

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
INSTITUTO DE FARMACOLOGÍA

**ELABORACIÓN DE MATERIAL CURRICULAR PARA LA PRÁCTICA BÁSICA DE
ESTUDIANTES DE MEDICINA VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD AUSTRAL
DE CHILE**

Memoria de Título presentada como parte de
los requisitos para optar al TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO.

MARCELO ROBERTO CASTRO BUXTON
VALDIVIA – CHILE

2006

PROFESOR PATROCINANTE

Dr. Marcos A. Moreira E.

Nombre

Firma

PROFESOR COPATROCINANTE

Dr. Leonardo A. Vargas P.

Nombre

Firma

PROFESORES CALIFICADORES

Dr. Enrique A. Paredes H.

Nombre

Firma

Dr. Gastón Valenzuela J.

Nombre

Firma

FECHA DE APROBACIÓN: 4 de Agosto de 2006

A mi abuelo Alejandro.

ÍNDICE

CAPÍTULO	PÁGINA
1. RESUMEN.....	1
2. SUMMARY.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	9
5. RESULTADOS.....	12
6. DISCUSIÓN.....	135
7. BIBLIOGRAFÍA.....	138
8. ANEXOS.....	141
9. AGRADECIMIENTOS.....	144

1. RESUMEN

La realización de actividades prácticas es de primordial importancia en la formación profesional, en particular en el logro de competencias.

El presente trabajo tuvo como objetivo, la elaboración de material curricular para la Práctica Básica MVET 101 en el predio Punahue, práctica que realizan los estudiantes de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Austral de Chile, como parte del currículum obligatorio.

Hasta el momento esta práctica no cuenta con material de apoyo para el estudiante, por lo que es de suma importancia, la confección de este.

El contenido de este material, busca ayudar al estudiante a cumplir con los objetivos planteados en el programa de la asignatura, ya que por medio de la recolección de material bibliográfico, se dará un complemento teórico a las actividades que el estudiante lleva a cabo durante su práctica básica.

La elaboración del material, se basa principalmente en los aspectos pedagógicos descritos por Parcerisa (1996) y Marqués (2000), los que dan parámetros precisos para definir los diferentes tipos de materiales curriculares y los pasos a seguir para su confección.

Teniendo en cuenta lo anterior, el resultado fue un material que entra en la clasificación de una Guía didáctica. Esta guía está formada por tres Unidades Didácticas, y estas unidades cuentan con un número variable de Unidades de Aprendizaje que se desarrollaron según lo propuesto por Marqués (2000), y que dan la base teórica para los contenidos tratados en la práctica básica. Estas Unidades de Aprendizaje en su estructura consideran 3 elementos básicos, **los contenidos, la interactividad y la evaluación**. Al final de cada Unidad de Aprendizaje, la guía cuenta con actividades a desarrollar en el predio, las que están agrupadas en las Actividades de Aprendizaje, estas actividades son evaluadas en base a un informe diario de las actividades realizadas por los estudiantes.

Palabras claves: Material curricular, Medicina Veterinaria, Guía.

2. SUMMARY

Elaboration of curricular material for the basic practice of veterinary students of the Universidad Austral de Chile.

Practical training activities are important in the professional formation, specially in developing competences.

The aim of this work was the elaboration of curricular material for the basic practice MVET 101 at Punahue farm. This practice is made by veterinary students of the Universidad Austral de Chile as part of their core curriculum.

At present, this practice activity or training did not have written material support for the students. For that reason a guide for the student activities was developed.

The content of the material elaborated in this work intended to help students to accomplish the objectives of this practice course. By means of this bibliographical material, a theoretical complement will be given to student to carry out the activities on this basic practice.

The elaboration of this material was based mainly on the pedagogical aspect developed by Parcerisa (1996) and Marqués (2000). This authors give precise parameters to define the different parameters to define the different types of curricular materials and the steps needed for their preparation.

Results indicated that his material can be considered a type of didactic guide. This guide is formed by three Didactic Units form by a variable number of Learning Units that were developed according to Marqués (2000). This units considerer 3 basic elements; the contents, the interactivity and the evaluation. At the end of each Learning Units, the guide have activities to develop on the field, grouped in Leraning Activities. These activities are evaluated according to a daily report made by the students.

Key word: Curricular material, Veterinary medicine, Guide.

3. INTRODUCCIÓN

3.1 MATERIAL CURRICULAR

Material curricular es el conjunto de medios, objetos y artefactos que son elaborados específicamente para facilitar el desarrollo de procesos educativos. Los materiales curriculares se diferencian de otros tipos de medios y materiales porque se diseñan y se usan para cumplir funciones vinculadas con la diseminación y el desarrollo práctico de los procesos de enseñanza y/o aprendizaje de un determinado programa o proyecto curricular. (Escudero, 1999)

Para Escudero (1999) los materiales curriculares se pueden clasificar según 2 funciones generales:

a) Materiales curriculares de apoyo a la planificación, desarrollo y evaluación de la enseñanza. Son elaborados con la intención de diseminar ciertos cambios y facilitar el desarrollo profesional del profesorado, así como apoyar la práctica de nuevos programas y proyectos educativos. Se utilizan, preferentemente, en procesos de divulgación y diseminación de reformas amplias, así como también de ideas y proyectos innovadores más concretos. Entre estos materiales se incluyen, guías didácticas, ejemplificaciones de unidades didácticas y de experiencias pedagógicas, diseños curriculares propuestos por la política de desarrollo, bibliografía y revistas pedagógicas.

b) Materiales curriculares de apoyo al aprendizaje de los estudiantes. Son elaborados con la finalidad que los estudiantes desarrollen los aprendizajes propios de un determinado nivel educativo y sus correspondientes áreas de contenido o materias. Sirven, fundamentalmente, para apoyar y desarrollar el curriculum en la acción, tanto en lo que se refiere al aprendizaje de los estudiantes como en lo que concierne al mismo quehacer y, en ocasiones, aprendizaje de parte de los profesores. Algunos ejemplos de esta categoría son los libros de texto, vídeos didácticos, software educativo y fichas de trabajo.

3.1.1 Tipos de materiales curriculares.

Entre las clasificaciones más usuales se encuentran aquellas que agrupan los materiales en relación a las áreas o a las disciplinas (materiales para lenguaje verbal, para matemática, para psicomotricidad, etc.); esta clasificación puede resultar útil para el profesor pero tiene algunas limitaciones debido a que parten de un enfoque disciplinar sin tener en cuenta que un mismo material puede ser utilizado de manera más globalizada y, en su análisis, mezclan tipos de materiales muy distintos en relación a sus características formales, a sus funciones o intenciones, y los tipos de contenidos que permiten trabajar de forma prioritaria. Este tipo de clasificación constata la gran diversidad de materiales que el profesor puede usar (Parcerisa, 1996).

Según Heidt (1981) uno de los principales problemas en la clasificación de medios o de

recursos didácticos (materiales curriculares) es el de seleccionar criterios de clasificación que sean funcionales desde la perspectiva didáctica.

Cabero (1990) agrupa un amplio repertorio de taxonomías o clasificaciones de materiales curriculares según los siguientes criterios:

- Sensorialista (clasifica los materiales según los sentidos, en auditivos, visuales y audiovisuales).
- Grado de realismo (según la semejanza con la realidad o la abstracción de ésta).
- Lenguaje y códigos utilizados.
- Relación con el profesorado, en el sentido que el material tiene determinadas normas y facilidades/dificultades de uso, pudiendo estar subordinado al profesorado (las diapositivas) o ser el profesorado quién está subordinado al material (la televisión).
- Histórico, que hace referencia al momento en que apareció el medio o material en cuestión (período pretecnológico, de los audiovisuales, de las máquinas de enseñar, de la cibernética).
- Administrativo, centrado en los sistemas de ordenación y catalogación de los materiales en el centro escolar.
- Instruccional, criterio que tiene en cuenta las posibles funciones didácticas que puede cumplir el material.

3.1.2 Materiales que utilizan el papel como soporte.

Estos materiales son actualmente los más usados en la mayoría de los centros educacionales. Richaudeau (1981), en un trabajo realizado para la UNESCO, afirma que en la mayoría de los países el llamado manual escolar sigue siendo el medio más económico y el más utilizado, llegando a absorber el 85% de los gastos mundiales en material pedagógico. En la concepción de manual escolar se incluye tanto los libros de texto como otros materiales editados en soporte papel, tales como atlas y diccionarios.

Una clasificación de los materiales curriculares impresos que puede resultar útil para los centros escolares es la propuesta por Sarramona y Ucar (1992):

- Libros (de texto o manuales autoformativos de consulta, tales como enciclopedias, diccionarios. etc.; literarios; de imágenes, tales como atlas)
- Folletos (coleccionables, monografías, comerciales).
- Prensa (diarios y revistas: generalistas, especializados, comics).
- Guías didácticas (carpetas de actividades dirigidos a los estudiantes (dossier), tales como juegos de roles y tutoría de estudios, o, a los profesores, tales como guías complementarias de los libros de texto).

3.1.3 Funciones de los materiales curriculares.

Las prácticas relacionadas con el currículum son diversas y pertenecen también a ámbitos distintos. Al respecto Gimeno (1988) contempla ocho ámbitos o subsistemas:

- ámbito de la actividad político-administrativa;
- subsistema de participación y control;
- ordenación del sistema educativo;
- ámbitos de creación cultural, científicos, etc.;
- subsistema técnico-pedagógico (formadores, especialistas e investigadores en educación);
- subsistema de innovación;
- subsistema práctico pedagógico.
- A éstos, añade el sistema de producción de medios

Los currículum se concretan en materiales didácticos diversos (casi en exclusiva en los libros de texto), que son los verdaderos agentes de elaboración y concreción del currículum. (Parcerisa, 1996)

Los materiales curriculares cumplen una función de mediación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta función general se desglosa en diversas funciones específicas que, en ocasiones, el profesorado no percibe en su totalidad, lo que aumenta la incidencia de los materiales curriculares en los procesos educativos. Autores que han abordado la cuestión de las funciones de los materiales curriculares (Zabala, 1989; Gimeno, 1991; Sarramona, 1992) coinciden, respectivamente, en algunas de ellas.

Según Parcerisa (1996) las funciones que pueden cumplir los materiales pueden ser las siguientes:

- Innovadora, al introducir un nuevo material en la enseñanza (aunque en ocasiones puede tratarse solamente de un cambio superficial y no de una verdadera innovación).
- Motivadora, captando la atención del estudiante.
- Estructuradora de la realidad, ya que cada material tiene formas específicas para presentarla.
- Configuradora del tipo de relación que el estudiante mantiene con los contenidos de aprendizaje, ya que cada material facilita preferentemente un determinado tipo de actividad mental.
- Controladora de los contenidos a enseñar.
- Solicitadora, al actuar el material como guía metodológica, organizando la acción formativa y comunicativa, ya que los materiales constituyen una condición estructural básica de la comunicación cultural pedagógica.
- Formativa, global o estrictamente didáctica, ya que el material ayuda al aprendizaje de determinadas actitudes, dependiendo de las características del propio material, pero también del uso que se haga de él.
- De depósito del método y de la profesionalidad, ya que precisamente es el material lo que cierra el currículum y se adapta (especialmente en el caso de los libros de texto) a las necesidades del profesorado más que a las necesidades del estudiante, lo cual

explica por qué fracasan los materiales excesivamente innovadores; pero, a la vez, el material condiciona el método y la actuación del profesorado.

- De producto de consumo, que se compra y se vende, aunque de forma singular ya que se trata de un producto de consumo obligado y que se vende prácticamente en régimen de oligopolio.

3.1.4 El diseño instructivo

A partir del marco que ofrece una teoría sobre el aprendizaje, el diseño instructivo consiste en la concreción de un método para desarrollar la instrucción que considere: los objetivos educativos que se pretenden, las características generales del alumnado, el contexto en el que se ha de realizar, la estrategia didáctica que se seguirá, la evaluación. Un buen diseño instructivo aumenta las posibilidades de que se alcancen los objetivos previstos (Marqués, 2000).

3.1.4.1 Aspectos generales a considerar al diseñar un curso (Marqués, 2000)

- Objetivos de aprendizaje para los alumnos, considerando aspectos cognitivos, emocionales, sociales y físicos
- Contenidos que se desean transmitir
- Organización de la información en pequeñas unidades (*unidades de aprendizaje* que se integrarán a las diversas **UNIDADES DIDÁCTICAS** o lecciones que componen el curso)
- Guías de aprendizaje
- Actividades de aprendizaje que faciliten a los estudiantes la adquisición y reestructuración de conocimientos (problemas, casos, trabajos colaborativos...)
- Ejercicios de evaluación para comprobar que se van adquiriendo los conocimientos
- Feed-back, refuerzos que se ofrecerán a los estudiantes
- Control del ritmo de aprendizaje de cada estudiante

3.1.4.2 Contenidos (Marqués, 2000)

Deben...

- Ser correctos y actuales.
- Ser adecuados (o adaptables) a las características de los destinatarios (edad, capacidades...)
- Estar bien estructurados y ser progresivos, de manera que los anteriores faciliten la comprensión de los que siguen.
- Estar redactados correctamente, sin faltas de ortografía y con un lenguaje comprensible que facilite la comprensión.
- Resultar motivadores, atractivos y originales en su presentación.
- Incluir elementos gráficos (y si es posible audiovisuales)
- Incluir recursos didácticos: organizadores previos, resúmenes, ejemplos, preguntas...
- Considerar el estudio personalizado y también dinámicas de trabajo colaborativo.
- Estar contextualizados en un marco de referencia familiar para los estudiantes y que respondan a los intereses y expectativas de los destinatarios.
- Estar bien secuenciados con las actividades y demás ejercicios del material.

3.1.4.3 Estructura de las unidades didácticas (Marqués, 2000)

Formada por un conjunto de unidades de aprendizaje la que se agrupan en las **unidades didácticas** (5/10 por curso), cuyos principales elementos estructurales son los siguientes:

- Presentación de la UNIDAD DIDÁCTICA: objetivos, índice de objetivos, destinatarios, breve descripción de las actividades y la evaluación...
- Diversas unidades (5/10) de aprendizaje (que incluyen los tres elementos: contenidos, actividades, evaluación)
- Resumen y conexiones entre las unidades de aprendizaje de la UNIDAD DIDÁCTICA y con otras unidades.
- Actividades de aplicación relacionadas con las unidades de aprendizaje.
- Evaluación general de la UNIDAD DIDÁCTICA.

3.1.4.4 Las unidades de aprendizaje (learning objects) (Marqués, 2000)

Características generales. Son pequeñas unidades instructivas que:

- tienen objetivos formativos claros y evaluables.
- presentan contenidos formativos de pequeña extensión (indivisibles)
- incorporan estrategias didácticas específicas que consideran diversas actividades de aprendizaje para los estudiantes.
- incluyen un sistema de evaluación que permite determinar si los estudiantes han realizado los aprendizajes previstos.
- son independientes entre sí pero agregables para formar **UNIDADES DIDÁCTICAS**.
- se pueden personalizar según las necesidades educativas.
- con los adecuados complementos contextualizadores, se pueden reutilizar en diversos cursos.

La estructuras de las **unidades de aprendizajes** considera tres elementos básicos: (Marqués, 2000)

1. **Los contenidos.** Transmiten información. Distinguimos los siguientes tipos:

- datos
- conceptos
- leyes, principios (que relacionan varios conceptos)
- procedimientos simples
- procesos complejos
- valores, normas, que ofrecen pautas de actuación.

Estos contenidos deben facilitar la creación de conocimiento útil y el desarrollo de actitudes y habilidades personales cognitivas y metacognitivas, emotivas, psicomotrices, y sociales.

Desde una perspectiva cognitiva, se consideran 6 operaciones básicas relacionadas con estos contenidos: conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar y valorar.

2. **La interactividad.** Se realiza mediante diversas actividades de aprendizaje que

orientan el trabajo de los estudiantes hacia el logro de los objetivos formativos que se pretenden. Podemos considerar dos tipos de actividades:

- Actividades sencillas, como preguntas y ejercicios que admitan su inmediata ejecución y corrección; suelen responder a un único objetivo formativo. Generalmente son individuales.
- Actividades complejas, de mayor duración, cuya ejecución requiera la división del trabajo en unas fases secuenciadas; suelen abarcar más de un objetivo formativo. Suelen admitir la organización del trabajo en grupo.

Se contemplan interactividades de los estudiantes con los contenidos, los profesores, las actividades, entre ellos...

3. **La evaluación.** Es exhaustiva y sistemática, considerando todos los objetivos formativos que se pretenden. Se realiza mediante actividades de aprendizaje pero que en este caso tienen como finalidad principal la medida de los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

3.2 PRÁCTICA BÁSICA

La Práctica Básica MVET 101, es una asignatura del currículo de la carrera de Medicina Veterinaria en la Universidad Austral de Chile, que tiene como requisito el cuarto semestre cursado y se realiza en grupos de 25-30 estudiantes en el periodo de ínter semestre entre el 4° y 5°, durante el mes de enero, tiene una duración de 5 días con residencia en el predio Punahue de la Universidad.

El Fundo “Punahue”, es un predio perteneciente al Centro Experimental de Predios Agrícolas (CEPA) de la Universidad Austral de Chile, y está ubicado en la comuna de Los Lagos, en la precordillera andina. Cubre una superficie de 720 hectáreas. Este fundo cuenta con amplios recursos para la producción ganadera, así como con un parque de maquinaria agrícola básico. Entre sus instalaciones se destaca un cómodo pensionado, que permite acoger a profesores y alumnos en sus prácticas de terreno y trabajos de investigación.

La Universidad Austral de Chile mantiene en el fundo “Punahue” dos criaderos de ganado fino de pedigree, uno de la raza Overo Negro y otro de la raza Hereford. Los principales rubros de producción del predio son leche, carne, la producción de toros y vaquillas Overo Negro y Hereford y la producción de cereales para autoconsumo. El alto nivel técnico de esta explotación ha hecho que “Punahue” esté considerado como un centro de demostración para la zona.

El material curricular a elaborar utiliza el papel como soporte y es del tipo libro de texto, está orientado al apoyo del aprendizaje de los estudiantes, su función será apoyar las actividades en terreno a realizar durante la práctica básica dando la base teórica y el sentido a estas actividades. Como base para el desarrollo de la guía se tomó el programa de la asignatura, ya que este material no pretendió crear un curso nuevo, sino apoyar un curso ya diseñado y adaptarse a él en base a lo ya establecido en el curso (objetivos, contenidos, etc.)

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 MATERIALES

1. Bibliografía relacionada con el tema de diseño de material curricular y de los contenidos propios de la asignatura.
2. Programa de la asignatura (Anexo 1)
3. Cámara fotográfica digital.

4.2 MÉTODO

La confección de este Material curricular se desarrolló en base al diseño establecido por Marqués (2000), y contiene Unidades Didácticas y de Aprendizaje.

4.2.1 El diseño instructivo.

Como los objetivos de la asignatura están incluidos en el programa, el diseño de las actividades y la metodología de trabajo establecida están orientados al logro de estos. El programa de la asignatura fue la base para el desarrollo de la guía práctica debido a que incluye los objetivos y las actividades.

4.2.2 Aspectos generales a considerar al diseñar la guía.

Los objetivos de aprendizaje para los estudiantes se basaron en los establecidos en el programa de la asignatura. El contenido de la guía es concordante con los contenidos del programa.

Cada uno de los temas contenidos en el programa se transformó en una unidad didáctica, la cual está compuesta por Unidades de Aprendizaje que tratan el tema a cabalidad.

Estas Unidades de Aprendizaje tratan en forma teórica los temas que se llevarán a cabo posteriormente en terreno, con el objetivo de que los estudiantes tengan un apoyo que les permita enfrentar de manera más adecuada (con mayor conocimiento) las actividades prácticas.

4.2.3 Contenidos de la Guía

El material curricular o Guía contendrá información básica sobre los temas a tratar en la práctica, proporcionando al estudiante el conocimiento que le permita cumplir de manera más eficaz con los objetivos de la práctica.

El contenido de las diferentes unidades, fue recolectado y seleccionado de múltiples libros y páginas Web, considerando que fueran lo más actual posible.

La estructuración de los temas siguió el orden establecido en el programa de la asignatura, debido a que tienen un orden lógico para su complementación.

Se incluyen elementos gráficos para facilitar su comprensión, y en la medida de lo posible, las fotografías, son del mismo lugar donde trabajarán los estudiantes, para hacer aún más familiar los temas desarrollados.

4.2.4 Las Unidades Didácticas y las Unidades de Aprendizaje

Las Unidades Didácticas, son los diferentes capítulos con que cuenta la guía, estos están formados unidades de aprendizaje, las que son independientes entre sí, pero que en su conjunto cumplen el objetivo de conformar la Unidad didáctica. Las Unidades de Aprendizaje son los subpuntos de los diferentes contenidos a tratar en la práctica y que se exponen en el programa de la asignatura.

Las diferentes Unidades Didácticas a desarrollar son:

- Conocimiento del predio como unidad de explotación agrícola
- Actividades agrícolas
- Actividades ganaderas, manejo animal

En el programa hay otra unidad llamada Análisis de registros, esta será incluida como una Unidad de Aprendizaje en la primera Unidad Didáctica “Conocimiento Básico del predio como unidad de explotación agrícola”.

4.2.5 Evaluación

Al final de la práctica los estudiantes son evaluados de acuerdo al logro de los objetivos de la práctica. Se evaluarán diariamente las diferentes actividades realizadas, además se evaluará el desempeño e interés demostrado en las diferentes actividades realizadas, así como la convivencia del grupo durante la estadía en el predio.

Diariamente los estudiantes en grupos de máximo 4 personas elaborarán y entregarán un preinforme de las actividades realizadas y, finalmente, en base a los preinformes diarios, elaborarán un informe definitivo en el cual se incluyan las sugerencias y correcciones hechas en los preinformes. Este informe definitivo será entregado al profesor responsable.

5. RESULTADOS

El resultado de esta memoria, fue la creación de una guía de apoyo al trabajo a realizar en la asignatura Práctica Básica MVET 101, esta subdividida en 3 partes, las que corresponden a las *Unidades didácticas* que conforman la guía, éstas a su vez están formadas por un número relativo de unidades más pequeñas que corresponden a las *Unidades de aprendizaje*.

Unidades didácticas y unidades de aprendizaje que constituyen la guía:

1. CONCIMIENTO DEL PREDIO COMO UNIDAD DE EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA

- Descripción del fundo Punahue
- Praderas
- Plantas forrajeras
- Malezas en praderas
- Construcciones
- Máquinas y equipos agrícolas
- Análisis de registros

2. ACTIVIDADES AGRÍCOLAS

- Crianza de terneros
- La curva de lactancia
- Ordeño mecánico
- Tipos de estabulaciones en rebaño de leche
- Purines
- Conservación de forrajes , Heno y henificación, y Ensilaje

3. ACTIVIDADES GANADERAS, MANEJO ANIMAL

- Inmovilización animal
- Exploración clínica, constantes fisiológicas y estructuras fáciles de abordar
- Patología clínica, toma de muestras
- Parasitología
- Antiparasitarios
- Vías de administración de fármacos

Las diferentes Unidades de Aprendizaje contenidas en la guía dan el apoyo teórico a las diferentes actividades que se realizan en Punahue, y al final de cada Unidad didáctica, están detalladas las diferentes actividades prácticas a realizar en el predio.

La guía en detalle se muestra a continuación:

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**“GUÍA PARA LA
PRÁCTICA BÁSICA MVET 101”**



**Dr. Marcos Moreira Espinoza
Marcelo R. Castro Buxton**

UNIDAD DIDÁCTICA N° 1

CONOCIMIENTO DEL PREDIO COMO UNIDAD DE EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA

Unidades de aprendizaje:

- 1. Descripción del fundo Punahue**
- 2. Praderas**
- 3. Plantas forrajeras**
- 4. Malezas en praderas**
- 5. Construcciones**
- 6. Máquinas y equipos agrícolas**
- 7. Análisis de registros**

1. Descripción del fundo Punahue (Herve 2002)

La Universidad Austral de Chile cuenta en su organización con el Centro Experimental de Predios Agrícolas (CEPA), cuyas funciones son apoyar la docencia, investigación y extensión universitaria. Además, debe desarrollar actividades de producción y prestación de servicios.

El CEPA cuenta con tres predios agrícolas:

- Punahue (720 ha)
- Santa Rosa (489 ha)
- Vista Alegre (105 ha)

El CEPA está dirigido por un Consejo de Administración y tiene como representante legal de su administración a un Director Ejecutivo.

1.1 Características agropecuarias del predio Punahue

Se encuentra ubicado en la provincia de Valdivia, comuna de los lagos, a 100 km de la ciudad de Valdivia. Su clasificación de suelos es la siguiente:

- | | |
|--------------|----------------|
| ▪ Clase II | 228,7 ha |
| ▪ Clase III | 227,0 ha |
| ▪ Clase IV | 142,7 ha |
| ▪ Clase VI | 15,0 ha |
| ▪ Clase VII | 87,7 ha |
| ▪ Clase VIII | <u>17,9 ha</u> |
| ▪ TOTAL | 719,6 ha |

Los suelos Clase I a III, son suelos arables, de buena calidad para los cultivos y de buena productividad, los suelos Clase IV y V, se localizan en zonas con serias limitaciones para la realización de cultivos, los suelos Clases VI y VII, son suelos no arables, destinados principalmente a forestación o ganadería, y los suelos Clase VIII, son suelos que no poseen potencial para ningún fin agrícola.

Aproximadamente 580 ha son utilizables para ganadería y cultivos. La superficie restante se encuentra cubierta por bosques y es improductiva.

1.1.1 Superficie útil (fuente CEPA)

Actividad	Sup.	Uso suelo	% del total
Lechería	132,3 ha	Praderas mejoradas	18,4 %
Lechería	19,7 ha	Cultivos forrajeros	2,7 %
Lechería	35,3 ha	Pastoreo ganado de reemplazo	4,9 %
Producción carne lechería	87,4 ha	Praderas mejoradas	12,2 %
Rebaño criancero	73,8 ha	Praderas naturales	10,3 %
Unidad ovina	3,3 ha	Praderas mejoradas	0,5 %
Engorda de ganado	68,3 ha	Praderas naturalizadas	9,5 %
Reproductores	7,8 ha	Praderas mejoradas	1,1 %
Cultivos	27,2 ha	Cereales de consumo interno	3,8 %
Suelos ñadis	95,9 ha	Pastoreo con ganado de carne y ovino	13,4 %
Infraestructura	11,5 ha	Construcciones, caminos	1,6 %
Subtotal	562,5 ha		78,4 %

1.1.2 Superficie no utilizable

Actividad	Sup.	Uso suelo	% del total
Protección forestal	32,9 ha	Áreas con fuertes pendientes	4,6 %
Plantaciones forestales	7,8 ha	Áreas con fuertes pendientes	1,1 %
Bosque nativo	113,4 ha	Áreas con fuertes pendientes	15,8 %
Suelo protegido	1,0 ha	Ñadis	0,1 %
Subtotal	155,1 ha		21,6 %

1.2 Características climáticas

- Temperatura media anual 14,4°C
- Temperatura máxima media 15,9°C
- Temperatura mínima media 5,7°C
- Precipitación media anual 2592 mm.

Distribución de la precipitación:

- Otoño 30%
- Invierno 40%
- Primavera 19%
- Verano 11%

1.3 Principales rubros de producción

- Producción de leche
- Producción de carne (Hereford y Overo Negro)
- Cereales (autoconsumo y ventas)

1.4 Antecedentes del Fundo Punahue

1.4.1 Lechería Punahue

1.4.1.1 Producción mensual de leche (fuente CEPA)

Meses	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ene	85.777	79.169	55.878	59.872	88.758	85.014	93.099	96.931	95.780	88.952
Feb	62.116	47.342	30.259	50.220	74.877	53.563	62.892	58.395	59.740	62.806
Mar	66.494	54.252	43.390	51.128	71.782	63.607	49.196	71.062	51.359	63.989
Abr	63.677	87.351	80.003	64.066	86.938	105.663	73.677	95.937	71.728	
May	85.779	97.049	79.993	81.170	95.188	110.236	91.734	87.828	85.576	
Jun	68.867	75.025	66.486	75.604	82.417	101.582	80.678	78.915	70.370	
Jul	58.371	79.669	63.317	66.822	85.294	84.038	83.744	76.190	65.390	
Ago	86.702	93.503	61.597	79.759	105.962	103.614	109.395	99.767	78.197	
Sep	104.601	79.342	74.847	86.949	126.478	115.291	118.458	113.810	89.076	
Oct	113.637	99.232	103.497	101.300	140.671	102.275	127.354	119.966	103.308	
Nov	102.512	98.488	96.775	99.961	122.917	112.931	123.862	116.486	112.139	
Dic	94.793	82.411	82.950	95.501	112.228	94.428	106.644	108.159	102.285	
Total	993.326	972.833	838.154	912.352	1.193.510	1.132.242	1.120.733	1.123.446	984.948	215.747

1.4.1.2 Producción diaria promedio (fuente CEPA)

Meses	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ene	18,8	17,4	13,7	13,5	16,9	14,7	18,3	15,9	17,0	19,2
Feb	19,4	14,2	11,2	14,2	18,1	12,5	17,3	14,0	16,1	18,1
Mar	18,3	15,7	14,6	15,4	18,2	15,3	15,4	15,7	15,1	17,0
Abr	14,4	18,7	19,7	16,0	17,4	22,2	19,4	18,1	17,1	
May	20,0	18,5	16,7	16,2	17,8	19,0	17,7	16,5	17,3	
Jun	17,6	17,2	17,7	17,9	17,1	19,1	17,7	15,4	16,4	
Jul	17,0	19,1	18,4	17,1	18,5	17,4	18,9	16,9	16,4	
Ago	19,0	19,2	18,4	18,6	18,5	20,0	20,2	17,7	17,5	
Sep	21,2	17,1	18,5	16,3	20,3	20,2	18,7	19,3	18,7	
Oct	20,9	20,1	22,5	18,2	22,3	18,4	20,0	19,9	21,2	
Nov	20,7	20,8	21,0	18,5	20,2	21,5	20,2	19,4	22,8	
Dic	19,2	17,0	17,3	17,1	19,2	21,6	17,1	17,4	20,2	
Total	19,0	18,1	17,8	16,7	18,8	18,6	18,6	17,3	18,2	18,2

1.4.2 Ganado (fuente CEPA)

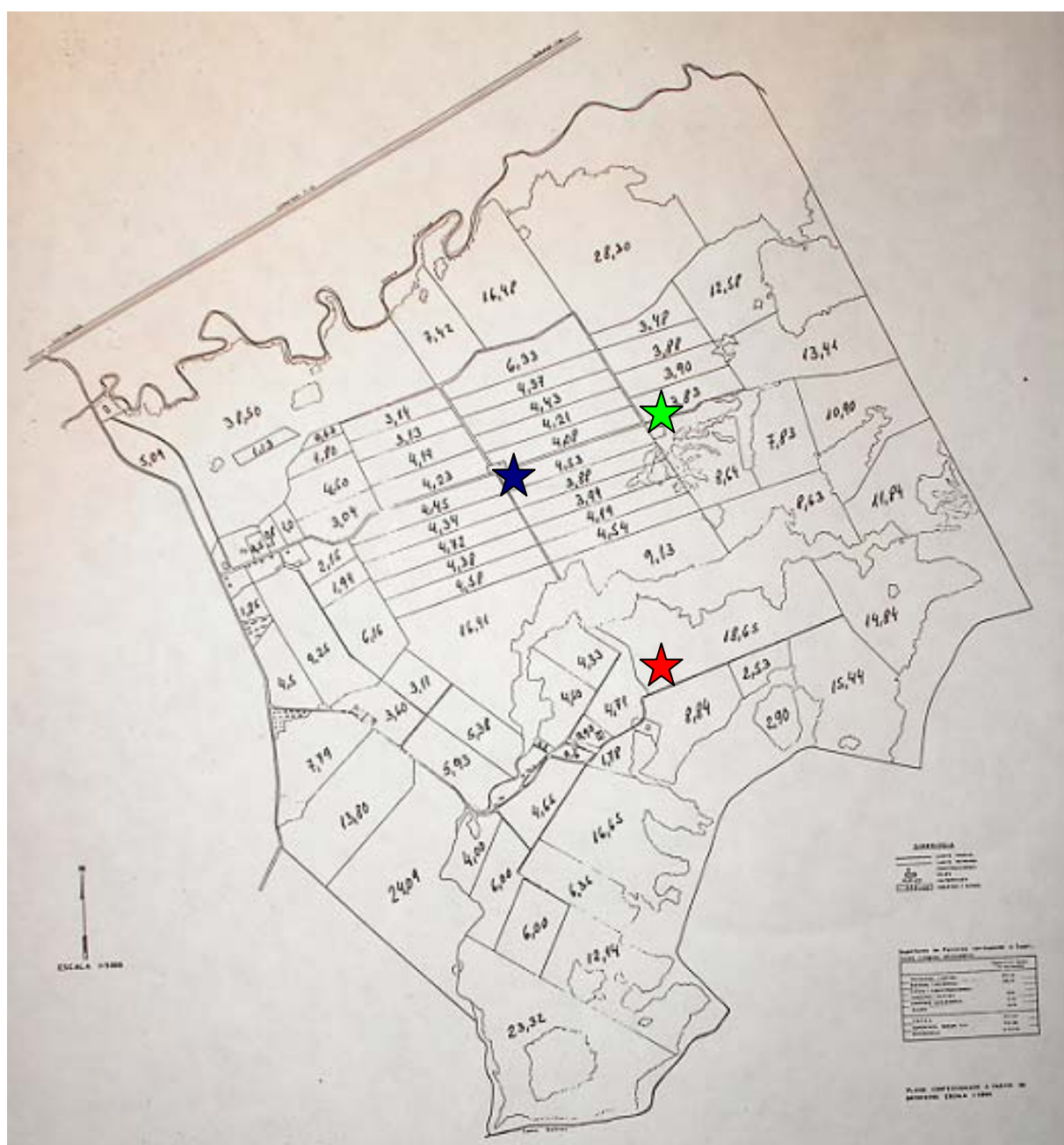
Ganado Bovino

Ganado Overo Negro				Ganado Hereford			
Categoría	Existencia al 31.12.04	Existencia al 31.12.05	Existencia al __/__/__	Categoría	Existencia al 31.12.04	Existencia al 31.12.05	Existencia al __/__/__
Vacas	209	179		Vacas	47	44	
Vaquillas 2-3 dientes	101	52		Vaquillas 2-3 dientes	5	31	
Vaquillas 1-2 dientes	105	101		Vaquillas 1-2 dientes	30	20	
Terneras	52	132		Terneras	19	16	
Terneros	116	38		Terneros	23	15	
Novillos 1-2 dientes	93	86		Novillos 1-2 dientes	24	21	
Novillos 2-3 dientes	0	0		Novillos 2-3 dientes	0	0	
Toritos 1-2 dientes	0	0		Toritos 1-2 dientes	3	4	
Toritos 2-3 dientes	0	0		Toritos 2-3 dientes	0	0	
Toros servicio	3	3		Toros servicio	0	0	
TOTAL	679	591		TOTAL	151	151	

Ganado Ovino

Categoría	Existencia al 31.12.04	Existencia al 31.12.05	Existencia al __/__/__
Ovejas	76	85	
Carnerillos	0	0	
Carneros	0	2	
Corderos	4	40	
Borregas	33	0	
TOTAL	113	127	

1.5 Mapa del predio (fuente CEPA)



2. Praderas

Las praderas naturales de la zona sur presentan, debido principalmente a condiciones edáficas y climáticas, una predominio de las gramíneas, que constituyen aprox. el 80% del total de especies presentes. Una planta de gramínea establecida presenta como estructura una serie de macollos, formados por hojas y un sistema radicular adventicio. El crecimiento se produce por la actividad meristemática del ápice del tallo y la punta de las raíces (Herve, 1991)

2.1 Clasificación de las praderas (Herve 1991)

Los sistemas utilizados para clasificar las praderas tanto en Chile como en el resto del mundo son muy diversos, éstos pueden variar desde clasificaciones en base a la composición botánica, hasta clasificaciones en base a la productividad de la pradera.

