



# Etiología, Fundamentos de zootecnia y sujeción.

Licenciatura en Medicina  
Veterinaria y Zootecnia

Segundo Cuatrimestre

Enero – Abril

## Marco Estratégico de Referencia

---

### **Antecedentes históricos**

Nuestra Universidad tiene sus antecedentes de formación en el año de 1978 con el inicio de actividades de la normal de educadoras “Edgar Robledo Santiago”, que en su momento marcó un nuevo rumbo para la educación de Comitán y del estado de Chiapas. Nuestra escuela fue fundada por el Profesor Manuel Albores Salazar con la idea de traer educación a Comitán, ya que esto representaba una forma de apoyar a muchas familias de la región para que siguieran estudiando.

En el año 1984 inicia actividades el CBTiS Moctezuma Ilhuicamina, que fue el primer bachillerato tecnológico particular del estado de Chiapas, manteniendo con esto la visión en grande de traer educación a nuestro municipio, esta institución fue creada para que la gente que trabajaba por la mañana tuviera la opción de estudiar por las tardes.

La Maestra Martha Ruth Alcázar Mellanes es la madre de los tres integrantes de la familia Albores Alcázar que se fueron integrando poco a poco a la escuela formada por su padre, el Profesor Manuel Albores Salazar; Víctor Manuel Albores Alcázar en julio de 1996 como chofer de transporte escolar, Karla Fabiola Albores Alcázar se integró en la docencia en 1998, Martha Patricia Albores Alcázar en el departamento de cobranza en 1999.

En el año 2002, Víctor Manuel Albores Alcázar formó el Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. para darle un nuevo rumbo y sentido empresarial al negocio familiar y en el año 2004 funda la Universidad Del Sureste.

La formación de nuestra Universidad se da principalmente porque en Comitán y en toda la región no existía una verdadera oferta educativa, por lo que se veía urgente la creación de una institución de educación superior, pero que estuviera a la altura de las exigencias de los

jóvenes que tenían intención de seguir estudiando de los profesionistas para seguir preparándose a través de estudios de posgrado.

Nuestra universidad inició sus actividades el 19 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a las instalaciones de carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y educativos de los diferentes campus, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca.

## **Misión**

Satisfacer la necesidad de educación que promueva el espíritu emprendedor, basados en Altos Estándares de calidad Académica, que propicie el desarrollo de estudiantes, profesores, colaboradores y la sociedad.

## **Visión**

Ser la mejor Universidad en cada región de influencia, generando crecimiento sostenible y ofertas académicas innovadoras con pertinencia para la sociedad.

## **Valores**

- Disciplina
- Honestidad
- Equidad
- Libertad

## Escudo



El escudo del Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. está constituido por tres líneas curvas que nacen de izquierda a derecha formando los escalones al éxito. En la parte superior está situado un cuadro motivo de la abstracción de la forma de un libro abierto.

## Eslogan

“Pasión por Educar”

## Balam



Es nuestra mascota, su nombre proviene de la lengua maya cuyo significado es jaguar. Su piel es negra y se distingue por ser líder, trabaja en equipo y obtiene lo que desea. El ímpetu, extremo valor y fortaleza son los rasgos que distinguen a los integrantes de la comunidad UDS.

---

## Etiología, Fundamentos de Zootecnia y Sujeción

---

### **Objetivo de la materia:**

Al finalizar el curso el alumno entenderá los mecanismos biológicos del comportamiento animal y su relación con la producción, el bienestar y la salud animal. así como el estudiante se dotará de elementos teóricos y prácticos para modificar y mejorar los sistemas de producción animal.

### **Unidad I**

#### Introducción evolución, genética y función del comportamiento

- I.1 Definir el concepto de etología y discutir su origen e importancia.
- I.2 Conocer el origen de los estudios etológicos y la consolidación de la etología como ciencia
- I.3 Discutir la importancia de los estudios etológicos en el área de la medicina veterinaria y zootecnia.
- I.4 Explicar los cuatro planteamientos básicos por los que se fundamenta el estudio de la etología.
- I.5 Discutir distintos conceptos básicos para la mejor comprensión del estudio de la etología.
- I.6 Entender la relación de la domesticación y la etología en la medicina veterinaria.
- I.7 Introducción a la zootecnia
- I.8 Concepto de sistemas de producción
- I.9 Concepto de sistemas ganadero
- I.10 Concepto de sistemas de cultivo
- I.11 Concepto de sistemas agropecuario
- I.12 Exterior y manejo de las diferentes especies domésticas, medios de sujeción físicos y químicos.

- I.13 Conocerá las técnicas de sujeción, contención y derribo por medios físicos y químicos para las diferentes especies
- I.14 Estudiar y discutir los procesos por los cuales la genética afecta y controla el comportamiento.
- I.15 Estudiar y discutir los procesos por los cuales la genética afecta y controla el comportamiento.
- I.16 Estudiar y conocer el origen e importancia de las pruebas comparativas.
- I.17 Conocer y discutir el origen de las exhibiciones.
- I.18 Metodología para el diagnóstico de los sistemas de producción
- I.19 Productos de origen animal
- I.20 Finalidad zootécnica de cada especie domestica utilizadas en producción animal.

## **Unidad 2**

Control y desarrollo de la conducta animal metodología en los estudios de la conducta y categorías del comportamiento.

### 2.1 Movimiento.

- 2.1.1 Conocer los distintos modelos de movimiento.
- 2.1.2 Estudiar los mecanismos que controlan los movimientos reflejos.
- 2.1.3 Estudiar el concepto de pautas de acción fija.
- 2.1.4 Estudiar el mecanismo del control central y periférico del movimiento.
- 2.1.5 Estudiar la orientación del movimiento.

### 2.2 Movimiento.

- 2.2.1 Estudiar la definición de motivación
- 2.2.2 Conocer los distintos modelos de motivación
- 2.2.3 Estudiar las distintas herramientas para medir la motivación
- 2.2.4 Conocer las actividades de desplazamiento que realizan los animales para consolidar un comportamiento.
- 2.2.5 Valor nutricional de aves domésticas
- 2.2.6 Valor nutricional de la leche de acuerdo a la especie
- 2.2.7 Valor nutricional de la carne de acuerdo a la especie.

- 2.3 Estudiar y discutir los distintos métodos para medir el comportamiento.
- 2.4 Conocer la definición de los actos o eventos que realizan los animales, como los etogramas en las distintas modalidades del comportamiento.
- 2.5 Conocer los distintos métodos de observación, los datos que se pueden registrar y la Metodología para realizarlo.
- 2.6 Conocer la metodología para realizar el análisis y la interpretación de los datos.
  - 2.6.1 Valor nutricional de la carne de acuerdo a la especie
  - 2.6.2 Composición de los nutrientes de la miel.
  - 2.6.3 Análisis socio político de la producción animal en México
- 2.7 Estudiar el comportamiento individual en diferentes especies de producción, los mecanismos que lo controlan, sus causas y funciones.
- 2.8 Estudiar el comportamiento social en diferentes especies de producción, los mecanismos que lo controlan, sus causas y funciones.
- 2.9 Estudiar el comportamiento parental en diferentes especies de producción, los mecanismos que lo controlan, sus causas y funciones.
- 2.10 Estudiar el comportamiento sexual en diferentes especies de producción, los mecanismos que lo controlan, sus causas y funciones.

### **Unidad III**

Bienestar animal problemas de bienestar, alteraciones del comportamiento y legislación animal.

- 3.1 Definir el concepto de bienestar animal y conceptos relacionados, así como discutir la importancia en la actual explotación de las especies de producción.
- 3.2 Definir el estrés y su relación con el bienestar animal
- 3.3 Discutir la influencia humana sobre la producción y el bienestar animal.
- 3.4 Entender los problemas de bienestar con la presencia de padecimientos en las distintas especies de producción.
- 3.5 Estudiar los mecanismos mediante los cuales se pueden detectar alteraciones en el comportamiento de los animales.
- 3.6 Estudiar y discutir las causas de las alteraciones del comportamiento.
- 3.7 Estudiar algunos eventos de la etología clínica.

