prueba de comparación de medias, Test de Dunnet. Se ajustó un modelo de parcelas divididas en completamente al azar. La ecuación del modelo es la siguiente:

$$Y_{ij} = U + L_i + M_j + (LM)_{ij} + E_{ij}$$

¹ Proyecto FIA C00-PI-144

Y_{ij} = cantidad de MS estimada por los métodos indirectos.

U = media poblacional.

L_i = efecto de los distintos *Lugares*

M_j = efecto de los distintos *métodos indirectos*.

(LM_{ij}) = Efecto de la interacción lugar*método.

E_{ij} = Error experimental del modelo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Para el DMP se obtienen valores r^2 bajos, en 4 de los 6 casos evaluados, por lo tanto es un método no adecuado para praderas naturales que alcanzan alturas de crecimiento máximas de 50 cm. La literatura indica que DMP es más adecuado para la pradera natural, en la cual dominan las gramíneas, sobretodo cuando esta presentan mayor crecimiento (estado vegetativo avanzado) porque logra una mejor relación altura: volumen, al presionar con más fuerza los tallos más altos y rígidos. Esto no se observa en los resultados de esta evaluación.

Cuadro 1. Resumen de los resultados estadísticos según Test de Dunnet.

Métodos	BM	RM	PA	DML	DMP	Real
Pumanque	b	a	a	a	a	a
Pailimo	a	a	a	b	a	a
Los Cardillos	a	a	a	a	a	a

Los resultados indican que la mayoría de las metodologías son estimaciones confiables de la disponibilidad de MS. Sin embargo, los métodos DML y BM mostraron menores diferencias con la cantidad real de MS. Los métodos más convenientes para implementar en las praderas del secano mediterráneo son discos más livianos que no compriman con tanta fuerza los tallos de las especies gramíneas predominantes que son bajas. En praderas de leguminosas también es recomendable utilizar un disco liviano considerando la relación altura: volumen del forraje. Si se ejercieran fuertes presiones sobre estas praderas naturales bajas, el efecto densidad de plantas se enmascararía y los resultados resultarían menos representativos de la disponibilidad real. El BM es también una opción conveniente aunque debe considerarse que en condiciones de excesiva o escasa humedad ve alterado su funcionamiento.

CONCLUSIONES

Las metodologías evaluadas en este ensayo resultan una buena aproximación a la cantidad de MS real. Encontrando sólo que para el BM en dos localidades y DML en una localidad las estimaciones difieren significativamente ($P < 0.05$). La operatividad de los sistemas evaluados deberá considerar la capacitación de los futuros usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

FIA-ARCO, 2002. Informe V semestre Proyecto FIA C00 P-144.

PRODUCCIÓN PRIMARIA DE LA PRADERA NATURAL EN EL SECANO MEDITERRÁNEO DE LA VI REGIÓN: EVALUACIÓN DE MÉTODOS INDIRECTOS.¹

¹Proyecto FIA C00 PI-144

Rodrigo Allende V^{2,3,4}, Catalina Saavedra¹, Claudio Aguilar¹, Marcela Gómez¹ y Daniel Troncoso³

²Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, P. Universidad Católica de Chile

³Facultad de Agronomía, Universidad Católica del Maule

⁴ Proyecto FIA C00 PI-144, Asociación Rural de Criadores Ovinos.

INTRODUCCION

Marcada Estacionalidad en la Producción Primaria de la Pradera

Necesidad de validar metodologías "accesibles a los usuarios" para cuantificar balance forrajero

Continuación de Introducción

La productividad de las praderas es función:
cantidad, calidad, distribución estacional,
y del porcentaje de utilización por parte del
animal del forraje disponible.

Hipótesis

Los métodos indirectos de estimación de producción
primaria de la pradera permitirían estimar
confiablemente la disponibilidad de materia seca de
praderas en el secano mediterráneo de la VI región.

Materiales y Métodos

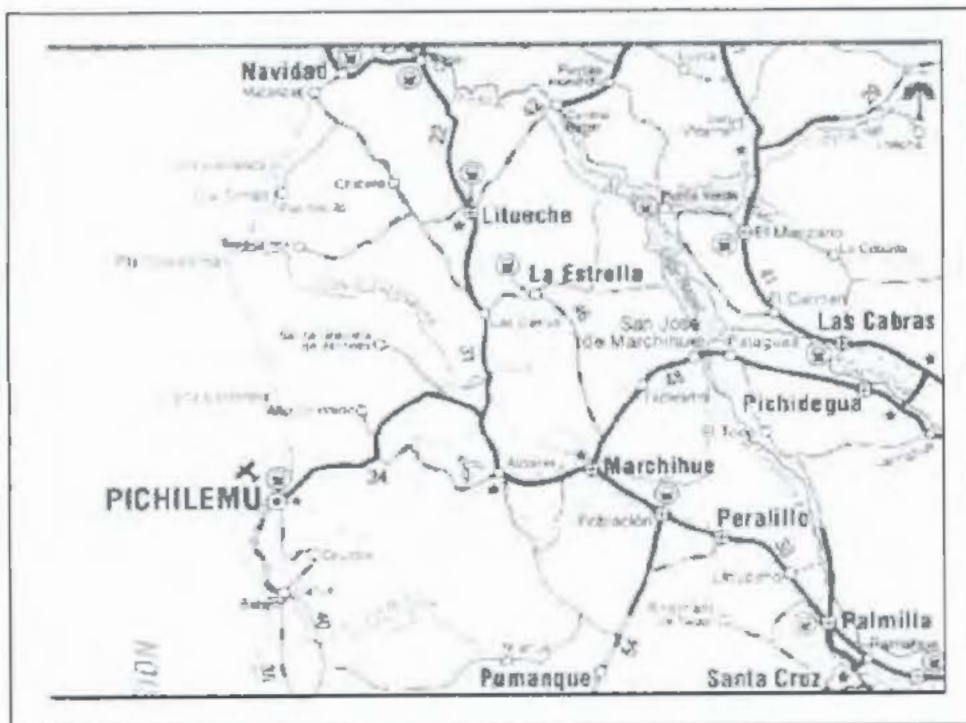
Temporada de crecimiento estival 2002

5 metodologías indirectas de medición:

- a) Disco medidor (DMP) 0,166 m², (DML)
- b) Disco medidor de 0,273 m² (DML)
- c) Bastón medidor de conductancia eléctrica (BM)
- d) Plato medidor (PM) de 0,212 m²
- e) Regla medidora o método visual (RM)

Materiales y Métodos

- Pailimo: Secano costero de la VI R. Pradera natural
- Pumanque: Secano interior de la VI R. Pradera natural
- Los Cardillos: Comuna de La Estrella. Secano interior de la VI R.



Especies dominantes

- ◆ **Pumanque** : *Erodium moschatum*, *Hypochaeris radicata*, *Bromus sp*, *Trifolium subterraneum* y *Tropaeolum sp*. **Regular condición**
- ◆ **Los Cardillos PN**: *Hypochaeris radicata*, *Hordeum sp.*, *Erodium moschatum*, *Briza minor*, *Bromus sp*. **Regular condición**

Metodología

I) Colección de datos

Medición de **disponibilidad instantánea**

- ◆ Superficies 1 m².
- ◆ 25 mediciones Bastón medidor
- ◆ 12 Regla medidora
- ◆ 4 Plato acrílico
- ◆ 4 Disco medidor liviano y
- ◆ 4 Disco medidor pesado para luego cortar, pesar y secar.