2.1.1 Criterios utilizados para clasificar praderas

Los principales criterios utilizados para clasificar praderas son:

- | | |
|------------------------------|---|
| a) Por su origen: | -Naturales
-Sembradas |
| b) Por su duración: | -Permanentes
-Rotación larga
-Rotación corta
-Anuales
-Suplementarias -invierno
-verano |
| c) Por su uso: | -Directo (pastoreo)
-Indirecto (corte)
-Mixto |
| d) Por su composición: | -Monofíticas (una especie)
-Polifíticas (dos o más especies) |
| e) Por criterios ecológicos: | -Condición, tendencia, cobertura |
| f) Por su productividad: | -Producción de Materia seca (MS)/ha/año
-Capacidad sustentadora
-producto animal obtenido por ha |

2.1.2 Clasificación oficial de las praderas

Esta clasificación comprende tres factores que son origen, duración y producción. La explicación de cada una de las subdivisiones es la siguiente

-Rotación	-Rotación corta (2 a 3 años)	
	-Rotación larga (3 a 5 años)	
	-Suplementarias	
-Permanentes	-Sembradas	-De alta producción (+ de 6000 kg MS/ha/año)
		-Degradadas (- de 6000 kg MS/ha/año)
	-Naturales	-Mejoradas (+ de 3000 kg MS/ha/año)
		-De baja producción (- de 3000 kg MS/ha/año)

:

2.1.2.1 Praderas de rotación corta. Son praderas de alta producción, su duración es de 2 a 3 años, ocupan un lugar dentro de rotaciones de cultivos y generalmente son sembradas asociadas a algún cereal.

2.1.2.2 Praderas de rotación larga. Son praderas de alta producción, que debido a la capacidad de uso de los suelos, deben ser incorporadas en la rotación de cultivos. Su duración es de 3 a 5 años.

2.1.2.3 Suplementarias. Están destinadas a suplir períodos críticos en la producción de otras praderas. Se puede considerar como forraje suplementario la avena, el centeno, la col forrajera, etc. También ocupan un lugar en la rotación.

2.1.2.4 Praderas permanentes sembradas de alta producción. Son aquellas praderas formadas por especies perennes o anuales de resiembra y de duración indefinida. Su producción se estima superior a 6000 kg de MS/ha/año.

2.1.2.5 Praderas permanentes sembradas degradadas. Corresponden a praderas permanentes que habiendo sido sembradas, debido al manejo, falta de fertilización o condiciones ecológicas no propicias, se han degradado y mantienen una baja producción, menor a 6000 kg de MS/ha/año.

2.1.2.6 Praderas permanentes naturales mejoradas. Son aquellas que siendo en principio naturales, mediante prácticas de manejo o técnicas de mejoramiento como regeneración, contienen en su composición botánica más de un 25% de especies de alto valor forrajero.

2.1.2.7 Praderas naturales de baja producción. Corresponden a praderas en las cuales no se practican normas de manejo, fertilización ni técnicas de mejoramiento y que en su composición botánica las especies de alto valor forrajero representan menos de un 25%.

2.2 Regeneración de praderas (Ruiz, 1988)

En nuestro país, el 84,5% de las praderas son naturales, caracterizándose por tener una gran cantidad de especies de bajo valor forrajero, cuyas principales limitantes son la baja productividad y la marcada estacionalidad en la producción.

Existen algunos sistemas de mejoramiento de praderas de baja producción, entre los cuales están la fertilización y manejo, la siembra directa o asociada y la regeneración.

La regeneración de praderas es un proceso mediante el cual se persigue incorporar semillas de especies de alto valor forrajero y fertilizante en una pradera dominada por especies de bajo valor forrajero, con un mínimo de alteración de la vegetación residente.

Las ventajas que ofrece este sistema de mejoramiento son las siguientes:

- Tiene un menor costo que la siembra directa.
- La respuesta en producción de forraje es más rápida.
- Disminuyen los problemas de erosión.
- Hay mayor resistencia al ataque de plagas que en siembra directa.
- Se mantiene una producción de forraje más estable en el tiempo.
- El fósforo acumulado en los primeros centímetros del perfil del suelo no es llevado a mayor profundidad (lo que ocurre al arar el suelo), donde las posibilidades de su fijación son más altos.
- Se puede realizar en condiciones de terreno no aptos para el sistema tradicional (en suelos pedregosos, de topografía irregular, delgados, etc.)

Por otra parte, la regeneración también presenta algunas limitantes, como los diferentes requerimientos de manejo en relación al método convencional y el riesgo de fracaso, más alto que en los métodos convencionales de siembra.

3. Plantas forrajeras (Pizarro, 2003)

3.1 Leguminosas

3.1.1 Alfalfa

Nombre científico: *Medicago sativa*

Origen:

Irán y Asia central.

Características:

M. sativa es una leguminosa perenne de ciclo estival, posee una raíz pivotante que se orienta perpendicularmente. Presenta un ensanchamiento llamado corona que es asiento de las yemas que dan origen a los tallos. Las hojas son trifoliadas, con el pecíolo del folíolo central mas desarrollado. Su inflorescencia es en racimos axilares de 5 a 15 flores de color púrpura, violáceas o amarillas y de fecundación cruzada entomófila. El fruto es una vaina espiralada cuyo tamaño y número de semillas depende del tipo de fecundación realizado. Los insectos poseen una influencia muy importante en la polinización.



Recomendaciones:

Es uno de los cultivos forrajeros más antiguos. Planta prototipo de los cultivos henificables y del pastoreo rotativo, presenta cualidades excelentes, por sus altos rendimientos de forraje en cantidad y calidad.

3.1.2 Lotera

Nombre científico: *Lotus corniculatus*

Origen:

Región del Mediterráneo.

Características:

Lotus corniculatus es una leguminosa perenne estival, sus raíces inicialmente tienen crecimiento lento, después, superan a las de *Trifolium pratense*, pero no a las de *Medicago sativa*. Desarrolla una corona al final del primer año de la cual nacen los tallos. Las hojas están formadas por cinco folíolos, uno terminal, dos opuestos y dos en la base de los pecíolos. Las inflorescencias son amarillas o de color anaranjado, dispuestas en umbelas nacidas en el extremo de un pedúnculo largo. El número de flores por inflorescencia varía entre 3 y 7, son de fecundación cruzada, entomófila. Las vainas se disponen en forma de pata de pájaro. Una de las características importantes de la



especie es el alto grado de dehiscencia durante la madurez, en que los frutos se abren longitudinalmente y se retuercen en forma de espiral. Si bien este rasgo favorece su resiembra natural, constituye un inconveniente en el manejo del semillero.

Recomendaciones:

Se destaca en suelos donde *Medicago sativa* no prospera. Es una especie adaptable, pudiendo presentar buen desarrollo tanto en suelos arenosos como arcillosos. Su resistencia a la sequía, su alto valor nutritivo y su persistencia hacen de ella una forrajera destacable. Se adapta a pastoreos relativamente frecuentes pero no severos.

3.1.3 Trébol rosado

Nombre científico: *Trifolium pratense*

Origen:

Es originaria del SE Europeo y Turquía.

Características:

Las plantas de *T. pratense* son pilosas con una raíz pivotante y corona que se desarrolla muy cerca del nivel del suelo. De la corona, parten tallos de porte erecto con hojas muy pilosas y de formas variadas. Las inflorescencias son capítulos globulares y rosados que nacen en los extremos de los tallos y poseen entre 100 y 150 flores tubulosas, sésiles de 1 a 1.5 cm. El fruto es una legumbre en forma de huevo que contiene una semilla. Las semillas son acorazonadas con un hombro mayor que el otro y de colores que varían del amarillo al violeta.



Recomendaciones:

T. pratense ocupa un lugar muy importante entre las leguminosas de clima templado y constituye en muchos países, una planta básica en la formación de pasturas. Tiene un ciclo predominantemente otoño-invierno-primavera, de vida corta. Puede ser utilizada para pastoreo y conservación de forrajes ya sea bajo forma de heno y ensilado. (Pizarro, 2003)

3.1.4 Trébol blanco

Nombre científico: *Trifolium repens*

Origen:

Europa, principalmente la región mediterránea, extendiéndose al resto de Europa y el oeste de Asia.

Características:

El trébol blanco (*Trifolium repens* L.) es perenne de clima templado. Por su alta producción de forraje de alta calidad, su persistencia con manejos intensivos y la habilidad



para competir con gramíneas perennes a la vez de suministrarles nitrógeno, contribuye a formar las mejores pasturas del mundo.

Recomendaciones:

Se utiliza fundamentalmente para pastoreo, pudiendo producir heno de muy buena calidad.

3.2 Gramíneas

3.2.1 Ballica perenne

Nombre científico: *Lolium perenne*

Origen:

Es una gramínea invernal oriunda del sur de Europa. Es una importante especie forrajera en varias regiones del mundo.

Características:

Abundante producción de forraje, posee muy buen rebrote, gran tolerancia al pastoreo y a los excesos de humedad. Soporta altas dotaciones. Su valor nutritivo y palatabilidad son excelentes.



Recomendaciones:

Posee muy rápido establecimiento, siendo apta para siembras tempranas y mediante técnicas de siembra directa. Es una gramínea de resiembra muy fácil y de buen comportamiento sanitario, *Lolium perenne* y *Medicago sativa* forman una asociación de excelente calidad.

3.2.2 Ballica italiana

Nombre científico: *Lolium multiflorum*

Origen:

Es una gramínea anual invernal probablemente oriunda del sur de Europa. Es una importante especie forrajera en varias regiones del mundo.

Características:

Abundante producción de forraje, posee muy buen rebrote, gran tolerancia al pastoreo y a los excesos de humedad. Soporta altas dotaciones. Su valor nutritivo y palatabilidad son excelentes.



Recomendaciones:

Posee muy rápido establecimiento, siendo apta para siembras tempranas y mediante técnicas de siembra directa. Posee muy buena producción otoñal. Es una gramínea de resiembra muy fácil y de buen comportamiento sanitario.

3.2.3 Pasto ovilla

Nombre científico: *Dactylis glomerata*

Origen:

Europa, norte de África y parte de Asia.

Características:

Es una especie perenne invernada que se caracteriza por formar matas individuales ya que no produce ni rizomas ni estolones, formando un tapiz abierto con matas definidas.



Recomendaciones:

Es moderadamente resistente a los fríos, pero produce bien aún con temperaturas altas siempre que la humedad sea suficiente. Resiste bien la acidez del suelo y se destaca por su tolerancia a la sombra. Requiere suelos bien drenados. El crecimiento inicial es mas vigoroso que el de *Festuca arundinacea*. Debido a que posee ciclo otoño-invierno-primaveral, se asocia bien con *T. repens* y *T. pratense*.

3.2.4 Festuca

Nombre científico: *Festuca arundinacea*

Origen:

El oeste europeo es el principal centro de variación de la tribu Festuceae. Varias especies de Festuca han sido encontradas en el norte de África. Es una importante especie forrajera en varias regiones del mundo.

Características:

Es una especie perenne invernada que debido a su característica de producir forraje temprano en otoño y a fines de invierno, puede ser clasificada como una pastura precoz de vida larga. El hongo *Acremonium* y nemátodos pueden ser limitantes.

Recomendaciones:

Puede emplearse en conservación de terrazas, así como en otras situaciones de estabilizar erosión, formando un tapiz denso y rústico. Se adapta a un rango muy amplio de suelos.



3.2.5 Falaris

Nombre científico: *Phalaris tuberosa*

Origen:

Miembros del género *Phalaris* han sido colectados en la mayoría de la zonas pastoriles del mundo.

Características:

Es una especie perenne de ciclo invernal. Presenta rizomas de 6 mm de espesor, frecuentemente alargados y con entrenudos generalmente más cortos que anchos. Las macollas son extravaginales y las vainas en la parte enterrada son rosadas. Su sistema radicular es muy desarrollado.

Recomendaciones:

Se utiliza en áreas que presentan sequía estival e inviernos no muy fríos y húmedos. Se desarrolla muy bien en suelos fértiles, adaptándose a suelos franco-arenosos y arenosos.



3.2.6 Bromo (Ruiz, 1998)

Nombre científico: *Bromus sp.*

Origen:

El género *bromus* constituye un conjunto muy amplio de especies de orígenes geográficos extremadamente variados, comprendo alrededor de 60 especies. Como variedad recomendada para Chile se tiene a *Matua*, de origen Neozelandés.

Características:

Son de hojas anchas y muy flexibles. Las hojas jóvenes están enrolladas en las vainas, las lígulas son altas y no presentan aurículas. Sus tallos son gruesos y en algunas especies (Ej. *Bromus catharticus*) se vuelven duros al aproximarse la floración. La inflorescencia es una panícula muy laxa. Presenta raíces muy profundas.



Recomendaciones:

Bromus catharticus es adaptable al pastoreo, aunque no muy intenso para no afectar su persistencia. Su hábito de crecimiento erecto debería facilitar el uso a través de corte mecánico, ya sea sólo o en asociación con otras especies.

4. Malezas en praderas (Ruiz, 1988)

Una maleza es, por definición, una especie de planta indeseable en la comunidad biológica que el hombre intenta explotar. Para el caso de praderas, se podría considerar como plantas no deseadas aquellas que son venenosas para el ganado, de baja palatabilidad y/o de bajo valor nutritivo, o, simplemente, contaminantes de la mezcla forrajera deseada. Las malezas disminuyen la producción y calidad de la pradera.

Además, la presencia de ciertas malezas pueden traducirse en enfermedades del ganado tales como fotosensibilización debido a *Hypericum perforatum*, o daño hepático grave por consumir plantas de *Senecio erraticus*. Otras malas hierbas pueden producir olores y sabores desagradables en la leche y carne de los animales, tales como *Achillea millefolium*, *Allium vineale*, *Anthemis* sp., *Chrysanthemum leucanthemum*, etc.

El control de las malezas (reducción de la población en el tiempo) es esencial para obtener el máximo rendimiento de la pradera y de los animales que la utilizan.

Desafortunadamente no existe para Chile información cuantitativa del tipo y dinámica de la población de malezas asociadas a praderas. La información sobre el control químico de malezas al establecer la pradera, la forma de aplicación y la subsecuente mantención de la misma con herbicidas selectivos, es prácticamente inexistente. Lo mismo ocurre con aspectos relacionados con los enemigos naturales y el control biológico clásico (introducción de agentes controladores) de las malezas de praderas.

4.1 Malezas más frecuentes en praderas permanentes del sur del país

Malezas	Ciclo de vida	Propagación principal
HERBÁCEAS		
Dicotiledóneas		
Vinagrillo (<i>Rumex acetosella</i>)	Perenne	Semillas, rizomas
Romasa (<i>Rumex</i> sp.)	Perenne	Semillas
Mil en rama (<i>Achillea millefolium</i>)	Perenne	Semillas, rizomas
Margarita (<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>)	Perenne	Semillas
Hierba mora (<i>Prunilla vulgaris</i>)	Perenne	Semillas, estolones
Botón de oro (<i>Ranunculus repens</i>)	Perenne	Semillas, estolones
Siete venas (<i>Plantago lanceolata</i>)	Perenne	Semillas
Hierba del chancho (<i>Hypochaeris radicata</i>)	Perenne	Semillas
Diente de león (<i>Taraxacum officinale</i>)	Perenne	Semillas
Cardo (<i>Cynara cardunculus</i>)	Perenne	Semillas
Hierba azul (<i>Echium vulgare</i>)	Bianual	Semillas
Cúscuta (<i>Cuscuta</i> sp.)	Anual	Semillas
Hierba de San Juan (<i>Hypericum perforatum</i>)	Perenne	Semillas
Galega (<i>Galega officinalis</i>)	Perenne	Semillas
Senecio (<i>Senecio erraticus</i>)	Bianual, perenne	Semillas
Achicoria (<i>Cichorium intybus</i>)	Perenne	Semillas
Monocotiledóneas		
Pasto cebolla (<i>Arrhenatherum elatius</i>)	Perenne	Semillas, cormos
Chépica (<i>Agrostis tenuis</i>)	Perenne	Semillas, rizomas
Cola de Zorro (<i>Cynosurus echinatus</i>)	Anual	
ARBUSTIVAS		
Zarzamora (<i>Rubus ulmifolius</i>)	Perenne	Semillas, rizomas
Zarzamora (<i>Rubus constrictus</i>)	Perenne	Semillas, estolones
Espinillo (<i>Ulex europaeus</i>)	perenne	Semillas

4.1.2 Malezas herbáceas dicotiledóneas



Vinagrillo (*Rumex acetosella*)



Margarita (*Chrysanthemum leucanthemum*)



Botón de oro (*Ranunculus repens*)



Mil en rama (*Achillea millefolium*)



Hierba mora (*Prunella vulgaris*)



Siete venas (*Plantago lanceolata*)



Hierba del chancho (*Hypochaeris radicata*)



Diente de león (*Taraxacum officinale*)



Cardo (*Cynara cardunculus*)



Hierba azul (*Echium vulgare*)



Cúscuta (*Cuscuta* sp.)



Hierba de San Juan (*Hypericum perforatum*)



Galega (*Galega officinalis*)



Senecio (*Senecio erraticus*)

4.1.3 Malezas monocotiledóneas



Pasto cebolla (*Arrhenatherum elatius*)



Chépica (*Agrostis tenuis*)



Cola de Zorro (*Cynosurus echinatus*)

4.1.4 Malezas arbustivas



Zarzamora (*Rubus ulmifolius*)



Espinillo (*Ulex europaeus*)

4.2 Métodos de control de malezas

Controlar una maleza significa reducir la población a un mínimo de individuos, de modo que no afecte económicamente la producción de la empresa agrícola.

4.2.1 Control cultural

Cualquier práctica de manejo y/o sanitaria que favorezca a la pradera durante su establecimiento, y a través del tiempo, en su capacidad de competencia con las malezas, es útil para prevenir el establecimiento de estas últimas, y en consecuencia para reducir la prevalencia de especies indeseadas.

Algunas de las prácticas agronómicas que caen dentro de la categoría de control cultural son:

- Evitar que las semillas de especies forrajeras que vayan a sembrarse se encuentren mezcladas con semillas de malezas.
- Elección correcta de las especies y variedades forrajeras, en función de los objetivos de la explotación y adaptabilidad a las condiciones de clima y suelo.
- Preparar el suelo con suficiente anticipación a la siembra, a fin de permitir un mejor control de las malezas establecidas y de aquellas que pueden aparecer junto con la emergencia de las especies forrajeras.
- Ajustar la capacidad de carga a las condiciones de la pradera.
- Someter a cuarentena el ganado vacuno cuando viene de un potrero con malezas semilladas.

4.2.2 Control mecánico

El corte oportuno y frecuente de la vegetación podría reducir el período de competencia de las malezas con las especies forrajeras; además, impediría el semillado y dispersión de las primeras. La época más oportuna para controlar mecánicamente las malezas anuales es cuando las malezas han desarrollado follaje suficiente; iniciar el corte en ese momento permite eliminar la mayor parte de las hojas y yemas apicales. El control mecánico tiene como inconvenientes que las especies rastreras y las que desarrollan una roseta basal, tales como hierba del chanco, hierba azul, botón de oro, siete venas, etc., pueden escapar a la acción de los elementos cortadores y, en el caso de las perennes, éstas vuelven a rebrotar.

4.2.3 Control biológico

El control biológico clásico consiste en introducir enemigos naturales desde el lugar de origen de la maleza que son específicos y le producen el suficiente daño como para liberarlos en el país donde se va a introducir. El número de malezas susceptibles de ser controladas biológicamente es importante y la mayoría están asociadas a praderas, de este modo que se espera que este tipo de control debiera incrementarse sustancialmente en los próximos años.

4.2.4 Control químico

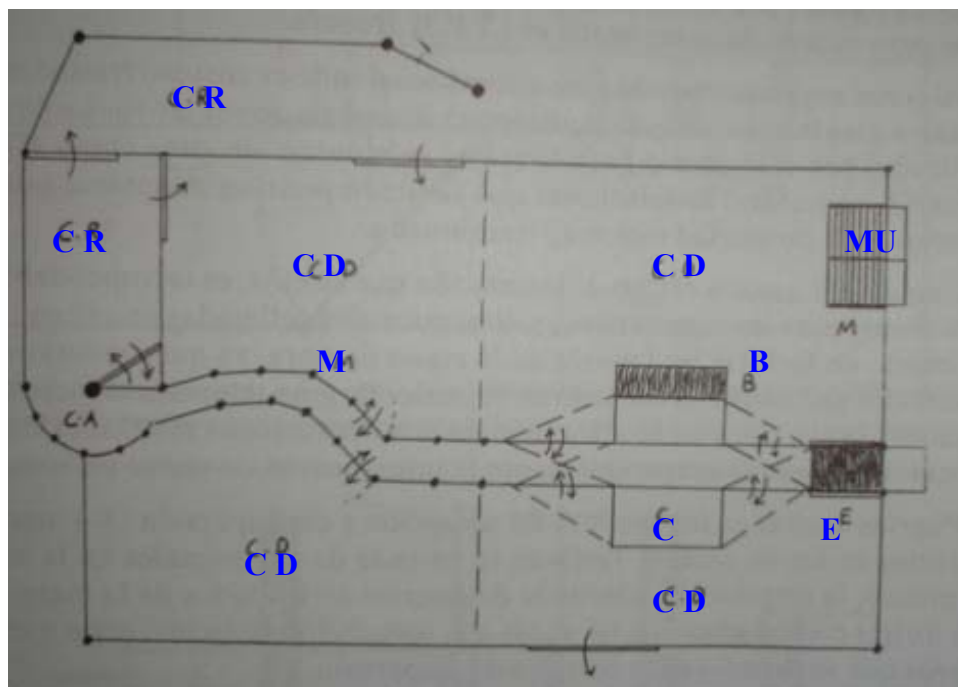
La aplicación de herbicidas es el método de control curativo más efectivo y constituye un buen complemento de los otros métodos de control y, en general, de las diferentes prácticas de manejo. El uso de herbicidas debe ser racional y el resultado de una adecuada recomendación, especialmente cuando se trata de eliminar malezas en praderas con mezclas forrajeras o en siembras asociadas con cereales, en las que una aplicación inadecuada puede traducirse en pérdidas no previstas.

5. Construcciones (Buxadé, 1998)

5.1 Instalaciones sanitarias y de manejo

Se componen de varios corrales, contruidos con barras metálicas o postes, distinguiéndose tres tipos de corrales; recepción o de acceso del ganado, apriete y dispersión; después del corral de apriete se disponen: la manga, donde los animales son tratados; la tijera, donde en caso necesario, pueden quedar inmovilizados para realizar alguna cura o el descornado; la pesa, pediluvio, y un embarcadero para la carga de los animales en camiones. Las instalaciones sanitarias y de manejo deben ser funcionales y baratas. Su diseño y acabado no deben permitir que los animales sufran traumatismos y agresiones innecesarias.

Fig. 1. Instalaciones de manejo con manga, pesa, tijera, embarcadero y muelle de descarga.
CR: corral de recepción;
CD: corrales de dispersión;
M: manga;
B: pesa;
C: tijera;
E: embarcadero;
MU: muelle de descarga.



5.2 Cercos y trancas

En las explotaciones extensivas de vacunos de carne los cercos racionalizan el pastoreo, reducen las necesidades de mano de obra y permiten dividir el rebaño en lotes según categoría de animal y estado fisiológico. Sus componentes son: los postes o estacas, el alambrado y los tensores. Los tipos de alambre más utilizados son el alambre de púas, alambre liso y alambres de malla. Los cercados se complementan con trancas metálicas o de madera para el paso de ganado, vehículos y personas.

5.3 Heniles

El heno o la paja empacados en fardos, se almacenan en heniles abiertos o semicerrados. El suelo puede ser de cemento o de tierra batida; las puertas, metálicas o de madera, y la cubierta, de fibrocemento. Las dimensiones del henil se calculan estimando el heno o paja para almacenar.

5.4 Terneras

Los terneros de razas lecheras son separados de sus madres al nacimiento, una vez que han consumido calostro. Los terneros lactantes pueden alojarse en jaulas individuales o colectivas.

- Jaulas individuales. Requiere una mayor inversión inicial y mayor mano de obra en la distribución de alimentos y aseo, disminuye los riesgos sanitarios, y se controla mejor la alimentación. Como están dentro de un local cerrado hay que tener presente que deben contar con adecuada ventilación. Las dimensiones recomendadas para cada alojamiento son 1,30 m de longitud y 1 m de alto, para el ancho, hasta las 4 semanas de vida se recomiendan 0,75 m, y hasta las 8 semanas 0,92 m.
- Jaulas colectivas. En lo posible no deben albergar más de 15 terneros cada una. Deben contar con una superficie mínima de 1,5 m²/ternero hasta 150 kg. de peso, 1,7 m²/ternero entre 150 y 220 kg, y 1,8 m² si tienen más de 220 kg.

5.5 Lechería

Es el conjunto de locales y de sus equipamientos correspondientes, destinados a la extracción, recepción y conservación de la leche producida las vacas. Esta compuesto por las siguientes dependencias: Sala de ordeño, Patio o corral de espera, Sala de lechería y Sala de máquinas. La Lechería debe estar ubicado, en principio, en una zona equidistante de los establos o bien, cuando se trate de una explotación con superficie pastable, deberá situarse en el centro del sector más productivo. Debe considerarse también la cercanía de buenos accesos, así como a las fuentes de agua y energía eléctrica. Por otra parte debe considerarse la necesidad de facilitar el desagüe de la elevada cantidad de agua que se utiliza, tanto para la limpieza de ubres, como de la propia instalación, así como del patio de espera (Más detalles se tratarán en el capítulo correspondiente).

5.6 Silos

Los Silos son las instalaciones diseñadas y construidas para conservar el forraje fresco bajo condiciones adecuadas que aseguren su conversión y almacenamiento en un producto final de calidad. Los silos deben evitar la entrada de aire y agua, contar con un drenaje adecuado para eliminar los líquidos procedentes del forraje ensilado y facilitar al máximo las operaciones de carga y descarga (Más detalles se tratarán en el capítulo correspondiente).

5.7 Bebederos

Las necesidades de bebida diaria del vacuno están directamente relacionadas con el tipo de alimentación y con el nivel de producción de leche. Teniendo en cuenta el agua aportada por el propio alimento, las necesidades de agua de bebida podrían cifrarse entre 45 y 65 litros/día. Los bebederos más adecuados son los de nivel constante, asegurándose que el caudal de agua sea suficiente para compensar la velocidad de consumo de agua por el ganado (16 – 27 litros/minuto). Debe disponerse de un bebedero cada 20 vacas, y siempre, más de uno por cada grupo, lote o corral. No se debe olvidar su periódica limpieza y desinfección, evitando la formación de depósitos y precipitados.

5.8 Comederos

El comedero debe diseñarse de forma que se cumplan las siguientes condiciones:

- Facilidad de acceso del animal al alimento.
- Adaptado a la morfología del animal.
- Evitar pérdidas.
- Limpieza cómoda.
- Facilidad en la distribución del alimento.
- Disminución del tiempo empleado en la mano de obra.

Resulta aconsejable que el pasillo de alimentación y la superficie que ocupan las vacas cuando acceden al comedero esté cubierta para proteger el alimento, el personal y los animales de la lluvia y de la radiación solar directa.