- 3.8 Conocer los principales problemas de alteraciones del comportamiento en especies domésticas y de zoológico.
- 3.9 Estudiar las alternativas de tratamientos para las alteraciones del comportamiento y su factibilidad económica.
- 3.10 Efecto del medio ambiente sobre el comportamiento.
- 3.11 Manejo de los animales de producción.
- 3.12 Estudiar los mecanismos que indujeron la regulación para con el uso de los animales.
- 3.13 Conocer las leyes que regulan el manejo de los animales utilizados en la producción.
- 3.14 Conocer las leyes que regulan el manejo de los animales utilizados en la investigación científica.
- 3.15 Conocer las leyes que regulan el manejo de los animales utilizados en la exhibición y otras actividades.
- 3.16 Conocer la situación actual en México que regula el uso y manejo de los animales.

## **Unidad IV**

Sujeción y manejo de los animales domésticos.

- 4.1 Conocerá los medios de sujeción físicos y químicos
- 4.2 Aprenderá a aplicar los métodos de sujeción generales y específicos de la especie.
- 4.3 Sabrá aplicar los métodos de sujeción y contención
- 4.4 Conocerá las formas de derribo.
- 4.5 Conocerá la forma de tomar los aplomos y la importancia zootécnica
- 4.6 Aprenderá la nomenclatura de los pelajes identificar edad en las diferentes especies domesticas

## **Unidad I Introducción evolución, genética y función del comportamiento.**

### **1.1 Definir el concepto de etología y discutir su origen e importancia.**

La Etología es una rama de la Biología que aborda el estudio de la conducta espontánea de los animales en su medio natural. La Etología es una disciplina relativamente nueva dentro de la ciencia animal, aunque algunos de sus principios han sido usados en la producción animal durante años.

La Etología estudia la conducta tal como la emite un individuo íntegro y en su medio natural.

En un sentido amplio, la Etología es el estudio científico del comportamiento de los animales en su ambiente común o habitual. Las condiciones ambientales más habituales en los animales domésticos, son por supuesto, la domesticación.

Pero la domesticación es más un proceso que un ambiente y lo que llamamos “ambiente natural” en los animales domesticados no es estrictamente natural: es resultado en parte de la conjunción de selección, adaptación y cría.

La Etología se instauró como el estudio objetivo del comportamiento animal, individual y colectivamente considerado.

La Etología es la ciencia que estudia el comportamiento animal, sus causas y sus funciones.

Pero ¿qué es el comportamiento?:

Entendemos por comportamiento el modo en el que el animal medio dinámicamente con su medio ambiente, tanto animado como inanimado, y cómo éste puede afectarlo, toda vez que el comportamiento animal cambia a medida que lo hace su medio ambiente inmediato. Comportamiento es, por lo tanto, la expresión de los cambios que se producen tanto dentro como alrededor del animal, en respuesta a ambientes externos e internos, eventos o procesos; conformándose como una mezcla de componentes innatos o heredados y adquiridos.

Por comportamiento entendemos “lo que podemos percibir de las reacciones de un animal frente al medio ambiente que le rodea”. Estas reacciones, en ocasiones poco obvias, se manifiestan normalmente en forma de movimiento o cese de actividad de todo el cuerpo o parte de él. Se trata de una serie de contracciones musculares realizadas en respuesta a estímulos específicos, por ejemplo: los reflejos. Es decir, respuestas simples. Sin embargo, nos encontramos muchas actividades complejas tales como la migración de los pájaros a lo largo del mundo en las que tienen que controlar la dirección y la posición ayudándose de las marcas del terreno y del geomagnetismo, y en ocasiones las causas desencadenantes no están del todo claras.

Nosotros utilizamos el término “comportamiento” para ambos extremos de complejidad de las actividades, las cuales pueden ser de locomoción, limpieza, reproducción, cuidados de las crías, comunicación, etc.

El comportamiento puede involucrar la respuesta de un solo individuo reaccionando a un estímulo o cambio fisiológico, pero también puede referirse a dos individuos respondiendo uno a las acciones del otro. También hablamos de comportamiento cuando los animales de un rebaño o de un grupo social se coordinan en sus actividades o compiten entre ellos por los recursos. No nos extraña que la Etología sea una ciencia tan compleja cuando el fenómeno a estudiar puede ser tan variado.

Los animales manifiestan unos repertorios básicos y singulares de formas de comportamiento (aprendido o no) que se conocen como patrones de conducta. A la Etología le interesan especialmente las conductas complejas, sobre todo aquellas que presentan un patrón estable entre los miembros de la misma especie (las pautas de acción fija o patrones fijos de conducta) y aquellas que de un modo u otro puedan influir en el éxito reproductivo.

## **1.2. Conocer el origen de los estudios etológicos y la consolidación de la etología como ciencia.**

Sin duda el conocimiento del comportamiento animal debió de ser decisivo para la supervivencia de los primeros *Homo Sapiens*. ¿Cómo podrían sino construir una trampa, o cazar presas peligrosas de mucho mayor tamaño que ellos mismos sin tener un verdadero

interés sobre el comportamiento animal? Este conocimiento era la clave para su supervivencia. Seguían a los rebaños de grandes mamíferos salvajes y más tarde supieron domesticarlos. Ello queda patente en pinturas rupestres de hasta 30.000 años a.C. donde se representan escenas de diferentes situaciones de los hombres dominando a los animales.

Si bien la observación del comportamiento de los animales se ha venido desarrollando desde que el hombre los cazaba, los estudios etológicos, como la Ciencia en general, comienzan a sistematizarse durante la Edad de Oro de la Grecia Clásica, cuando todo el saber, inicialmente basado en explicaciones irracionales, se conforma como un conjunto coherente de explicaciones racionales (**Racionalismo**).

Los seres vivos son analizados conjuntamente bajo un punto de vista filosófico y zoológico. 300 años a C Aristóteles ya escribió algunas ideas y observaciones sobre el comportamiento animal. Aristóteles trata tanto de las formas zoológicas como de las manifestaciones comportamentales. En su “Historia de los animales” describe, por ejemplo, como el palomo empolla durante el día y la paloma lo hace durante la noche; tipo de comportamiento que Lorenz utilizó para ilustrar el valor taxonómico de los comportamientos frente a los caracteres morfológicos. Igualmente, en dicha obra reseña el comportamiento de los jabalíes en la época reproductiva. Uno de los primeros que escribieron sobre el comportamiento animal en su concepto actual fue el zoólogo inglés John Ray. En 1767 publicó un texto científico sobre el “comportamiento instintivo” de los pájaros. Describió cómo los pájaros abandonan sus nidos cuando son jóvenes, pero pueden construir los nidos característicos de su especie cuando son adultos. Ray no era capaz de explicar ese fenómeno, pero realmente detectó que era un comportamiento complejo que podía desarrollarse sin necesidad de ser aprendido.

Unos 100 años después, los naturalistas franceses del siglo XVIII tuvieron una influencia importante en el desarrollo de esta ciencia. Estuvieron muy condicionados por Aristóteles ya que las traducciones de los textos griegos al árabe representan un paso decisivo para su reconocimiento en la Europa renacentista. Por ejemplo, Charles Georges Leroy es un naturalista, quién sin tener una formación sobre zoología, en sus descripciones

comportamentales biográficas se manifestaba una preocupación taxonómica y publicó un libro sobre inteligencia y adaptación de los animales. Leroy criticó duramente a aquellos filósofos que malgastaron el tiempo encerrados pensando sobre el mundo, en vez de observar a los animales en su ambiente natural. “Sólo haciéndolo es posible apreciar plenamente la capacidad adaptativa y la flexibilidad del comportamiento de los animales.