Metodología

- ◆ Mediciones desde Septiembre a Noviembre.
- ◆ Uso de jaulas de exclusión.
- ◆ Colección de muestras mediante el método de medición-corte-secado y pesado para obtener la cantidad de **MS real disponible** y utilizarla para la calibración de los métodos.

Metodología

II) Determinación de ecuaciones de calibración

- ◆ Estas **ecuaciones de calibración** permitieron estimar la disponibilidad instantánea de MS, para cada método, para cada localidad y para cada mes.

Metodología

III) Comparación de las estimaciones de los métodos indirectos a través de **pruebas estadísticas.**

Diseño: Parcelas divididas en completamente al azar

Programa estadístico SAS

Test de Dunnet

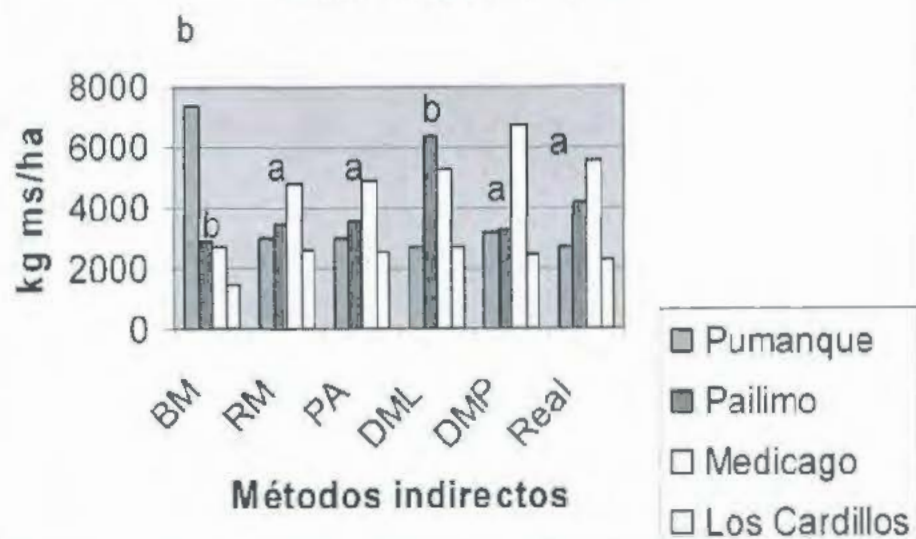
Resultados

- ◆ Determinación de la disponibilidad de MS real.
 - ◆ Determinación de MS estimada según las metodologías a comparar.
- Meses Septiembre, Octubre, Noviembre.

Disponibilidad MS Octubre

Kg ms/ha	BM	RM	PA	DML	DMP	Real
Pumanque	7348	3030	2965	2761	3206	2686
Pailimo	2867	3441	3590	6338	3227	4222
Medicago	2706	4860	4895	5276	6722	5582
Polimorfa						
Los Cardillos	1471	2653	2554	2765	2455	2299

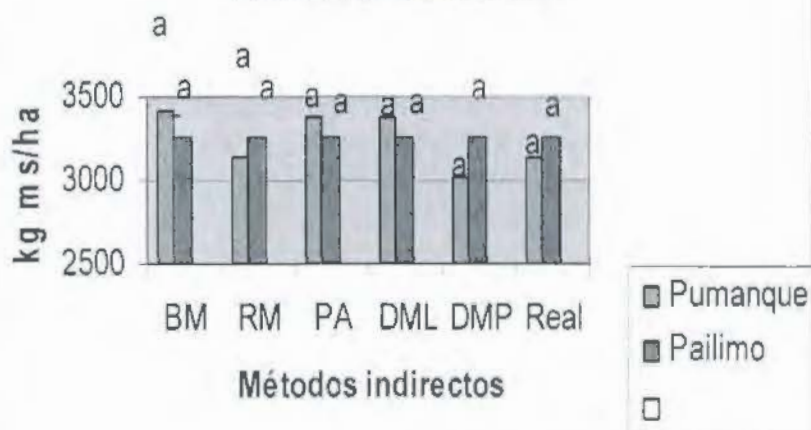
Disponibilidad instantánea según métodos Octubre



Disponibilidad de MS Noviembre

kg ms/ha	BM	RM	PA	DML	DMP	Real
Pumanque	3420	3138	3372	3372	3018	3138
Pailimo	3265	3264	3265	3265	3265	3265

Disponibilidad instantánea según métodos Noviembre



Resultados

- ◆ El coeficiente de determinación para el DML es significativo en Septiembre y Octubre en los predios evaluados.
- ◆ ***No existen diferencias estadísticamente significativas entre la estimación de los métodos en la mayoría de los casos evaluados.***
- ◆ La interacción método* lugar es significativa en todos los meses evaluados.

Resultados

Las **fuentes de variación** en este ensayo fueron:

- ◆ El rocío presente (en el caso del Bastón medidor).
- ◆ Las variaciones de temperatura a lo largo del día.
- ◆ Las irregularidades del terreno.
- ◆ El material senescente de la temporada anterior y el de finales de esta temporada.
- ◆ El proceso de corte con tijeras de los cuadrantes.

Resultados

- ◆ Pisoteo por animales.
- ◆ Homogeneidad en la altura de la cubierta vegetal.
- ◆ Sesgos del observador.
- ◆ Cambios en la composición y estado fenológico de la pradera (material senescente).
- ◆ El área restringida de lectura del bastón medidor.

ANEXO III
PRESENTACIONES DEL PROYECTO
DIAS DE CAMPO



MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL CORDERO MEDIANTE LA INTRODUCCION DE LA RAZA EAST FRIESIAN PARA LA PRODUCCION DE CORDEROS TERMINALES EN LA VI REGION

Proyecto FIA C00 P1 141

Participantes

Unidad beneficiaria

- Asociación Rural de Criadores Ovinos (ARCO S.A.).

Unidad Técnica

- Departamento de Ciencias Animales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, PUC
- Instituto de la Carne, Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Austral
- Kellu Kimen consultores

Proyecto FIA C00 P1 141

Problema a resolver

- Incrementar la productividad por unidad de superficie en sistemas ovinos de pequeños productores del secano mediterráneo de la VI región
- Incrementar la competitividad de la empresa ARCO S.A.

Proyecto HA-COOP1141

Antecedentes del Problema a Resolver

- Cargas ovinas bajas : 1 UO ha⁻¹
- Baja eficiencia de pastoreo: 50%
- Uso de estrategias complementarias de alimentación “no sistematizadas”
- Parámetro de comercialización a nivel predial: kg de peso vivo y edad del animal
- Oferta temporal no homogénea de corderos

Proyecto HA-COOP1141

Hipótesis

La implementación de un sistema de vientres F1 (Milschaft x Tradicional) permitiría incrementar los parámetros zootécnicos y de canal de corderos criados en condiciones de secano mediterráneo de la VI región

Proyecto FIA C00 P1 144



Proyecto FIA C00 P1 144

Necesidad

Del Consumidor: Precio y calidad

Del Productor: Rentabilidad predial, aumento en la eficiencia de uso de recursos

Del Industrial: margen económico del producto manufacturado

Del Estado: Fomentar el escenario para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos

Proyecto FIA C00 PT 144

Decisiones

Consumidor: Presentación, valor nutricional, cultura, precio...