5.9 Fosas de purines

La producción de purines (heces más orina y agua) es continua, pero su evacuación no lo es, por tanto, es necesario prever su almacenamiento por un plazo mínimo de 4 meses. La capacidad de estas instalaciones dependerá del número y tipo de animales, del sistema de almacenamiento y de los plazos de su posible vaciado (Más detalles se tratarán en el capítulo correspondiente).

6. Máquinas y equipos agrícolas

El término equipo es usado para describir el rango completo de artefactos (productos del arte y manufactura humano) necesarios para realizar una tarea particular o un grupo de tareas. En este caso las tareas son aquellas relacionadas con la producción agrícola y pecuaria,

6.3 Clasificación de las máquinas

Las máquinas son comúnmente clasificadas de varias maneras de acuerdo con:

- Fuente de potencia que las activa (humana, animal, motor, otra)
- Complejidad de la máquina (herramienta, implemento, máquina compleja)
- Capacidad de trabajo ideal (como hectáreas por hora, toneladas por hora)
- Función (especifica el trabajo que hace, como cultivo, siembra, desmalezamiento, pulverización, cosecha, etc.)

6.3.1 Arados

El arado pulveriza, airea, y afloja la tierra. Volteando completa o parcialmente la tierra se llevan a la superficie nuevas substancias nutritivas para las nuevas plantas.

Fig. 2. Arado de rejas.



6.3.3 Gradas o rastras de clavos

Casi todas las gradas están formadas por un marco o serie de marcos provistos de puntas o dientes, dispuestos de tal modo que al ser arrastrado el apero sobre el terreno cada diente corta el suelo según la línea distinta de las que trazan los demás dientes. Rompen la capa superficial del suelo.

Fig. 3. Grada



6.3.4 Rodillos

Para el crecimiento de las plantas se requiere un cierto grado de compactación del suelo y, para conseguirlo, se utilizan rodillos de diversas formas, los cuales también sirven para desterronar.



Fig. 4. Rodillo

6.3.5 Rastras de dientes con resortes

Las rastras de dientes y resortes se emplean para preparar la tierra para sembrar. Nivelan y emparejan la tierra y trabajan bien en los terrenos ásperos, con piedras. Quedan las hierbas de suelo sin cortarlas. Rompe la costra del suelo y penetra una profundidad de hasta 18 cm. Arranca las raíces de las malezas dejándolas en la superficie, donde el sol las seca y las destruye. Al voltear el suelo tiende a airearlo y calentarlo, preparándolo para recibir la semilla.



Fig. 5. Rastra de dientes

6.3.6 Tractores

Los tractores realizan una amplia variedad de trabajos en las operaciones agrícolas modernas. Pueden funcionar como:

- Transportadores de carga que tiran implementos pesados para las operaciones de cultivo.
- Transportan unidades y mueven equipos de un lugar a otro.
- Transportadores de implementos que acarrean equipos montados.
- Fuentes de potencia remota para impulsar otras máquinas a través de un eje de toma de fuerza del sistema hidráulico.



Fig. 6. Tractor

6.3.7 Sembradoras

Es una máquina que deposita en el suelo las semillas de cereales y legumbres, y de otros granos de tamaño análogo.

Las sembradoras colocan semillas homogéneamente en la superficie del terreno, o a cierta profundidad regulable, dejándolas cubiertas de tierra.



Fig. 7. Sembradora.

6.3.8 Distribuidoras de abonos

6.3.8.1 Distribuidoras de estiércol. Están constituidas por una batea prismática, de tres metros cúbicos de capacidad, sobre un bastidor de cuatro ruedas, en cuyo fondo se desplaza un transportador sin fin de travesaños metálicos paralelos, que de manera lenta va aproximando el estiércol a la parte posterior de la batea, donde un molino de aspas metálicas lo distribuye por el campo.

Los mecanismos del transportador y el molino de aspas pueden ser accionados por las ruedas de la batea o por el árbol de fuerza del tractor que la arrastre, según el tipo de distribuidora.

6.3.8.2 Distribuidoras de abonos líquidos. Se dividen en dos grupos: las que se limitan a distribuir estos compuestos por la superficie del suelo laborable, y las que van provistas de elementos para introducir el fertilizante a una determinada profundidad.



Fig. 8. Distribuidora de abonos líquidos



Fig. 9. Distribuidora de fertilizantes sólidos.



Fig. 10. Cisterna de riego y porta purín.

6.3.8.3 Distribuidores de abonos minerales. Pueden ser de dos clases: las que distribuyen el abono sobre la superficie del campo, para ser incorporados al suelo con labor posterior de arado o de grada, y las que los colocan a profundidad regulable, dotadas de conducciones detrás de rejillas para la apertura de surcos a la profundidad deseada.

6.3.9 Barras de corte accionadas por tractor

Se pueden instalar sobre los tractores. La cuchilla es accionada por el árbol de fuerza del tractor, lo que da a este elemento de siega gran potencia para cortar plantas leñosas.



Fig. 11. Segadora acondicionadora



Fig. 12. Segadora con barra de corte rápido.

6.3.10 Rastrillos

Los rastrillos están diseñados para hilerar el forraje cortado formando cordones uniformes que favorecen la recolección por la enfardadora.

Fig. 13. Rastrillo de descarga lateral



6.3.11 Cosechadora de forraje (Shopper)

La cosechadora de forraje es una de las pocas máquinas agrícolas que se puede usar igualmente bien para varias aplicaciones.

El trabajo principal consiste en picar los cultivos en el campo y colocarlos en un coloso o camión. Como es posible aplicar tanto barras de corte como cortadoras para hileras, se puede cortar y cargar con aire todos los cultivos en el coloso en una sola operación. Otro empleo para el dispositivo es picar heno y paja. La paja y el heno cortados son mucho más fáciles de manejar que el material largo.

La cosechadora remolcada por tractor está soportada por dos ruedas y una lanza que se conecta a la barra de tiro del tractor. Hay dos tipos principales de cosechadoras de arrastre; las operadas con la toma de fuerza del tractor, y las operadas por su propio motor.



Fig. 14. Cosechadora de forraje.



Fig. 15. Cosechadora de forraje

7. Análisis de Registros (Smulders, 2003)

En el ámbito de la producción animal, los registros son los diferentes tipos de datos posibles de recopilar y almacenar, generados por una explotación. Un sistema de registros es un sistema capaz de administrar y mantener datos y generar información, en donde información son todos aquellos valores, índices o resultados útiles para el proceso de evaluación y toma de decisiones (datos procesados).

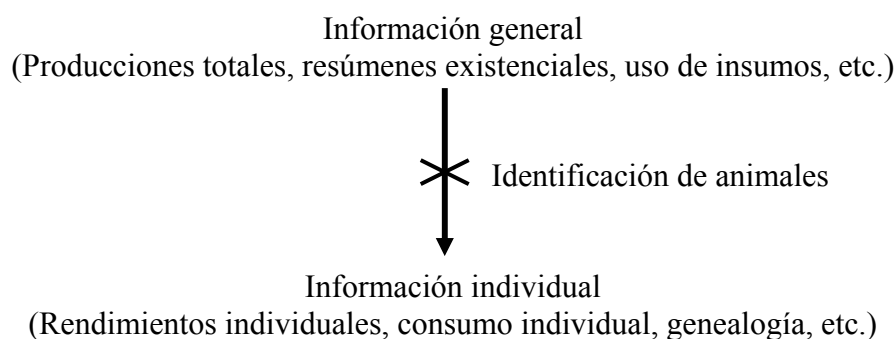
7.1 Producción animal y necesidades de información

Las utilidades que los sistemas de registro procesan estarán asociados a:

- Control de existencias. (inventario)
- Evaluación técnico económica del sistema productivo.
- Evaluación genética, selección y genealogía.
- Control reproductivo, sanitario, nutricional, etc.
- Estimación de índices productivos y reproductivos que permitan evaluar el comportamiento y la eficiencia del sistema.

7.2 Registro generales v/s registros individuales

La información posible de obtener de un sistema productivo variará en especificidad de datos, complejidad de obtención, necesidad de recursos para obtener y procesar los datos, etc. Según el contexto en que esta se genere, sean estos la masa total o cada animal individualmente.



Es así como el límite inicial entre la obtención de información general e individual estará dado por la identificación de los animales. Los registros individuales son imprescindibles para la implementación de programas de mejoramiento genético.

7.2.1 Métodos de identificación

Existe una gran cantidad de posibilidades de individualizar animales, lo cual es un requisito fundamental para poder mantener sistemas de registros individuales (Smulders, 2003).

7.2.1.1 Marcaje. Es un método en que los animales son marcados de manera permanente, por ejemplo: marcas de fuego, cortes de orejas, etc. El inconveniente es que son más bien métodos para señalar propiedad, y no para realizar una verdadera individualización de los animales.

7.2.1.2 Tatuajes. El principio del tatuaje es que una aguja de punta fina penetra a la dermis a través de la epidermis, inoculando una sustancia colorante (tinta grasa). Existen dos tipos de instrumentos para realizar el tatuaje: las pinzas y el dermógrafo. La leve herida causada cicatrizará rápidamente y la tinta se enquistará en la dermis dejando así una marca indeleble.

7.2.1.3 Autocrotales. Son aretes de diferentes materiales, tamaños, colores y calidades que se fijan en las orejas del animal. Su inconveniente principal es su gran porcentaje de pérdidas.

7.2.1.4 Medios electrónicos. Existen en la actualidad una variada gama de autocrotales, collares, “transponder” inyectables, los cuales son transmisores que se activan al recibir ondas de baja frecuencia enviando un código de identificación a un aparato lector.

7.3 Formato de algunos libros de registros

En el contexto de los sistemas ganaderos de nuestra zona existirán diversos tipos de información a registrar, asociada a aspectos de vital importancia para los sistemas ganaderos como la reproducción, el movimiento de animales, la producción, la sanidad, etc.

- Libros de registros:
 - Existencias
 - Reproductivo
 - Partos o nacimientos
 - Control reproductivo
 - Contabilidad
 - Sanidad

7.3.1 Nacimientos.

R.P. ternero	Sexo Ternero	Fecha Nacim.	Peso Nacim.	R.P. Madre	NOP Madre	Edad Madre	Condición Parto Madre	Identificación Padre

R.P. registro predial; NOP número ordinal de partos;

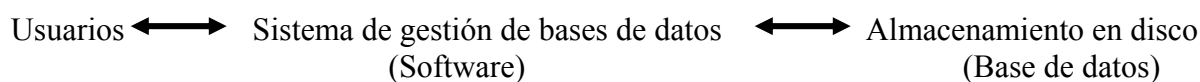
7.3.2 Ejemplos de libro productivo (pesajes).

R.P. ternero	Sexo Ternero	Pesaje 1 Fecha:	Pesaje 2 Fecha:	Pesaje 3 Fecha:	Pesaje 4 Fecha:	Pesaje 5 Fecha:	Pesaje 6 Fecha:	Pesaje 7 Fecha:

Número Ternero	Peso Nacimiento	Sexo	Fecha Nacimiento	Peso Destete	Fecha Destete	Peso Año	Fecha Peso año
			03-03-2002				
1415	35,0 kg	M	18-03-2002	116 kg	06-10-2002	216 kg	20-03-2003
1416	37,0 kg	M	20-03-2002	142 kg	06-10-2002	250 kg	20-03-2003
1417	38,0 kg	H	21-03-2002	209 kg	06-10-2002	289 kg	20-03-2003
1418	32,0 kg	M	21-03-2002	162 kg	06-10-2002	248 kg	20-03-2003

7.4 Sistemas computacionales de registros

Existe una variada gama de aplicaciones computacionales relacionadas con la mantención y administración de bases de datos. Estos sistemas se rigen por el siguiente esquema: (Smulders, 2003)



7.4.1 Ejemplos de libros de existencia (Smulders, 2003)

Libro de existencia predial.

	Número R.P.	Fecha Ingreso o Nacimiento	Sexo	Origen	Fecha Salida	Causa salida
1						
2						
3						

7.4.2 Ejemplo de Libro Reproductivo: Sistema con detección de celos y monta dirigida o I.A. (Smulders, 2003)

Registro predial reproductivo.

	R.P. Vaca	Fecha Último Parto	Cond. Parto	Revisión Post- parto	Primer servicio		Segundo servicio		Tercer servicio		Diag. Peñez	Fecha Probabl de parto
					Fecha	toro	fecha	toro	fecha	toro		
1												
2												

7.4.3 Ejemplo de libro reproductivo: sistema con grupos de encaste (Smulders, 2003)

Registro predial reproductivo.

	R.P. Vaca	Fecha último parto	Primer ciclo de encaste			Segundo ciclo de encaste			Fecha parto	Fecha aprox. encaste	padre
			Fecha inicio	Fecha término	toro	Fecha inicio	Fecha término	toro			
1											
2											
3											

7.4.4 Ejemplo de Libro de nacimientos o Partos (Smulders, 2003)

Partos.

Núm. vaca	Nombre vaca	Fecha parto	Númer o toro	Nombre toro	Núm. parto	Se xo	Número ternero	Nombre ternero	Peso naci. (kg)	Cond. parto
2593	PATOTA	03-03-1988	X4686	BIGPAN	9					
2749	COLITA	18-03-1988	X4447	WESTELLO	7	M	1415	QUANTA	35,0	
2885	CANTORA	20-03-1988	5077	BIGPAN	7	M	1416	QUEBRA	37,0	
X472 7	ANTONA- TE	21-03-1988	X4447	WESTELLO	4	H	1417	QUANTO	38,0	
X505 7	MEDEA	21-03-1988	X4686	BIGPAN	2	M	1418	QUEBRAJA	32,0	
X561 0	NICOYA	21-03-1988	X4686	BIGPAN	1	H	1419	QUEBRO	37,0	
5056	MURGA	24-03-1988	5077	MOLOC	2	M	1420	QUECA	33,0	
5661	PROSCRISA	26-03-1988	5077	MOLOC	3	M	1421	QUECHA	40,0	

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE UNIDAD DIDÁCTICA N° 1

ACTIVIDAD PRÁCTICA N° 1

Recorrido por el predio

Objetivos de la actividad:

- Conocer un predio agrícola-ganadero del C.E.P.A. a través del Fundo Punahue.
- Conocer e informarse sobre
 - Extensión
 - Apotreramiento
 - Cercos
 - Limites naturales
 - Uso de suelos
 - Composición de praderas
 - Malezas
 - Construcciones, silos, etc.
- Al finalizar la actividad los alumnos deberán ser capaces de reconocer, describir y definir lo visto durante el recorrido del predio.

	
1.- Junto a sus compañeros realice un recorrido por el predio.	2.- Infórmese sobre la extensión, divisiones, límites y actividades productivas realizadas en el predio.

	
3.- Determine los tipos de praderas y siembras existentes en el predio.	4.- Reconozca la composición botánica de las praderas del predio, determinando especies de calidad forrajera y malezas.
	
5.- Determine los tipos de silos existentes en el predio, su distribución, uso y técnicas de fabricación.	6.- Reconozca las diferentes construcciones existentes en el predio.
DEFINA: predio, potrero, hectárea, pradera, cerco, tranca, rodolubio, pediluvio, galpón, estabulo, henil, bodega, corral, manga, tijera, sala de ordeña, patio de alimentación, ternera, comedero, bebedero, heno, silo, ensilaje, paja, guano, purín, vaca, vaquilla, ternero, ternera, novillo, toro, buey. Para definir utilice la siguiente estructura de preguntas: ▪ ¿Que es? ▪ ¿Cómo es? ▪ ¿Para que sirve?	

	
7.- Con especial cuidado analice la sala de ordeña, determine su equipamiento, capacidad de ordeña, tipo de sala, horario de ordeñas, etc.	8.- Al término del recorrido, con la información recolectada, elabore un informe el que entregará al profesor al día siguiente.

ACTIVIDAD PRÁCTICA N° 2

Análisis de Registros

1.- Reúnase junto a sus compañeros en el comedor, en esta actividad usted conocerá los diferentes tipos de registros que lleva el predio, proceda a examinarlos y reconocer su utilidad.

UNIDAD DIDÁCTICA N° 2

ACTIVIDADES AGRÍCOLAS

Unidades de aprendizaje:

- 1. Crianza de terneros**
- 2. La curva de lactancia**
- 3. Ordeño mecánico**
- 4. Tipos de estabulaciones en rebaño de leche**
- 5. Purines**
- 6. Conservación de forrajes, heno y henificación, y ensilaje**

1. Crianza de terneros

1.1 Cría de terneras

En las explotaciones de ganado lechero generalmente se desechan cada año el 20 y hasta el 25% de las vacas en producción, a causa de su bajo rendimiento, enfermedades y poca eficiencia reproductiva. Es necesario un aporte continuo de reemplazos de buena calidad, si se pretende mantener una producción eficiente. El material más conveniente para este reemplazo lo constituyen las vaquillas más sanas y mejor desarrolladas, y hasta donde sea posible, hijas de las mejores vacas del rebaño, previamente seleccionadas.

1.2 Cuidados del ternero al nacer

- Se debe vigilar la vaca en el momento del parto, para intervenir si es necesario. Una vez que nace el ternero, se le deben quitar las membranas y el moco de las fosas nasales, para permitir una correcta respiración.
- Si la vaca no empieza a lamer la cría se hará un masaje fuerte con una toalla seca para estimular la circulación periférica del ternero.
- El ternero debe estar en pie entre 1 a 2 horas después del parto y debe alimentarse por sí solo, si no lo hace, se ayuda a parar y se le arrima a la vaca para que lo alimente.
- El ternero debe tomar calostro lo antes posible y mantener el consumo por 2 a 4 días de vida.

El calostro tiene las siguientes funciones:

- Suministra los anticuerpos para la protección de enfermedades del ternero durante el primer mes de vida en que su sistema inmunitario no está funcionando.
- Le suministra al ternero todas aquellas vitaminas, minerales, y aminoácidos que son necesarios para el desarrollo del animal.
- Actúa como laxante, para que el animal elimine el meconio (heces fetales). El ternero debe permanecer con la madre durante 2 - 4 días. A partir de este período se inicia la época de cría artificial.

Durante las 4 primeras semanas de vida, los requerimientos nutricionales del ternero aumentan en forma continua. Por lo rudimentario y por las características de no rumiante del aparato digestivo del animal en ésta primera etapa de su vida, la leche debe aportar la mayor parte de los nutrientes para llenar estos requerimientos, de ahí que la leche debe irse aumentando gradualmente en este periodo.

Al comenzar a disminuir el suministro de leche, el ternero se ve obligado a aumentar el consumo de materia seca (pasto y concentrado), lo que induce cambios anatómicos en su sistema digestivo, especialmente un acelerado desarrollo ruminal. Para que estos procesos ocurran en forma normal el suministro de alimentos toscos debe iniciarse a partir de la primera

semana de vida de manera gradual. Por ello para lograr éxito con los sistemas de cría artificial, la alimentación láctea debe ir acompañada de un suministro adecuado de concentrado y pasto de buena calidad. El suministro de concentrado a voluntad hasta un máximo de 2 a 2,5 kg por animal por día es un nivel suficiente para llenar los requerimientos nutricionales.

Con buenos sistemas de manejo, los terneros deben finalizar el período de cría (5 meses) con un peso de 139 kg.

1.3 Sistemas de cría

1.3.1 Cría libre

Este sistema tradicional tiene dos modalidades:

- Dejando el ternero todo el día con la madre, sin ordeñar.
- Dejando el ternero con la madre después del ordeño, hasta las horas de la tarde.

Tiene la desventaja de que los terneros al permanecer junto a los animales adultos, están expuestos a una contaminación rápida y continua por enfermedades y parasitismo, aumentando la mortalidad.

1.3.1.1 Cría artificial. Todos los sistemas de alojamiento tienen el objetivo de criar terneras saludables, manteniéndolas alejadas de los animales adultos, en sitios especiales o en praderas libres o con muy bajas poblaciones de parásitos.

Los sistemas más recientes de cría artificial, se basan en los siguientes factores:

- Un ternero no necesita consumir leche sino durante las primeras 4 a 6 semanas de vida.
- El ternero como rumiante que es, debe establecer su aparato digestivo en el menor tiempo posible, proceso que se acelera con el consumo de fibra (pasto y concentrado).
- La necesidad que existe de establecer cada vez sistemas más económicos en las exportaciones.
- Al separar el ternero de la madre, el sistema endocrino, el hígado y la tiroides son sometidos a un estrés fisiológico; esto se traduce en un desarrollo glandular endocrino más acelerado.

1.3.1.2 Cría en jaulas individuales. Ventajas:

- El ternero se puede alimentar correctamente con leche, pasto, concentrado y sales minerales a voluntad.
- No se maman entre sí.

Limitaciones:

- El costo de la construcción.
- El costo de aseo

Cuidados:

- Antes de llevar los terneros a la ternerera se debe hacer una completa desinfección.

La cama puede ser de viruta (renovándola frecuentemente) o de piso de parrilla elevado sobre el suelo.

- Evitar la acumulación de basuras alrededor de los corrales.
- Evitar corrientes de aire.
- Manejar temperaturas entre 13°C a 18°C.

1.3.1.3 Cría en jaulas colectivas. Es una variación del anterior, utilizando en lugar de corrales individuales, corrales comunes para varios animales. Se debe tener la precaución de dejar suficiente espacio en comederos y el suministro de leche debe ser individual.

1.3.1.4 Cría en corrales o jaulas portátiles. Estas se colocan en el potrero y el animal se cría en las condiciones normales del medio. Es muy económico.

Cuidados:

- Deben colocarse en un potrero que no haya sido pastoreado por adultos, para evitar contaminación por parásitos.
- Las jaulas se mueven por fajas, cada 3 días. En invierno este tiempo puede ser menor.
- La jaula debe tener comedero y vasijas para el agua. La leche se suministra en balde.
- Si el terreno es en declive, se debe empezar de abajo hacia arriba, para evitar contaminación.

1.4 Manejo

1.4.1 Corte de cuernos

Todo ganado vacuno que va a ser conservado por más de un año debería ser descornado (eliminación del proceso cornual), preferentemente antes de las 3 semanas de edad. Los terneros que son criados para engorde intensivo para ser sacrificados a los once meses aproximadamente, no necesitan ser descornados, ya que, aunque se produce cierto crecimiento de los cuernos, esto no constituye un serio inconveniente hasta esta edad y la ligera ventaja que se obtienen del corte de cuernos no justifica el gasto e inconveniencia de realizar en una explotación a gran escala. Todas las operaciones de descuerne deben ser precedidas de la administración adecuada de un anestésico, a menos que el ternero sea desbotonado por medio de un cauterizador químico aplicado durante las primeras semanas de vida. Es costumbre usar un anestésico local y éste debería aplicarse bajo el control de un médico veterinario.

1.4.2 Castración

Los machos, que no se vayan a dedicar a la reproducción deberían castrarse, teniendo en cuenta que si tienen más de tres meses debe aplicarse anestesia local o general antes de la operación. Las opiniones difieren sobre la edad óptima para llevar a cabo la operación, pero la experiencia dice que los terneros criados artificialmente sufren menos retraso si se castran entre los cuatro y cinco meses, en lugar de tres o menos.

1.4.3 Eliminación de pezones supernumerarios

Estos pezones deben eliminarse de las ubres de las terneras antes de cumplir una semana de edad. Se desinfecta el área correspondiente a la parte que se va a eliminar y se corta con unas tijeras curvas tan cerca como se pueda de la ubre.

2. La curva de lactancia (Buxadé, 1996)

Se entiende por *curva de lactancia* la evolución a lo largo del tiempo de la producción diaria de leche de un animal, así como de las variaciones en su composición. Se considera la *lactancia tipo o estándar* en ganado vacuno aquella que presenta un período productivo de 305 días, con 60 días de secado.

La curva de evolución de leche en dicha lactancia estándar se presenta gráficamente en la Fig. 16 se observa cómo la producción lechera aumenta durante las primeras semanas después del parto (fase ascendente), alcanzando un máximo de producción, para después decrecer progresivamente (fase descendente) hasta el secado.



Fig. 16. Curva de lactancia del vacuno lechero

La curva se define por los siguientes parámetros:

- Duración de lactancia*: definida por el intervalo parto – secado.
- Producción inicial*: estimada por la media de producción de los días 4º, 5º y 6º. Post-parto, una vez finalizado el período calostrual.
- Producción máxima*: es la producción de leche diaria en el momento máximo de la curva. Suele presentarse hacia las 3 – 6 semanas después del parto.
- Producción total*: obtenida acumulando las producciones lecheras diarias. Corresponde a la integral de la curva de lactancia (superficie). Dada la elevada correlación existente entre la producción máxima de leche y la producción total en el conjunto de la lactancia. Se propone la siguiente ecuación:

$$P_{total} = P_{máxima} * 200$$

Que permite calcular, de modo aproximado y sencillo, la producción final de una vaca lechera conociendo la producción del animal durante el primer mes de lactancia.

- e) *Crecimiento en la fase ascendente*: corresponde a la pendiente de la fase ascendente. A veces se define mediante la diferencia entre producción máxima y producción inicial.
- f) *Coeficiente de persistencia*: de la fase descendente. Se define como una medida del descenso de producción de un intervalo de tiempo. Se suele calcular como el porcentaje de producción de leche diaria que se mantiene tras transcurrir un tiempo determinado. En ganado vacuno suele situarse alrededor del 90% mensual (o 10% de descenso).

La producción y composición de la leche de vaca pueden verse influidas por un amplio número de factores, estos factores han sido clasificados y resumidos en el Tabla 1. (Buxadé, 1996)

Tabla 1

Principales factores condicionantes de la producción y composición de leche en ganado vacuno lechero

1. factores intrínsecos	1.1 genotipo 1.2 número de lactancia 1.3 gestación 1.4 estado de desarrollo y reservas corporales 1.5 estado sanitario	- Inter e intrarracial - edad y N° de parto - tamaño y peso - condición corporal - animal y ubre
2. factores extrínsecos	2.1 efectos ambientales 2.2 ordeño 2.3 alimentación 2.4 período seco	- estacionalidad y clima - intervalo y N° de ordeños - nivel, constituyentes y alimentos - duración

3. Ordeño mecánico

3.1 La máquina de ordeño (Wattiaux, 2005)

A pesar de la gran diversidad de instalaciones de ordeño, las máquinas de ordeño funcionan con el mismo principio básico: la leche se colecta desde la vaca por vacío (succión). Estas incluyen:

- Un sistema de vacío: una bomba de vacío y un tanque de reserva, un regulador de vacío, tuberías y tubos largos de pulsado que forman un espacio cerrado.
- Pulsadores que alternan el nivel de vacío alrededor del pezón de manera que el ordeño se desarrolla sin congestión y edema de los tejidos del pezón.
- Unidades de ordeño o racimo: compuesta de cuatro pezoneras conectadas montadas con una válvula que admite y corta el vacío de la unidad.
- Un sistema de remoción que transporta la leche hacia fuera de la unidad de ordeño, hacia la unidad de almacenamiento: el tubo de leche y el recibidor (balde, jarra de medición, tubos de leche, bomba de leche, etc.)

3.1.1 Sistema de vacío

3.1.1.1 Bomba de vacío. La bomba de vacío evacua el aire desde la tubería y de las unidades de ordeño y crea el vacío necesario para ordeñar las vacas. Las máquinas más actuales también utilizan vacío para transportar la leche a la jarra recibidora (o directamente hacia el tanque de almacenamiento a granel, debajo de la bomba), y para lavar el equipo de ordeño. Para prevenir que el material sólido o líquido sea absorbido dentro de la bomba, un interceptor (trampa sanitaria) debe ser ubicado en la línea de vacío principal, adyacente a la bomba.

3.1.1.2 Regulador de vacío (controlador) y medidor. La función del regulador es la de admitir el aire dentro del sistema para mantener el vacío dentro del nivel recomendado. Normalmente, la bomba de vacío crea un nivel de vacío mayor que el que necesita la unidad de ordeño. El regulador monitorea los cambios de vacío (debido a pérdidas, colocación y remoción de unidades de ordeño, desprendimiento de una pezonera, etc.) y controla la cantidad de aire que se admite dentro del sistema de vacío para mantener el nivel deseado dentro de un rango muy estrecho.

3.1.2 Pulsador

El pulsador es una simple válvula que admite la entrada de aire en forma alternativa en la cámara de pulsado de la pezonera. La acción de las pezoneras de la unidad de ordeño se hace posible por el pulsador. Los pulsadores pueden ser activados por vacío o por una señal eléctrica desde un controlador de pulsación para dar una frecuencia de 45 a 65 ciclos por minuto (ritmo de pulsado). El porcentaje de tiempo del ciclo de pulsado que se dedica en cada fase se refiere como el **radio de pulsado**. Por ejemplo, un radio de pulsado de 60:40 significa que el vacío se incrementa o se encuentra al máximo durante 60% del ciclo y decrece o se

encuentra a la presión atmosférica durante el 40%. Por ejemplo, asumiendo un ritmo de pulsación de 60 (un ciclo de pulsación por segundo), a un radio de pulsado de 60:40 indica que la fase de ordeño dura 0,6 segundos y la de masaje dura 0,4 segundos.

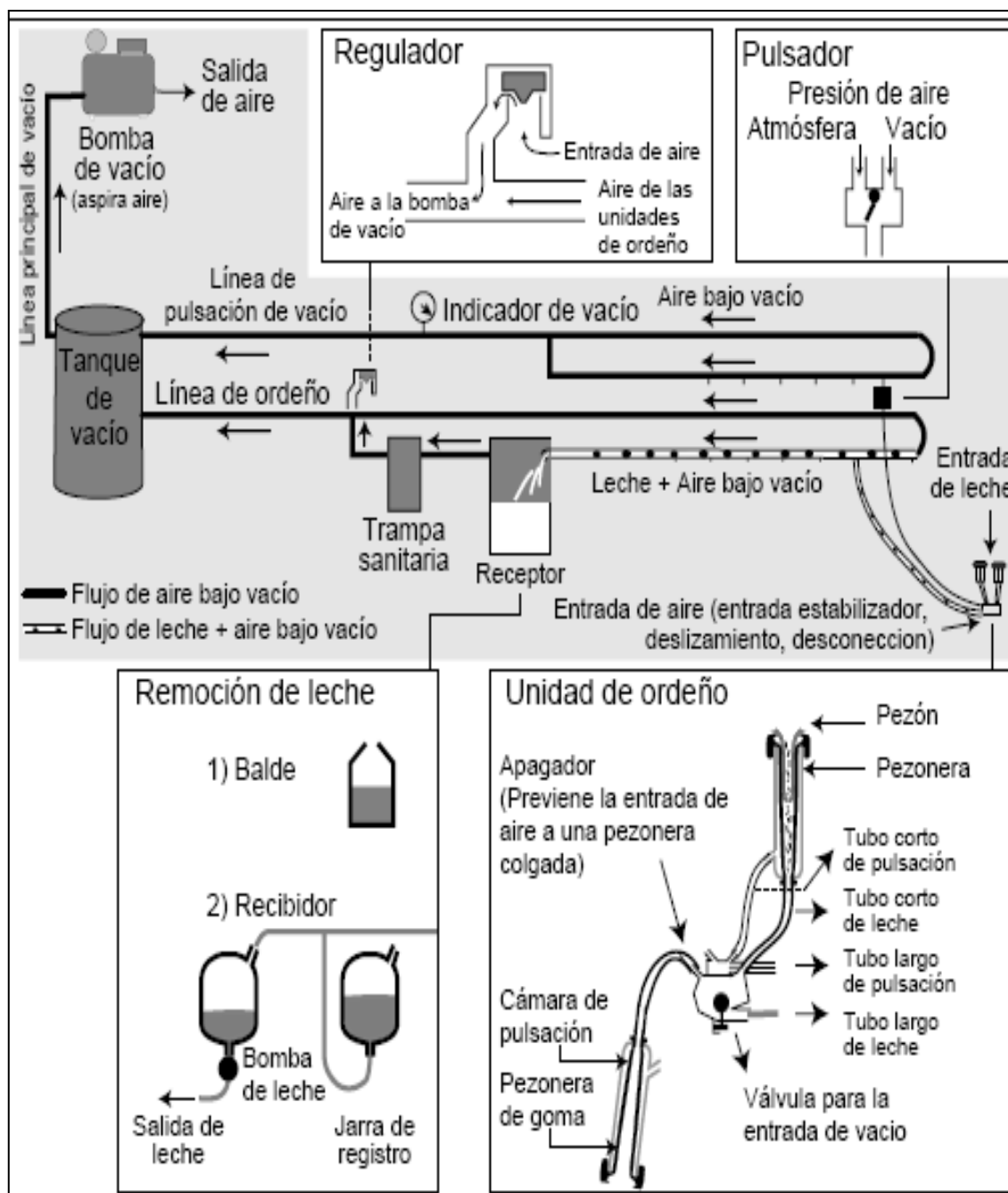


Fig.17. Componentes básicos de la máquina de ordeño

3.1.3 Unidad de ordeño

La camisa interior de goma de las pezoneras de la unidad de ordeño es la única parte de la máquina que entra en contacto con la ubre de la vaca. Las cuatro camisas de la unidad de ordeño se contraen y se dilatan muchas veces durante el mismo ordeño.