Otros 100 años más adelante, dos científicos importantes merecen ser mencionados. El primero es el biólogo inglés Douglas Spalding quién publicó una serie de trabajos sobre la relación entre instinto y experiencia. Realizó varias aproximaciones experimentales. Por ejemplo, incubó huevos de gallina utilizando el vapor de una olla, para examinar el desarrollo de los sentidos acústicos y visuales sin la influencia de la madre. El segundo científico es nada menos que Charles Darwin. Probablemente Darwin fue quién tuvo la mayor importancia sobre la Etología moderna y sobre toda la biología moderna.

La mayoría de las personas lo conocen por su teoría sobre la evolución, la cual por sí misma está basada en algunos estudios de comportamiento animal. Pero él trató el tema muy directamente, su último trabajo publicado en 1872 fue “La expresión de las emociones en el hombre y en los animales”, quizás el primer trabajo moderno sobre Etología comparativa.

Desde el punto de vista zoológico, dejó claro que el comportamiento descriptivo de una especie animal le pertenece, así como su estructura, es heredable, objeto de selección e instrumento para su supervivencia.

La idea de una contigüidad animal-hombre justifica que además se inicie una perspectiva comparativa con la psicología en relación a la estructura y función del cerebro. El darwinismo tiene una fuerte incidencia sobre los psicólogos, en especial los anglosajones. La inteligencia y la vida social del hombre se consideran producto de la evolución y por lo tanto resultado de la selección natural y del funcionamiento actual del cerebro. Los instintos son el resultado a su vez de una selección y de una adquisición heredada. Toda la Psicología comparada se va a organizar en torno a la Reflexología (reduce todas las respuestas a reflejos) y a la Evolución. A finales del siglo XIX y el siglo XX, con la evolución de la Psicología se plantea una nueva

cuestión a los naturalistas que crea controversia: la participación de lo adquirido y lo innato en el comportamiento; problema que permanece en la Etología Clásica.

### **1.3 Discutir la importancia de los estudios etológicos en el área de la medicina veterinaria y zootecnia.**

Desde hace algunos años el bienestar de los animales, tanto de los de compañía como los de producción, de trabajo, de deporte, de espectáculos, de diversión, de vida silvestre, de zoológicos y los usados en la experimentación y enseñanza, se ha vuelto un tema muy discutido en grupos importantes de la ciudadanía, entre Médicos Veterinarios Zootecnistas y en los ámbitos gubernamentales en muchos países, con repercusiones nacionales e internacionales.

Para reflexionar al respecto será útil definir el término bienestar animal: existen varias definiciones, una, muy difundida es la de Broom: "El bienestar de un individuo es su estado en relación con sus intentos de afrontar el ambiente".

Otra, que me parece más fácil de entender, la de Hughes: "El bienestar es el estado de salud física y mental completo donde el animal está en armonía con su ambiente".

Mc Millan define el término de salud mental como "un estado de equilibrio mental y emocional caracterizado por la ausencia de trastornos mentales o por un ajuste adecuado en especial en lo que refiere a sentirse confortable y capaz de enfrentarse a las exigencias de la vida".

Mc Millan enfatiza la importancia de la salud mental dentro del concepto de bienestar o de la calidad de vida y asegura que el bienestar físico es solamente una parte de un conjunto de factores necesarios para un programa de cuidado efectivo de animales.

Duncan por su parte subraya que para que un animal se encuentre en un estado de bienestar no deben considerarse únicamente sus necesidades fisiológicas, sino de manera primordial sus sentimientos. Explica que el sentimiento es una actividad específica del sistema sensorial, del cual el animal se da cuenta y postula que *el bienestar depende de lo que los animales sienten.*

Estudiando estas definiciones, salta a la vista que, para evaluar el bienestar de los animales, se requieren conocimientos científicos. Para afrontar un ambiente adverso se movilizan en el organismo mecanismos complicados, principalmente hormonales, como reacción a factores estresantes. Para conocer el estado de salud física es necesario saber mucho de fisiología, de bioquímica, de las patologías, de clínica, de etología entre otros, y para la salud mental se requieren, además, conocimientos muy sólidos de las neurociencias.

Cualquier definición de bienestar animal se debe referir al estado biológico del animal y no a algo que se le proporciona o no. Teniendo esto en cuenta, es un estado que se puede medir y que se basa en estudios fisiológicos y de conducta de los animales.

En consecuencia, el bienestar animal no es, como se pensó durante mucho tiempo, una actividad de personas aficionadas y bienintencionadas, sino una ciencia que los profesionales de la Medicina Veterinaria y Zootecnia deben conocer a fondo.

#### **1.4 Explicar los cuatro planteamientos básicos por los que se fundamenta el estudio de la etología.**

El término BIENESTAR ANIMAL designa “el modo en que un animal afronta las condiciones de su entorno, el cual está en buenas condiciones de bienestar si (según indican pruebas científicas) está sano, cómodo, bien alimentado, en seguridad, puede expresar sus formas innatas de comportamiento y si no padece sensaciones desagradables de dolor, miedo o desasosiego”. Dentro del BA se consideran los aspectos de sanidad para prevenir enfermedades y el uso de los productos veterinarios en los tratamientos veterinarios, además del sacrificio humanitario compasivo cuando corresponda.

El BA es un estado en que se encuentra el animal en un momento o etapa específica, logrado por la sumatoria de condiciones que se le proveen durante su crianza. La forma en que un animal es tratado por el hombre se engloba bajo términos como trato compasivo o cuidado de los animales, y resulta un aspecto más a considerar a la hora de proveer condiciones para el bienestar.

Las PREMISAS BÁSICAS en que se fundamenta el bienestar de los animales son:

- Que se deben respetar las “CINCO LIBERTADES”, es decir garantizar una vida:
  - 1) Libre de hambre, de sed y de malnutrición
  - 2) Libre de miedo y estrés sostenidos
  - 3) Libre de incomodidad
  - 4) Libre de dolor, lesión y/o enfermedad
  - 5) Libre para manifestar un comportamiento natural, contribuyendo al bienestar del animal y así la maximización de su productividad.
  
- Que existe una relación crítica entre la salud de los animales y su bienestar, siendo por esto importante la adopción de planes sanitarios preventivos y la oportuna atención veterinaria cuando corresponda.
- Que el empleo de animales para trabajo, producción, deporte, investigación y educación, entre otros, contribuye de manera decisiva en el bienestar de las personas y, por lo tanto, su crianza y manejo conlleva la RESPONSABILIDAD ÉTICA en cuanto a cuidar su bienestar.
- Que se debe minimizar el sufrimiento y agonía de un animal convaleciente, realizando un sacrificio humanitario de manera inmediata cada vez que sea necesario.

Indistintamente de la especie animal, su tipo de crianza y uso, un animal debe criarse en situaciones de mínimo estrés, dolor y/o temor a partir de tener satisfechas sus necesidades agrupadas en CUATRO PRINCIPIOS, a saber:

1. BUENA ALIMENTACIÓN, a partir de la provisión de agua y alimento en cantidad suficiente y calidad nutricional apropiada capaz de satisfacer sus requerimientos biológicos y fisiológicos correspondientes a su edad, estado nutricional, etapa productiva y condición fisiológica de salud.
2. AMBIENTE ADECUADO, que propicie condiciones de confort físico y social sin exposición a diversos estímulos o factores de estrés como son el malestar térmico

y/o físico, con el respeto del espacio mínimo por animal de acuerdo a la especie y tipo de producción.

3. BUENA SALUD, sobre la base de la apropiada sanidad preventiva y, de ser necesario, tratamientos veterinarios acordes a la patología que pueda presentarse para eliminar el dolor, las lesiones y/o enfermedades.
4. ENTORNO SOCIAL, capaz de favorecer el COMPORTAMIENTO NATURAL sin el desarrollo de alteraciones de la conducta por falta de bienestar en alguno de los tres puntos anteriores.

### **1.5 Discutir distintos conceptos básicos para la mejor comprensión del estudio de la etología.**

La etología es una sub disciplina de la psicobiología que aborda el estudio de la conducta espontánea de los animales en su medio natural. La etología considera que la conducta es un conjunto de rasgos fenotípicos: esto significa que está influenciada por factores genéticos y es, por lo tanto, fruto de la selección natural. reproductivo. En resumen, la etología pretende describir la conducta natural, explicar cómo se produce, que función adaptativa cumple y su evolución.