Marketing

Productor: factor animal, manejo, ambiente, tradiciones productivas, y normativas

Proyecto FIA C00 PT 144

Continuación de Decisiones

Industrial: Eficiencia de uso de recursos, calidad materia prima y demanda de consumidores

Estado: Velar por cumplimiento de normas

- ✓ Sanitarias
- ✓ Agropecuarias
- ✓ Ambientales
- ✓ Internacionales

Proyecto FIA C90 P1144

Rentabilidad

Flujos de caja

Costo marginal por unidad de producto

Por efecto de incorporar tecnología

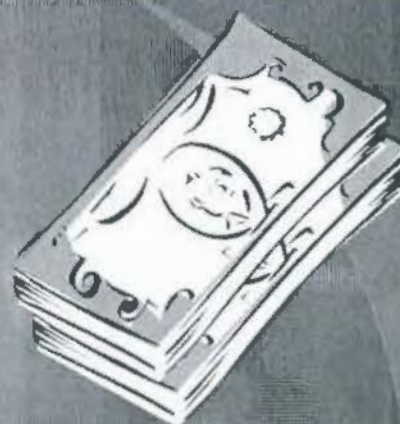
Reproducción

Alimentación

Manejo

Sanidad

Costo medio del producto generado en el sistema



Proyecto FIA C90 P1144

Desafío Productivo



Innovación

Es un proceso con retroalimentación por efecto del mercado

Se puede innovar en:

- Nuevos productos

Típicos
Denominación de origen
Con valor agregado

- Mejoras en los procesos actuales

Proyecto FIA C00P1144

Continuación de Innovación

✓ Necesidades técnicas y tecnológicas

Normativas

Mercado: Segmentación

¿Cómo puedo **Innovar**?

Proyecto FIA C00 P1 141

Objetivos

a) Incrementar los parámetros zootécnicos del sistema ovino mediante la incorporación de vientres F1 (Milschaft x Tradicional)

b) Incrementar los parámetros asociados con la canal de corderos terminales

c) Desarrollar e implementar estrategias de alimentación eficiente

d) Implementar mecanismos de transferencia para tecnología implementada en el proyecto para incrementar el número de usuarios

Proyecto FIA C00 P1 141

Líneas de Trabajo

Predial : 3 Unidades demostrativas

— Caracterización de producción primaria de la pradera

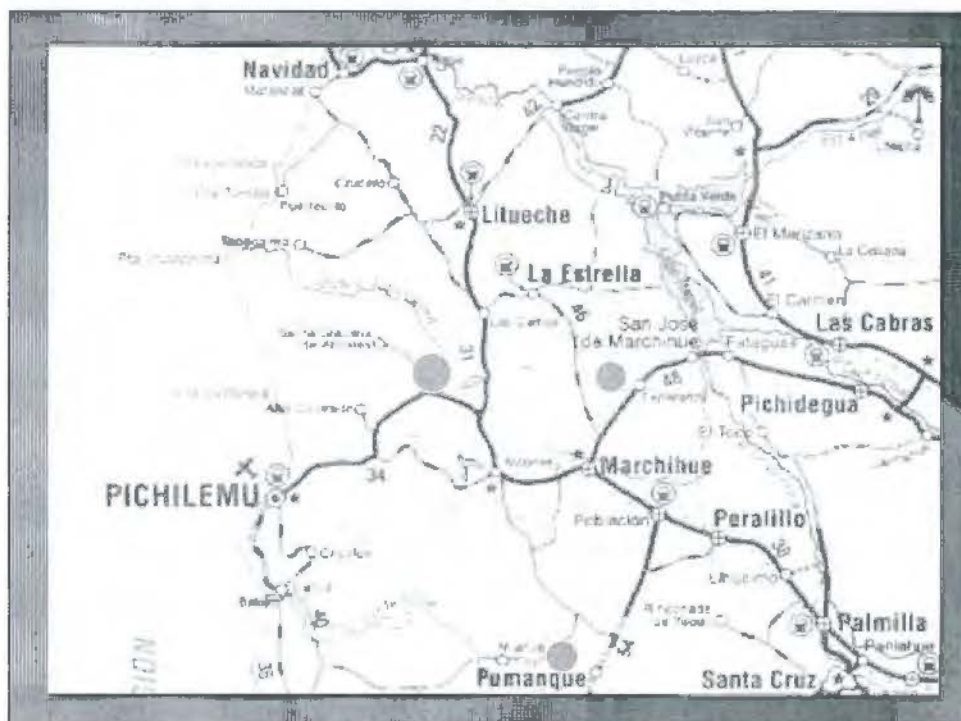
Producción de MS/ ha: Acumulada, tasa de crecimiento y mensual

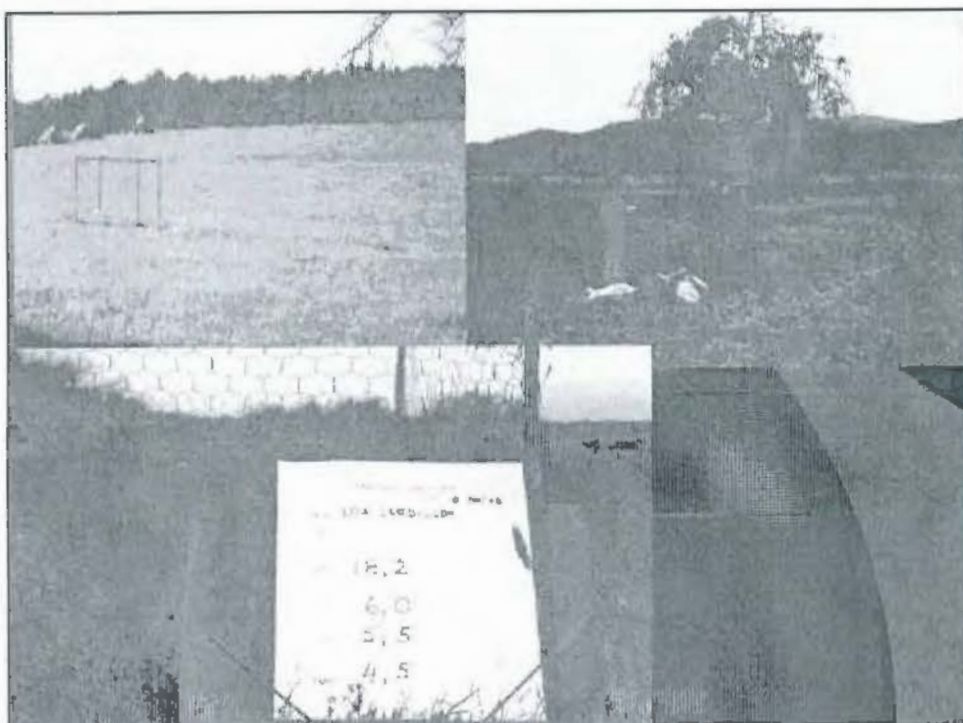
Implementación de jaulas de exclusión y validación de métodos directos e indirectos para disponibilidad de materia seca

Composición botánica

Aporte nutricional

Proyecto FIA C00 P1 141





Continuación de Líneas de Trabajo

Resultados Parciales

- Balances de materia seca y nutrientes como información primaria para evaluar escenarios *ex ante*.