A medida que se van gastando, se resquebrajan, y pierden su elasticidad, reaccionando más despacio a los cambios de presión. Las camisas utilizadas en exceso decrecen la velocidad del ordeño e incrementan el riesgo de diseminar mastitis (inflamación de la glándula mamaria). Ellas deben ser reemplazadas periódicamente.

3.1.4 Sistema de extracción de leche

Una vez que la leche ha sido colectada dentro de la unidad de ordeño, la misma debe de ser transportada. El sistema de transporte debe estar diseñado de manera de que la leche fluya rápidamente sin sobrecargar las líneas o retroceder a la unidad de ordeño.

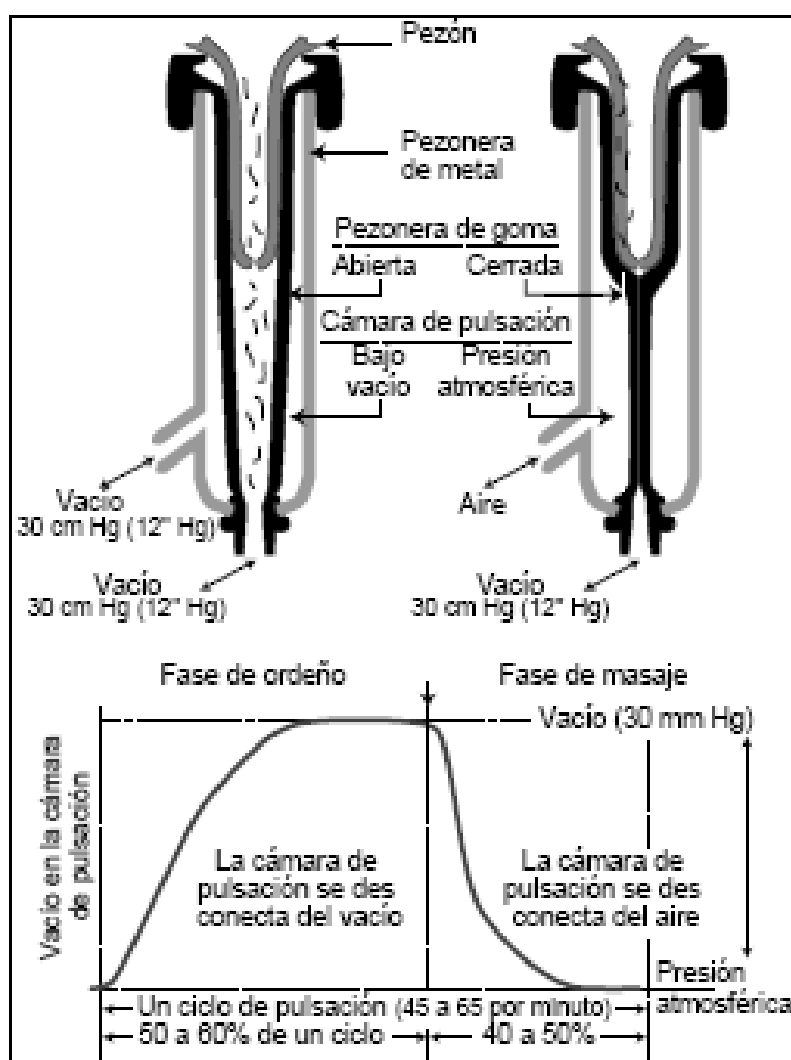


Fig. 18. Acción de la pezonera durante el ordeño

3.2 Modelos de salas de ordeño (Buxadé, 1996)

Están dados según la posición de los animales durante el ordeño y la forma en que se realiza la entrada y salida a la ubicación del animal durante la ordeña.

- **SERIE:** misma dirección de entrada y salida
 - Túnel: el pasillo de entrada y salida está ocupado por vacas que se ordeñan.
 - Tandem: plazas separadas del pasillo. Ordeño individual.

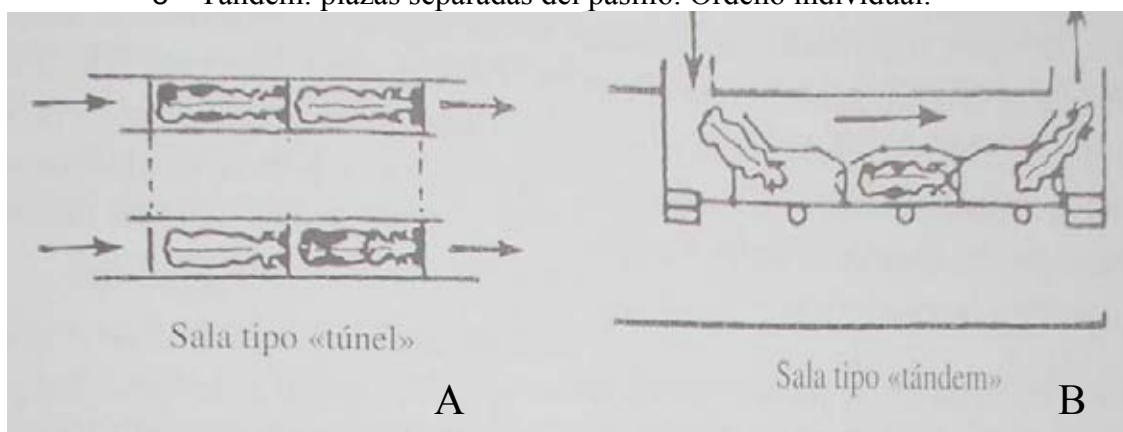


Fig. 19 A y B. Salas de ordeño tipo túnel y tandem

- **PARALELO:** vacas adosadas lateralmente unas con otras
 - Paralelo clásico: acceso independiente con escalón. Salida delantera. Acceso lateral.
 - Espina de pescado: posición girada con respecto a la entrada. Mejor salida y acceso posterior. Ordeño por lotes.
 - Peine: ángulo recto con el foso de ordeño. Peor visión de la ubre.

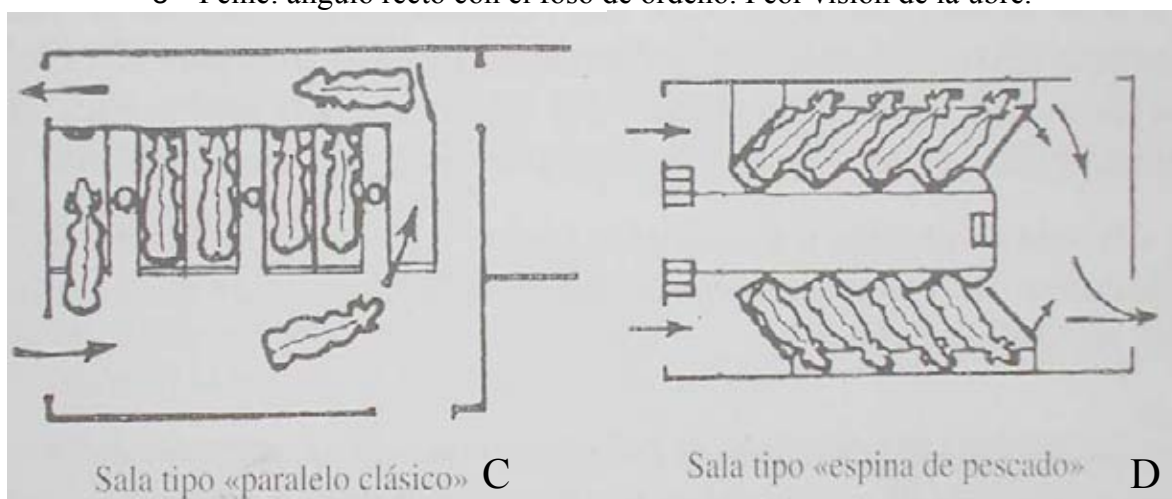


Fig. 19 C y D. Salas de ordeño tipo paralelo clásico y espina de pescado.

- SIMPLE: las vacas en un solo lado del pasillo de ordeño
- DOBLE: las vacas en ambos lados del pasillo
- SALAS TRIANGONALES Y POLIGONALES: animales subdivididos en tres lotes o más. Reducen los tiempos de ordeño y espera
- SALAS ROTATORIAS: animales en plataformas en rotación. Ordeñador fijo. Tipos en función de la posición de los animales en relación con el radio de la plataforma giratoria
 - Roto-tandem: vacas adosadas a la periferia
 - Roto-espina: vacas giradas con respecto al radio de la plataforma
 - Roto-radial: ordeñador por fuera

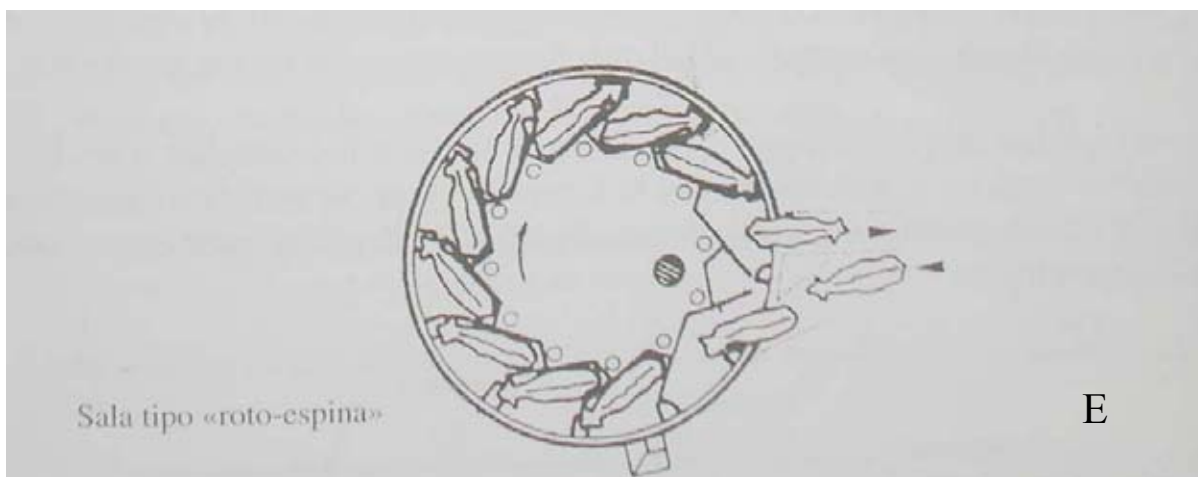


Fig. 19 E. Salas de ordeño rotativa tipo "roto-espina".

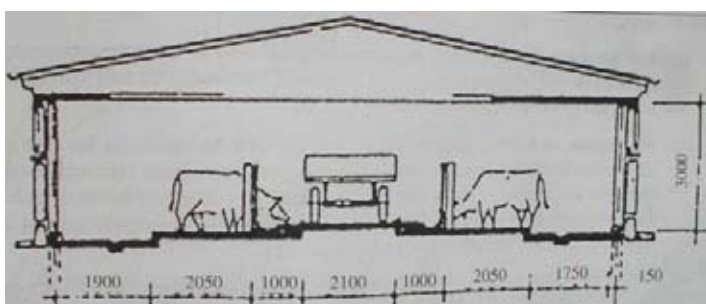
- UNIDADES INDEPENDIENTES ROBOTIZADAS

4. Tipos de estabulaciones en rebaño de leche (Buxadé, 1996)

4.1 Estabulación trabada

Es aquella en la cual los animales permanecen atados en su lugar durante el tiempo que se encuentran estabulados. Las características que definen a este tipo de estabulaciones son las siguientes:

- a) Los animales disponen de lugares individuales en las que se encuentran inmovilizados.
- b) El animal se alimenta, bebe y es ordeñado en su lugar.



La disposición más adecuada es en dos filas, cabeza con cabeza, con pasillo central de alimentación, comedero continuo a ras de suelo a ambos lados, con divisiones cada dos lugares, donde se coloca el bebedero automático, y fosos de recogida de deyecciones.

Fig. 20. Nave de estabulación trabada.

4.2 Estabulación trabada con sala de ordeño

Es una variante de la estabulación trabada, que facilita el manejo, reduce la mano de obra y permite cierto ejercicio a los animales. Requiere un sistema de trabado, que permita liberar simultáneamente a un grupo homogéneo para conducirlo al ordeño, en sala. Acabado éste, los animales pasan a un patio de ejercicio contiguo, bien orientado, o vuelven a sus plazas, donde vuelven a quedar trabados.

4.3 Estabulación libre

La estabulación es aquella en la que los animales pueden moverse libremente dentro de un establo o espacio confinado. Las características que definen a este tipo de estabulación se pueden esquematizar de la siguiente manera:

- a) Los animales no disponen de plazas individuales, sino de departamentos colectivos.

- b) El ganado se mueve libremente, y se desplazan hasta los lugares donde tienen lugar las distintas operaciones de manejo definidas con claridad y separadas las distintas zonas de la estabulación.
- c) En las estabulaciones libres tradicionales, se distingue una zona cubierta de descanso, con solera en tierra y cama de paja y un patio de ejercicio de hormigón, con comederos y bebederos.

4.4 Estabulación libre con cubículos

En esta variante, introducida en los años sesenta, la zona cubierta de descanso está ocupada por cubículos. Estudios modernos de la tasa de ocupación indican que no es necesario prever un cubículo por vaca, sino que pueden disminuirse en un 10% a 15%. La disposición sería:

Dos, tres o cuatro filas de cubículos, siguiendo el eje longitudinal de la nave, separadas por pasillos de circulación.

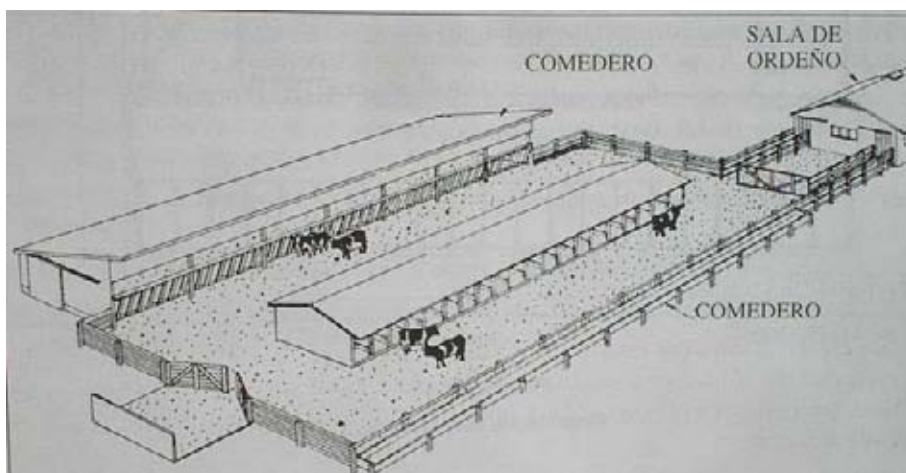


Fig. 21. Estabulación libre con cubículos par 100 cabezas.

4.5 Estabulación libre cubierta

Existe una variante denominada estabulación libre cubierta. Sus diferencias fundamentales respecto a la estabulación libre típica son las siguientes:

- a) Todas las dependencias se encuentran cubiertas.
- b) No existe una diferencia clara entre el patio de ejercicio y los pasillos de limpieza de la zona de reposo, que cumplen los dos cometidos.

Se dispone siempre de cubículos para el descanso del ganado. La sala de ordeño puede no tener zona de espera, dadas las limitaciones de espacio. Existe siempre un pasillo de alimentación en el interior del edificio. Teniendo en cuenta estas variantes, distinguimos diferentes dependencias.

Estas instalaciones, suponen un incremento de la inversión inicial, que sólo se justifica en climas muy adversos que pueda afectar a la productividad del rebaño lechero.

La disposición dentro de la nave es la siguiente:

- Dos filas de cubículos a lo largo de las paredes laterales (Fig. 22).
- Pasillo central de alimentación, con comederos en línea a ambos lados.

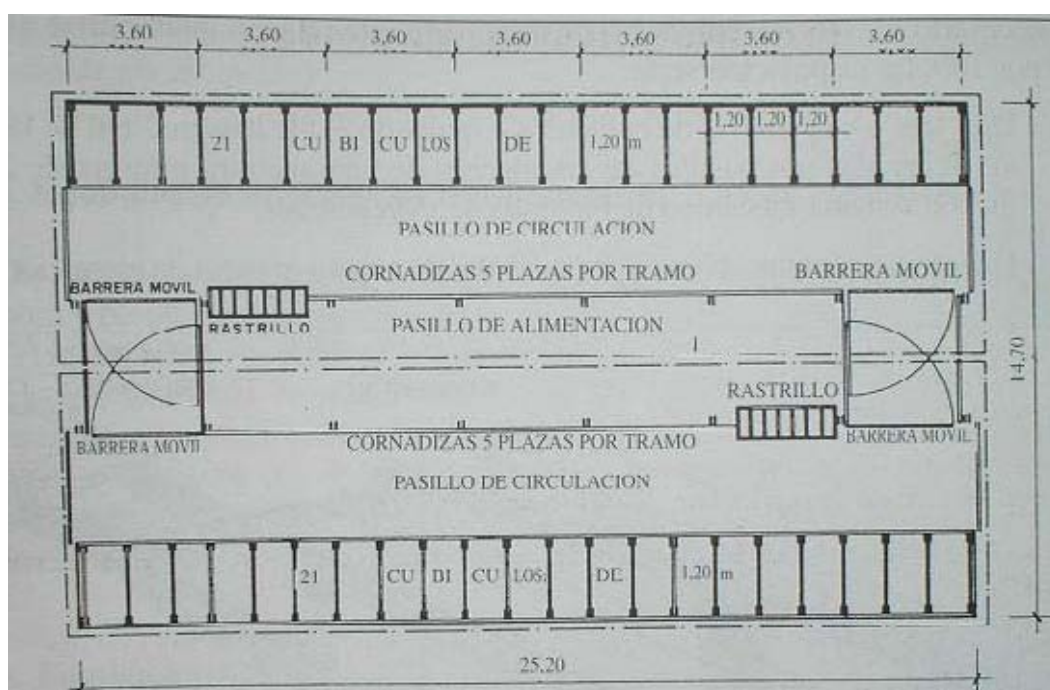


Fig. 22. Estabulación libre cubierta

5. Purines (González y Sandoval (2005))

5.1 Caracterización de los purines

En esencia los Purines son excrementos de animales diluidos en el agua que se emplea para realizar la limpieza de las salas de ordeña. Los excrementos se barren, se recogen o se arrastran con agua para almacenarlos en grandes fosas hasta que son usados, o bien hasta que su capacidad de almacenamiento hace indispensable vaciarlos. Estiércol corresponde a los restos fecales de los animales, que se encuentran mezclados con la cama de este, como por ejemplo paja.

5.2 Composición del purín

Los purines tienen mayores porcentajes de potasio y nitrógeno y en menor porcentaje calcio, fósforo y magnesio, sin embargo su composición es variable, ya que depende del tipo y edad del animal, el tipo y cantidad de alimento consumido, el volumen de agua, el trabajo efectuado por el animal, entre otros (Fig. 23).

El purín contiene valiosos nutrientes, que es posible proporcionar a las plantas cuando es incorporado al suelo. Los principales elementos que definen al purín son: DBO5 (Demanda bioquímica de oxígeno. Es la cantidad de oxígeno necesaria para descomponer biológicamente la materia orgánica carbonácea. Se determina en laboratorio a una temperatura de 20° C y en 5 días), Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K). (Tabla 2).

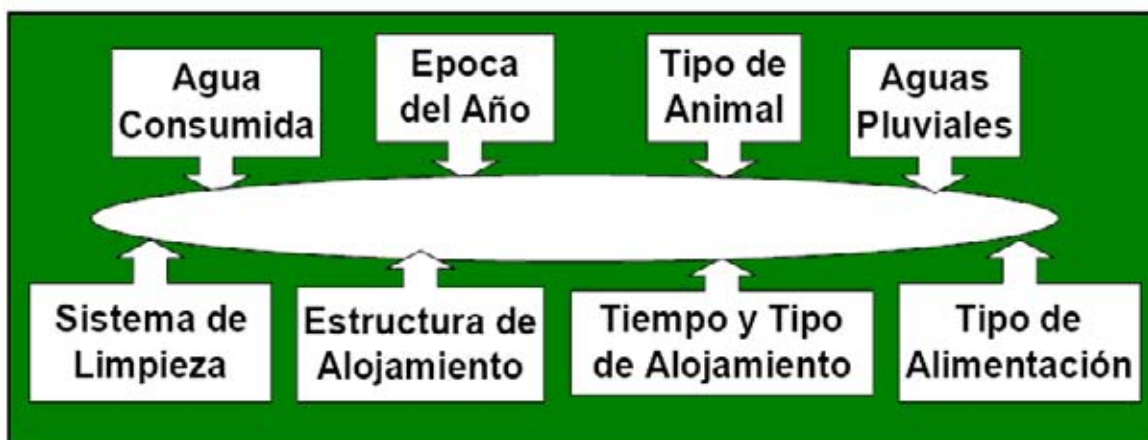


Fig. 23. Factores que influyen en la cantidad y composición del estiércol.

Tabla 2
Características generales del estiércol por peso del animal.

ANIMAL	MASA (kg)	ESTIÉRCOL (kg/día)	DBO5 (g/día)	N (g/día)	P (g/día)	K (g/día)
GANADO LECHERO	67,95	5,436	117	27,18	10,41	21,74
	113,3	9,06	194	45,30	20,38	38
	226,5	18,12	389	90,60	37,4	76,5
	453	36,24	770	185,75	75,2	147
	634,2	50,74	1078	258,21	105	207
GANADO DE CARNE	226,5	18,12	362	77,01	57,2	65,6
	453	36,24	724	154,02	133	130
	339,8	27,18	543	117,78	86	103,7
	566,6	45,30	906	194,79	144	169

Del total de nutrientes contenidos en los purines, hay una fracción que es asimilable inmediatamente por las plantas, y otra que debe sufrir una descomposición para llegar a ser disponible en forma inorgánica. El N en los purines se presenta en forma de nitrógeno orgánico, amoniacal, como nitritos y nitratos.

5.3 Uso y aplicación de los purines

Los grandes volúmenes de purines diluidos (heces + orina + agua) pueden ser reutilizados dentro del predio como fuentes de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K) y agua, para la fertilización de los cultivos y praderas que constituyen la base forrajera en la alimentación del rebaño. La liberación de estos nutrientes ocurre con mayor rapidez cuando el suelo proporciona condiciones de calor y humedad adecuadas para la descomposición microbiana. Por ello su aplicación al suelo es más efectiva en épocas calurosas y sobre cultivos exigentes de nitrógeno y potasio.

5.4 Problemas medioambientales y sanitarios asociado a los purines

El mal manejo de purines es actualmente uno de los procesos de la actividad agropecuaria que provoca mayor deterioro ambiental. Los purines por sus características físicas, químicas y biológicas, son potencialmente contaminantes afectando a los cursos de agua subterránea o superficial, provocando turbidez, sedimentación, aumento de concentraciones de nutrientes, demanda biológica de oxígeno (DBO) y crecimiento excesivo de algas.

El aporte de residuos orgánicos sin compostar produce un incremento de nitrógeno en los suelos que lo reciben, este nitrógeno si se esparce en el campo sin haberse transformado anteriormente, sufre un proceso de mineralización bastante lento, por lo que solo una parte va a ser utilizable de manera inmediata y el resto al cabo de bastante tiempo (puede llegar a superar el año). El fenómeno de la contaminación por nitratos se produce primero por una acumulación de este en el suelo, y luego tras su lixiviación por precipitaciones y el riego puede alcanzar las aguas subterráneas pudiendo causar daños al medio ambiente y a la salud humana. Otro gran problema de los purines es que experimentan una serie de fermentaciones anaeróbicas con desprendimiento de gases tóxicos y de malos olores, lo que da lugar a problemas de tipo sanitario en el interior de los alojamientos, y a problemas de contaminación en el exterior.

5.5 Consideraciones sobre distribución de purines en cultivos y praderas

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) ha establecido algunas consideraciones generales para el almacenamiento y disposición de purines, las cuales a pesar de no estar normadas oficialmente es necesario tener presente.

- Las dosis de purines no deben ser superiores a 150000 litros por ha.
- Ubicar el sistema de tratamiento al menos a 50 metros de la lechería.
- Ubicar el sistema de tratamiento al menos a 300 metros de lugares habitados.
- No aplicar purines en lugares cercanos a animales.
- No aplicar purines en días ventosos.
- Evitar la aplicación en suelos con topografías de pendientes fuertes durante los periodos de lluvias intensas.
- Dejar una franja de protección de 10 metros para los fosos secundarios del predio.
- Dejar una franja de 20 metros sin aplicación en fosos principales del predio, cursos de agua, limite con lo vecinos y caminos públicos.

5.6 Tratamiento aplicable a los purines

Los purines pueden considerarse de manera similar al agua residual doméstica, con una carga orgánica (DBO) de 15 a 80 veces mayor y alta generación de lodos, donde el tratamiento y eliminación de los residuos animales es más complicado por su naturaleza y por los grandes volúmenes producidos. Para el tratamiento de los purines es posible utilizar tanto los sistemas anaerobios como aerobios.

El tratamiento anaerobio por lagunaje ofrece la posibilidad de tratar grandes cantidades de purines. Para el tratamiento de residuos agrícolas ganaderos, el uso de sistemas anaerobios, sobre todo el de digestión son los procesos unitarios que más han contribuido a la reducción de la contaminación agrícola.

6. Conservación de forrajes: henificación y ensilaje (Latrille, 1998)

En la zona sur de Chile, se acepta que la forma más conveniente de conservar el forraje es mediante ensilaje. Sin embargo, en esta zona la henificación continúa siendo la práctica más utilizada, debido a las siguientes razones:

1. El heno es fácil de elaborar y los riesgos de pérdidas totales son muy escasos.
2. No son imprescindibles equipos de alto costo; para henificar superficies pequeñas no es necesaria la mecanización.
3. Mayor facilidad en la alimentación invernal.

6.1 Las praderas como recurso para la conservación de forrajes en la zona sur

Los forrajes conservados como heno y ensilaje en la zona sur del país provienen mayoritariamente de praderas permanentes.

En el caso de los ensilajes, un 67% de ellos son realizados de praderas, (7% praderas de rotación y el 60% praderas permanentes). Hay muchas razones que explican la preferencia por la pradera permanente como recurso para la producción de ensilaje:

1. En muchos casos éstas constituye el único recurso disponible y normalmente en todos los predios representan una alta proporción de los forrajes producidos.
2. El costo del ensilaje producido a partir de ellas es menor al obtenido de otros recursos.
3. Entrega un ensilaje de alto valor nutritivo cuando se utilizan las técnicas adecuadas de ensilado y se realiza en corte en el estado apropiado.
4. El corte en primavera de una parte de las praderas debe realizarse como norma de manejo aconsejable.

Las praderas de la zona sur presentan una distribución desuniforme de su producción de forraje determinada por factores ambientales y de la fisiología de las plantas. En primavera, se produce alrededor del 50% de la producción anual. A pesar que se intenta, mediante el manejo reproductivo de los rebaños, hacer coincidir los máximos requerimientos con la época de mayor producción de pasto, los animales en primavera son incapaces de “controlar el crecimiento” de la pradera, con el resultado de una sobre maduración y consiguiente pérdida de valor nutritivo de la pradera. El aumento en la presión de pastoreo que ocurre al rezagar una parte de las praderas para conservación, impide la sobre maduración del pasto y disminución del valor nutritivo, permitiendo mantener las praderas en estado de crecimiento por mayor tiempo.

6.2 Cultivos forrajeros como recurso para la conservación

Se puede conservar forraje a partir de una gran variedad de recursos. En algunos casos estos pueden ser sembrados especialmente con este propósito o en otros se conserva un excedente de producción en relación a los requerimientos de ese momento.

En la zona sur del país en muchos casos los predios requieren emplear cultivos forrajeros para producir forraje conservado, como una forma de complementar el aporte de las praderas.

Un cultivo ideal para ser ensilado debería caracterizarse por un alto nivel de carbohidratos solubles (CHS), una baja capacidad buffer y un contenido de materia seca sobre 20%. Debería además idealmente poseer una estructura física que permita una buena compactación en el silo. En muchos cultivos que no cumplen con estos requerimientos se hace necesario en uso de algunos tratamientos como premarchitamiento, picado fino o uso de aditivos.

6.3 Heno y henificación

El objetivo de la henificación es reducir el contenido de agua del forraje a un 20% o menos, de tal forma que la actividad de las enzimas, bacterias y hongos sea inhibida. Por lo tanto un buen proceso de henificación depende fundamentalmente de la velocidad con que el forraje es deshidratado. En Chile, la deshidratación del forraje, en la mayoría de los casos, se realiza directamente en el campo, en este caso las pérdidas representan en promedio alrededor de un 25% de la materia seca (MS). Las pérdidas se producen por la respiración celular que continúa después que la planta ha sido cortada, acción de microorganismos, lavado de nutrientes por la lluvia y pérdida de hojas. La magnitud de las pérdidas aumenta en la medida que el proceso del secado se prolonga.

6.3.2 El forraje conservado en forma de heno ofrece una serie de ventajas: (Raymond y Waltham, 2003)

Es un proceso de conservación de forrajes altamente mecanizado.

- Cuando es protegido, su conservación en el tiempo demanda bajos insumos.
- Puede en la mayoría de los casos, proveer los nutrientes necesarios.
- Se adapta bien a la mayoría de los sistemas de producción.

6.3.3 Selección del tipo de forrajera a conservar depende de: (Raymond y Waltham, 2003)

- La disponibilidad de forrajes y/o pasturas adaptadas en la región.
- Suplir las necesidades de los animales que van a utilizar el forraje conservado.
- En forma general, es más económico producir heno a partir de especies perennes que de anuales.
- Los costos involucrados en el proceso de henificación. Independientemente del tipo de pastura y del rendimiento, hay entre un 30-40% de costos fijos.
- La disponibilidad de nutrientes digestibles acumulados en el forraje henificado.
- El criterio para evaluar la calidad del forraje conservado es determinar el valor de

proteína cruda (PC) y el de energía siendo este último el de mayor relevancia.

6.3.4 Época de cosecha y estado de crecimiento (FAO, 2003)

Hay dos factores principales que determinan el momento de henificar: las condiciones climáticas probables y el estado de madurez del cultivo. El forraje disminuye rápidamente a medida que se acerca la madurez, especialmente después de la floración, el forraje tierno con muchas hojas es difícil de manejar, y su rendimiento es menor. Es necesario llegar a un equilibrio entre rendimiento y calidad, y por lo general, el corte a mediados de la floración dará un producto razonable.