La etología es una disciplina relativamente nueva dentro de la ciencia animal, aunque algunos de sus principios han sido usados en la producción animal por años.

Konrad Lorenz, generalmente considerado como el fundador de la etología, descubrió el “imprinting” (impresión), un proceso de aprendizaje especialmente rápido y relativamente irreversible que ocurre usualmente dentro de horas o a los pocos días después del nacimiento de las aves y del ganado.

El imprinting, incluye como concepto básico, un animal aprendiendo quien es su madre y a que especie pertenece.

## **1.6 Entender la relación de la domesticación y la etología en la medicina veterinaria.**

Desde que el ser humano empezó a hacer uso de animales para su provecho, hace más de 100.000 años, ha intentado que éstos respondieran de la mejor manera posible a sus necesidades. Que las vacas lecheras dieran más leche, las gallinas ponedoras más huevos o que los caballos fueran más rápidos. En cualquier caso, un rasgo que han compartido todos los animales domesticados ha sido su mansedumbre. Los animales salvajes, por norma general, rehúyen el contacto con los humanos. Es por esto que durante la domesticación de las especies domésticas se han seleccionado siempre los individuos con un comportamiento más tranquilo cerca de los humanos, incluso de aquellas especies, como los perros que han de mantener cierto grado de violencia para proteger una casa o a un rebaño.

## **1.7 Introducción a la zootecnia.**

Desde el punto de vista etimológico la palabra ZOOTEKNIA, deriva de las voces griegas: ZOON = ANIMAL, TECHNIA = ARTE, TECNICA, es decir la técnica o el arte de la cría animal.

Este término fue empleado por primera vez por Bourgelat, fundador de la Escuela de Veterinaria de Lyon,

Francia, quien escribió el libro "Les principes de Zotechnie".

Pero el gran impulsor de la ciencia fue Emilio Baudement (1858), quien describió al animal desde un punto de vista económico como transformador de los productos agrícolas en otros de superior calidad y la definió como:

"La ciencia que tiene por objeto estudiar los procedimientos que permiten obtener de los animales la mejor utilidad y el rendimiento más elevado".

Desde ese momento se propusieron múltiples definiciones por diferentes autores, quienes fueron añadiendo paulatinamente, elementos que la enriquecen conceptualmente. Aunque no existe un acuerdo general entre autores y profesores sobre la definición precisa, sí existe unanimidad en que es considerada como ciencia aplicada (Allen, 1983).

En el año 1965 en la reunión internacional de expertos de la FAO, celebrada en Copenhague, el término Zootecnia se aplica a “la ciencia de la cría, sanidad e higiene animal o bien ciencia de la producción y sanidad animal”.

Según Sotillo y Vigil, 1978, toda definición de zootecnia debería incluir lo siguiente:

- Considerarla como Ciencia Aplicada
- Considerar a los animales como sujetos productivos y por ello útiles al hombre
- Abordar la producción de los animales bajo un enfoque económico
- Tener presente la sanidad e higiene de los animales en producción

La expresión higiene incluiría los factores dependientes del ambiente que ejercen sus efectos sobre los animales y que influyen positiva o negativamente sobre su producción.

En los últimos años la disciplina ha experimentado cambios en función de criterios que han ido surgiendo y que amplían y perfeccionan el concepto original, entre los cuales se destacan:

- La calidad de los productos finales obtenidos
- El concepto de bienestar animal
- La necesidad de protección del medio ambiente
- La protección de la salud de los consumidores

Es necesario aclarar que el concepto de producción animal utilizado modernamente es en cierto modo la respuesta anglosajona a la palabra Zootecnia, que se ha instalado de manera generalizada y que muchos consideran de significado equivalente.

Definición adoptada por la Cátedra (Buxadé Carbó)

“La producción animal es una ciencia aplicada que incluye el conjunto de conocimientos biológicos, de técnicas para la producción y de los sistemas de producción que se aplican con el objeto de obtener la mayor cantidad de productos útiles o necesarios para el hombre (carne, leche, huevos, lana, cueros, etc.), de la mejor calidad, con una relación de costos adecuada a la realidad de los mercados, mediante una gestión apropiada, que incluye la preservación del medio ambiente, el bienestar de los animales implicados y la salud de los consumidores”.

Actualmente existen tres expresiones asociadas a los conceptos de esta definición que es necesario conocer. Ellos son los que se presentan a continuación:

I. Seguridad alimentaria

La característica básica de este concepto es el acceso seguro y permanente de hogares a alimentos suficientes en cantidad y calidad, para una vida sana y activa (Maxwell y Frankenberger, 1993). La expresión seguridad alimentaria se viene utilizando en distintos sentidos según la época y el contexto. En inglés, food safety se refiere a la inocuidad de los alimentos y a la garantía de su salubridad para el consumidor. Por otra parte, la expresión food security hace referencia a la disponibilidad suficiente de alimentos y el acceso a ellos. En castellano los términos ingleses safety y security se traducen indistintamente como seguridad, lo que ha generado cierta confusión respecto a lo que se entiende por seguridad alimentaria. La expresión inglesa food safety corresponde aproximadamente a lo que en castellano se denomina inocuidad alimentaria o higiene de los alimentos, mientras que la seguridad alimentaria abarca la conceptualización relativa a la disponibilidad alimentaria. Seguridad alimentaria hace referencia a la disponibilidad de alimentos, el acceso de las personas a ellos y el aprovechamiento biológico de los mismos. Se considera que un hogar está en una situación de seguridad alimentaria cuando sus miembros disponen de manera sostenida a alimentos suficientes en cantidad y calidad según las necesidades biológicas. Dos definiciones de seguridad alimentaria utilizadas de modo habitual son: 1) La seguridad alimentaria existe cuando todas las personas tienen en todo momento, acceso físico, social, y económico a alimentos suficientes, seguros y nutritivos para cubrir sus necesidades nutricionales y las preferencias culturales para una vida sana y activa ( Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO) 2) La seguridad alimentaria de un hogar significa que todos sus miembros tienen acceso en todo momento a suficientes alimentos para una vida activa y saludable e incluye al menos: a) la inmediata disponibilidad de alimentos nutritivamente adecuados y seguros, y b) la seguridad de disponer de dichos alimentos en forma sostenida y de manera socialmente aceptable, esto es, sin necesidad de depender de suministros alimenticios de emergencia, hurgando en la basura, robando o utilizando otras estrategias de afrontamiento (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos USDA).

## PARTES Y CIENCIAS EN LAS QUE SE APOYA Y SU RELACIÓN CON OTRAS DISCIPLINAS

Desde el punto de vista didáctico la zootecnia puede dividirse en dos partes Zootecnia General también denominada Introducción o Bases de la Producción Animal y Zootecnia

Especial (Bovinotecnia, Ovinotecnia, Porcinocultura y Avicultura, etc.) o también denominada Producciones o Sistemas de Producción Animal (Bovina, Ovina, Porcina, etc.). La primera puede ser considerada como la disciplina en la que se estudian las bases o principios científicos y técnicos sobre los que se establecerán las diferentes producciones animales, su objeto de estudio es el funcionamiento de los animales como organismos productores. En la segunda se estudian las técnicas productivas de posible aplicación a un conjunto de animales, que han sido desarrolladas a partir de los conocimientos científicos obtenidos en la primera. Allí se estudia el conjunto de animales como sistema productor, como grupo y no como individuo y en circunstancias determinadas de producción, su objetivo es alcanzar una adecuada gestión técnica de la empresa ganadera. Se fundamenta sobre los principios básicos de la física, química y matemáticas, en conocimientos básicos de biología, histología y fisiología fundamentales para entender el funcionamiento del organismo animal. La microbiología, la patología, la parasitología y la farmacología proporcionan las bases para la sanidad de las producciones ganaderas. Se debe incluir la ecología, ya que los sistemas agropecuarios se convierten en una artificialización de los ecosistemas. Otras disciplinas relacionadas con la materia, aunque no tan específicas son la agricultura, la economía y la sociología agraria. Cada vez más imprescindibles resultan conocimientos básicos del uso de herramientas como la informática que facilitan el manejo y el tratamiento de datos, por ejemplo, en la gestión ganadera, en el racionamiento y alimentación y en la mejora genética animal.