Tareas futuras

- Capacitación de usuarios en balances de materia seca

Proyecto FAO/CIAT/INIA

Continuación de Líneas de Trabajo

- Desarrollo de F1 hembras (Milschaft x Tradicional)
 - 6 unidades prediales
 - Híbridaje desde el encaste del 2001
 - 150 hembras F1
 - Resultados parciales
 - 20 días menos de engorda para similar peso vivo
 - 5-8% mayor peso de canal

Proyecto FIA C00 P1 114

Continuación de Líneas de Trabajo

Cuadro: Comparación de calidad de peso canal y rendimiento a la vara fría.

	Tradicional	F1	P (<0,05)*
Peso canal (kg)	14,7%	16,14	0,039
% rendimiento	16,93	55,49	0,002

Proyecto FIA C00 P1 114

Cuadro. Peso Vivo y Rendimiento a la Canal de los Corderos Cruza F1 y Controles

	CONTROLES	F1	SIGNIF (P)
Peso vivo nacimiento (kg) (C.V. %)	25,51 ± 1,72 (5,81)	30,12 ± 2,05 (6,79)	NS 0,605
Peso vivo a la faena (kg) (C.V. %)	28,34 ± 1,88 (6,63)	29,07 ± 2,02 (6,94)	NS 0,465
Peso canal caliente (kg) (C.V. %)	14,75 ± 0,92 (6,23)	16,14 ± 1,33 (8,23)	* 0,029
Rend. % base PVE (C.V. %)	49,81 ± 1,25 (2,51)	53,55 ± 1,97 (3,67)	** 0,0005
Rend. % base PVE (C.V. %)	51,94 ± 1,24 (2,39)	55,49 ± 1,96 (3,51)	** 0,0007

Proyecto FIA C00 P I 144

	CONTROLES	F1	SIGNIF (P)
Largo de canal (cm) (C.V. %)	54,56 ± 2,31 (4,42)	55,0 ± 1,34 (2,43)	NS 0,66
Conformación (puntuaje 1-5) (C.V. %)	2,38 ± 0,82 (21,79)	2,88 ± 0,35 (12,30)	* 0,0406
Gº de cobertura grasa (0-5) (C.V. %)	1,13 ± 0,35	1,13 ± 0,35	NS 1,000
Espektor Grasa Densa (mm) (C.V. %)	0,13 ± 0,04 (29,25%)	0,16 ± 0,08 (51,29%)	NS 0,36
Área del ojo del lomo (cm²) (C.V. %)	10,28 ± 0,81 (7,88)	11,15 ± 1,31 (11,75)	NS 0,13

Proyecto FIA C00 P I 144

MUSCULO	CONTROL	F1	P
Longissimus thoracis (g) (C.V. %)	224,0 ± 34 (15,11)	224,0 ± 36 (16,14)	NS 1,000
Pectoris major (g) (C.V. %)	47,9 ± 4,3 (8,99)	58,1 ± 7,3 (12,52)	** 0,004
Semimembranosus (g) (C.V. %)	83,5 ± 11,6 (13,89)	91,2 ± 8,6 (9,4)	NS 0,151
Semimembranosus (g) (C.V. %)	201,9 ± 17,5 (8,66)	234,1 ± 31,9 (13,64)	* 0,029

Proyecto FIA C00 P1 141

LUSABO . Evaluación sensorial (12 jueces) realizada en Muestras de Musculo *Longissimus thoracis* de Corderos Cruza F1 y Controles.

	CONTROL	F1	SIGNIF
Red bland	5	11	NS
Buena sabor	5	11	NS
Prefiere	7	10	NS

Proyecto FIA C00 P1 141

Cuadro : Fuerza de Cizalla Promedio para 3 Músculos de los Corderos Cruza F1 y Controles.

	CONTROL	F1	SIGNIF
<i>Longissimus thoracis</i> (lomo)	1,35 ± 0,28	1,19 ± 0,25	*
<i>Semimembranosus</i> (pollo/garso)	1,57 ± 0,29	1,64 ± 0,22	NS
<i>Semimembranosus</i> (posta negra)	1,59 ± 0,27	1,61 ± 0,38	NS

Proyecto FIA C00 P1 141

Continuación de Líneas de Trabajo

Híbridaje:

- Rango de Prolificidad 110-120

Tareas Futuras

- Evaluación de corderos y canales de corderos terminales
 - Texel x F1
 - Suffolk x F1

Proyecto FIA C00 P1 141

Continuación de Líneas de Trabajo

Apoyo a la gestión predial
– Bioseguridad animal

Manual

Proyecto FIA C00 P1144

Continuación de Líneas de Trabajo

- Gestión predial
 - Evaluación ex ante de escenarios productivos
 - Raciones complementarias

Programa

Proyecto FIA C00 P1144

Continuación de Líneas de Trabajo

- Gestión predial
 - Elaboración por parte de productores de raciones complementarias
 - Tareas Futuras
 - Jornadas de capacitación: 3

Proyecto FIA C00 P1 144

Continuación de Líneas de Trabajo

- Gestión predial
 - Escalamiento de tecnología
 - Identificación de prioridades y fortalezas
 - Análisis Cluster: Diciembre del 2003

Proyecto FIA C00 P1 144

Continuación de Líneas de Trabajo

• Difusión de resultados

– Presentaciones:

- Sochipa
- IX Congreso Mundial de producción animal
- Libro Gestión de Sistemas Pecuarios, PUC
- 2 días de campo

Proyecto FIA C90 P1.144

Necesidades futuras

• Definición de estrategia de escalamiento

- Capacidades
- Requerimientos diferenciados por unidades prediales
- Incorporación de biotecnología en reproducción

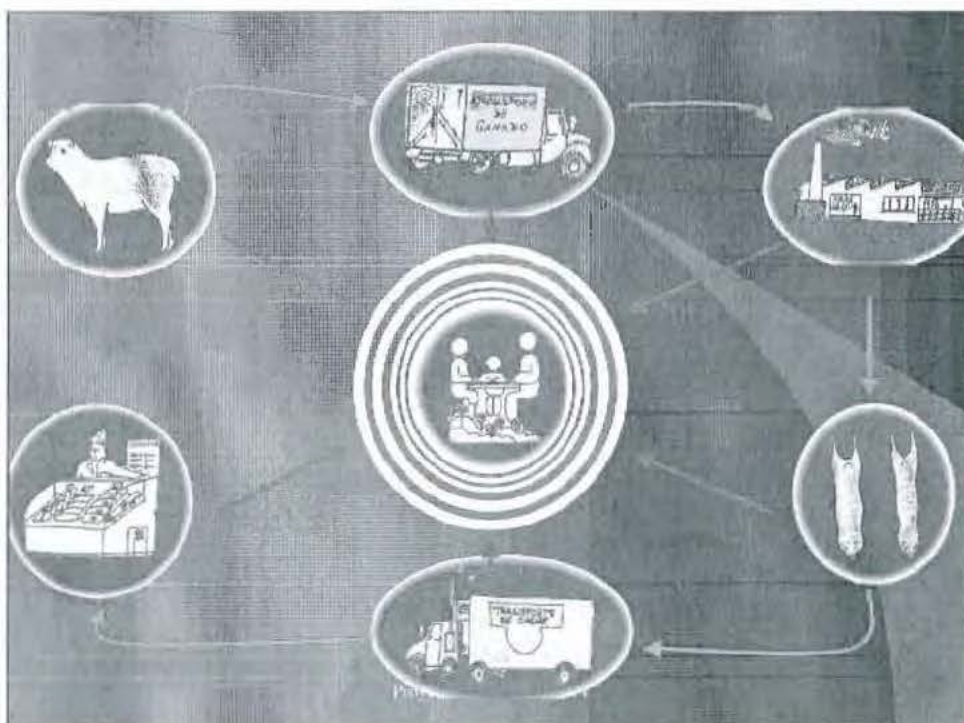
Proyecto FIA C90 P1.144

No Olvidar

- ✓ Formalizar
- ✓ Identificar
- ✓ Establecer
- ✓ Evaluar
- ✓ Sistematizar
- ✓ Criticar