6.3.4 Principales operaciones en la producción de heno (FAO, 2003)

- El corte
- Acondicionamiento artificial de secado (no muy usado)
- Removido y esparcido del forraje para secado uniforme
- Hilerado (con rastrillo), para su posterior manejo y recolección
- Formación de parvas o montones (utilizado en sistemas manuales)
- Transporte y almacenamiento

6.3.4.1 Corte: La segadora debería poder cortar el forraje necesario para un día de trabajo. A una velocidad de 15 km/h con un corte de 1,8 m de ancho cortará de 1,5 a 2 ha/h.

6.3.4.2 Hilerado: El forraje cortado permanece en el campo y se hila con un rastrillo manual o con un rastrillo mecánico o hileradora, esto ayuda a su secado y posterior recolección.

6.3.4.3 Enfardado: En la producción mecanizada de heno el enfardado más común es hecho por máquinas que recogen el forraje cortado. Hay dos tipos de fardos: el fardo estándar de forma de prisma rectangular, y los fardos cilíndricos de cerca de 500 kg. Un fardo estándar mide aproximadamente 36x46x90 cm y pesa entre 15 y 25 kg según la densidad y el contenido de humedad del heno.

6.3.4.4 Almacenamiento y utilización del heno: Técnicas no adecuadas causan una reducción en la producción y en la calidad del heno. No se debe olvidar que durante el proceso de almacenamiento y de utilización pueden ocurrir pérdidas elevadas.



6.3.5 Factores que afectan la pérdida de nutrientes (Raymond y Waltham, 2003)

El corte, el secado a campo, la respiración celular y la actividad microbiana así como los efectos mecánicos influyen en la composición final del producto a conservar.

La respiración celular es uno de los factores ignorados y que influyen directamente en la calidad final del producto a conservar. El proceso de respiración en un tejido en proceso de muerte, lleva consigo la pérdida de azúcares e hidrólisis de las proteínas. Este proceso, no reduce directamente la digestibilidad, pero si influye en una efectiva conservación del forraje y en la eficiencia del uso de los nutrientes en el rúmen. La respiración es inhibida fundamentalmente, por una rápida deshidratación. Condiciones adversas durante el secado pueden llegar a formar valores altos de nitrógeno no-proteico (NNP) y pérdida de azúcares. Por otra parte, el efecto de los hongos en el heno es muy variado. Reduce el valor nutritivo y palatabilidad, además, los hongos producen toxinas (micotoxinas) que pueden llegar a ser mortales.

6.3.5.1 Factores que influyen en la calidad del heno

- especie forrajera
- porcentaje de malezas
- daños causados por insectos y enfermedades
- condiciones climáticas en el momento de la cosecha
- tecnología de cosecha, etc.

Ninguno de los factores mencionados es tan importante y condicionante de la calidad como: nivel de fertilidad y estado fisiológico de la planta al momento de la cosecha.

6.3.5.2 Factores que producen pérdidas durante el periodo de almacenamiento

- respiración celular, aumento de temperatura: % de MS
- monitoreo del porcentaje de humedad
- monitoreo de la temperatura
- cobertura del heno
- densidad en los fardos
- espacio entre fardos (0,45m) y orientación de los fardos (lado a lado)
- local de almacenamiento (orientación, declive, drenaje)
- agrupamiento por edad y calidad

6.3.5.3 Pérdidas durante el proceso de utilización

- manejo de los fardos (convencionales versus grandes fardos)
- uso libre versus acceso diario y limitado
- pisoteo
- rechazo
- heces/orina

6.4. Ensilaje

El proceso de ensilaje se puede dividir en varias etapas claramente diferenciables desde el punto de vista de las reacciones bioquímicas que se producen en la masa vegetal. La primera es una etapa aeróbica que se extiende desde el corte del forraje hasta algunas horas después que el silo se ha sellado. Luego viene la etapa anaerobia o de fermentación. Por último, una vez abierto el silo, comienza una segunda etapa aeróbica que es difícil de controlar y que tiene hondas repercusiones en la estabilidad y utilización del ensilaje.

6.4.1 Técnicas de ensilado

6.4.1.1 Material ensilado y tipo de silo usado en la región

Se puede observar que el 67% de los ensilajes corresponden a praderas. Los cultivos suplementarios constituyen un 32% siendo el más importante el maíz (17%). Más de la mitad de los silos son del tipo parva. En este tipo de silos se observan en general mayores pérdidas que en los silos tipo zanja y canadiense. La altura de los silos fluctúa entre 1 y 3,5 m observándose mayores pérdidas a mayor altura por deficiente compactación en los costados.

6.4.1.2 Técnica de ensilado

Tres factores que son importantes para la obtención de un buen ensilaje:

- Velocidad de llenado
- Tamaño de picado
- Compactación y sellado

6.4.1.2.1 Velocidad de llenado. La velocidad de llenado se puede medir por las toneladas de forraje depositados en un día en el silo, o por los metro cúbicos ensilados por día (20 y 80 m³/día) y el tamaño de los silos estudiados está entre 250 – 400 m³. Esta velocidad de llenado está directamente relacionada con la disponibilidad de equipo para efectuar la cosecha, la distancia entre el silo y forraje y la rapidez de descarga del forraje.

Las formas de llenado de los silos son variadas, la más usada en la zona es ir depositando el forraje en capas uniformes a lo largo del silo, lo cual facilita la compactación y permite una descarga rápida del forraje desde el coloso usando sistema de esteras en el piso como lo indica la Fig. 24.

Este sistema tiene el inconveniente que contamina el forraje con la tierra debido al ingreso del tractor y coloso al silo y el material está mucho tiempo en contacto con el aire.

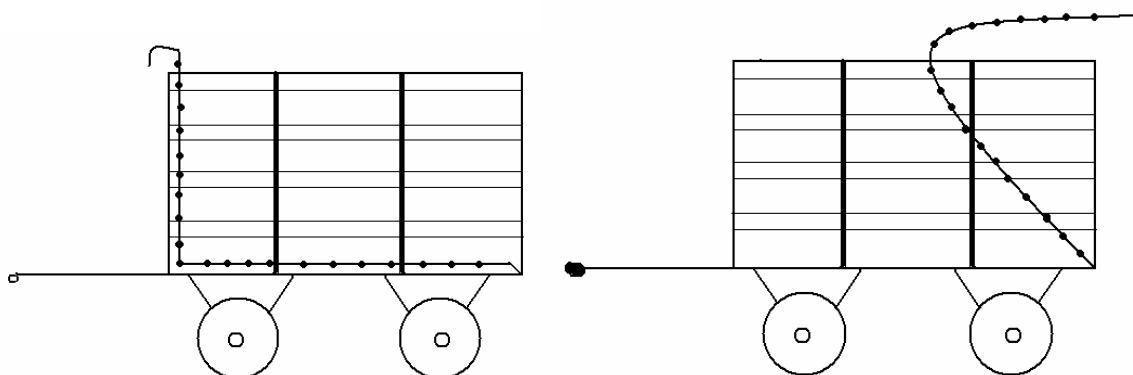


Fig. 24. Descarga mediante estera.

El sistema que se usa en los silos zanja es descargar el coloso desde el exterior del silo, procedimiento que resulta lento, pues generalmente se hace mediante horquetas (Fig. 25A). También se puede usar en este caso la descarga usando el sistema de esteras (Fig. 25B).

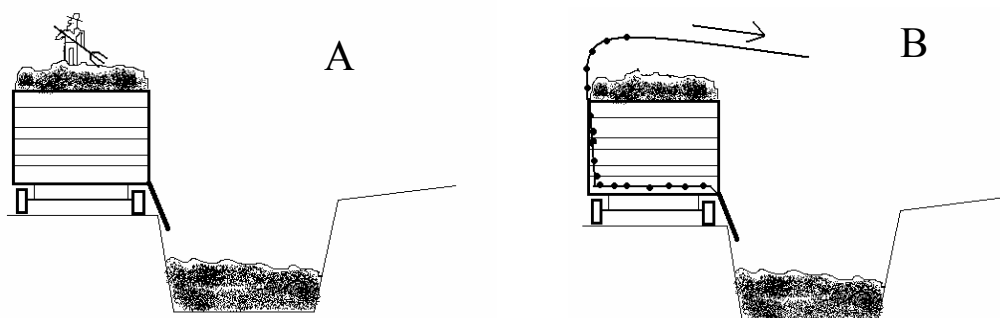


Fig.25 A y B. Descarga en un silo tipo zanja.

El sistema de llenado de un silo que los británicos llaman “Dorset Wedge System” logra una mayor eficiencia en la reducción del aire y disminuye considerablemente la contaminación con tierra. El sistema se describe en la Fig. 26.

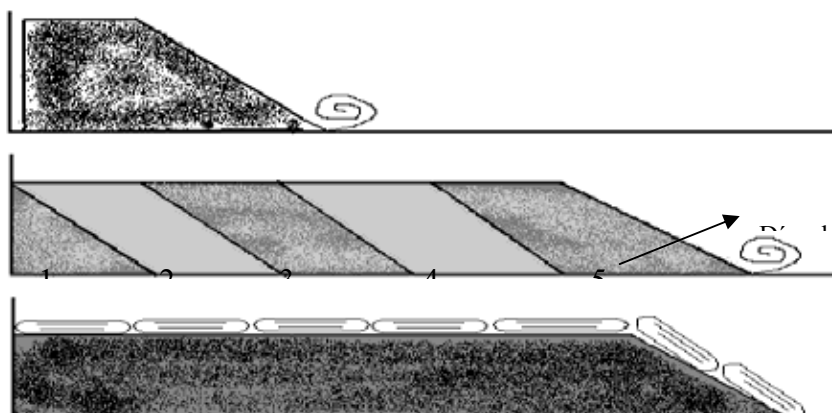


Fig. 26. Sistema de llenado llamado “Dorset wedge”.

Se recomienda que el llenado diario en este sistema tenga una inclinación de aproximadamente 20% para facilitar la compactación y así se va sellando cada dos o tres días cada sección del silo, como lo indica el esquema (Fig. 26).

6.4.1.2.2 Tamaño de picado. Idealmente el grado de picado del forraje depende del tipo de silo a llenar y del % de materia seca del forraje que se cosecha; permitiéndose una mayor longitud del forraje cuando menor es el % de materia seca del material ensilado.

En general forrajes con alrededor de 30% de MS tienen problemas al ser ensilados a causa de la retención de aire lo cual se soluciona con un picado fino.

El largo del corte del forraje y el % de materia seca influyen directamente en el peso por unidad de volumen. La choper deja el forraje con un largo muy variable que va desde 5 – 15 cm., incluso mayores, sobre todo cuando se trabaja con cultivos como avena y praderas maduras.

6.4.1.2.3 Compactación y sellado. La compactación del material ensilado tiene por fin disminuir la presencia de aire al interior del silo y el sellado mantener el ensilaje aislado evitando la presencia de agua y aire. En la tabla 3 se presenta la prospección realizada en la X Región donde se califica el proceso de ensilado.

Tabla 3
Calificación de las técnicas de ensilado utilizadas en la X Región. (Frecuencia relativa) (%)

	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Muy malo
Velocidad de llenado ¹	6,1	20,0	28,7	45,1	0
Picado ²	7,0	15,8	31,6	24,6	21,0
Compactación	10	38,3	40,8	6,0	4,0
Sellado	0	9,5	46,6	33,6	10,3

¹Excelente (180 m³/día), bueno (80 – 180 m³/día), regular (40 – 80 m³/día), malo (<40 m³/día)

²Excelente (0,5 – 2,5 cm.), bueno (2,5 – 5,0 cm.), regular (5 – 10 cm.), malo (10 – 25 cm.)

6.4.2 Tipos de silo

6.4.2.1 Silo parva

Se denomina así un acopio de forraje en capas sucesivas que puede variar mucho en cuanto a altura y forma. Este tipo de silo es el más usado en la región (51,7% de los silos) y su altura esta entre 1,0 y 3,5 m.

El silo parva es muy económico, silos pequeños con un correcto sellado con plástico disminuyen mucho las pérdidas. Estos silos son fáciles de compactar, pueden construirse con la cosecha de dos o tres días y luego ser sellados logrando rápidamente una condición de anaerobiosis. Este silo parva debe estar ubicado en un sector alto, con buen drenaje, y luego de sellado debe ser protegido mediante cerco.

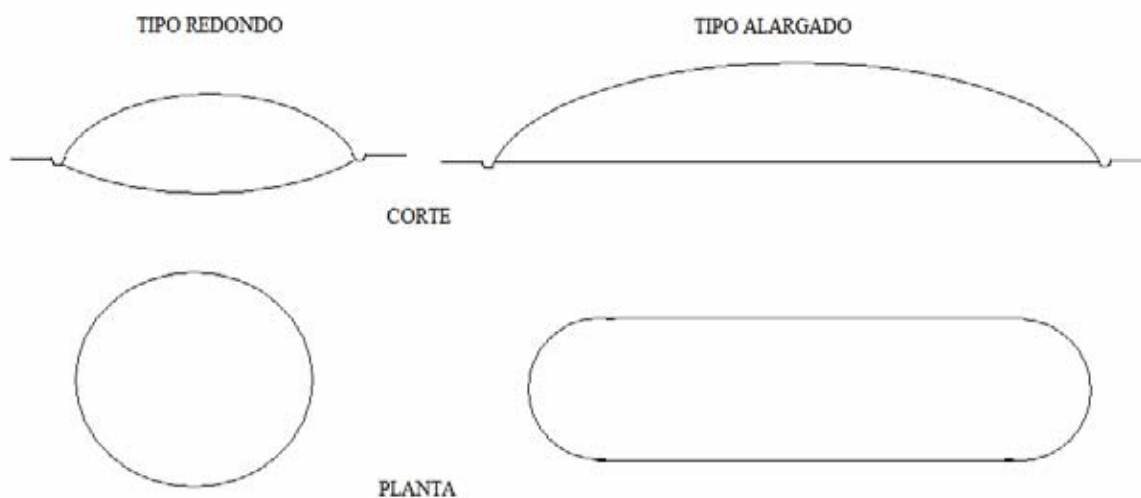
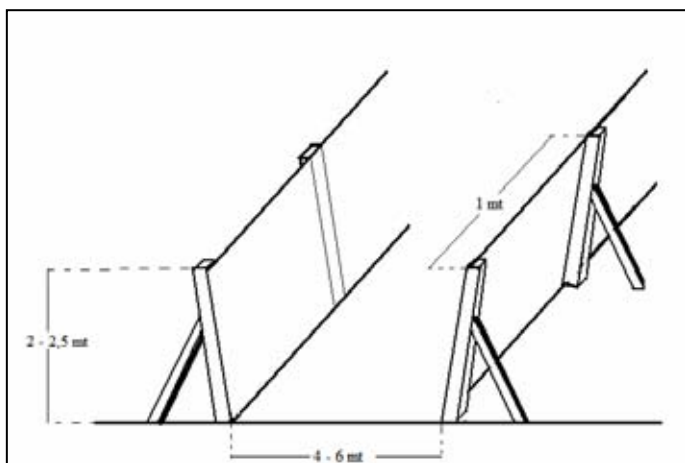


Fig. 27. Silos parva

6.4.2.2 Silo canadiense

El silo canadiense es una forma perfeccionada del silo parva y se diferencia de este porque el forraje se coloca dentro de un molde permanente sobre el terreno (Fig. 28). Las paredes deben ser herméticas y tener una cierta inclinación o talud, 13% por cada metro de alto (Fig. 29c); el piso debe tener pendiente hacia los costados. Las dimensiones de estos silos son muy variadas y están condicionadas por dos factores principales: tiempo de llenado y cantidad de ensilaje que se necesita almacenar.



Para sellar el silo se usan carpas de plástico que deben cubrir desde el piso hasta la parte superior del silo como lo muestra el esquema (Fig. 29a).

Fig. 28. Silo canadiense

En caso de silos de mayor dimensión es necesario usar una tercera manga plástica que cubra la parte superior (Fig. 29b).

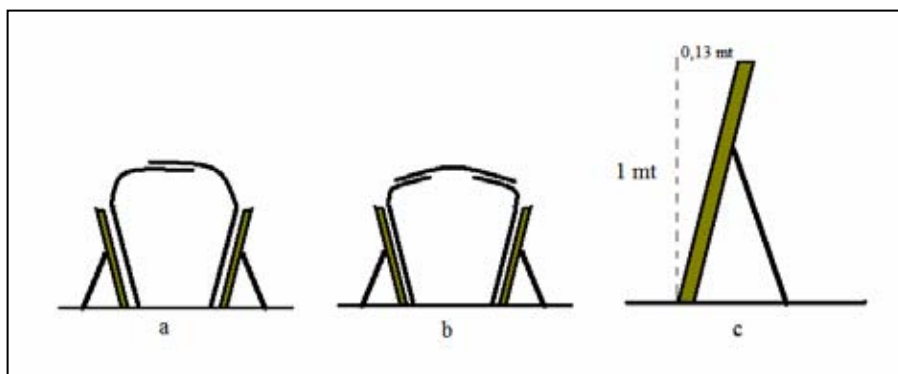


Fig. 29. Características de un silo canadiense.

6.4.2.3 Silo Zanja

Este silo, denominado también silo trinchera, es construido en forma simple mediante una excavación en el suelo. Para que este silo funcione correctamente se debe elegir un suelo bien drenado, que no tenga un nivel alto de agua freática y que tenga una consistencia firme. Las paredes del silo deben tener una inclinación similar a la señalada para el silo canadiense y de preferencia deben estar cubiertas por madera u otro material que evite tener cunetas para drenaje que pueden variar con la pendiente y el diseño. (Fig. 30 y 31).

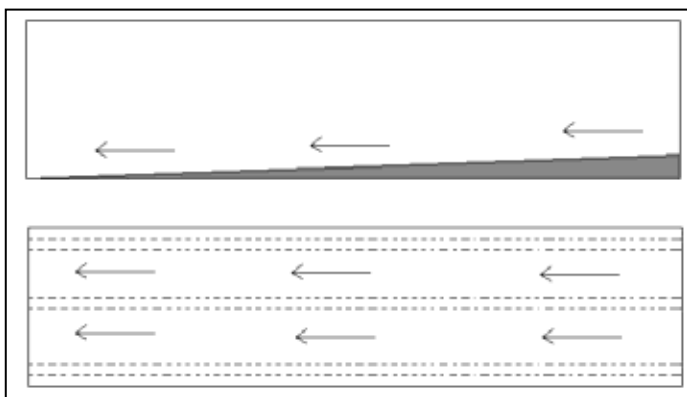


Fig. 30. Pendientes y drenaje de un silo zanja.

El llenado de los silos zanja puede realizarse desde el exterior por gravedad como se señalaba anteriormente o también puede depositarse en el interior para lo cual debe ingresar el tractor y coloso al silo.

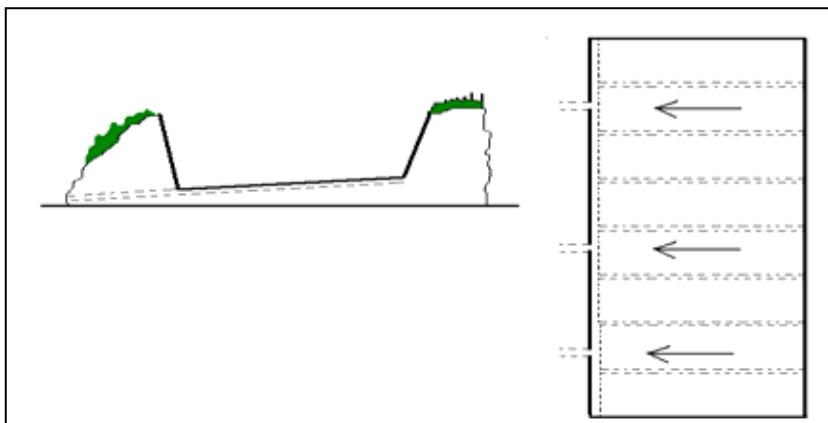


Fig. 31. Pendientes y drenaje de un silo zanja.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DIDÁCTICA N° 2

Objetivos de las actividades:

- Vivir la experiencia de realizar labores agrícolas con la finalidad de saber: como se hacen y para que se hacen, dimensionar el esfuerzo y tiempo para su ejecución, que material y herramientas son necesarias.
- Al finalizar las actividades prácticas los alumnos serán capaces de conocer, describir y ejecutar lo observado.

ACTIVIDAD PRÁCTICA N° 3

Patio de alimentación y terneras

Los estudiantes se separarán en 2 grupos:

- Grupo 1: Patio de alimentación.
- Grupo 2: Terneras.

a) Patio de alimentación:

	
1.- El grupo 1 se dirigirá hasta el patio de alimentación, ubicado junto a la sala de ordeña.	2.- En el patio de alimentación recorra el lugar, investigue el uso que presta, y los manejos que en el se llevan a cabo, determine su capacidad.



3.- Determine el destino de los purines que se acumulan en el lugar



4.- Determine los lugares del patio que necesitan de mantención y realícela.

5.- Con la información recolectada en los diferentes lugares proceda a realizar un informe, el que será entregado al profesor a la mañana del día siguiente.

b) Terneras:



1.- El grupo 2 se dirigirá hasta las terneras, estas se encuentran ubicadas cerca de la administración.



2.- En las terneras recorra el lugar, determine el sistema de cría que tiene el predio, las características de la construcción, y los manejos que tienen los terneros en el lugar.

3.- Determine los lugares de la construcción que necesitan mantención y proceda a realizarla.



4.- Con la información recolectada en los diferentes lugares proceda a realizar un informe, el que será entregado al profesor a la mañana del día siguiente.

ACTIVIDAD PRÁCTICA N° 4

Sala de ordeño

	
1.- Usted y su grupo de ordeño se dirigirán a la sala de ordeño, para participar en el proceso de ordeña.	
	
2.- Participe en el arreo de los animales desde el potrero hasta el patio de espera.	3.- Observe y consulte a los operarios todo lo relacionado con el proceso de ordeña. (Analice cada paso realizado durante el ordeño, y determine su importancia durante el proceso)

	
4.- Introduzca los animales en sus cubículos para comenzar con la rutina.	5.- Lave muy bien los pezones de la vaca.
	
6.- Extraiga manualmente un chorrillo de leche desde cada cuarto, y examine sus características para detección de mastitis (Tenga cuidado, puede ser pateado).	7.- Siguiendo las instrucciones que se han dado y con mucho cuidado, ponga las pezoneras en cada pezón para comenzar con la extracción de leche (Tenga en cuenta las mismas precauciones que en paso anterior).

	
8.- Terminada la ordeña retire las pezoneras y proceda a realizar una desinfección del pezón.	9.- Retire a los animales y proceda a repetir la rutina hasta que pasen todas las vacas a ordeñar.
	
	



10.-

- Describa una unidad de ordeña mecánica.
- Importancia de la posición de la línea de leche alta o baja
- Importancia del vacío en la ordeña

11.- Analice cada parte de la máquina de ordeño, y determine la función e importancia de cada una. Determine la capacidad de ordeño de la sala y cuantos animales se ordeñan, el tiempo promedio de cada ordeño, y la producción de leche de las vacas del predio. Analice las patologías mas frecuentes de los animales de lechería. Y averigüe cuales son los factores que influyen en el precio de la leche.

12.- Finalmente con la información recolectada, realice un informe donde explique el proceso de ordeña y sus conclusiones. Este informe será entregado al profesor a la mañana siguiente.

ACTIVIDAD PRÁCTICA N° 5

Limpieza de potreros y cercos

	
1.- Averigue cuales son los diferentes tipos de forrajes suplementarios sembrados en el fundo.	
	

2.- Determine la cantidad de forrajes suplementarios por ha, las ha cultivadas, y su uso.



3.- Vaya hasta el potrero que se le indique, proceda a reconocer a que corresponde la plantación y proceda a limpiarla arrancando las malezas indeseables, reconozca que malezas arrancó.



4.- Asimismo, proceda a limpiar los cercos como se le indique. Reconozca también en este lugar, cuales son las malezas que elimina.

5.- Realice un informe donde detalle la actividad realizada, y los datos que recolectó. El informe será entregado al profesor a la mañana del día siguiente.

UNIDAD DIDÁCTICA N° 3

ACTIVIDADES GANADERAS, MANEJO ANIMAL

Unidades de aprendizaje:

- 1. Inmovilización animal**
- 2. Exploración clínica, constantes fisiológicas y estructuras fáciles de abordar**
- 3. Patología clínica, toma de muestras**
- 4. Parasitología**
- 5. Antiparasitarios**
- 6. Vías de administración de fármacos**

1. Inmovilización animal y derribo

1.1 Sujeción de los bovinos (Rosenberger, 1966)

1.1.1 Cabeza

El animal que se ha de explorar debe estar sujeto a un lugar seguro. En caso necesario se sujeta la cabeza agarrado por las narices con la mano o con mochetas o pinzas nasales, traccionando la cabeza hacia arriba. Los toros, a partir de los 12 meses, deben estar provistos de la correspondiente argolla nasal para facilitar el manejo ya sea poniendo una cuerda o un bastón.

Otra forma de sujetar la cabeza es con el empleo de un cabezal, que se atan a un poste vertical, o sujetando por los cuernos a un travesaño a la altura adecuada.

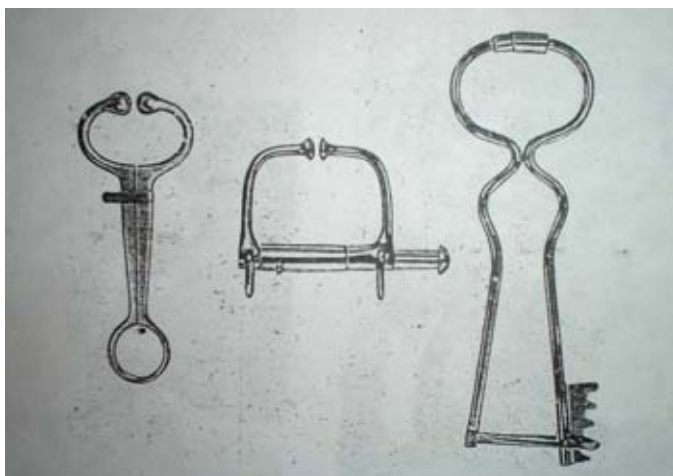


Fig. 32. Mochetas. De izquierda a derecha, modelos de Harms, Haake y Reetz.

Para cualquier tipo de exploración o tratamiento en las extremidades de los animales en pie es también fundamental la sujeción de la cabeza por el morro o por los ollares.

1.1.2 Extremidades anteriores

La extremidad anterior de un bovino, se levanta con la ayuda de un hombre situado a un lado, por delante de la espalda (Fig. 33A). También puede levantarse la extremidad utilizando una cuerda colocada en el metacarpo o en el menudillo, que se lleva hasta la cruz para ser mantenida en posición por un ayudante situado en el lado contrario (Fig. 33B).

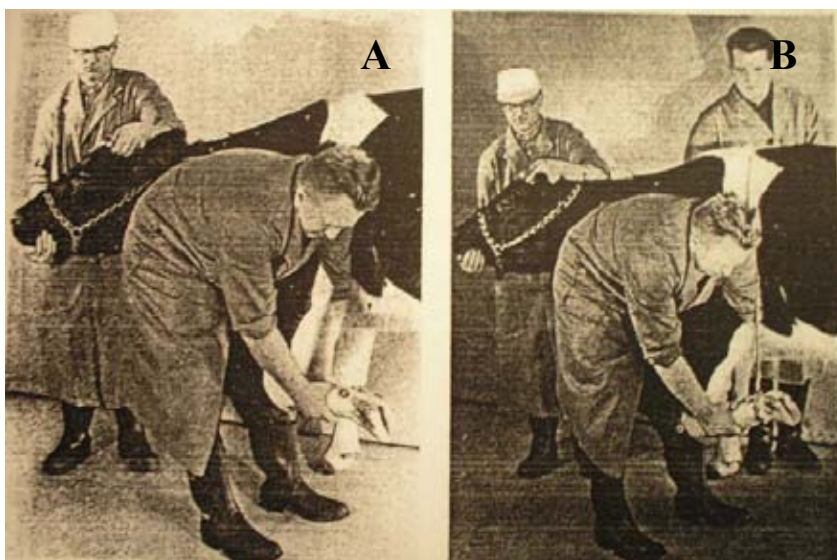


Fig. 33. A. elevación de la extremidad anterior.

B. elevación de la extremidad anterior con ayuda de una cuerda.

1.1.3 Extremidades posteriores

Para mantenerse quieto al animal durante la exploración, o para protegerse de las coces, la extremidad posterior que se ha de examinar se sujeta agarrando fuertemente con la mano el pliegue de la babilla (Fig. 34A). Para inmovilizar simultáneamente ambas extremidades puede emplearse una cuerda, “manea” que se ata en forma de 8 en los dos corvejones, por encima de los calcáneos, tirando de la cuerda por detrás, o bien las cadenas del corvejón, que se colocan en el tendón a cada lado y se enganchan, tirantes, en los respectivos anillos (Fig. 34B).

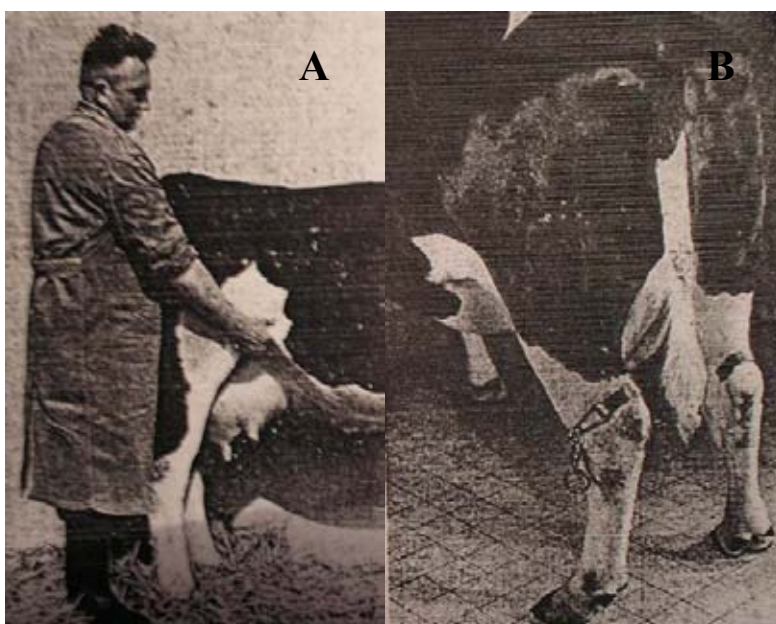


Fig. 34. A. Sujeción del pliegue de la Babilla.

B. Sujeción de las extremidades posteriores con cadenas de corvejón.



Fig. 35. Sujeción de las extremidades posteriores con una cuerda colocada en forma de 8.

Levantar las extremidades posteriores en los bóvidos resulta generalmente más difícil que en los équidos. Lo mejor es emplear para ello un palo (estaca) sin aristas de 1,5 m de largo, del grueso aproximado de un brazo, y que se introduce por debajo del corvejón levantando éste y, con ello, la extremidad hacia arriba, con la ayuda de dos hombres fuertes



Fig. 36. Elevación de la extremidad posterior.

1.1.4 Cola

En las intervenciones en las extremidades posteriores, flancos, aparato genital o mama, la cola de los bóvidos molesta y amenaza con sus sacudidas la limpieza del campo operatorio, motivo por el cual puede ser sujeta manualmente torciendo la cola hacia delante o hacia arriba. De esta manera, casi todas las reses permanecen tranquilas (Fig. 78C). Cuando la intervención sea más prolongada, es preferible utilizar la pinza de cola, o atarla en la parte contraria a la operación por encima del corvejón, con un ramal (Lazo de cola), pero nunca a objetos fijos de las proximidades (peligro de heridas) más o menos cercanos. Para los tratamientos en la ubre, cola y la extremidad posterior, se fijan por un ayudante, pasando aquél alrededor de la pierna entre ésta y la glándula mamaria, y sacando luego el extremo por

delante de la rodilla para tirar así fuertemente hacia arriba (Fig. 37B).