## **1.8 Concepto de sistemas de producción.**

Un sistema en sí puede ser definido como un conjunto de partes interrelacionadas que existen para alcanzar un determinado objetivo. Donde cada parte del sistema puede ser un departamento un organismo o un subsistema. De esta manera una empresa puede ser vista como un sistema con sus departamentos como subsistemas.

Un sistema puede ser abierto o cerrado. Los sistemas cerrados (o mecánicos) funcionan de acuerdo con predeterminadas relaciones de causa y efecto y mantienen un intercambio predeterminado también con el ambiente, donde determinadas entradas producen determinadas salidas. En cambio, un sistema abierto (u orgánico) funcionan dentro de

relaciones causa-efecto desconocidas e indeterminadas y mantienen un intercambio intenso con el ambiente.

En realidad, las empresas son sistemas completamente abiertos con sus respectivas dificultades. Las empresas importan recursos a través de sus entradas, procesan y transforman esos recursos y exportan el resultado de ese procesamiento y transformación de regreso al ambiente a través de sus salidas. La relación entradas/salidas indica la eficiencia del sistema.

Un sistema de producción es entonces la manera en que se lleva a cabo la entrada de las materias primas (que pueden ser materiales, información, etc.) así como el proceso dentro de la empresa para transformar los materiales y así obtener un producto terminado para la entrega de los mismos a los clientes o consumidores, teniendo en cuenta un control adecuado del mismo.

### **1.9. Concepto de sistemas ganadero.**

La múltiple serie de factores y elementos que concurren en cada sistema de explotación del ganado hace que en ocasiones aparezcan dificultades para su diferenciación. Hay que tener en cuenta que la mayoría de las explotaciones se definen dentro de un determinado sistema, pero también existen otras, sobre todo las familiares pequeñas que son muy difíciles de encajar en un sistema concreto.

Antes de continuar hablando de los sistemas de explotación pecuaria consideramos oportuno precisar sobre la definición de los mismos. Para ello contamos con dos interesantes aportaciones:

A. FREMOND (1967) conceptúa el sistema ganadero como una unidad de investigación que expresa una combinación en la que se interfieren elementos de orden natural, económico y sociológico. El dominio de un sistema en el interior de un área más o menos netamente delimitada permite definir una región ganadera.

A. VERA y VEGA (1979) define el sistema de producción como la forma equilibrada y armónica en que se combinan los factores de producción para lograr unos productos o servicios de forma eficiente, pudiendo llamarse modelos a cada una de las principales formas de variación existentes dentro de cada sistema.

Un sistema de producción animal está caracterizado por dos tipos de equilibrios o balances: uno de ellos es el flujo de energía formado por los animales con la obtención final de productos o servicios para el hombre. y un segundo aspecto que es el balance económico que cada sistema origina, esto es el flujo de valores económicos que hace posible que exista una rentabilidad al sistema que previamente hemos descrito. Sería, en suma, sistema todo cuanto afecta a la naturaleza fundamental del equilibrio entre el recurso agrícola que sirve de sustrato, el tipo de animal y el grado de intensificación reproductiva, mientras que serían modelos dentro de cada sistema las variantes derivadas de las formas de criar, cebar o complementar la alimentación natural.

Uno de los problemas que tiene el estudio comparativo de los sistemas es que no está suficientemente resuelta la descripción de los factores en juego y sus interrelaciones, así como de los procesos por los que los recursos fluyen y se transforman.

La explotación de los animales útiles al hombre puede adoptar dos grandes modalidades: el llamado sistema extensivo y el intensivo. Ambos tienen características radicalmente diferentes, tanto en lo que se refiere a las especies explotadas, como a razas y hasta individualidades, y también en cuanto a sistemas de alimentación, manejo, etc.. A la vez, cada una de ellas requiere un equilibrio distinto de los factores productivos (tierra, capital, trabajo) así como también son desiguales los rendimientos que se obtienen de los animales por uno u otro sistema, tanto en lo que respecta a la calidad como a cantidad de productos. Podemos decir en definitiva, que la rentabilidad de la explotación es diferente comparando ambas modalidades, como son diferentes los animales, el sistema de alimentación, la cantidad y calidad de la mano de obra, el capital invertido y la extensión y características de la tierra puesta al servicio de la producción animal (SOTILLO RAMOS, J.L. y VIJIL MAESO, E., 1978).

De todas formas, las notas que diferencian ambos sistemas no siempre están muy definidas, debido a la variedad de combinaciones que de hecho se dan en la práctica, lo que hace que sea muy difícil encuadrar las diversas posibilidades dentro de uno u otro sistema. En realidad se trata de una gama de formas muy próximas cuyos límites se confunden, al menos en los detalles. Según los autores citados SOTILLO y VIJIL se puede establecer una cierta secuencia entre los diversos sistemas:

- Pastoreo
- Explotación extensiva

- Explotación semi-extensiva
- Explotación semi-intensiva
- Explotación intensiva
- Explotación ultra-intensiva

Da la impresión como si se produjera una auténtica evolución en el tiempo: el pastoreo sería la forma más antigua de explotar el ganado, mientras que las instalaciones ultra-intensivas son el exponente más moderno de la industria animal. Con el transcurso de los años lo que realmente se ha dado ha sido una evolución de la tecnología, desde las antiguas prácticas ganaderas, hasta los avances en la selección de los animales, manejo, alimentación animal, etc.,. Evolución que surge para dar respuesta ante las nuevas necesidades de alimentos de origen animal motivadas por el fuerte crecimiento de la población, y sobre todo de la población urbana.

De todas formas, ciertos factores del medio, como puede ser la climatología, el soporte suelo-vegetal, etc. imponen, con independencia del nivel tecnológico, unas limitaciones o por el contrario, estimulan a uno u otro tipo de sistema productivo, en estrecha correlación con la idiosincrasia de los habitantes de un área (costumbres, grado de cultura, características del comercio, etc.) y con sus disponibilidades de tierra y capital.

El desenvolvimiento de la ganadería, su progreso en índices de transformación, el aumento de sus rendimientos efectivos, su reajuste a las necesidades de consumo humano hasta cubrirlas ampliamente e incluso proporcionar superávit propio a la exportación en el ineludible intercambio comercial de los pueblos, se encuentra íntimamente unido al proceso agrario, a su perfeccionamiento, al equilibrio de sus producciones cerealista y forrajera, a la repoblación y cuidado de las zonas montañosas ya sus procesos comerciales, que permitan en tiempo oportuno la fácil compensación de recursos alimenticios de abasto público, en zonas deficitarias (APARICIO SÁNCHEZ, G., 1961).

En general y como consecuencia de lo expuesto hasta ahora la mayoría de los estudios realizados sobre esta temática coinciden en distinguir dos grandes grupos de sistemas ganaderos que presentan unas características específicas acusadas, aunque tienen otras comunes y se dan estrechas interconexiones entre ellos. F. SOBRINO IGUALADOR y otros (1981) en su estudio sobre la evolución de los sistemas ganaderos en España nos hablan de:

a) Los sistemas ligados al suelo, que a su vez se subdividen de acuerdo con la función básica del ganado en ellos en

- Sistemas de aprovechamiento directo o pastoreo,
- Sistemas complementarios en la explotación agrícola.
- Sistemas de transformación intensiva.

b) Los sistemas ganaderos sin tierras o industriales.

Teniendo en cuenta esta última aportación y sin olvidar los sistemas tradicionales, se pueden distinguir cuatro sistemas principales en el momento actual. Estos son: Sistema Extensivo, Sistema Intensivo, Sistema Mixto y Sistema Industrial.