Proyecto FIAL 90 P1111





MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL CORDERO MEDIANTE LA INTRODUCCION DE LA RAZA EAST FRIESIAN PARA LA PRODUCCION DE CORDEROS TERMINALES EN LA VI REGION

LA PRADERA COMO BASE DE LA ALIMENTACION

- LAS PRADERAS DE LA ZONA DEL SECAÑO SECARACTERIZAN POR TENER UN GRAN CONTENIDO DE ESPECIES TANTO DE GRAMINEAS COMO MALEZAS CUYO VALOR ALIMENTICIO PARA LOS ANIMALES VARIA SEGUN LA EPOCA DEL AÑO.
 - PRINCIPALES ESPECIES SON LAS GRAMINEAS COMO AVENILLA, POAS Y AGROSTIS
 - ESPECIES SECUNDARIAS SON LAS LEGUMINOSAS COMO LAS HUALPUTRAS
 - OTRA ESPECIE DE IMPORTANCIA ES EL ALFILERILLO
 - EL RESTO LO CONSTITUYEN LAS MALEZAS Y ESPECIES DE BAJO VALOR PARA LA ALIMENTACION ANIMAL.
 - EN LOS SITIOS HUMEDOS APARECEN LAS ESPECIES DE JUNCOS

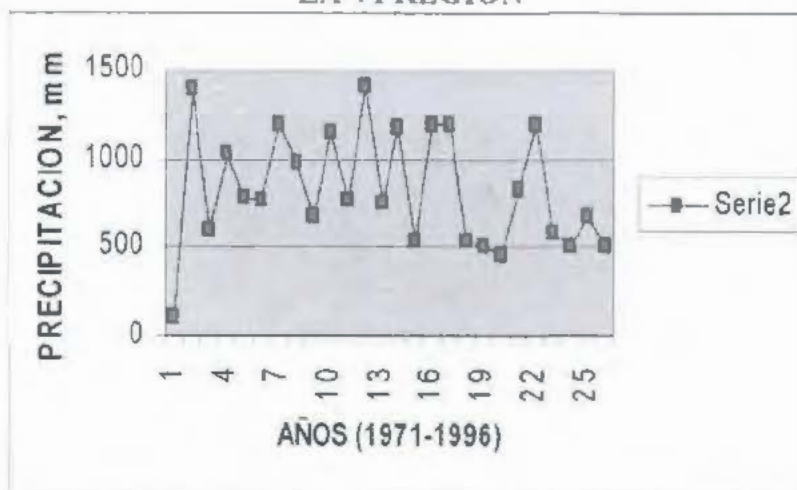


FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD Y CANTIDAD DE FORRAJE DISPONIBLE



- CANTIDAD DE AGUA CAIDA
- DISTRIBUCION DEL AGUA CAIDA
- CARACTERISTICAS DEL SUELO
- MANEJO DEL SUELO Y DE LA PRADERA
- ESPECIES QUE COMPONEN LA PRADERA

PRECIPITACION ANUAL EN SECANO COSTERO DE LA VI REGION



CARACTERISTICAS DE LAS ZONAS DE PRODUCCION OVINA EN VI Y VII REGION



- **Areas de secano**
- Secano costero central: 2,181,000 ha
 Suelos aptos para pradera 624,000 ha
 Suelos con pradera mejorada 1,970 ha
- **Estacionalidad de la producción**
 Meses secos 5-8 meses
- **Producción de la pradera**
 Promedio 1,600 kg MS/ha
 Variación producción 200-3,700 kg MS/ha

LAS PRADERAS COMO FUENTE DE ALIMENTOS PARA EL GANADO

- La base para el mejoramiento de la producción animal en sistemas pastoriles está constituido por el conocimiento del potencial productivo de:
 - la pradera y
 - la capacidad de uso de la misma
- El potencial de producción de biomasa de la pradera de la zona de secano es variable y está afectado por diversos factores entre los que se cuenta el nivel de fertilidad del suelo



COMO CONOCEMOS CUANTO PASTO HAY EN UN PRADERA



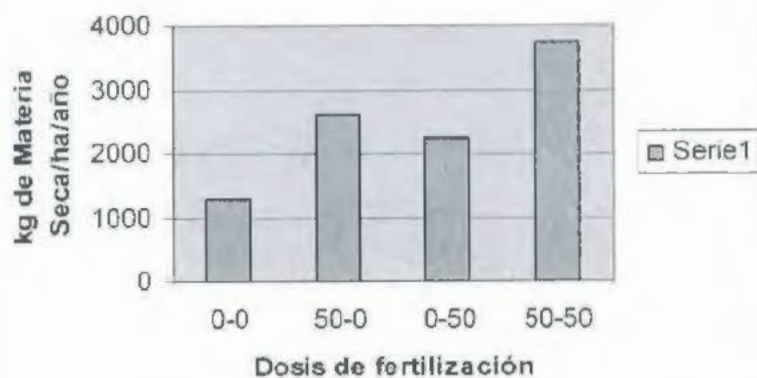
- MEDIANTE TOMA DE MUESTRAS PERIODICAS EN EL TIEMPO
- LAS MUESTRAS DEBEN TOMARSE CUANDO HAY CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS

COMO AUMENTAMOS LA CANTIDAD DE FORRAJE DISPONIBLE

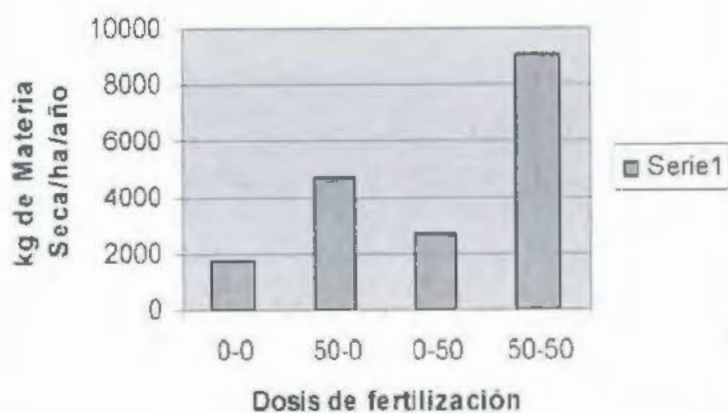
- MEDIANTE EL MANEJO ADECUADO DE LA PRADERA
- MEDIANTE LA INTRODUCCIÓN DE ESPECIES MEJORADAS
- MEDIANTE LA FERTILIZACION DE LA PRADERA



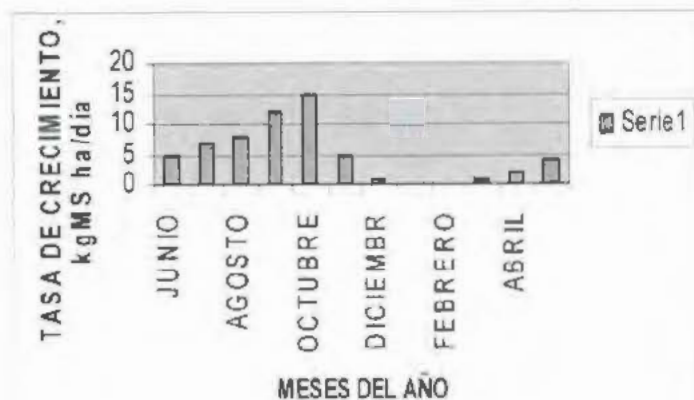
Efecto de la fertilización sobre la producción de la pradera natural