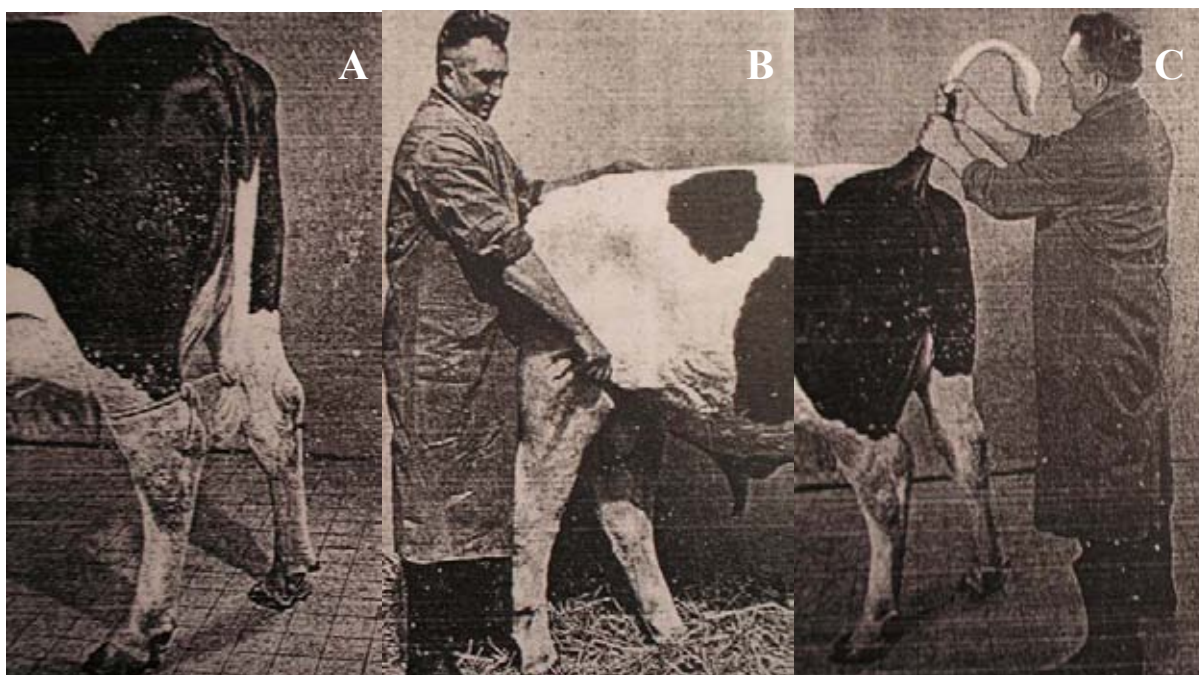


Fig. 37. A. Trabado de cola.
 B. Sujeción de la cola por el pliegue de la babilla.
 C. Sujeción de la cola.

1.2 Derribo (Blanco y col, 2003)

Para derribar animales debe buscarse un lugar suave (pasto) y usar la menor fuerza posible, evitando golpes y fracturas y cuidando siempre la cabeza del animal. Para el derribo de los vacunos se requiere de una soga lo suficientemente larga (cinco a seis metros) que permita, con la ayuda de otra persona, no maltratarlos.

1. Por una tracción fuerte uniforme de la cuerda hacia atrás, el animal se acuesta solo, primero de la parte trasera y luego de la delantera. Las cuerdas indican hacia dónde jalar para ajustar y derribar al vacuno.
2. En todos los casos, inmediatamente luego de haber caído al animal una persona deberá colocarse sobre la cabeza, cogiéndolo de las astas o nariz, y otro deberá «manear» los miembros.



Fig. 38. Técnicas de lazadas para derribo con lazos.

A Sistema recomendado para el derribo tanto de animales hembras como machos.

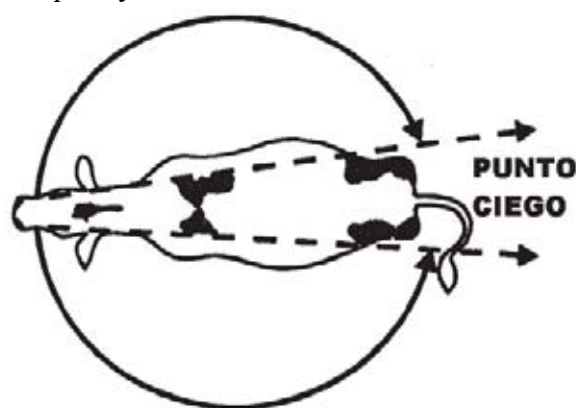
B Sistema **NO** recomendado para el derribo de machos debido a que al traccionar el lazo, se pueden producir lesiones a nivel del pene y prepucio. En hembras tener la precaución de que el lazo no comprima la glándula mamaria.

1.3 Precauciones para evitar accidentes al trabajar con bovinos

Los animales perciben su ambiente de una manera muy diferente, muchos ven en blanco y negro, las vacas y los cerdos tienen mala percepción de profundidad y dificultad en calcular distancias. El ganado tiene vista panorámica de casi 360°, pero aún así hay un punto ciego directamente atrás de ellos que no pueden ver. Cualquier movimiento brusco o ruidos en este punto ciego harán que el animal se ponga intranquilo y nervioso.

Las siguientes señas pueden indicar agresión o miedo en los animales con los cuales se trabaja:

- Orejas levantadas o pegadas contra la cabeza.
- Cola levantada o dando coletazos.
- Pelos levantados en la espalda.
- Pateando la tierra.
- Bufando y/o gruñendo.



Los métodos al manejar animales pueden variar mucho, pero hay algunas reglas generales para evitar accidentes al trabajar con ellos:

- Evitar movimientos bruscos o ruidos fuertes.
- Establecer una rutina de manejo.
- Moverse despacio y pausadamente alrededor de los animales.
- Nunca picar con un elemento punzante o golpear con un elemento contundente a un animal arrinconado, por el riesgo de que al tratar de escapar lesione al personal.
- Tocar los animales con delicadeza y no empujar o chocar contra ellos.
- Respetar a los animales, su gran tamaño y peso los hace potencialmente peligrosos.
- Tener lugares especialmente adaptados para trabajar con animales machos adultos.
- Ser cauteloso al trabajar con animales machos adultos, son más agresivos por naturaleza.
- Tener cuidado especial cerca de los recién nacidos porque los animales tienen fuertes instintos maternos.
- Ser cauteloso cerca de animales que estén asustados.
- Los bovinos por lo general patean con las patas traseras hacia el lado y atrás con un movimiento circular, por lo tanto, al trabajar con ellos hay que mantenerse atento y alejado del alcance de una patada.
- Siempre tener una ruta de escape al trabajar de cerca con animales.

2. Exploración clínica, constantes fisiológicas y estructuras fáciles de abordar (Tadich, 2003)

El objetivo del examen clínico del paciente es llegar a establecer un diagnóstico (reconocer la naturaleza de la enfermedad mediante la observación de sus signos) lo más exacto posible.

Al realizar el examen clínico se utilizan sentidos, tales como: visión, audición, tacto y olfacción. Los métodos de examen clínico son: Inspección, Palpación, Percusión, Auscultación, Punción exploratoria, Exámenes complementarios, Pruebas especiales.

- **Inspección o Aspección:** se utiliza la visión y la capacidad de observación. La inspección puede ser directa o inmediata, o indirecta o mediata, cuando esta se realiza a través de un instrumento o aparato ubicado entre el ojo del observador y el paciente, permitiendo observar cavidades corporales no accesibles a la inspección directa.
- **Palpación:** la palpación se realiza usando el tacto con la yema de los dedos, la palma de la mano o en el puño. En la palpación indirecta se emplean sondas rígidas o flexibles y su utilidad es en la exploración de cavidades como fistulas, heridas, etc. La palpación rectal se efectúa introduciendo la mano en el recto y permite apreciar características de algunos órganos y tejidos tales como útero, ovarios, vejiga, riñón, rúmen, nódulos linfáticos, pelvis.
- **Percusión:** se define la acción de golpear una parte del cuerpo mediante golpes secos y breves, para producir un sonido audible o para desencadenar dolor. Percusión directa o percusión digital, la cual es muy utilizada en los animales pequeños. En especies mayores se prefiere la percusión indirecta, la cual se realiza mediante un martillo y un plexímetro. Se distinguen dos sonidos percutorios principales: sonido mate (producido al golpear sobre masas musculares u órganos compactos) y los sonidos resonantes (que se producen al percutir sobre órganos que contienen aire o gases) si las vibraciones son uniformes y musicales el sonido se llama timpánico, el sonido claro pulmonar es el obtenido por la percusión efectuada sobre los campos respiratorios de un animal sano.
- **Auscultación:** es la exploración por medio de la audición de la actividad funcional de ciertos órganos o de las alteraciones de ellos manifestadas mediante ruidos anormales o alteraciones de los normales (corazón, pulmón, intestinos, etc.) la auscultación puede ser directa o inmediata en el caso de no interponer instrumento alguno entre el oído del examinador y el paciente o indirecta o mediata, en el caso contrario. La auscultación indirecta se realiza por medio de instrumentos especiales que refuerzan o aumentan los sonidos a auscultar. Para este fin se utilizan los fonendoscopios y estetoscopios.
- **Punción exploratoria:** es la perforación de las paredes de cavidades o de órganos con el objeto de obtener líquidos o sustancias para su posterior análisis o para confirmar algunas sospechas (distinguir entre hematomas y abscesos, etc.). Con este fin se recurre al empleo de agujas, cánulas u otros instrumentos especiales.

2.1 Determinación de frecuencias y constantes fisiológicas

Las frecuencias que se determinan son: respiratoria, cardíaca y ruminal y la temperatura la que se considera una constante.

Tabla 4
Constantes fisiológicas

Especie	Frecuencia respiratoria ciclos por minuto	Frecuencia cardíaca latidos por minuto	Temperatura rectal
Bovino	18 - 28	40 - 70	38,0 - 39,0 ° C
Equino	10 - 18	30 - 40	37,5 - 38,4 ° C
Suino	8 - 18	55 - 85	38,5 - 39,5 ° C
Ovino	18 - 28	60-90	39,0 - 40,0 ° C
Canino	15 - 30	70 - 120	38,0 - 38,9 ° C
Felino	20 - 30	110-130	38,0 - 39,3 ° C

El pulso permite explorar la perfusión sanguínea periférica. En el pulso arterial se deben explorar la frecuencia, el ritmo, la amplitud y la calidad del mismo. El pulso se percibe al colocar la yema de uno a tres dedos sobre la piel que recubre la arteria y aplicando una presión leve para no obliterar la onda pulsátil. Generalmente la frecuencia del pulso se corresponde con la frecuencia cardíaca.

- **Frecuencia Ruminal:** ésta se determina en los diversos rumiantes domésticos y su frecuencia es de dos a tres movimientos en dos minutos.
- **Temperatura:** la temperatura se mide con un termómetro clínico graduado en grados Celsius (35°C a 42°C), también existen termómetros digitales. La temperatura que se determina en los animales es generalmente la rectal, aunque en casos especiales se puede determinar la temperatura vaginal la cual es 0,1 a 0,5 grados más baja que la rectal. De esta manera se acepta que la temperatura rectal es reflejo de la temperatura interna. La temperatura del animal se debe medir asegurándose que el termómetro esté en contacto con la pared del recto y que el animal no haya sido sometido a ejercicio intenso con anterioridad al examen.

Existen variaciones fisiológicas de la temperatura las cuales están determinadas por la edad, la hora del día (menor en la mañana), período postprandial (mayor después de las comidas), ejercicio, gestación y temperatura ambiente. Las variaciones patológicas de la temperatura están dadas en la insolación, golpe de calor y fiebre.

- **Fiebre:** la fiebre es un síndrome constituido por un conjunto de signos como sequedad de mucosas, decaimiento, inapetencia, taquicardia, congestión de mucosas, disminución de la motilidad intestinal, heces secas, orina concentrada y principalmente hipertermia. La fiebre puede ser de origen **séptico** (producido por elementos del metabolismo de las bacterias y leucocitos) o **aséptico**.

2.2 Examen de Mucosas:

El examen de las mucosas es importante pues permite apreciar alteraciones en el color de ellas producido por sustancias o pigmentos circulantes en la sangre. El examen de las mucosas se realiza utilizando *inspección directa*, por lo que es muy importante contar con luz adecuada que permita determinar los cambios de coloración.

Las mucosas a examinar son:

- **Conjuntiva ocular y palpebral**
- **Mucosa nasal**
- **Mucosa bucal**, (labial, gingival, palatina, lingual)
- **Mucosa vestibular** y cuando es necesario, la **prepucial**.

En el examen de las mucosas se determina:

- **Color**
- **Brillo**
- **Humedad**
- **Integridad**
- **Presencia de cuerpos extraños.**

Color normal de las mucosas:

La conjuntiva palpebral es de un color rosado pálido o rojo pálido en casi todas las especies, con ligeras variaciones del tono. En el caso del bovino la coloración es más pálida que en el equino, especialmente la esclerótica.

Para examinar la mucosa nasal deben abrirse los ollares, en general la coloración es rosado intenso en el caso del equino y bovino. En el perro es rosado pálido y en el caso del gato es más pálida que en el perro.

La mucosa gingival y lingual es pálida en el caso del bovino. La mucosa labial y gingival puede presentar un leve tinte amarillento en el caso del equino. En los carnívoros puede presentar pigmentaciones. La mucosa vestibular es de un color rosado pálido y se pueden apreciar finos vasos sanguíneos, en algunas ocasiones, en el bovino, puede presentar un leve tinte amarillento. La mucosa vestibular está sujeta a cambios en la intensidad del color de acuerdo a los estados del ciclo sexual.



Fig. 39. Mucosas anémicas



Fig. 40. Mucosa vestibular



Fig. 41. Mucosa congestiva

Las mucosas presentan variaciones patológicas de color, las cuales son:

Ictericia: coloración amarillenta intensa debido a la acumulación de pigmentos biliares

Cianosis: color violáceo de la mucosa, que se presenta en enfermedades que alteren el intercambio gaseoso de la sangre.

Palidez o Anemia: en vasoconstricciones pasajeras, o por disminución de la cantidad de sangre, en anemias especialmente hemorrágicas.

Congestión: coloración roja intensa, uniforme, con ingurgitación de los vasos sanguíneos en procesos inflamatorios locales o enfermedades infecciosas generales.

Las mucosas deben ser brillantes, húmedas sin soluciones de continuidad y sin presencia de cuerpos extraños.

2.3 Examen de Nódulos Linfáticos:

Los nódulos linfáticos son parte del sistema inmunitario del animal por lo que su

alteración puede reflejar mayor actividad, inflamación o proceso tumoral. En general los nódulos aumentan de tamaño frente a infecciones generalizadas o locales, inflamaciones o enfermedades tumorales. La forma y tamaño varía entre especie y dentro de una especie. Los animales jóvenes presentan nódulos relativamente más grandes que los adultos. Los métodos de examen son la inspección, palpación y biopsias. Los aspectos más importantes ha determinar al examen clínico de los nódulos son:

- **Forma**
- **Tamaño**
- **Temperatura**
- **Deslizabilidad**
- **Consistencia**
- **Sensibilidad**
- **Simetría**

Bovino:

- 1) *Mandibulares*: alojados en el espacio intermaxilar. Tienen un tamaño de avellana o nuez aplastadas
- 2) *Subariculares y Retrofaríngeos laterales*: son difíciles de palpar, excepto cuando están aumentados de volumen. El subaricular se ubica por debajo de la glándula parotídea y el retrofaríngeo en la región faríngea posterior, por encima de la laringe.
- 3) *Nódulo linfático cervical superficial (Preescapulares)*: situados por delante del borde craneal de la escápula, dorsal a la articulación del hombro. Tienen forma de huso de aproximadamente 7-10 cm, se palpan introduciendo los dedos por delante del borde de la escápula y presionando cranealmente.
- 4) *Nódulo linfático subiliaco (Prefemoral)*: nódulo de gran tamaño 10 cm de longitud. Se ubica craneal al muslo a mitad de la distancia entre la rodilla y la tuberosidad coxal. Se palpan deslizando los dedos encorvados desde el tensor de la fascia lata a unos 10 cm por sobre la rodilla en dirección craneal.
- 5) *Mamarios (retromamarios)*: situados en el borde posterior de la base de la glándula mamaria. Generalmente hay dos a cada lado. Tienen un tamaño de huevo de gallina aplastado, son difícil de palpar, excepto cuando existen inflamaciones de la glándula mamaria.
- 6) *Inguinales*: Se palpan en los machos a ambos lados del saco testicular y por detrás del cordón espermático. Son de un tamaño de 2 a 5 cm.
- 7) *Iliaco interno*: Se palpan a través del recto, situados en sentido retroperitoneal del ilion. Los más grandes alcanzan un tamaño de huevo de gallina aplastado. Están a ambos lados a la entrada de la pelvis, por encima del ileon.
- 8) *De la bifurcación de la aorta y mesentéricos*: estos nódulos se palpan por examen rectal en casos de procesos patológicos que los afecten.

Equinos

- 1) *Mandibulares*: son los más importantes y alcanzan gran tamaño en afecciones respiratorias.
- 2) *Nódulo linfático subiliaco (Prefemoral)*: Más difícil de palpar que en el bovino.
- 3) *Nódulo linfático cervical superficial (Preescapulares)*: No se palpan en condiciones normales, debido a que están cubiertos por el músculo braquiocefálico.

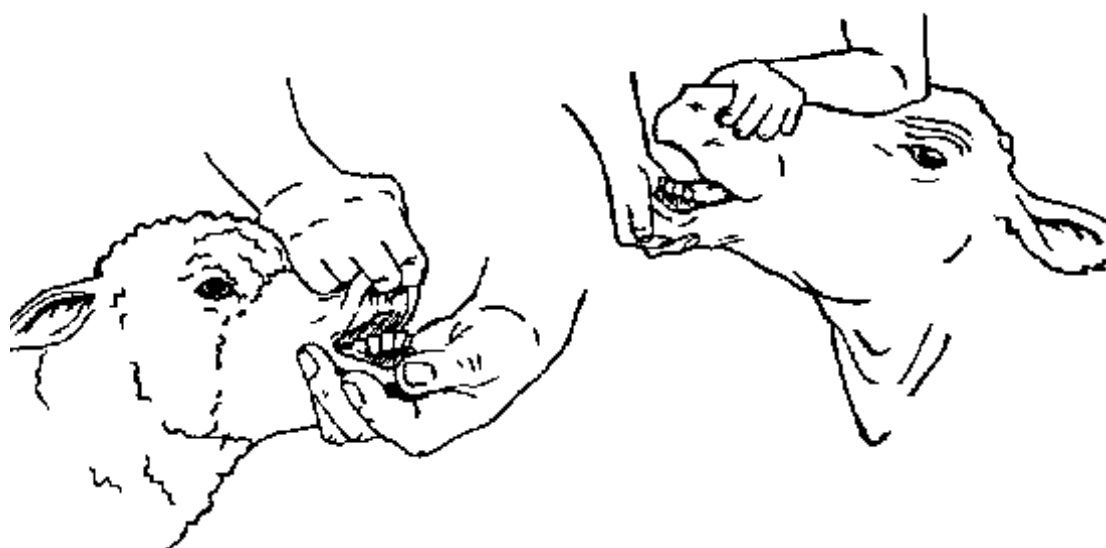
Ovinos y Caprinos: Los mismos nódulos que en los bovinos, pero deben intentar palpar los nódulos linfáticos poplíteos.

Cerdos: No presentan nódulos palpables.

2.4 Determinación de la edad de las vacas, ovejas y cabras (FAO, 1995)

La edad de los animales se establece examinando el aspecto de sus dientes. No se puede determinar la edad exacta de los animales, sobre todo de los viejos.

2.4.1 Cómo sujetar los animales para examinar sus dientes



OVEJAS Y CABRAS

VACAS

2.4.2 Dientes temporales (de leche) y permanentes

Los animales jóvenes, como los niños, tienen dientes temporales o de leche que son reemplazados por los permanentes. Los rumiantes jóvenes poseen 20 dientes de leche, los adultos 32.

Dientes temporales (de leche):

Mandíbula superior:	sin dientes adelante	6 dientes detrás
Mandíbula inferior:	8 dientes adelante	6 dientes detrás

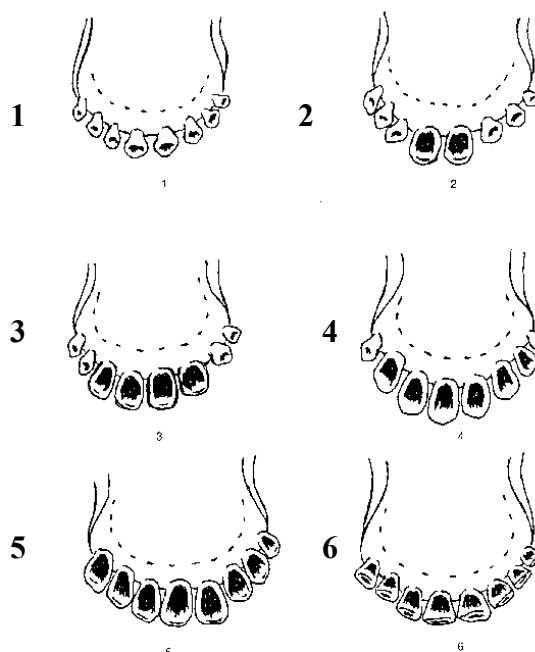
Dientes permanentes:

Mandíbula superior:	sin dientes adelante	12 dientes detrás
Mandíbula inferior:	8 dientes adelante	12 dientes detrás

Hay que acostumbrarse a examinar regularmente los dientes (no sólo para establecer la edad), porque su mal estado o desgaste hacen que el animal deje de comer o de rumiar. Estos animales carecen de utilidad.

2.4.3 Determinación de la edad de las cabras y las ovejas (FAO, 1995)

- (1) Animal < de un año (sin dientes permanentes).
- (2) Un año (2 dientes permanentes).
- (3) Dos años (4 dientes permanentes).
- (4) Tres años (6 dientes permanentes).
- (5) Cuatro años (8 dientes permanentes).
- (6) Animales viejos, más de cuatro años.



2.4.4 Determinación de la edad en el bovino (Tadich, 2003)

La edad en el bovino puede ser determinada por la conformación, cuernos en aquellos que los poseen y la evolución dentaria.

Examen de los cuernos: actualmente las hembras de lechería no poseen cuernos ya que son descornadas a temprana edad, por lo que este examen se limita a animales a los cuales no se les practicó este procedimiento.



2.4.4.2 Cronometría dentaria. Los bovinos son heterodontes incompletos. Heterodontes, porque tienen dientes de distinta forma e incompletos por que no presentan caninos.

Formula dentaria del adulto X 2:

- Incisivos: 0/4
- Premolares 3/3
- Molares 3/3

Los bovinos tienen 8 incisivos que presentan cierta movilidad, para evitar dañar el rodete de las encías superiores. Estos incisivos se denominan pinzas o centrales; primeros medianos, segundos medianos y extremos.

Fig. 42. Incisivos de bovino: a = 6 años; b = 16 años; c = 18 años.

2.4.4.3 Determinación de la edad por los dientes. El ternero nace con sus pinzas, los primeros medianos nacen a los 8 días, los segundos medianos a los 21 días y los extremos a los 30 días. De esta forma al mes el ternero tiene la dentadura completa. El rasamiento de las pinzas comienza a los 2 a 3 meses y se completa en los extremos a los 6 a 8 meses.

En la tabla 4 se muestra la cronometría correspondiente a los dientes definitivos.

Tabla 4

Cronometría dentaria basada en los dientes definitivos.

Dientes definitivos			
	Nacimientos	Rasamiento*	Nivelamiento**
Pinzas	1,5 años	5-6 años	7-8 años
Primeros medianos	2,5 años	6-7 años	8-9 años
Segundos medianos	3-5 años	7-8 años	9-10 años
extremos	4-5 años	8-9 años	10-11 años

* El rasamiento, que corresponde al desgaste de la cara lingual del diente.

** El nivelamiento, que corresponde al desgaste de la eminencia cónica (mamelón) del diente.

El desgaste de los incisivos del bovino formando un raigón amarillento se conoce como “estaquilla ósea”. El acortamiento comienza entre los 11 y 12 años, haciéndose muy evidente más o menos a los 13 años.

2.5 Examen reproductivo de la vaca (Boggio, 2006)

2.5.1 Finalidad de la evaluación del aparato reproductivo de la hembra

Determinar la potencialidad reproductiva en vaquillas.

1. Diagnosticar fallas reproductivas que causan subfertilidad o infertilidad.
2. Determinar el momento del ciclo estral en que se encuentra la hembra.
3. Diagnosticar la gestación.
4. Determinar el tipo de asistencia obstétrica necesaria durante un parto.
5. Diagnosticar problemas puerperales.

2.5.2 Información pertinente

Antes de proceder al examen clínico del aparato reproductivo de la hembra, es conveniente analizar toda la información disponible (registros, historia clínica, anamnesis), que es de gran ayuda a la hora de establecer un diagnóstico. Los aspectos a los cuales se les debe prestar especial atención son:

- **La edad:** la cual tiene una gran influencia sobre el estado reproductivo.
- **La fecha del último parto:** que explica cambios morfológicos y fisiológicos normales y permite determinar las hembras con un periodo seco prolongado.
- **La fecha del último estro y servicio:** que sirve de guía para determinar la edad de la gestación o para diagnosticar hembras repetidoras en caso de varios servicios repetidos.
- **La fecha del destete:** que es un indicador del momento en el cual se espera que la hembra reanude su ciclo estral.
- **La producción láctea:** que en casos de alta producción, puede ser causante de disminución en la eficiencia reproductiva.
- **Enfermedades generales, Manejo y Nutrición:** que directa e indirectamente afectan el funcionamiento del aparato reproductor.

2.5.3 Examen clínico general

Se debe realizar una evaluación completa del animal que puede esclarecer el diagnóstico. En el caso de hembras sanas puede no hacerse con toda la rigurosidad, no así en casos de problemas reproductivos, que pueden estar relacionados con otras disfunciones en otros sistemas.

Se debe determinar la condición corporal del animal, la cual varía según el momento del ciclo reproductivo. Una baja condición corporal en una hembra en las semanas subsiguientes al parto se considera fisiológicamente aceptable, no así a partir del segundo tercio de la gestación.

2.5.4 Examen clínico del aparato reproductivo

1. **GLANDULA MAMARIA:** La inspección externa se debe iniciar por la glándula mamaria, en la cual se presta atención a aspectos como tamaño, consistencia, simetría, temperatura, sensibilidad, secreción, aspectos que indican no sólo el estado de lactación del animal sino que permiten determinar procesos inflamatorios que se acompañan de aumento de la temperatura, enrojecimiento de la piel y sensibilidad al tacto y la presión. Si no hay secreción láctea esto indica que es una hembra que terminó su lactancia, lo cual en el caso de los bovinos, se logra al "secar" la vaca durante los últimos dos meses de gestación, para que la hembra se prepare para el subsiguiente parto y lactancia.
2. **INSPECCIÓN EXTERNA:** El siguiente paso es observar la grupa del animal. Durante el proestro/estro es común encontrar secreciones mucosas adheridas a los lados de la cola y en las tuberosidades isquiáticas. Si el moco es transparente pero con rastros de sangre puede indicar que ya ocurrió la ovulación. Descargas sero-sanguinolentas podrían ser indicativos de un reciente parto o aborto. Se deben buscar estas secreciones o descargas a los alrededores del animal (sobre todo si está estabulado) para determinar su cantidad. Las descargas purulentas son señales de infección.
3. **INSPECCIÓN DE LA VULVA:** Se procede a inspeccionar la vulva, para lo cual se recomienda previamente realizar un lavado de la región vulvar y periné. Se analiza el tamaño, turgencia y apertura de los labios mayores, los cuales se separan para evaluar el color y el estado de humedad. Se observa un color rosado pálido y una vulva más seca en hembras en diestro o gestantes mientras que la vulva se ve edematosa y de un color rosado intenso en proestro/estro, cerca del parto o en procesos inflamatorios.
4. **INSPECCIÓN DE LA VAGINA Y EL CÉRVIX:** Se realiza con ayuda de un espéculo y una fuente de luz, el cual debe desinfectarse antes de introducirse en la vagina de la hembra. La inspección de la vagina y cervix permite diagnosticar malformaciones o inflamaciones así como también es un indicativo del momento del ciclo estral.

En la vaca la inspección vaginal puede arrojar los siguientes hallazgos: Durante el proestro/estro, la mucosa vaginal es cada vez más eritematosa, el cérvix se relaja progresivamente y se ve abundante secreción de un moco transparente a través del cérvix.

Durante el metaestro la mucosa se vuelve pálida y se observa una pequeña cantidad de moco mezclado con sangre.

Durante el diestro la mucosa vaginal es pálida, el cervix está totalmente cerrado con un moco espeso de color amarillento.

La inspección vaginal en la yegua puede mostrar:

- Durante el diestro la mucosa vaginal es pálida, el cérvix está totalmente cerrado y los pliegues se hacen evidentes.

- Durante el estro, la mucosa vaginal es cada vez más roja, el cervix está edematoso comienza abrirse y secretar moco, los pliegues son menos evidentes. Hacia el final del estro el cervix está relajado y cuelga y la mucosa se ve muy vascularizada.
- Durante la preñez la mucosa vaginal es pálida, el cervix está totalmente cerrado con un moco espeso de color amarillento

5. **INSPECCIÓN INTERNA:** El siguiente paso es prepararse para la inspección interna la cual se realiza por palpación o tacto rectal.

Los pasos para la palpación rectal se dan a continuación y es conveniente tenerlos en cuenta para que el examen sea exitoso no sólo desde el punto de vista diagnóstico sino también sanitario.

1. Es necesario utilizar un guante o manga de palpación, la palpación sin guante no es recomendada por razones sanitarias. Por otra parte, se debe usar un a manga o guante por animal.
2. Es conveniente lubricar el guante con aceite o vaselina, en su defecto se puede usar agua o incluso heces frescas de la misma vaca a examinar.
3. Con una mano se levanta y sostiene la cola del animal.
4. Se unen todos los dedos de la otra mano para facilitar el ingreso de la mano.
5. Se introduce la mano al recto con un movimiento continuo y firme que puede ser ayudado con leves giros de la mano. Una vez se supere el esfínter anal el ingreso de la mano es fácil.
6. Si el recto está muy lleno de heces, es recomendable empujarlas hacia afuera y permitir que salgan.
7. Si se producen movimientos peristálticos del recto, los cuales a veces son muy fuertes, conviene dejar la mano quieta y relajada esperando que pase la onda de contracciones.
8. Cuando la mano está aproximadamente hasta la mitad del antebrazo dentro del recto se procede a buscar el **cérvix**, el cual está en el piso de la pelvis cerca al borde anterior del pubis. Para esto se hace un suave movimiento de barrido de lado a lado hasta que se identifique una estructura firme y cilíndrica de 8 - 10 cm de largo y de 2 a 6 cm de grosor en las vacas y de menor tamaño en las baquillas. En vaquillas el cérvix y todo el útero no sólo son pequeños sino que están localizados muy caudalmente por lo tanto no es necesario ingresar la mano más allá del codo para hacer todo el examen.
9. Si no se encuentra el cérvix, esto puede ser indicativo de una gestación de más de 4 meses, cuando el útero por su peso desciende a la cavidad abdominal.
10. El siguiente paso después de ubicado el cérvix es determinar si es posible su **retracción**, la cual consiste en tomar el cérvix y tratar de retraer el útero hacia la parte posterior de la cavidad pélvica.
11. Cranealmente al cérvix se encuentra el **cuerpo del útero**, el cual termina con la bifurcación y separación de ambos **cuernos** en la cual se encuentra el ligamento intercornual. Se busca entonces tocar cada cuerno para determinar entre ellos

asimetría en su tamaño, consistencia, tono, contenido y fluctuación. La palpación del útero vacío generalmente ocasiona cierta contracción, por lo cual debe ser inspeccionado antes que los ovarios.