## I. SISTEMA EXTENSIVO

El sistema extensivo es el más antiguo y clásico de todos los existentes. No supone una simple evolución de las formas primitivas de ganadería (nomadismo, pastoreo), sino que, por el contrario, constituye un fenómeno independiente y característico que se ve influenciado por una climatología no compatible con una agricultura rentable.

Durante mucho tiempo se han venido equiparando los términos pastoreo y extensivo, en el sentido de grandes extensiones de terreno; pero la realidad es mucho más compleja, ya que el factor determinante, con independencia del soporte territorial de la explotación, es la productividad animal alcanzada.

G. APARICIO SÁNCHEZ (1961) destaca como características de la explotación extensiva las siguientes:

- a. Relativas al proceso agrario: Apropriadadas superficies de pastizales o dehesas, zonas elevadas y áridas o francamente montañosas y escasa capacidad para el cultivo agrícola.
- b. Referentes al ganado: Biotipos ambientales, poder acomodaticio aumentado, limitado poder de transformación e índice de fecundidad reducido.
- c. Elementos cooperantes: Clima desfavorable, régimen pluviométrico deficiente, sistemas hidrográficos alejados, abrevaderos escasos, ciclos alimenticios intermitentes, ausencia de albergues y estados sanitarios adversos.

Todo esto resume a la explotación extensiva como aquella que mantiene animales de escasa productividad, rústicos y no seleccionados para una única aptitud, en un medio desfavorable

para el cultivo agrícola rentable y del que dependen en gran medida para su alimentación, con unas exigencias mínimas de capital y mano de obra especializada.

Para J.L. SOTILLO RAMOS y E. VIJIL MAESO (1978) la tónica general de la explotación extensiva es la utilización de animales de tipo "ambiental" y la gran superficie de tierra necesaria. En cambio, los otros factores de producción (capital y trabajo) presentan combinaciones sumamente variables entre sí, en cuanto a importancia relativa:

- 1) Escasa mano de obra y mínimo capital de explotación: fórmula que recuerda los sistemas más antiguos de explotación, tales como el nomadismo, y que de ordinario es seguido en los grandes latifundios o en terrenos comunales de regiones económicamente deprimidas.
- 2) Abundante mano de obra y reducido capital de explotación: coincide normalmente con áreas mermadas de recursos forrajeros, economía primaria y acusada parcelación de los terrenos pastables, de tal manera que el ganado está dividido en pequeños rebaños a cargo de muchos pastores.
- 3) Escasa mano de obra y cuantioso capital de explotación: es típica de regiones evolutivas, de transición, donde la mejora de la tierra, traducida en una mayor disponibilidad de alimentos para el ganado, permite a éste la expresión máxima de sus posibilidades gen éticas. Exige fuertes inversiones en animales, mano de obra especializada y algunas construcciones (albergues para determinadas épocas del año, vallas, etc).

En general la importancia relativa del factor tierra en la explotación extensiva es siempre grande y, por el contrario, su productividad es baja.

Otros autores como F. SOBRINO y otros (1981) destacan también como condiciones básicas que este sistema se implanta allí donde por razones ecológicas, económicas o sociales el suelo no se dedica al cultivo u otras utilidades más rentables y constituye una forma de aprovechar el suelo y producir alimentos y recursos para el hombre. Pensemos en suelos con características físicas inadecuadas, con localizaciones desfavorables a los mercados, en zonas con escasa densidad de población y escasa demanda de alimentos o en zonas en las que la estructura social y política frena otras utilidades más intensivas del suelo cuando se dan condiciones básicas para ello, como en los clásicos latifundios.

Pueden organizarse en empresas exclusivamente ganaderas, o en empresas mixtas, coexistiendo con otras explotaciones agrícolas o forestales, en cuyo caso junto a la función dominante tienen las funciones complementarias propias del ganado en la empresa mixta.

Pueden adaptarse a bases territoriales diferentes ya diferentes regímenes de explotación: grande o pequeña propiedad, sociedad anónima, cooperativa, etc.

Como conclusión se pueden desglosar las ventajas e inconvenientes del sistema extensivo, aspectos detalladamente tratados por los citados autores J.L. SOTILLO y E. VIJIL (1978).

Ventajas:

- Aprovechamiento de los recursos naturales, de otra forma improductivos. Se aprovechan ciertas producciones vegetales, que de otra forma resultarían improductivas o, al menos, su recolección supondría costes tan elevados que la harían ruinosas. Además, el mantenimiento del ganado contribuye a la mejora paulatina -o a la conservación de las áreas donde pasta.
- Posibilidad de explotar razas autóctonas. Estas razas perfectamente adaptadas al medio durante generaciones, soportan perfectamente las condiciones ambientales, lográndose con ellas una rentabilidad ciertamente interesante. Además, siempre cabe la posibilidad de mejorarlas, mediante cruces con animales más productivos, o al menos, aprovechar el vigor híbrido del primer cruce, cuando se trata de sementales de raza distinta.
- Mínima inversión de capital. En la mayoría de los casos la inversión de capital se limita a la compra de ganado, siendo la inversión más o menos cuantiosa, pero siempre menor que la que supondría la adquisición de ejemplares selectos para ser explotados en otro tipo de régimen.
- Alta rentabilidad en relación al capital invertido. Debido a que los productos de los animales explotados en régimen extensivo alcanzan la misma cotización que los procedentes de otros tipos de explotación, y como los costes de producción son siempre menores, la rentabilidad es más elevada, aún en el caso de que la productividad unitaria sea siempre pequeña, por la menor especialización, enfermedades, descenso de natalidad, etc.

En lo que se refiere a los inconvenientes destacan:

- Estacionalidad de las producciones. La estrecha dependencia entre el animal y el medio en este sistema de explotación, determina que la producción se acumule en períodos anuales muy concretos. Ello supone la concentración de la oferta y la consiguiente caída de los precios en determinados meses.
- Falta de tipificación de los productos. Uno de los mayores problemas que plantea la comercialización de los productos animales obtenidos con el régimen de explotación extensiva es la falta de tipificación y los problemas que acarrea la normalización de los mismos.
- Problemas higiénico-sanitarios. Debido a que las medidas higiénico-sanitarias en las explotaciones extensivas suelen ser escasas. Sólo en aquellas explotaciones mejoradas en zonas muy concretas en las que se conjuga una mentalidad ganadera más avanzada y un medio natural benigno se toman ciertas medidas a este respecto, como pueden ser la rotación de pastos, desinfecciones y desparasitaciones, vacunaciones, etc.
- Excesiva duración de los ciclos productivos. Como consecuencia obligada de la dependencia del animal de las producciones del terreno, de todas las situaciones adversas que se pueden dar en este sistema de explotación (mayor o menor pluviosidad, cantidad y calidad de los pastos, desplazamientos en busca de alimentos, etc.) y que repercuten con intensidad en la duración de los ciclos de producción y por tanto en los rendimientos/unidad de tiempo.
- Dificultad para encontrar mano de obra. A pesar de que la mano de obra no necesita ser especializada, existe una considerable dificultad para conseguirla, hasta el punto de que ésta es una de las razones que explican la reducción en España de los censos de ovino y caprino en los últimos años. El éxodo rural, las condiciones de vida muy ingrata, la gradual cualificación de la mano de obra en el campo (mecanización-agropecuaria), la oferta de otros puestos mejor remunerados, son entre otras las causas que explican la cada vez mayor escasez de pastores y personas que se quieran dedicar al cuidado del ganado en las condiciones que lleva consigo el sistema extensivo.
- Heterogeneidad en la estructura de los rebaños. Se produce como consecuencia de las agrupaciones indiscriminadas de sexos, edades y

situaciones productivas de los animales, variable, además, a lo largo del año. Ello trae como problema obligado el que la alimentación sea inadecuada para muchos individuos del conjunto, cuando para otros es perfectamente racional.