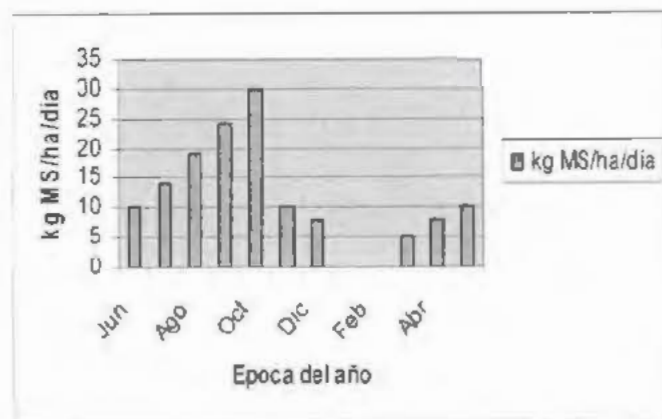
Efecto de la fertilización sobre la producción de la Pradera Mejorada



TASA DE CRECIMIENTO DE LA PRADERA NATURAL, SECANO VI REGION



TASA DE CRECIMIENTO DE LA PRADERA MEJORADA, SECANO VI REGION



ALGUNAS CONCLUSIONES SOBRE LOS FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO A PASTOREO



1. DISPONIBILIDAD DE FORRAJE, kg MS/ha
2. ALTURA DEL PASTO, cm
3. LONGITUD DE LAS HOJAS
4. DENSIDAD DE LA PRADERA
5. SISTEMA DE PASTOREO

INDICADORES TÉCNICOS DE ALGUNOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN OVINA EN LA VI REGIÓN

INDICADOR	PROMEDIO	FUNDO 1	INIA
DESTETE, %	64	93	92
MORTALIDAD AL DESTETE, %	24	6	16
PESO AL DESTETE, kg	28	30	32
CARGA ANIMAL, U.O/ha	1	1,6	2,7
PRODUCCION DE CARNE, kg/ha	19	38	79

CALIDAD EN CANALES Y CARNE OVINAS

QUÉ ES CALIDAD?

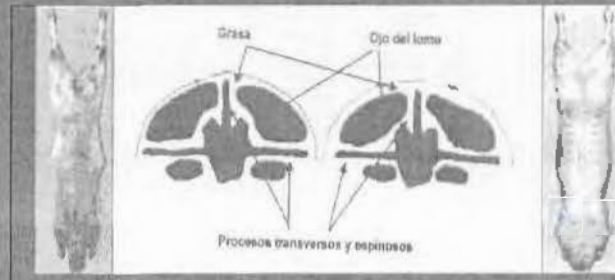
Conjunto de características o aspectos de un producto que lo hacen más o menos aceptable (apetecible) en un mercado que otro producto de su misma especie.

Por tanto difiere entre mercados!!!!

CALIDAD EN CANALES Y CARNE OVINAS

1. **ASPECTOS SANITARIOS** (seguridad química y microbiológica, residuos, sanidad animal)
2. **ASPECTOS NUTRITIVOS** (cantidad y tipo de proteínas, grasas, colesterol, vitaminas y otros)

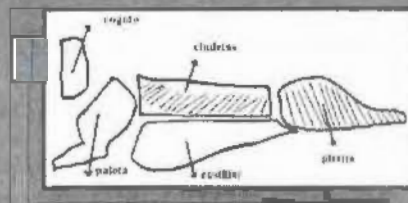
3. ASPECTOS CUANTITATIVOS DE LA CANAL: kg en vara, tamaño, rendimiento, cobertura grasa



Composición: proporciones de músculo, hueso y grasa



Proporción de cortes más valiosos.



Otros medibles: ph, color instrumental, textura instrumental

4. ASPECTOS CUALITATIVOS DE LA CANAL Y SU CARNE: características organolépticas

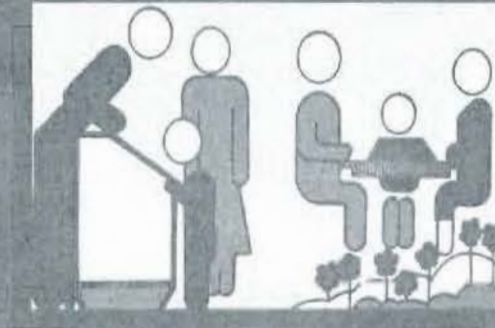
Presentación y color de la carne

Sabor

Jugosidad

Terneza o blandura

Textura



5. ASPECTOS ETICOS: Manejo aceptable de los animales = Bienestar animal!!!



EN QUE PUNTOS DE LA CADENA DE PRODUCCIÓN SE PUEDE AFECTAR LA CALIDAD DE LA CARNE?

- Predio
- Transporte del ganado
- Planta faenadora de ganado
- Refrigeración y desposte
- Transporte y comercialización
- Consumidor



Factores que pueden afectar la calidad de la carne en el predio

- Genotipo
- Sexo
- Edad
- Sanidad
- Manejo (personal)
- Alimentación
- Uso de sustancias externas

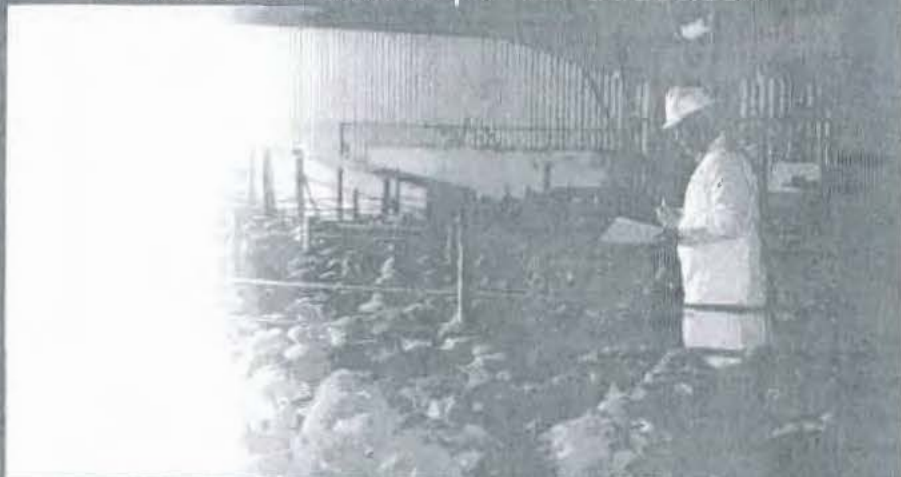


Factores que pueden afectar la calidad de la carne durante el transporte



- Técnicas y elementos arreo - personal
- Carga y descarga - infraestructura
- Tiempo de transporte
- Condiciones del transporte
- Estrés en general

Cuidar el manejo en corrales



Cuidar el manejo durante el arreo



- No tomar los corderos del vellón!