12. Buscar los **ovarios**, los cuales se encuentran al extremo de cada cuerno, cada uno más a o menos a 5-6 cm de la línea media en la cavidad pélvica en hembras jóvenes y vacías o más adelante del extremo anterior del pubis en animales mayores. Al examinar el ovario se trata de determinar la forma, la cual es ovalada y el tamaño que es de 2 a 5 cm. En la superficie del ovario se pueden aprender a identificar los folículos y los cuerpos lúteos.

La interpretación de la palpación rectal es exitosa cuando se correlacionan los hallazgos uterinos con los ováricos y se tiene en cuenta el ambiente endocrino que debe estar presente en cada etapa del ciclo.

3. Toma de muestras para exámenes de laboratorio

3.1 Conceptos generales (Wittwer, 2003)

Los exámenes de laboratorio constituyen una valiosa ayuda al médico veterinario en su desempeño profesional clínico y científico. Los análisis de laboratorio deben responder a un objetivo claro y explícito por el cual son solicitados. Los objetivos que llevan a solicitar un examen de laboratorio son:

- Corroborar un diagnóstico clínico
- Precisar grado de alteración orgánica y severidad de una afección
- Evaluar la evolución de un cuadro o respuesta a un tratamiento
- Utilizar como indicador de respuesta en ensayos o investigaciones
- Establecer la patogenia de enfermedades y su relación con los signos clínicos
- Evaluar métodos de diagnóstico

3.2 Muestras (Wittwer, 2003)

Muestra es una porción representativa de un fluido o tejido obtenido de un animal o rebaño de un estudio clínico o experimental. Debe ser idéntica en composición o estructura al elemento del que se obtuvo y un reflejo del estado de salud o enfermedad de un animal.

3.2.1 Tipos de muestras

- **Tejidos:** Obtenidas mediante biopsia quirúrgica o punción con aguja o cánula. La muestra de sangre constituye el tejido más empleado para análisis de laboratorio. Otra muestra es el raspado de piel con pelos obtenido de zonas que presentan alguna lesión para el examen microscópico.
- **Fluidos:** De diferentes áreas del cuerpo se pueden obtener para exámenes físico, citológico, bioquímico, bacteriológico u otro. Las más usadas son:
 - **Orina:** recién emitida y sin contaminantes.
 - **Leche:** muestras provenientes de cuartos, de vaca o estanque.
 - **Líquido céfalo raquídeo (LCR)** (Líquido cerebro espinal)
 - **Humor vítreo u acuoso**
 - **Transudado o exudado:** obtenido por toracosentesis o abdominosentesis
 - **Líquido sinovial (LS)**
 - **Líquido ruminal (LR)**
 -
- **Otros:** Depositiones para exámenes parasitológicos, bacteriológicos o bioquímicos.
 - **Secreción:** secreción nasal, vaginal u otra, empleadas para examen bacteriológico o citológico.
 - **Lavado traqueo bronquial:** lavado de mucosas para examen citológico.

3.2.2 Volumen de muestra

La cantidad de muestra necesaria dependerá del número de análisis a realizar con ella así como el método analítico empleado en cada laboratorio. En la actualidad el volumen requerido por análisis es muy pequeño, menos de 0,1 ml, por lo que con 2 ml de suero o plasma o fluido es factible realizar un número importante de análisis. Ej. En un perfil bioquímico de 10 variables se requiere 1 ml de muestra.

3.2.3 Duración de las muestras

Como principio se debe de realizar el análisis lo antes posible para disminuir las modificaciones *in vitro* que hacen perder la representatividad de la muestra. Las muestras se deben almacenar a temperaturas bajas para aumentar su duración. Los tejidos tienen una duración breve (< 1 día) y deben ser refrigerados (0 a 5° C), pero no congelados. Los fluidos tienen mayor duración para la mayoría de los metabolitos, además, pueden ser congeladas (-20° C) por periodos prolongados (6 meses).

3.2.4 Uso de aditivos o preservantes

Son sustancias que se adicionan a la muestra con objeto de prolongar su duración al inhibir el metabolismo *in vitro*, la contaminación bacteriana o la coagulación de la sangre. Su uso está indicado según el examen a realizar y al tipo de muestra. Los más usados son los anticoagulantes como heparina, el NaF como inhibidor enzimático. Además, se emplean el hielo, el hielo seco, la formalina al 10%, fenol 0,4 - 0,5%, glicerina 50%, ácido bórico, alcohol.

3.2.5 Manipulación y transporte

La muestra debe ser adecuadamente identificada, protegida y empaquetada. Si es despachada por un servicio público debe ser conforme a la reglamentación postal que considera que no sea peligrosa para la salud del personal, no produzca deterioro a los otros paquetes, ser fácil de manipular y que el envase sea seguro (protegido de los golpes y tenga material absorbente).

3.2.6 Solicitud de examen

Las muestras deben adjuntar una solicitud de examen que debe incluir información referente a:

- Identificación del médico veterinario solicitante con su dirección.
- Identificación del propietario del animal con su dirección.
- Identificación del animal: especie, raza, sexo, edad, identificación (nombre o marca).
- Exámenes requeridos.

3.2.7 Muestras de sangre

3.2.7.1 Tipos de muestras de sangre. De acuerdo al examen requerido se puede obtener muestras de sangre con anticoagulante (permite recolectar el plasma) o sin anticoagulante (liberar el suero). (Fig. 43)



Fig. 43. Muestras de sangre: suero bovino; plasma equino; sangre EDTA hemolizada.

Sangre con anticoagulante se emplea en el estudio de los elementos figurados. El volumen debe ser de acuerdo a la cantidad de anticoagulante, ya que con exceso de sangre hay coagulación y con pequeña cantidad hay crenación de los eritrocitos. Obtenida la muestra, el frasco se debe tapar e invertir +/- 15 veces para una adecuada disolución, de lo contrario se produce coagulación total o parcial.

Plasma corresponde a la parte líquida de la sangre. Se diferencia del suero ya que contiene fibrinógeno. Su uso es similar con la ventaja de obtenerse más rápido y con menos hemólisis. Se obtiene centrifugando (+/- 1500 R.P.M. por +/- 15 minutos) una muestra de sangre con anticoagulante.

Suero es la parte líquida de la sangre expulsada por el coágulo cuando se retrae. Se obtiene dejando reposar en un lugar temperado, idealmente 37° C una muestra de sangre sin anticoagulante. Para obtener 1 ml de suero se requiere obtener una muestra de +/- 3 ml de sangre sin anticoagulante, dependiendo de la retracción del coágulo. Una retracción nula o insuficiente se presenta con frascos sucios, con espuma en la superficie o se mantiene a temperaturas muy bajas. Una vez separado el suero del coágulo debe almacenarse refrigerado o congelado.

3.2.7.2 Volumen. En todas las especies es posible obtener como máximo 8 ml/kg de peso vivo. La cantidad de sangre a extraer en una oportunidad será la necesaria para las pruebas a realizar. En la actualidad para la mayoría de los exámenes se emplean volúmenes de 1 – 3 ml de sangre con anticoagulante, o bien, 3 – 10 ml de sangre para suero o plasma.

3.2.7.3 Anticoagulantes. Los anticoagulantes son sales inorgánicas u orgánicas que inhiben el proceso de la coagulación. Los más utilizados son Heparina, el EDTA, el NaF y Citrato de sodio.

- **Heparina.** Anticoagulante natural que inhibe la transformación de protrombina en trombina.
- **EDTA.** Corresponde a la sal disódica o dipotásica del ácido etilendiamino-tetracético, que inhibe la coagulación quelando el Ca plasmático.
- **NaF.** Se usa en muestras para glicemia o lactacidemia.
- **Citrato de sodio.** Sal que inhibe la coagulación al quelar el Ca plasmático.

3.2.7.4 Métodos de obtención. Las técnicas de punción venosa, así como el uso de tubos con vacío o punción con aguja y jeringa, varían según la especie, el volumen a obtener, y la pericia del operador. Para el éxito de la punción venosa es necesario emplear una aguja limpia (una aguja por animal), afilada y de tamaño adecuado (18 o 21 g) y seguir el procedimiento basado en:

- Sujeción del animal mediante el uso de bretes, tijeras, maneas, bozal, otro.
- Selección de la vena a puncionar
- Limpieza y desinfección adecuada
- Visualizar el curso de la vena provocando su dilatación mediante presión digital o elástico.
- Punción en sentido opuesto a la corriente sanguínea.

El uso de tubos al vacío facilita la punción haciéndola más eficiente, rápida y limpia. El sistema está formado por un tubo con tapón de goma y con vacío que recibe la muestra, una aguja de doble punta y un soporte (Fig. 44).



Fig. 44. Sistema tubos al vacío para venopunción

3.2.7.5 Venas utilizadas para venopunción.



- **Bovino.** Punción yugular, mamaria o coccígea (Fig. 45) según el volumen de muestra a obtener, la posición y características del animal y del lugar y medios que se disponen.
- **Ovinos.** La punción yugular constituye el método más adecuado. Se debe cuidar de no provocar hemólisis, ya que los eritrocitos de ovino tienen tendencia a la lisis.

Fig. 45. Punción caudal bovino



Fig. 46. Punción yugular equino

- **Equinos.** Se emplea la punción yugular (Fig. 46) con el animal sujeto mediante una lazada al cuello y en casos difíciles con “puro”; la visualización se hace por presión digital.
- **Suinos.** Corte del pabellón auricular o de la cola para pequeños volúmenes, o punción de la vena cava anterior para un volumen mayor de sangre.
- **Auquénidos.** Punción de la vena yugular a la altura de la 6 cervical.

3.3 Diagnóstico de mastitis (Wittwer y Böhmwald, 1986)

Los métodos de laboratorio para el diagnóstico de la mastitis sub-clínica se basan en determinar los cambios que se producen en la concentración de los constituyentes normales de la leche.

3.3.1 Métodos basados en el contenido celular

Normalmente la leche contiene un número de células que fluctúan entre 50.000 y 200.000/ml, que provienen del epitelio alveolar y leucocitos sanguíneos. Cuando hay inflamación aumenta la permeabilidad vascular y con ello la migración de células a la leche.

Hay diferentes métodos que permiten determinar en forma semicuantitativa el número de células (CMT, Viscosímetro), la mayoría de ellos basados en la propiedad gelificante de detergentes aniónicos sobre DNA celular. También hay métodos cuantitativos como el Recuento microscópico directo y Recuento Electrónico.

El uso de uno u otro método dependerá de la exactitud deseada, facilidad de ejecución y lugar de ejecución. Ejemplo en la lechería con muestras de cuartos es más adecuado el CMT, mientras que en planta lechera con muestras de estanque es más adecuado el Recuento Electrónico o el Viscosímetro.

3.3.1.1 California mastitis test (CMT)

Es un método para la determinación semi-cuantitativa del número de leucocitos en leche. En la actualidad es el método más empleado a nivel predial para el control de mastitis sub-clínica por su fácil ejecución, empleo de material y reactivos fáciles de obtener y manejar y por tener una validez bastante amplia.

Esta prueba se basa en que sustancias químicas pertenecientes al grupo de agentes superficiales activos, reaccionan con el ácido desoxirribonucleico de los cuerpos celulares de la leche, especialmente leucocitos, tendiendo a la formación de un gel. Existe una estrecha correlación entre el grado de reacción y el número de leucocitos, como también con la presencia de patógenos en la leche.

El reactivo que se usa es un producto comercial a base de sulfonato de trietanolamina y púrpura de bromocresol. Este último detecta las variaciones de pH y provee un color contrastante con la leche, facilitando la lectura.

La reacción se ejecuta en una paleta plástica mezclando 2 ml de leche con 2 ml de reactivo y se observa el grado de reacción. De acuerdo a la intensidad de gelificación se clasifica como Negativo, Trazas, 1, 2 ó 3. Estos valores indican una estimación del contenido celular de la leche (N= menor a 200.000/ml, T= 150.000 – 500.000/ml, 1= 400.000 – 1.500.000/ml, 2= 800.000 – 5.000.000/ml, 3= sobre 3.500.000/ml).

3.3.1.2 Recuento electrónico

Se cuenta el número de células mediante un contador electrónico de partículas (Coulter Counter). Es el método que ofrece mayor exactitud y disponiendo del instrumento es de fácil y rápida ejecución.

3.3.1.3 Recuento microscópico directo

Se observa al microscopio un frotis hecho con un volumen determinado de leche en un área determinada.

3.3.2 Métodos basados en la actividad enzimática

- **Catalasa.** Mide la actividad de catalasa presente en la leche.
- **NAG-asa.** Mide la actividad de la enzima N-acetil beta D-glucosaminidasa, la que está aumentada en la leche cuando hay daño de las células secretoras.

3.3.3 Métodos basados en la concentración de electrolitos

- **pH.**
- **Cloruros.**
- **Conductibilidad eléctrica.**

3.3.4 Métodos bacteriológicos

- Frotis: Gram
- Cultivo: Agar sangre, Camp, Hotis
- Antibiograma

4. Parasitología

4.1 Ectoparásitos (Barriga, 2002)

4.1.1 Artrópodos

Los artrópodos son invertebrados provistos de apéndices (patas, antenas, palpos, etc.) articulados. Los grupos de artrópodos importantes en medicina veterinaria son los insectos y los arácnidos (ácaros y garrapatas).

4.1.1.1 Infestación por piojos mordedores. Estas son infestaciones por insectos del orden Malófagos, o piojos mordedores, o piojos masticadores.

Los piojos mordedores son insecto de 1 a 5 mm de largo, blancos grisáceos, sin alas, de cuerpo aplanado, y con una cabeza más ancha que el tórax, y con mandíbulas grandes y fuertes. Esta última característica es la mayor diferencia con los Anopluros o piojos picadores. Son ectoparásitos permanentes con una gran especificidad de hospedero de manera que cada especie se encuentra sólo sobre animales bien definidos.

4.1.1.2 Infestación por piojos picadores. Estas son infestaciones por insectos del orden Anoplura, o piojos picadores, o piojos chupadores. Los piojos chupadores son insectos de unos 2 a 6 mm de largo, de color variable, sin alas, de cuerpo aplanado y con una cabeza más angosta que el tórax. Esta lleva unos estiletes huecos para chupar sangre, que están invaginados dentro del tórax cuando no se usan. Esta última característica los diferencia de los Malófagos o piojos mordedores. Son ectoparásitos permanentes de los mamíferos con una gran especificidad de hospedero de manera que cada especie se encuentra sólo sobre animales bien definidos.

4.1.1.3 Infestaciones por pulgas. Las pulgas son pequeños insectos, de 2 a 5 mm de largo, de color café, sin alas, con cuerpo ovalado cuando se les mira de lado, y aplanados de lado a lado. La boca está adaptada para penetrar la piel y succionar sangre, y el tercer par de patas está muy desarrollado y adaptado para saltar. Las pulgas son los únicos ectoparásitos saltadores de los animales domésticos y esto es suficiente para identificar a las adultas.

4.1.1.4 Mosca de los cuernos. (Cárcamo, 2004) La *Haematobia irritans* o Mosca de los Cuernos es una mosca hematófaga (se alimenta de sangre) muy pequeña que parasita principalmente a los bovinos y que se alimenta succionándoles sangre, produciéndoles intranquilidad y molestias.

La Mosca de los Cuernos o *Haematobia irritans* permanece casi toda su vida sobre el bovino al que abandona en forma temporal, volando desde el animal hacia el estiércol, para depositar allí sus huevos y volver nuevamente al animal. Con temperatura y humedad adecuadas su ciclo de vida dura de 10 a 14 días durante primavera y otoño. Cuando las

temperaturas bajan, final del otoño e invierno, el ciclo se alarga hasta un mes. Al día de haber sido puestos los huevos, nacen de los mismos unas pequeñas larvas que se introducen al interior de las fecas, y luego de tres o cuatro días se transforman en pupas de las cuales, seis días después nacen las moscas adultas, machos y hembras. Estas, a las pocas horas de haber nacido, empiezan a alimentarse, un día después se aparean y dos días después las hembras comienzan a poner los huevos. Los adultos viven entre 6 y 8 semanas y en toda su vida pueden poner de 360 a 400 huevos.

Ataca a los vacunos y ocasionalmente a otras especies como los equinos, pero para su reproducción necesita exclusivamente de las fecas de los bovinos, donde deposita sus huevos. Las pérdidas económicas pueden ser en promedio: -de 10 a 15 % menos de peso en bovinos en pastoreo -de 7 a 8 Kg menos en terneros al destete -de 10 a 20 % menos en la producción de leche Las numerosas picaduras afectan además la calidad de los cueros de los bovinos parasitados, provocando una considerable disminución de su aprovechamiento y de su valor comercial.

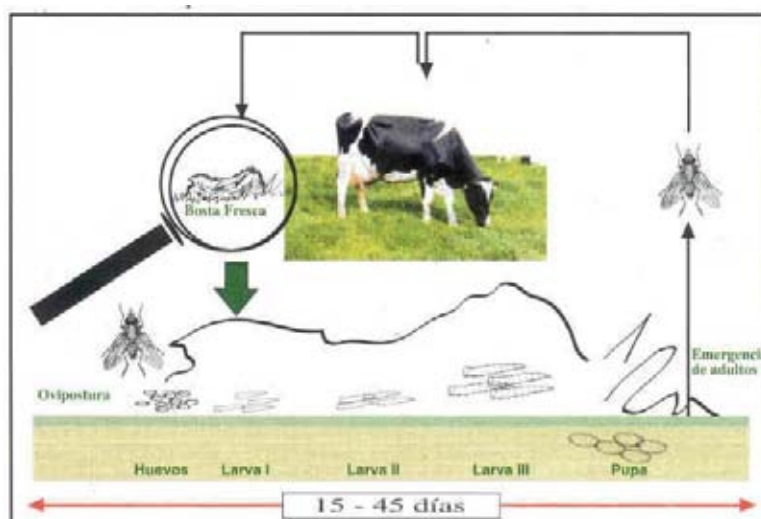


Fig. 47. Ciclo de vida de la mosca de los cuernos

Sus lugares preferidos de ubicación están a nivel del lomo, cruz, paletas, porciones inferiores de los costillares y en la panza ocasionando irritación y molestias que no los dejan alimentar, rumiar y descansar con tranquilidad. Sobre el cuerpo del bovino se ubica con su cabeza apoyada hacia abajo y con las alas ligeramente abiertas en forma de V. Se alimenta exclusivamente con sangre, lo que se puede comprobar al apretarlas sobre un papel blanco.

4.2 Endoparásitos

4.2.1 Nemátodos

Los Nemátodos, Nematelmintos o gusanos cilíndricos son invertebrados. (Barriga, 2002)

4.2.1.1 Trichostrongilidosis (gastroenteritis verminosa) de los rumiantes. La trichostrongiloidiasis de los rumiantes es provocada por nematodos de la superfamilia Trichostrongyloidea. Incluye varias especies de los géneros *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Nematodirus*, e *Hyostrongylus*. Son nematodos desde unos 2 a 3 cm. de largo. La boca es sólo un imperceptible orificio y los machos tienen una bolsa copuladora muy desarrollada. Viven en el estómago o intestino delgado de los bovinos, ovinos,

y caprinos. Producen huevos que salen con las deposiciones. Bajo condiciones apropiadas de temperatura, humedad, sombra, y aireación, rápidamente se forman estadios larvales. (Barriga, 2002)

4.2.1.2 Parasitosis pulmonares por nematodos. Las nematodiasis pulmonares son infecciones por nemátodos de la superfamilia Metrastrongiloídea que habitan las vías aéreas o el parénquima pulmonar de los animales domésticos son gusanos muy delgados y generalmente pequeños (desde alrededor de 1 cm de largo en los carnívoros hasta unos 10 cm. en los dictiocaulus). (Barriga, 2002)

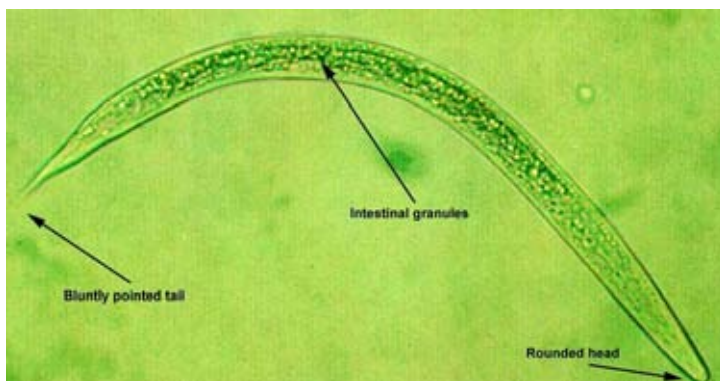


Fig. 48. *Dictyocaulus viviparus*

4.2.2 Platelminetos

Son parásitos que se caracterizan por tener un cuerpo plano y lleno de un tejido conectivo llamado parénquima. Habitualmente son blancos, a menos que adquieran colores de las secreciones de su hospedero como *Fasciola hepatica* que esta teñida de verde por la bilis). Sus cuerpos son blandos y comprimidos dorsoventralmente. Su tamaño varía desde casi microscópico hasta varios metros de largo. Con la excepción de los esquistosomas, son hermafroditas y con un aparato genital muy desarrollado. (Barriga, 2002)

4.2.2.1 Trematodos

Generalmente se los identifica por su cuerpo plano en forma de hoja.

4.2.2.1.1 Fasciolosis o distomatosis hepatica. La fasciolosis o distomatosis hepatica es la infección del hígado de los rumiantes, y de otros herbívoros y omnívoros, con el trematodo *Fasciola hepatica*. Mide alrededor de 20 a 40 mm de largo por 10 a 15 mm de ancho en su porción más ancha. Tiene forma de hoja con un cono cefálico, hombros bien marcados. (Barriga, 2002)

Las fasciolas adultas viven en las vías biliares donde ponen unos 3000 huevos por parásito por día, que abandonan el hospedero con la bilis y las deposiciones. Para seguir desarrollándose, deben caer en agua para que el cigoto se transforme en una larva ciliada llamada **miracidio**. El miracidio se forma en 2 o más meses a 10° C, o en unos 9 días a 30° C. después de eclosionar, tiene reservas energéticas para nadar sólo por pocas horas mientras busca su hospedero intermedio, un caracol de la familia Lymnaeidae (géneros *Lymnaea*, *Pseudosuccinea*,

Fossaria). Si no lo encuentra, muere; si lo encuentra, penetra en él y se convierte en un saco lleno de células germinales llamado **esporoquiste**. Estas células forman dentro del esporoquiste unos parásitos juveniles llamados **redias**, las cuales, a su vez, forman dentro de sí otros juveniles llamados **cercarias**. A veces existe una segunda generación de redias. El tiempo necesario para generar las cercarias es de 6 a 7 semanas bajo condiciones apropiadas pero puede tomar varios meses cuando la temperatura y/o la humedad son bajas. Un solo esporoquiste puede formar de 300 a 600 cercarias. Este proceso de reproducción pre-adulta se llama **pedogénesis** y ayuda considerablemente al potencial biótico de *Fasciola*. (Boch y Supperer, 1982)

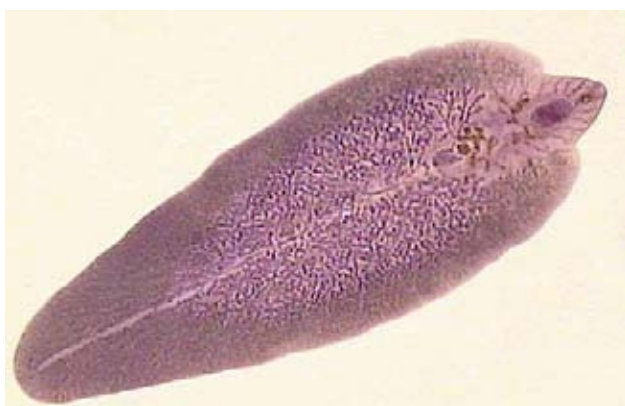


Fig. 49. *Fasciola hepatica* (Adulto)

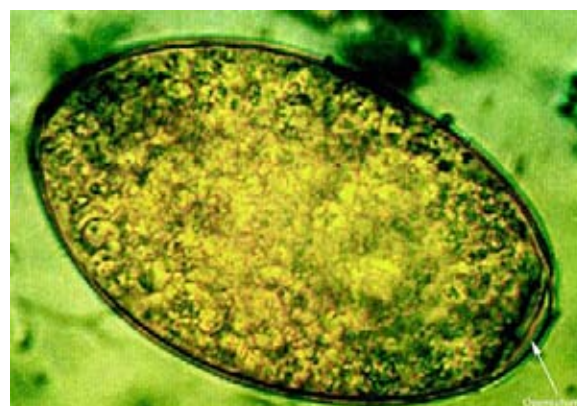


Fig. 50. Huevo de *Fasciola hepatica*

Cuando el hospedero definitivo ingiere el forraje o el agua, se liberan los parásitos en el intestino delgado, penetran la pared intestinal, migran unos días por el peritoneo, atraviesan la cápsula hepática, y comienzan a formar túneles en el hígado dentro de la primera semana de infección. Continúan formando túneles hasta que eventualmente llegan a los conductos biliares. Allí crecen rápidamente, y los primeros huevos aparecen en las deposiciones entre los 50 y 90 días de infección. (Barriga, 2002)

4.2.2 Cestodos

Los cestodos son platelmintos con un cuerpo segmentado y sin un tubo digestivo. El clínico generalmente los identifica por su cuerpo blando, blanco, largo, delgado, y segmentado (por eso a veces se les llama gusanos-cintas o “tapeworms”), y su localización en el intestino delgado. Sólo una especie de los rumiantes se localiza en el colédoco o conducto pancreático. (Barriga, 2002)

4.2.2.1 Hidatidosis. Es una enfermedad causada en el hombre y algunos animales por el parásito *Echinococcus granulosus*. Se trata de un verme plano, alargado, que alcanza una longitud de 2,5 a 6 mm., dividido en 3-4 segmentos (proglotis), de los cuales el último, que es el que guarda los huevos, supera en tamaño a los 2-3 anteriores. En el hombre produce diversos síntomas, derivados del acumulo de un líquido de reacción en vesículas en

El ciclo de desarrollo de *Echinococcus granulosus* Se lleva a cabo por medio de un ciclo que pasa del perro a otros animales y también al hombre. A su vez el perro se infesta al comer carne o vísceras crudas de estos animales. Muchos animales actúan como hospedadores intermediarios: ovejas y otros rumiantes, cerdo, équidos, y también el hombre. En estos animales tiene lugar un desarrollo asexual, desde que ingieren el ooquiste (huevo liberado en el perro), que atraviesa la pared del intestino y termina alojándose en distintos órganos. En estos órganos, por reacción se elabora una vesícula con forma de bolsa, que contiene líquido seroso, en el cual flotan los resultados del desarrollo de este ooquiste, que, después de una serie de fases desde el intestino, terminan por dar lugar a una forma ya infestante para el perro que se denomina proglotis. Estos proglotis suelen permanecer adheridos a la pared de la vesícula, pero algunos se desprenden dando lugar a unas formaciones granulosas, que dan lugar al nombre del parásito (*granulosus*). Esta bolsa se denomina quiste hidatídico. (Soulsby, 1987)

▪ **Prevención para interrumpir el desarrollo en el perro:**

Existe un antiparasitario, con el nombre de Praziquantel, efectivo contra las formas adultas e inmaduras del parásito, pero que no tiene efecto residual, por lo que debe administrarse al perro cada 45 días, que es el tiempo que necesita para su desarrollo hasta poner huevos. Se han investigado vacunas, pero por el momento sin resultado efectivo.

▪ **Profilaxis del paso de perro a hombre:**

-Debe mantenerse al perro desparasitado con el antiparasitario mencionado en el párrafo anterior.

-Debe evitarse el contacto con perros sin garantías de estar desparasitados, principalmente por la zona del ano. Siempre deben lavarse bien las manos tras mantener contacto con perros desconocidos. En algunos países de Hispanoamérica se denomina la enfermedad mano-boca.

-Las heces de animales no desparasitados deben ser quemadas, principalmente en los días posteriores al tratamiento antiparasitario.

-No deben comerse ensaladas crudas sin desinfección previa, si previamente ha podido defecar el perro entre las verduras.

-No existe riesgo de contagio por contacto con personas u otros animales con quiste hidatídico, ni para los cirujanos, ni por consumo de la carne de estos animales. Los proglotis solo son infestantes para el perro, y se necesita la fase de desarrollo en el perro para que puedan infestar a personas.

5. ANTIPARASITARIOS (Sievers y Valenzuela, 2003)

Son los fármacos de uso veterinario que actúan sobre un solo grupo de parásitos pero, cuando actúan sobre dos o más grupos, son llamados de “amplio espectro”. Se pueden clasificar según:)

- Su estructura química
- Su modo de acción
- Su forma de aplicación
- El espectro de acción, siendo esta última forma la más útil para el médico veterinario.

A grandes rasgos es posible diferenciar los fármacos antiparasitarios en:

5.1 Insecticidas

Son productos que actúan sobre todos los artrópodos (crustáceos, arácnidos y hexápodos). Hay que tener presente que los insecticidas tienen acción también sobre los insectos beneficiosos como abejas. Pueden acumularse en los tejidos de los vertebrados. Se aplican como: baños de aspersión, baños de inmersión, espolvoreo, fumigación, en forma epicutánea (pour-on), inyectable, collares y aretes impregnados. Los grupos de insecticidas mas importantes son:

- Organoclorados. Inhiben la salida de potasio del axon y causan una hiperexcitabilidad de los nervios sensoriales de los artrópodos que termina en parálisis. Ej.: DDT, Lindano, Metoxiclor. (Barriga, 2002)
- Carbamatos. Tienen el mismo mecanismo de acción que los organofosforados. Ej.: Carbaril y Propoxur (se usan contra pulgas y garrapatas en carnívoros domésticos) (Barriga, 2002)
- Organofosforados. Inhiben la acetilcolinesterasa de los artrópodos de modo que la acetilcolina se acumula en la sinapsis nerviosa y causa espasmos musculares seguidos de parálisis. Ej.: Cumafos, Tricorfón, Fentión, Diazinon. (Barriga, 2002)
- Piretrinas y piretroides. Las piretrinas son compuestos naturales obtenidos del crisantemo, los piretroides son análogos sintéticos. Actúan mediante interferencia con el transporte de sodio y potasio en las membranas nerviosas del artrópodo causando hiperexcitabilidad, luego depresión, y últimamente parálisis. Ej.: Fevalerato, Permetrina, Flumetrina, Cipermetrina y Deltametrina. (Barriga, 2002)
- Lactonas macrocíclicas o avermectinas. Estas drogas estimulan la liberación del ácido gamaaminobutírico (GABA) por parte de nematodos y artrópodos la cual inhibe la transmisión nerviosa en la placa motora del parásito. Esto genera una parálisis flácida y eventualmente la muerte del parásito. Inhiben también la producción de huevos. (Barriga, 2002). Ej.: Ivermectina, Abamectina, Moxidectina, Doramectina.

5.2 Antitrematódicos

Los “fasciolicidas”, actúan sobre *Fasciola hepatica* (y también sobre otros trematodos). Ej.: Triclabendazol, Nitroxynil, Oxyclosanide, Rafoxanide, Closantel, Clorsulon. Se administran generalmente por vía oral y parenteral (inyectables).