## 2. SISTEMA INTENSIVO

El sistema intensivo es el otro gran sistema en que tradicionalmente se ha dividido la explotación del ganado. Supone una forma de explotación animal altamente tecnificada, dirigida no ya al aprovechamiento de los recursos naturales de otra forma improductivos, como en el caso del régimen extensivo, sino por el contrario, a situar al ganado en condiciones tales que permitan obtener de él altos rendimientos productivos en el menor tiempo posible.

Obviamente, el fenómeno de la explotación intensiva no ha surgido espontáneamente, sino al compás del desarrollo de una serie de conocimientos científicos y de avances tecnológicos, de entre los que destacaríamos los referentes a la genética, nutrición y alimentación, higiene y sanidad y construcciones y utillaje ganadero, los cuales han permitido, por un lado que el animal exprese sus máximas posibilidades productivas, y por otro lado, la racionalización óptima de todas las labores de manejo (SOTILLO RAMOS, J.L. y VIJIL MAESO, E., 1978).

G. APARICIO SANCHEZ (1962) señala, al igual que hace con el sistema extensivo, una serie de factores que concurren en la explotación intensiva:

- Relativos al terreno: superficies apropiadas al número de animales que se pretenden explotar y existencia de zonas regables o, al menos con gran capacidad forrajera, etc.
- Referentes al ganado: biotipos constitucionales, gran capacidad de transformación, alto índice de fecundidad, etc.
- Factores complementarios: climatología óptima, edificaciones adecuadas, ciclos alimenticios ininterrumpidos y equilibrados, estado sanitario óptimo, canales efectivos de comercialización.

En resumen, se trata de tres aspectos que permiten definir la explotación intensiva como aquella que, abordada con un criterio empresarial, se caracteriza por un control completo sobre los animales seleccionados para una determinada aptitud, aportando los medios necesarios -alimentación, mano de obra, instalaciones, etc. para posibilitar la maximización de las producciones.

En lo que hace referencia a las bases sobre las que se asienta la explotación de tipo intensivo, desde el punto de vista económico, cabe decir que al igual que la explotación intensiva se regía, sobre todo por la ley productividad/relatividad, el principio económico que prima en la intensiva es el de "los incrementos decrecientes", según el cual, " a medida que cada uno de los factores de producción actúa con mayor intensidad, su rendimiento va decreciendo"

En la explotación intensiva se da una creciente independencia de la explotación ganadera, con respecto al espacio agrícola, ya que de hecho no constituyen, ni tienen por qué constituir una misma unidad empresarial.

El factor trabajo tiene una influencia decisiva. La mano de obra exige una cualificación muy superior a la de las explotaciones extensivas debido a la mayor complejidad técnica de los medios que maneja. Por otro lado, la explotación intensiva necesita otro tipo de mano de obra que no siempre tiene reflejo contable directo, ya que se trata de la labor de dirección y gestión que, al margen de caracterizar al propio régimen intensivo, influye sobre la rentabilidad de tres formas distintas:

- Disminuyendo los costes de producción, combinando adecuadamente los factores productivos.
- Revalorizando los productos, a través de la obtención de la calidad comercial que exige el consumidor.
- Integrando la explotación bajo la forma empresarial más idónea (cooperativa, integración, etc.)

Pero quizás sea el capital el factor productivo más característico y de mayor influencia en la explotación intensiva. Así, tanto el capital fijo, como el circulante, son la base que conforma el carácter empresarial que define a este tipo de explotación (SOTILLO RAMOS, J.L. y VIJIL MAESO, E., 1978).

En el capital fijo cabe incluir edificios, instalaciones, maquinaria, equipo y animales. Su influencia sobre la productividad se ejerce:

- Aumentando el rendimiento de los animales, a través de la producción que ejercen estos alojamientos.
- Reduciendo la mano de obra necesaria al facilitar el manejo y por tanto minimizar el trabajo ejercido por unidad de producción.

- Mejorando el estado sanitario del ganado, al permitir un control más estricto de los animales.

Un aspecto muy importante dentro del sistema intensivo hace referencia a las características de las construcciones ganaderas y que según A. VERA y VEGA I ha de cubrir los siguientes objetivos:

- Fisiológicamente ha de ser adecuada al tipo de animales considerados ya las producciones que de ellos se esperen.
- Laboralmente, ha de ser conveniente para aminorar el trabajo humano y facilitar su sustitución por el grado de mecanización más apropiado.
- Constructivamente ha de reunir ciertas condiciones en cuanto a técnica, seguridad, solidez y conservación, durante el tiempo de amortización previamente calculado. Mientras que hace unos años existía la tendencia a construir para toda la vida, en la actualidad se busca sólo una solidez constructiva que permita cubrir el tiempo de amortización, ya que la obsolescencia desaconseja el empleo de una construcción ganadera más allá del momento en que sus características laborales y tecnológicas dejan de ser las óptimas. Por ello los períodos de amortización deben establecerse en función de esa utilidad y, a su vez, la duración del edificio en relación con la amortización prefijada.

F. SOBRINO y otros (1981) indican igualmente una serie de características para el sistema de explotación intensiva y que se resumen:

- a. El ciclo energético, dentro del despilfarro cuantitativo que suponen la transformación para el ganado de la energía vegetal en animal, permite intensificar al máximo el rendimiento energético del suelo y tomar de él una parte más o menos importante de la que necesita el proceso de transformación, según el peso de los alimentos comerciales que utiliza.
- b. La dependencia del suelo limita las posibilidades de aprovechar las economías de localización.
- c. La relativa rigidez de la base territorial plantea también a las empresas que operan con estos sistemas problemas de adaptación a las economías de escala.

- d. Los regímenes de propiedad y tenencia del suelo condicionan aún más fuertemente que los sistemas complementarios el desarrollo de éstos, en cuanto constituyen en general formas más intensivas de utilización del suelo. Las pequeñas empresas familiares tienden en condiciones normales a este tipo de intensificación como mecanismo de supervivencia, mientras que las grandes explotaciones tienden a rehuirlo o aceptarlo siempre que sea en base a sistemas de explotación intensivos en capital, pero con reducidas exigencias de mano de obra.
- e. Las exigencias de estos sistemas respecto a las tecnologías autóctonas adaptadas a las diferentes condiciones ecológicas y estructurales de la producción son similares a las del sistema extensivo.
- f. La incidencia del mercado respecto a este sistema es mayor ya que el peso de la orientación productiva ganadera en los ingresos de la empresa y dependencia de los mercados de productos ganaderos también lo son.

Como conclusión, y tal y como se hace en el caso del sistema extensivo, resulta de gran interés la serie de ventajas e inconvenientes desglosados por los ya citados J.L. SOTILLO RAMOS y E. VIJIL MAESO (1978):

El hecho de que una explotación intensiva el animal esté alojado en una construcción que lo aísla casi por completo de las influencias del medio natural, en lo que al aspecto climatológico se refiere, alimentado según su estadio productivo y controlado en los planos sanitarios, de producción, etc., supone una serie de ventajas entre las que se pueden destacar:

- Obtención de elevados rendimientos unitarios.
- Independencia del animal respecto a las condiciones climáticas del medio y, subsidiariamente de las producciones agrícolas que le pudieran servir de alimento.
- Uniformidad de las producciones (paso previo a una adecuada comercialización de los productos).
- Oferta de productos en los momentos más idóneos desde el punto de vista del mercado.
- Acortamiento de los ciclos productivos.
- Menor penosidad para la mano de obra y alta remuneración de la misma.
- Posibilidad de una mayor intervención del sector productivo en la comercialización de los productos pecuarios.

Como inconvenientes más importantes destacan:

- Elevado coste de los terrenos como consecuencia de la tendencia a ubicar este tipo de instalaciones en las cercanías de los núcleos urbanos.
- Coste elevado de la urbanización (traída de aguas, electrificación, aguas residuales, etc.), edificios, material y utillaje, que, además, exigen plazos de amortización relativamente cortos, ante la obsolescencia que impone la moderna tecnología.
- Alto precio unitario de los animales reproductores, como consecuencia de su especialización.
- Elevado coste de la alimentación. Factor agudizado en España por la carencia de un soporte forrajero adecuado, lo que hace que la dependencia del extranjero en determinadas materias primas sea muy fuerte.