Factores que pueden afectar la calidad de la carne en la planta faenadora



- Tiempo y condiciones reposo
- Corrales
- Arreo - estrés
- Insensibilización
- Proceso técnico faena
- Higiene en la faena
- Uso de técnicas especiales
- Estandarización

Factores que pueden afectar la calidad de la carne post-mortem

Refrigeración Desposte Empaque
Distribución(transporte) → Venta → Consumo



Factores que pueden afectar la calidad de la carne posmortem

Refrigeración → Desposte → Empaque
Distribución(transporte) → Venta → Consumo

- Condiciones higiénicas
- Condiciones ambientales
- Tiempo de maduración
- Técnica de desposte
- Sistemas y materiales envasado
- Características del sistema de transporte de la carne
- Manipuladores
- Preparación de la carne



No quedarse en el pasado!



Buscar nuevas alternativas de
presentación!



Buscar nuevas alternativas para
prolongar vida útil!



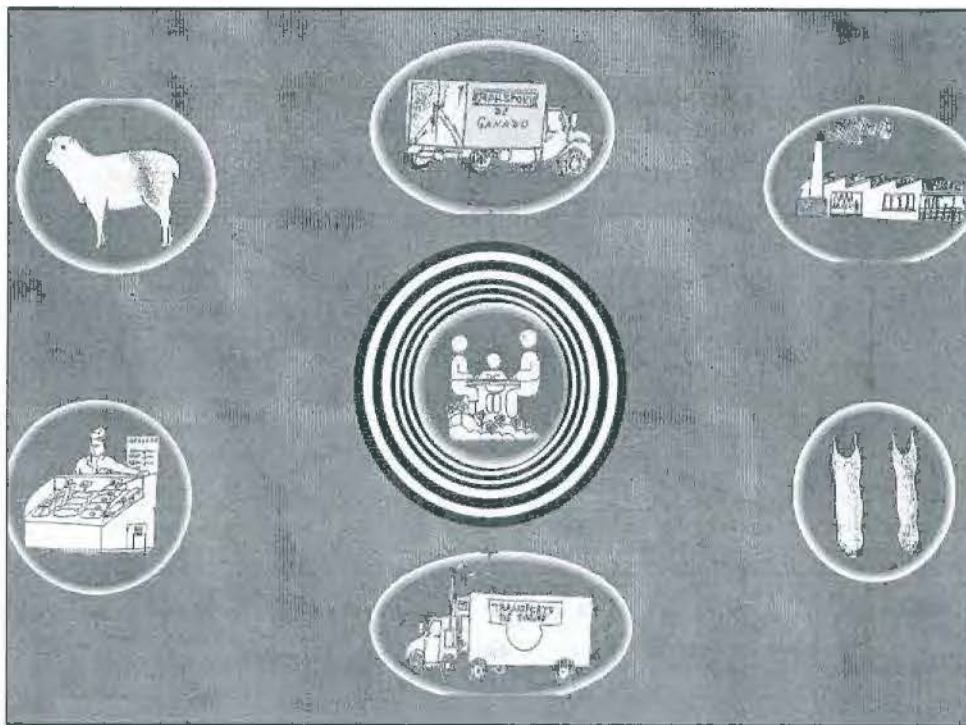
Buscar nuevas alternativas de
presentación!



IDENTIFICAR UN MERCADO BLANCO

Mercado blanco





Herramientas Computacionales de Apoyo a la Gestión Predial Ovina

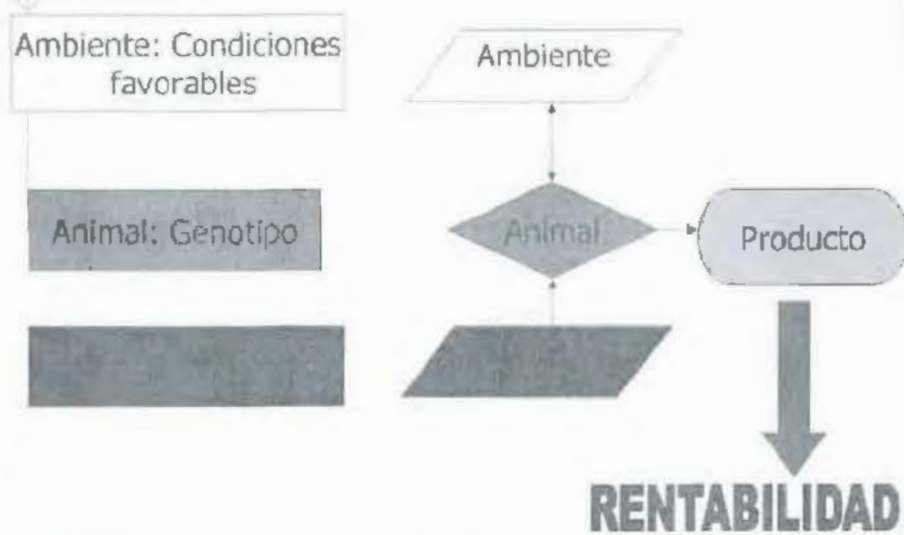
**Rodrigo Allende – Claudio
Aguilar**

Laboratorio Sistemas PUC
www.labsistemas.puc.cl

Objetivo

- ◆ Entregar antecedentes sobre herramientas computacionales existentes
 - Funcionalidad
 - Objetivos
 - Aplicaciones

Desafío Productivo



Necesidad de la Unidad de Negocios

- ✓ Del Productor:
 - ✓ Rentabilidad predial
 - ✓ Aumento en la eficiencia de uso de recursos

¿Cómo incremento la productividad por unidad de superficie ?

¿Cómo incremento la productividad por animal?

¿Qué Demanda la Toma de Decisiones

- ✓ Necesidad de Conocimiento
 - Del mercado
 - De insumos
 - De la competencia
 - De ciencia y tecnología
- ✓ Costos Económicos

¿Por qué es importante la Toma de Decisiones?

- ✓ Rentabilidad
- ✓ Posicionamiento de la unidad de negocio
- ✓ Persistencia de la unidad de negocio



¿Qué se asocia con la Toma de Decisiones?



- ✓ Incertidumbre
- ✓ Riesgo

Por lo tanto...

*Necesidad de
Elementos de Juicio*

¿Qué Debo Considerar en la Toma de Decisiones?

- ✓ Uso de Recursos Prediales
 - Humanos
 - Físicos
 - Económicos
- ✓ Incorporación de Recursos Externos
- ✓ Normativas
- ✓ Mercado



Nuevo Escenario en la Toma de Decisiones

✓ Antecedentes

- Calidad de las decisiones
- Sistemas biológicos dinámicos
- Competencia
- Búsqueda de relación económica – productiva (respuesta)
- Evaluar diferentes *Escenarios productivos*
- **Aumentar Rentabilidad del Sistema**
- Evaluar Estrategias de corto y mediano plazo
- Determinar sensibilidad frente a cambios en condiciones de Escenarios Productivos

Nuevo Escenario en la Toma de Decisiones

◆ Decisiones

- Biotipo animal
- Praderas
- Carga animal
- Estrategias de alimentación complementarias
- Manejos sanitarios

Balance de Nutrientes

- ✓ Desabalances en la oferta temporal de la pradera

- ✓ Materia seca
- ✓ Nutrientes



Programación Lineal

- ✓ Es un análisis de problemas en que se busca encontrar el máximo (o el mínimo) de una función lineal de varias variables sujetas a cierto número de restricciones que tienen la forma de desigualdades lineales

X_1, X_2, \dots, X_n ingredientes disponibles para minimizar una función objetivo (z):

- ✓ $z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$ (C = precio del ingrediente X_i)

z = Costo de la ración, la que se quiere minimizar.