5.3 Anticestódicos

Denominados “tenicidas”. Actualmente existen dos fármacos de administración oral de acción específica contra cestodos: **Praziquantel** y niclosamida. Algunos antinematódicos, como el Fenbendazol, Albendazol y Oxfendazol actúan sobre cestodos de rumiantes y equinos.

5.4 Antinematódicos

Existe una gran variedad de fármacos y de productos que teniendo el mismo principio activo tienen nombres comerciales diferentes. Los principales principios activos son:

- Fenotiazina y Piperazina
- Pomoato de Pyrantel y Morantel
- Tetramisol – Levamisol
- Derivados del Bencimidazol: Tiabendazol, Fenbendazol, Oxfendazol, Cambendazol, Albendazol, Ricobendazol.
- Lactosas Macroclínicas: Ivermectina, Abemectina, Moxydectina, Doramectina.

5.5 Antiprotozoicos

Por la diversidad de protozoos parásitos es muy difícil clasificarlos. A grandes rasgos hay que considerar antitripanosómicos, antimaláricos, antiprotozoarios, coccidiostáticos y coccidicidas.

6. Vías de administración de fármacos (Aiello, 2000)

Por lo general, al elegir la vía y la técnica de administración se tienen en cuenta diversos factores, como las propiedades fisicoquímicas del fármaco, la formulación que se vaya a emplear, la indicación terapéutica, la fisiopatología de la enfermedad y la especie a la que esta destinada.

6.1 Administración oral

Entre las posologías orales más habituales se encuentran los comprimidos, cápsulas, bolos, polvos, gránulos, jarabes, soluciones, suspensiones y pastas. También se dispone de otros sistemas de administración especiales, como los comprimidos con cubierta entérica y las preparaciones de acción mantenida o de liberación controlada. Las concentraciones sanguíneas que se obtienen con estas formas farmacéuticas especializadas no son siempre confiables. Los fármacos que se administran por vía oral quedan expuestos a un pH bajo, a las enzimas digestivas, a la flora intestinal y a la ingestión, que varían mucho entre las distintas especies.

6.2 Administración parenteral

La posología parenteral más habitual es una solución acuosa estable. Más raramente, los principios activos pueden presentarse disueltos en un aceite vegetal inerte que retrasa su absorción. Entre otros tipos de preparación de liberación sostenida están los implantes subcutáneos de presentaciones sólidas y las suspensiones en distintos excipientes de sales y ésteres relativamente insolubles. La administración accidental por vía intravenosa puede producir efectos graves e incluso mortales debido a las micro embolias. La persistencia de residuos de fármacos en animales destinados al consumo y en caballos de carrera conlleva implicaciones legales y éticas. La estabilidad de las soluciones destinadas a la administración parenteral suele ser bastante lábil y depende del pH, la temperatura y la presencia de estabilizantes, solubilizantes y conservantes.

Las vías parenterales de uso más frecuente son la intravenosa (IV), la intramuscular (IM) y la subcutánea (SC). Otras vías habituales, aunque se emplean con menos frecuencia, son la epidural, la intradérmica, la intratraqueal y la intraperitoneal (IP).

Para la vía IV se prefieren soluciones acuosas, con las que se obtienen de forma inmediata concentraciones plasmáticas previsiblemente elevadas y un inicio de acción rápido. Las soluciones irritantes y no isotónicas pueden inyectarse por vía IV, aunque de forma lenta y con precaución.

La vía IM puede emplearse para suspensiones acuosas u oleaginosas, soluciones y otros compuestos de liberación mantenida. La absorción se produce a través de la sangre o del sistema linfático, y suele ser bastante rápida, salvo en el caso de compuestos de acción mantenida. La acción del fármaco es más prolongada que tras la inyección por vía IV, y generalmente algo más breve que tras la administración SC. Un inconveniente de la vía IM es la posibilidad de que el compuesto se deposite de forma inadecuada en nervios, vasos sanguíneos, tejido graso o entre los fascículos musculares, en las vainas de tejido conjuntivo.

Las ventajas de la vía SC son similares a las de la vía IM, aunque deben evitarse los compuestos irritantes y los excipientes oleosos, ya que pueden producir reacciones adversas. La tasa de absorción desde los lugares de inyección SC es imprevisible y depende de varios factores. El más importante es el flujo sanguíneo; la presencia de vasoconstrictores o vasodilatadores puede alterar sustancialmente la tasa de absorción. Por lo general, la tasa de absorción es ligeramente más lenta que la que se obtiene tras la inyección IM.

6.3 Inhalación pulmonar (vía pulmonar)

Los gases, las sustancias volátiles y las partículas pequeñas suelen pasar de forma rápida desde las vías respiratorias y los alvéolos a la circulación pulmonar. La administración en las vías respiratorias se realiza con los instrumentos de anestesia habituales en el caso de los anestésicos inhalados, o mediante vaporización o nebulización para la distribución local de expectorantes, broncodilatadores y fármacos antiinfecciosos.

6.4 Administración tópica (aplicación local)

Los fármacos pueden aplicarse localmente en la piel y sus anexos o en distintas membranas mucosas. Entre las vías que pueden emplearse están la sublingual, intranasal, intravaginal, intrauterinas, intraquística, rectal, prepucial, ocular y auricular. Se dispone de una gran variedad de compuestos para aplicación dérmica, como las pomadas, cremas, pastas, polvos para uso externo, lociones, aerosoles, linimentos y cataplasmas. La absorción a través de la piel también puede potenciarse con apósitos oclusivos, friegas, o con el uso de un excipiente como el dimetilsulfóxido (DMSO). Existen varios fármacos que se aplican deliberadamente sobre la piel conociendo de antemano sus efectos sistémicos tras su absorción transdérmica, como los antiparasitarios de uso externo disponibles en forma de compuestos “para rociado”, crotales medicinales para las orejas, ungüento de nitroglicerina y parches transdérmicos con escopolamina o en dispositivos de ionoforesis. La vía intramamaria representa un caso especial de aplicación local.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DIDÁCTICA N° 3

Objetivos de las actividades:

- Conocer algunas nociones básicas del manejo de la especie bovina, en especial aquellas relacionadas con la conducta, sujeción, derribo, determinación de constantes fisiológicas, palpación rectal, toma de muestras de sangre y aplicación de fármacos.
- Al finalizar la actividad práctica los alumnos serán capaces de reconocer, explicar y ejecutar lo enseñado.

ACTIVIDAD PRÁCTICA N° 6

Técnicas de derribo con lazo

En esta actividad usted y su grupo practicarán las diferentes técnicas de derribo con lazo.

	
1.- Vaya hasta el corral que se le indique.	2.- Practique cómo se hace un nudo pescuezero (nudo no corredizo).

	
3.- Latee uno de los animales de piño.	4.- Fíjelo en uno de los extremos del corral.
	
5.- Para amarrar el animal al cerco, hágalo con el nudo pescuezero (no corredizo), para evitar que este se ahorque.	
	
6.- Pase el lazo por el animal para derribarlo con las diferentes técnicas que aprendió (Tenga la precaución de no ser pateado por el animal mientras realiza este proceso). Cuando estén listos procedan a derribar al animal. Determine las precauciones y riesgos que deben tenerse en cuenta al realizar esta actividad.	



7.- Realice un informe de la actividad detallando los procedimientos realizados y analizando su posible utilidad en la práctica. El informe será entregado al profesor cuando este lo indique.

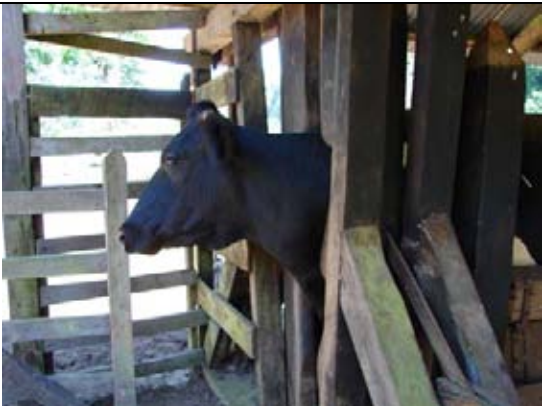
ACTIVIDAD PRÁCTICA N° 7

Palpación rectal, determinación de constantes fisiológicas y examen de estructuras fáciles de abordar

Los estudiantes se separarán en 2 grupos:

- Grupo 1: Palpación rectal.
- Grupo 2: Determinación de constantes fisiológicas y examen de estructuras fáciles de abordar.

a) Palpación rectal:

	
1.- Esta actividad se realizará en los “corrales de Vera”, debido que este dispone de un brete para la inmovilización de los animales. Introduzca los animales en el interior de la manga	
	
3.- Escuche las instrucciones del profesor, respecto al procedimiento a seguir.	



4.- Los estudiantes se dividirán en dos grupos, un grupo realizará palpación rectal.

Objetivo: identificar diferentes estructuras como cérvix, cuernos uterinos y ovarios. Forme parejas para que le sostengan la cola al animal. Use una manga de palpación por animal, la que será lubricada con vaselina.

5.- Una vez finalizada la actividad, realice un informe en el que analice la actividad realizada, detallando procedimientos y resultados obtenidos. El informe será entregado al profesor cuando este lo indique.

b) Determinación de constantes fisiológicas y examen de estructuras fáciles de abordar.

 A	 A
 B	A) temperatura rectal B) frecuencia cardíaca.
1.- Determine constantes fisiológicas (temperatura, frecuencia cardíaca, respiratoria, frecuencia ruminal).	
	
2.- Examine mucosas y determine edad por cronometría dentaria.	
3.- Una vez finalizada la actividad, realice un informe en el que analice la actividad realizada, detallando procedimientos y resultados obtenidos. El informe será entregado al profesor cuando este lo indique.	

ACTIVIDAD PRÁCTICA N° 8

Obtención de muestras de sangre

	
1.- Vaya hasta el corral en que están los animales para esta actividad.	2.- Con precaución y siguiendo las instrucciones del profesor y los ayudantes introduzca los animales en el interior de la manga.
	
3.- Escuche las instrucciones del profesor, respecto al procedimiento a seguir.	4.- Para esta actividad se ocupará una jeringa, algodón y alcohol. Junto a sus compañeros recolecte los materiales y escoja un animal.

	
5.- Su compañero sostendrá la cola de animal en alto mientras usted realiza el procedimiento.	6.- Con un algodón empapado en alcohol limpie la zona de la cola donde tomará la muestra de sangre.
	
7.- Presionando bajo a la zona de punción, introduzca la aguja en forma perpendicular a la cola, procure dejar un espacio entre el émbolo y la zona superior de la jeringa (flecha), para ver como fluye la sangre una vez puncionada la vena.	8.- Cuando comience a fluir la sangre, traccione el émbolo suavemente para obtener la muestra.



9.- Una vez obtenida la muestra, retire la aguja y coloque el protector a la aguja.
Desinfecte la zona puncionada.

10.- Realice un informe, donde detalle el procedimiento en si y la finalidad de este.
Determine además otros lugares factibles para la obtención de sangre en el bovino y explique las condiciones y cuidados que se deben tener para obtener una buena muestra.
El informe deberá ser entregado al profesor cuando este lo indique.

ACTIVIDAD PRÁCTICA N° 9

Aplicación de inyección IM y SC

	
1.- Con mucha precaución introduzca los animales en la manga y escuche atentamente la explicación de la actividad.	
a) Inyección intramuscular 	
2.- Junto con sus compañeros de trabajo recoja el material y cargue 1 ó 2 cc de suero fisiológico para proceder a inyectar.	3.- La inyección IM será aplicada en la zona posterior de la pierna, para ello, limpie la zona de inyección con un algodón empapado en alcohol.

	b) Inyección subcutánea 
4.- Posteriormente de unos golpes en la zona con el dorso de la mano con que sostiene la jeringa, y con un movimiento “seco” introduzca la aguja en el músculo. Traccione el émbolo de la jeringa para descartar estar en el interior de un vaso sanguíneo, y luego proceda a inyectar el líquido.	5.- Cargue la jeringa con 1 ó 2 cc de suero fisiológico.
	
6.- La inyección SC, se aplicará en la zona pre escapular. Traccione la piel y limpie el lugar de inyección con un algodón empapado en alcohol y traccione la piel.	7.- Introduzca la aguja en el espacio subcutáneo, paralelo al animal, desde dorsal a ventral.

	
8.- Traccione el émbolo de la jeringa para confirmar que la aguja no salió al exterior, o no esta en un vaso. Luego proceda a inyectar el líquido. Nota: En el caso que las condiciones lo permitan, se realizará una demostración de inyección intravenosa (IV) a uno de los animales.	9.- Elabore un informe de la actividad, detallando los procedimientos realizados. El informe se entregará al profesor cuando este lo indique.

ACTIVIDAD PRÁCTICA N° 10

Aplicación de antiparasitario y pesaje

	
1.- Vaya hasta el corral en que le indiquen que están los animales para esta actividad.	2.- Con precaución y siguiendo las instrucciones del profesor y los ayudantes introduzca los animales en el interior de la manga.
	
3.- Escuche las instrucciones del profesor, respecto a como se realiza el procedimiento a seguir.	4.- Para esta actividad se usarán guantes, jeringa para la aplicación del producto y el antiparasitario a aplicar.

	
5.- Reconozca la mosca de los cuernos, determine la carga parasitaria de los animales y la distribución del parásito sobre el animal.	
	
6.- Para evitar cualquier contacto del antiparasitario con la piel, es necesario el uso de guantes de látex. Cargue en la jeringa la cantidad (dosis) de antiparasitario recomendada para cada animal.	
	
7.- Aplique uniformemente el producto desde la base de la cola hasta la cruz.	8.- Una vez aplicado el producto a todos los animales de la manga, introdúzcalos uno a uno a la romana y péselos, anote el peso en el cuaderno de registro que le

	proporcionarán para tal efecto.
9.- Practique la estimación del peso de los animales a “ojo” y verifique su estimación con el peso obtenido en romana.	
10.- Realice un informe de la actividad, analice el proceso realizado, el tipo de antiparasitario usado (composición y forma de acción, porque el uso de guantes, etc.), investigue el manejo antiparasitario que tienen los animales del fundo. Además analice la finalidad y usos que tiene el pesaje de los animales. El informe deberá ser entregado al profesor cuando este lo indique	

6. DISCUSIÓN

Según Escudero (1999), los materiales curriculares de apoyo al aprendizaje de los estudiantes (libros de texto, guías didácticas, vídeos didácticos, software educativo, fichas de trabajo); son elaborados con la finalidad que los estudiantes desarrollen los aprendizajes propios de un determinado nivel educativo y sus correspondientes áreas de contenido o materias. Sirven, fundamentalmente, para apoyar y desarrollar el currículum en la acción, tanto en lo que se refiere al aprendizaje de los estudiantes como en lo que concierne al mismo quehacer.

La elaboración de esta guía, es concordante con la definición formulada por Escudero (1999), ya que es un medio específicamente elaborado para facilitar el proceso educativo, y en este caso en particular, este proceso educativo es la asignatura MVET 101, Práctica Básica. Asimismo, debido a que esta orientado a facilitar el conocimiento y aprendizaje de los estudiantes, se puede clasificar dentro de la categoría de material curricular de apoyo al aprendizaje de los estudiantes. De acuerdo a Cabero (1990) el material curricular elaborado corresponde a un material instruccional, considerando las posibles funciones didácticas que puede cumplir el material.

La guía elaborada, se clasifica dentro de los materiales escritos que son los materiales más comunes, representando alrededor de un 85% del material pedagógico existente. (Richaudeau, 1988; Parcerisa, 1996). Al respecto, según la clasificación de Sarramona y Ucar (1992), el material confeccionado corresponde a una guía didáctica, ya que posee actividades dirigidas a los estudiantes. Los materiales curriculares cumplen una función de mediación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La confección de esta guía didáctica para la práctica básica, se hizo considerando una serie de factores propuestos por Parcerisa (1996), el cual menciona que el material curricular debe ser:

- Innovador, al introducir un nuevo material en la enseñanza.
- Motivador, captando la atención del estudiante.
- Estructurador de la realidad, ya que cada material tiene una forma específica para presentarla.
- Configurador del tipo de relación que el estudiante mantiene con los contenidos de aprendizaje, ya que cada material facilita preferentemente un determinado tipo de actividad mental.
- Controlador de los contenidos a enseñar.
- Solicitador, al actuar el material como guía metodológica, organizando la acción formativa y comunicativa, ya que los materiales constituyen una condición estructural básica de la comunicación cultural pedagógica.

- Formativo, global o didáctico, el material ayuda al aprendizaje de determinadas actitudes, dependiendo de las características del material, y del uso que se haga de él.
- Depósito del método y de la profesionalidad, el material se adapta (especialmente en el caso de los libros de texto) a las necesidades del profesorado, el material condiciona el método y la actuación del profesorado.

El contenido de la guía fue estructurado, en base al diseño instructivo propuesto por Marqués (2000), el cual se fundamenta en 4 puntos:

- Aspectos generales a considerar al diseñar un curso (objetivos, contenidos a transmitir, organización de la información, actividades, etc.)
- Contenidos (correctos, actuales, estructurados, comprensibles, gráficos, didácticos, consideran actividades personales y además trabajo grupal, están contextualizados en un marco familiar para los estudiantes, y cumplen con los intereses y expectativas de estos, secuenciados, etc.)
- Estructurada por Unidades Didácticas y Unidades de Aprendizaje

Según Marqués (2000), las Unidades de Aprendizaje consideran 3 elementos básicos en su estructura: **los contenidos** (transmiten información) que en este caso son datos, conceptos, procedimientos, etc., **la interactividad** (mediante diversas actividades de aprendizaje, que orientan a los estudiantes al logro de los objetivos), la guía al final de cada Unidad Didáctica tiene una serie de actividades de aprendizaje, y **la evaluación** (exhaustiva y sistemática, considerando los objetivos que se pretenden), lo que en el presente caso se logra con la evaluación de los informes diarios de actividades entregados por los estudiantes.

La elaboración del material (Guía Didáctica), sigue los pasos propuestos por Marqués (2000). Las variaciones más notorias que hay a este nivel, son en el desarrollo de los objetivos y a la evaluación de las actividades.

La Guía Didáctica se adaptó a los objetivos que ya se habían formulado en el programa de la asignatura “Práctica básica”, esto lleva a que las Unidades Didácticas con sus respectivas Unidades de Aprendizaje, se estructuraran para que en conjunto ayuden a cumplir los objetivos originalmente planteados, a diferencia de lo que propone Marqués (2000), que establece la formulación de objetivos específicos para cada Unidad de Aprendizaje y Unidad Didáctica. Así mismo, en el programa de la asignatura hay una lista de contenidos que se trataban en forma práctica durante el transcurso de las actividades en el predio, la guía se adaptó a esta lista de contenidos, para así poder entregar conocimientos teóricos que los estudiantes puedan aplicar en las diferentes actividades prácticas.

En el caso de la evaluación, Marqués (2000) propone una evaluación para cada Unidad de Aprendizaje y una evaluación general de la Unidad Didáctica, lo propuesto en la guía es diferente, ya que las actividades prácticas, más que orientadas a evaluar cada Unidad de Aprendizaje, pretenden ayudar a evaluar la Unidad Didáctica en general, aunque gran parte de las actividades prácticas se corresponden con las Unidades de Aprendizaje de la respectiva Unidad.

La evaluación, de la Asignatura (práctica básica) considera aspectos relacionados con el conocimiento, desarrollo de actividades prácticas, y evaluación de competencias (trabajo en grupos, conducta y compromiso social) y la guía proporciona las bases teóricas para el desarrollo del informe diario que permite la evaluación del conocimiento y de las actividades prácticas.

El material curricular desarrollado buscó adaptarse al sistema de evaluación existente en el curso y complementarlo, hacerlo homologable y a la vez comparable para todos los estudiantes que cursen la asignatura.

El desarrollo de esta guía didáctica se planteó como objetivo ser un material curricular complementario de apoyo que permita el logro de los objetivos planteados en la asignatura.

En cuanto a los contenidos, en la Guía Didáctica, no se explican en forma detallada los diversos procedimientos a realizar en las actividades prácticas relacionadas a las Unidades de Aprendizaje, debido a que estos procedimientos son enseñados por el profesor y deben ser descritos por los estudiantes en sus informes diarios, utilizando su capacidad de redacción y de comunicación escrita y no una copia de un procedimiento descrito en la guía didáctica.

Analizados los puntos que según Parcerisa (1996) y Marqués (2000) son la base para la elaboración del material curricular, y relacionándolos con el material curricular realizado se puede concluir lo siguiente:

- La guía fue desarrollada en base al método propuesto.
- Aunque hay diferencias en cuanto a la forma de presentar los objetivos y evaluación, la guía cumple con una lista de objetivos (los propuestos para el curso), y tiene una forma adecuada de evaluar sus contenidos (en base a los informes de las actividades prácticas).
- Según las clasificaciones existentes para materiales curriculares, este trabajo es un material impreso y corresponde a la categoría de guía.

Finalmente cabe mencionar, que aunque la Guía desarrollada, cumple con las condiciones establecidas para el desarrollo de un material curricular, no se puede asegurar que este no vaya a necesitar modificaciones en un futuro cercano, por lo que los docentes encargados de la asignatura, basándose en las necesidades de los estudiantes, así como en sus propias observaciones y necesidades, deben evaluar constantemente el material, y si es necesario, hacer las modificaciones pertinentes para lograr satisfacer las necesidades de todos, para el mejor logro de los objetivos propuestos para la asignatura.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Aiello S. 2000. El Manual Merck de veterinaria. Grupo editorial Océano, Barcelona.
- Barriga O. 2002. Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Edit. Germinal, Santiago.
- Bittner R. 1974. Seguridad en la maquinaria agrícola. Edit. John Deere Service Publication, Illinois.
- Blanco M, M Malaver, S Pezo. 2003. Manual práctico de ganadería. <http://www.itdg.org.pe/archivos/sistemasdeproduccion/manualganadero.pdf> (24 de abril del 2006)
- Boch J, R Supperer. 1982. Parasitología en medicina veterinaria. Edit. Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires.
- Boggio J. 2006. Apuntes de ginecología y obstetricia. Instituto de Reproducción Animal. Universidad Austral de Chile. Valdivia
- Buxadé C. 1996. Zootecnia, bases de producción animal. Producción vacuna de leche y carne. Edit. Mundi-Prensa, Madrid.
- Buxadé C. 1998. Zootecnia, bases de producción animal. Alojamientos e instalaciones II. Edit. Mundi-Prensa, Barcelona.
- Cabero J. 1990. Análisis de medios de enseñanza, Edit. Alfar, Sevilla. En Parcerisa A. 1996. Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos. Edit. Grao, Barcelona.
- Cárcamo P. 2004. Tiempos de desarrollo de los estadios larvales de *Haematobia irritans* mediante su cultivo artificial bajo condiciones seminaturales controladas, en Valdivia, Chile. Memoria de Título, M.V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia.
- Escudero J.M. 1999. Diseño, desarrollo e innovación del currículum. Edit. Síntesis, Madrid.
- FAO, ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. 1995. Manual para el personal auxiliar de sanidad animal primaria. Roma.

- FAO, ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. 2003. Conservación de heno y paja. <http://www.fao.org/docrep/007/x7660s/x7660s06.htm>. (05 de junio del 2006)
- Gimeno J. 1988. El currículo: Una reflexión sobre la práctica. Edit. Morata, Madrid. En Parcerisa A. 1996. Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos. Edit. Grao, Barcelona.
- Gimeno J. 1991. Los materiales y la enseñanza. *Cuadernos de Pedagogía*. 194:10-15. En Parcerisa, A. 1991. Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos. Edit. Grao, Barcelona
- González H, S Sandoval. 2005. Diseño de sistemas de tratamiento y Aprovechamiento de purines de origen bovino. Tesis, Universidad Católica de Temuco, Facultad de Ingeniería, Temuco.
- Heidt EV 1981. La taxonomie des médias, *Communications* 33, 51-74. En Parcerisa, A. 1996. Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos. Edit. Grao, Barcelona.
- Herve M. 1991. Apuntes de zootecnia general. Instituto de Zootecnia. Universidad Austral de Chile. Valdivia.
- Herve M. 2002. Apuntes de producción bovina. Instituto de Zootecnia. Universidad Austral de Chile. Valdivia.
- Inns FM. 1995. La selección, prueba y evaluación de máquinas y equipos agrícolas. Boletín de servicios agrícolas de la FAO. Roma.
- Joan R. 2006. Herbari virtual de les Illes Balears. <http://herbarivirtual.uib.es/cas/index.html> (21 de febrero del 2006)
- Latrille L. 1987. Conservación de forrajes. Instituto de Producción Animal, Universidad Austral de Chile. Valdivia.
- Marqués P. 2000. Diseño instructivo de las unidades didácticas <http://dewey.uab.es/pmarques/ud.htm> (10 de abril de 2005)
- Parcerisa A. 1996. Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos. Edit. Grao, Barcelona.
- Pizarro, A. 2003. Pasturas de América, Plantas forrajeras. <http://www.pasturasdeamerica.com/forrajeras/lista.asp?comun=plantas.asp> (14 de febrero del 2006)

- Raymond F, R Waltham. 2003. Pasturas de América. Heno y henificación. <http://www.pasturasdeamerica.com/conservacion/heno.asp>. (13 de febrero del 2006)
- Richaudeau F. 1981. Concepción y producción de manuales escolares, guía práctica. secab: UNESCO, Santafé de Bogotá. En Parcerisa, A. 1996. Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos. Edit. Grao, Barcelona
- Rosenberger G. 1966. Exploración clínica del ganado vacuno. Edit. Labor S.A., Barcelona.
- Ruiz I. 1988. Praderas para Chile. Edit. Alfabetas impresiones. Santiago.
- Sarramona J. 1992. Educación no formal, Edit. CEAC, Barcelona. En Parcerisa, A. 1996. Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos. Edit. Grao, Barcelona.
- Sarramona J, X Ucar. 1992. Evaluación de la educación no formal. X Seminario Inter universitario de Teoría de la Educación, Universidad de Oviedo. En Parcerisa, A. 1996. Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos. Edit. Grao, Barcelona.
- Sievers G, J Valenzuela. 2003. Guía de Parasitología General. Instituto de Patología Animal. Universidad Austral de Chile. Valdivia.
- Smulders JP. 2003. Guía de producción bovina. Instituto de Zootecnia. Universidad Austral de Chile. Valdivia.
- Soulsby E.J.L. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7ª edición. Nueva editorial Interamericana S.A., México D.F.
- Tadich N. 2003. Guía de exploración clínica de los animales domésticos. Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia.
- Wattiaux M. 2005. Esenciales lecheras, Universidad de Wisconsin-michigan. <http://www.babcock.wisc.edu/publications/overview/de.es.lasso> (6 de marzo del 2006)
- Wittwer F. 2003. Guía de Exploración clínica de los animales domésticos. Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias. Universidad Austral de Chile. Valdivia.
- Wittwer F, H Böhmwald. 1986. Manual de Patología Clínica Veterinaria. Edit. Universidad Austral de Chile. Valdivia.
- Zabala A. 1989. Diseño y desarrollo curricular, Edit. Narcea, Madrid. En Parcerisa, A. 1996. Materiales curriculares. Cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos. Edit. Grao, Barcelona

8. ANEXOS

ANEXO N° 1

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

PROGRAMA PRÁCTICA BÁSICA 2005

1. INFORME GENERAL:

1.1 Asignatura: PRÁCTICA BÁSICA

1.2 Código: MVET 101

1.3 Descripción de la Asignatura

Actividad práctica a realizar por los estudiantes de la Escuela de Medicina Veterinaria en el fundo Punahue de la Universidad Austral de Chile, al término del cuarto semestre.

1.4 Requisitos: Cuarto Semestre cursado

1.5 Periodo Académico: inter semestre

1.6 Duración: 5 días (60 horas)

1.7 Profesor Responsable: Dr. Marcos Moreira Espinoza.

1.8 Profesor Colaborador: Dr. Gastón Valenzuela J.

2. OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

2.1 Objetivo General

Familiarizar al estudiante con actividades de tipo agrícola – ganadera y permitir la integración de los estudiantes a través del trabajo en grupos y de la convivencia diaria.

2.2 Objetivos Específicos:

Al finalizar y aprobar la Práctica Básica los estudiantes serán capaces de:

- a) Describir el fundo Punahue como una unidad de explotación agrícola-ganadera
- b) Reconocer, describir y definir lo visto durante el recorrido del predio
- c) Valorar la experiencia de realizar labores agrícolas y conocer, explicar y ejecutar lo observado y realizado.
- d) Conocer explicar y ejecutar algunas nociones básicas del manejo bovino como: conducta, inmovilización, técnicas de derribo, determinación de constantes fisiológicas, administración de antiparasitarios, toma de muestra de sangre, palpación rectal y ordeña manual y mecánica
- e) Valorar la experiencia del trabajo en grupo como una manera de autoaprendizaje y de potenciar habilidades.
- f) Valorar esta actividad como una manera de integración y cohesión de los estudiantes en pro de objetivos comunes de tipo formativo tanto en lo profesional como en lo personal.

3. METODOLOGÍA DE TRABAJO:

Actividades Prácticas en grupos.

4. CONTENIDOS:

Actividades a Realizar en Práctica Básica Punahue

Conocimiento básico del predio como unidad de explotación agrícola- ganadera

- 1) Recorrido del fundo, comentarios sobre manejo animal y de empastadas, construcciones, silos y siembras.
- 2) Conocimiento básico de las maquinarias agrícolas que posee el fundo.

B. Actividades Agrícolas:

- 1) Limpieza y mantención de: terneras, henil, sala de ordeña, patio de alimentación, canales de evacuación de purines.
- 2) Desmalezamiento de potreros y coles.
- 3) Participación en recolección de fardos y en la elaboración de ensilaje.

C. Actividades Ganaderas, Manejo animal:

- 1) Inmovilización: - manga y tijera
- lazos
- 2) Técnicas de derribo con lazos
- 3) Determinación de Constantes Fisiológicas.
- 4) Examen de estructuras anatómicas fáciles de abordar.
- 5) Examen de glándula mamaria y práctica de ordeña manual.
- 6) Administración de fármacos vía: oral, subcutánea e intramuscular.

- 7) Obtención de muestras de sangre en bovinos.
- 8) Pesaje de animales (terneros y vacas).
- 9) Palpación rectal en vacas.

D. Análisis de los registros que lleva el predio

- 1) Registros reproductivos.
- 2) Registros sanitarios.
- 3) Registros de producción.

5. EVALUACIÓN

Al finalizar la práctica los estudiantes serán evaluados de acuerdo al logro de los objetivos y el desempeño e interés demostrado en las diferentes actividades realizadas. Los estudiantes realizarán y entregarán un informe diario de actividades y un informe final de la práctica que serán entregados al profesor Responsable del grupo para su evaluación.

9. AGRADECIMIENTOS

Al término de esta memoria, quiero agradecer a las personas que de una u otra forma ayudaron al desarrollo de este trabajo.

Primero, quiero agradecer de manera muy especial a mi profesor guía el Dr. Marcos Moreira, sin su ayuda, dedicación y apoyo, la elaboración de este documento no habría sido posible.

También quiero agradecer al Dr. Leonardo Vargas, quien apoyó la idea de desarrollar la guía para la práctica básica, y al Dr. Marcelo Gómez, ambos ayudaron para lograr finalizar mi trabajo. Así mismo a los doctores Gastón Valenzuela y Enrique Paredes, que además de corregir este trabajo, aportaron valiosas ideas y sugerencias para que el resultado obtenido sea todavía mejor.

Finalmente quiero agradecer el apoyo que durante toda mi vida me han brindado mis padres Roberto y Lucinda, sin ellos nunca habría logrado llegar a este punto en mi vida.

Para todos ellos muchas gracias.