- ✓ Sujeta a constricciones lineales y con la condición que la cantidad a aportar de cada alimento sea ≥ 0 .

$$\begin{aligned}
 & a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n = b_1 \\
 & a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n = b_2 \\
 & a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n = b_m \\
 & \text{con } X_1, X_2, \dots, X_n \geq 0
 \end{aligned}$$

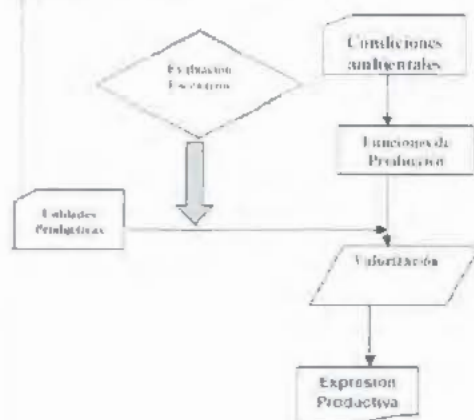
Programa de Raciones de Mínimo Costo AEZO®

- ✓ Programa desarrollado para facilitar la formulación de raciones de mínimo costo
- ✓ Base de datos de insumos alimenticios en base fresca (en materia verde)
 - EM (Mcal/kg MV)
 - PC (% de la MV)
 - FC (% de la MV)
 - FDN (% de la MV)
 - PDR (% de la MV)
 - Ca (% de la MV)
 - P (% de la MV)
- ✓ Base de requerimientos nutricionales de animales en base de la ración alimenticia diaria por animal
- ✓ **Manual de uso en internet:**
www.labsistemas.puc.cl

Manual

Programa

Nuevo Problema



Simulación

- ✓ Representación de un objeto, concepto o sistema
- ✓ Soluciones a problemas específicos
- ✓ Interacción biomatemática (modelos biológicos)
- ✓ Utilizan relaciones entre componentes del sistema que interactúan en el **TIEMPO**

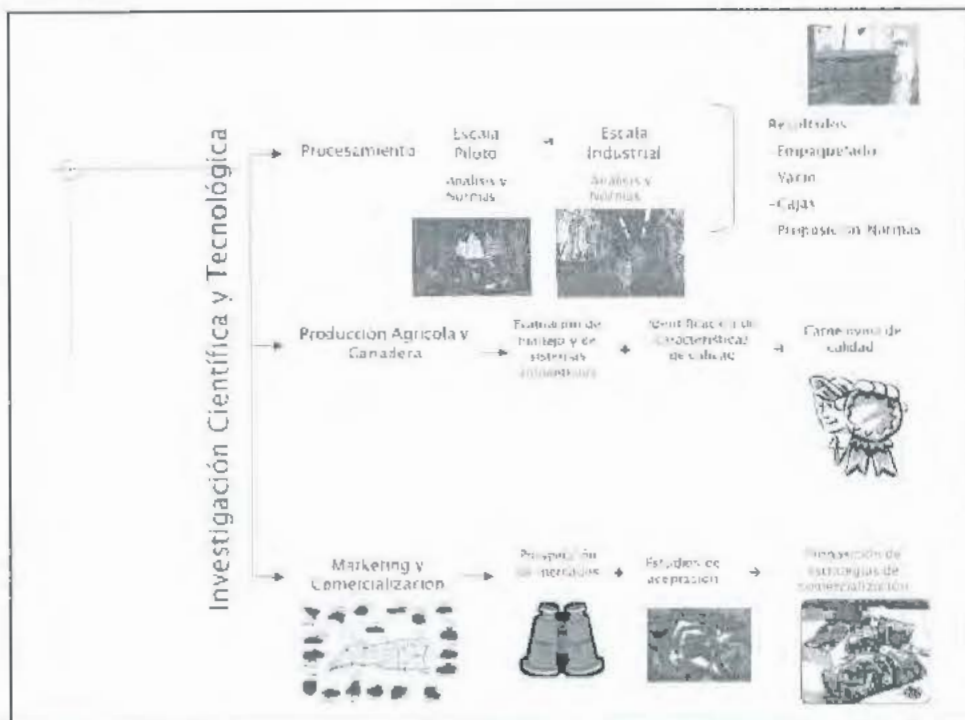
Modelos de simulación

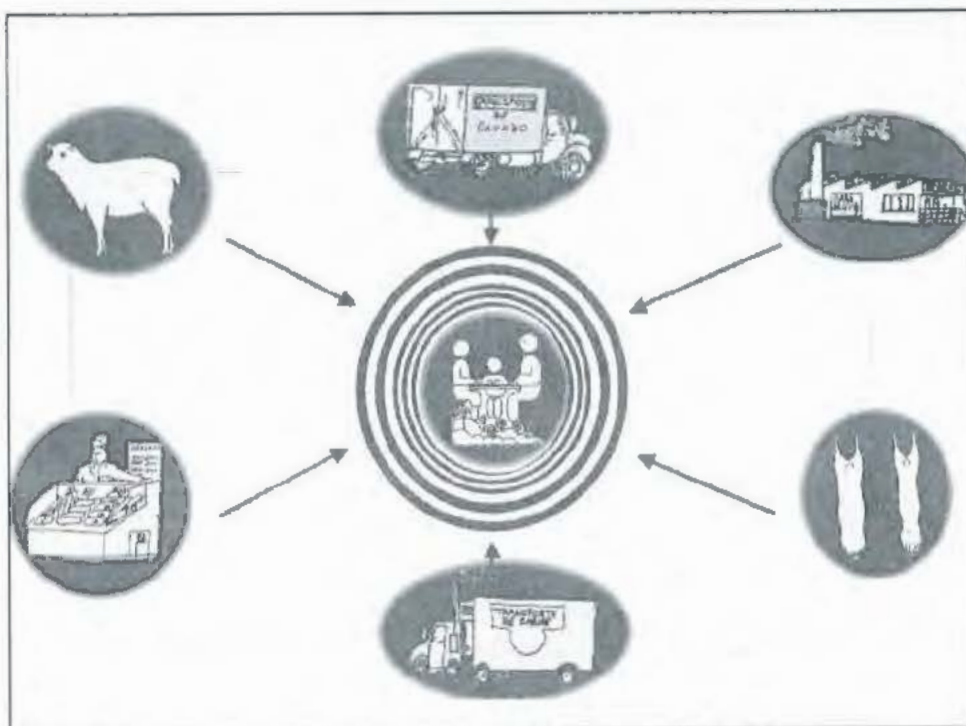
- ✓ Ventajas de los Modelos de Simulación
 - ✓ Permite el estudio de sistemas en situaciones en las que la experimentación real sería imposible o muy costosa en recursos humanos y materiales.
 - Permite el estudio de efectos a largo plazo
 - Permite incorporar los elementos de incertidumbre inherentes a cualquier sistema biológico.

Continuación de modelos de simulación

- ✓ Son capaces de trabajar con multitud de variables
- ✓ Generan gran cantidad de resultados con escaso consumo de tiempo.
- ✓ Su construcción obliga al investigador a examinar el sistema de manera objetiva
- ✓ Permite identificar líneas de investigación prioritarias

Programa





No Olvidar

- ✓ Formalizar
- ✓ Identificar
- ✓ Establecer
- ✓ Evaluar
- ✓ Sistematizar
- ✓ Criticar