Cabe concluir que la explotación intensiva no supone en sí misma la mejor solución en producción animal, ni que su adopción es garantía de total rentabilidad en todos los casos. Más bien se trata de evaluar las ventajas e inconvenientes que comporta y decidir su implantación en función de las circunstancias del mercado, mano de obra cualificada, capital inicial y circulante abundantes, etc., ya que todos estos factores pueden inclinar definitivamente el capítulo de las ventajas o de los inconvenientes a un lado u otro según las circunstancias iniciales.

### 3. SISTEMA MIXTO O SEMI EXTENSIVO

Una vez expuestas las características que definen los dos sistemas de explotación del ganado más conocidos pasamos a hablar de otro sistema, ya que todo el ganado no se explota bajo los citados sistemas, sino que existen otros más. Entre estos dos principales antes citados surge otro intermedio denominado mixto, por tener características del extensivo, al darse en él el pastoreo fundamentalmente, y del intensivo, por la estabulación del ganado. Autores como J.L. SOTILLO RAMOS y E. VIJIL MAESO lo denominan semi-intensivo, por no llegar a ser intensivo del todo. Este sistema es el que mejor encaja con el segundo tipo de la citada clasificación de F. SOBRINO y otros (1981), es decir el sistema complementario de la explotación agrícola.

En este sistema, el ganado tiene como función dominante aumentar los rendimientos de los cultivos y mejorar el rendimiento global de la empresa agraria. La explotación ganadera está básicamente al servicio de los cultivos y es complementaria de la explotación agrícola.

Esta función la cubre a través de una serie de prestaciones:

a) El aporte de trabajo. Condición necesaria para la intensificación, aunque hoy en día tras la mecanización se ha producido el desplazamiento del ganado de esta función, salvo en empresas con características muy especiales.

b) La fertilización del suelo a través de una doble vía:

-Permite la introducción en las rotaciones de cultivo de plantas forraje ras que mejoran la fertilidad del suelo, poco aptas para ser comercializadas por su volumen, transformándola in situ.

- El estiércol, que devuelve al terreno entre el 35 y 40 por 100 de los principios nutritivos y la energía ingerida en los alimentos, en forma más fácilmente asimilable por las plantas y con la posibilidad de concentrarlo allí donde se desee, mejora la estructura física de los suelos.

-Aprovechar las fuerzas de trabajo humano existentes. .Utilizar los subproductos de la explotación.

-Mejorar la economía de la explotación a través de autoabastecimiento y la venta de productos ganaderos en estado fresco o tras ser transformados en la propia empresa.

El desarrollo del sistema de explotación mixta surge como consecuencia del cambio que se ha producido en las condiciones de implantación del sistema extensivo, cuyas características ya han sido ampliamente descritas. Los cambios que se producen en el campo español, a partir de los años sesenta hacen que la explotación extensiva del ganado, a excepción de unas zonas muy determinadas, hoy en día ya no sea viable, siendo en gran medida sustituida por la explotación mixta.

El despoblamiento de las zonas rurales, la escasez de pastores y los sueldos mucho más elevados son la nota característica del campo español. Además, la revolución tecnológica que ha supuesto el desarrollo masivo de la motorización, la mecanización, la oferta de abonos comerciales y de alimentos concentrados para el ganado y el fuerte trasvase de fuerzas de trabajo del sector agrario a otros sectores productivos han creado condiciones favorables para una mayor especialización productiva en los países industriales.

El ganado ya no es imprescindible porque sus prestaciones de trabajo pueden ser sustituidas por las máquinas y su aportación a la fertilización por los abonos comerciales, al tiempo que las disponibilidades de fuerzas de trabajo a la empresa agraria se reducen.

No obstante las prestaciones del ganado a la economía de la fertilización, a la economía del trabajo y al rendimiento total por Ha. y hombre, siguen teniendo tal peso en la empresa familiar que sólo en una parte de las empresas con orientaciones productivas muy especializadas se reduce el peso vivo por Ha.. En general, en los países industrializados de Europa el ganado de trabajo se sustituye por el de renta, se hace un uso creciente de los medios de producción que aportan las industrias de los alimentos concentrados del mercado y se intensifican las explotaciones ganaderas complementarias que, en muchos casos, pasan a ser dominantes convirtiéndose en sistemas de transformación intensiva (SOBRINO, F. y otros, 1981 ).

También la demanda del mercado tiene hoy en día otras necesidades, exigiendo productos más homogeneizados, con mejor presentación y susceptibles de ser adquiridos durante todo el año o en determinadas épocas que no tienen por qué coincidir con las ofertas anuales del sistema extensivo.

Con la cada vez mayor concienciación de los ganaderos en lo que se refiere a la selección de razas ya la lucha contra las enfermedades, así como el elevado coste del dinero que no permite tener invertido capital en una explotación ganadera que no sea rentable, son factores que explican el paso paulatino de las explotaciones de carácter extensivo hacia las intensivas, siempre en la búsqueda de una mayor rentabilidad, a la vez que cada vez son menos las que permanecen con el 'único y exclusivo aprovechamiento directo del suelo.

#### 4. SISTEMA INDUSTRIAL

Tal y como sucede con el sistema extensivo, el intensivo también ha experimentado un proceso de desarrollo y de fuerte tecnificación en busca de mejores rendimientos. Este proceso ha sido tal que ha dado lugar a que aparezca un cuarto sistema de explotación, el denominado industrial.

La característica más significativa del sistema de explotación industrial y que lo define como tal, diferenciándolo del intensivo, es su desvinculación total del factor tierra del que no tiene ninguna dependencia directa. Los alimentos, el ganado y los demás medios de producción se adquieren en el mercado sin la necesidad de tener que recurrir al suelo de la explotación, ya que todo su consumo lo constituyen productos industriales, como son los piensos y las vitaminas. Los residuos que genera esta ganadería, tal y como sucede con los de cualquier empresa industrial, son utilizados para la fertilización de la tierra, aunque en el caso del

estiércol no sea necesario ningún tipo de transformación, ya que se vende directamente en el mercado a empresas agrícolas o a través de los intermediarios.

El sistema de explotación industrial no afecta a todas las especies, sino sólo a aquellas que para su alimentación no precisan paja, ni verde ni otro tipo de forrajes o productos que se obtengan directamente del campo, debido a que se alimentan única y exclusivamente de piensos y otros productos industriales, es decir el ganado porcino y el aviar.

Los sistemas han pasado a ser dominantes en los países industrializados en la producción de huevos y carne de ave y tienen un gran peso, mayor o menor según los países, en la cría y cebo de cerdos y especies menores (F. SOBRINO y otros, 1981).

En la ganadería porcina y aviar, el equilibrio agricultura-ganadería al que antes hacíamos alusión, se ha roto de un modo definitivo, siendo en la actualidad casi totalmente independiente el proceso productivo del contexto agrológico en el que se desarrolla. Se podría decir que se trata de un proceso de producción de proteínas animales prácticamente industrializado (RODRIGUEZ ZÚÑIGA, M., RUIZ.HUERTA CARBONELL, J. y SORIA GUTIÉRREZ, R., 1979).

Los sistemas industriales surgen cuando la demanda de alimentos ganaderos ha aumentado de tal forma que no podía ser cubierta con las ofertas procedentes de los sistemas extensivos o intensivos y se daban relaciones de precios favorables para transformar alimentos vegetales mercadeables.

Su rápido desarrollo se ha visto favorecido por el progreso científico en el campo de la genética y la alimentación del ganado que han permitido desarrollar tecnologías estandarizadas que permitían índices de conversión alimenticia cada vez más favorables y susceptibles de ser utilizadas a escala mundial. Con ello los monogástricos se han situado en favorable posición competitiva en relación a los sistemas ligados al suelo.

F. SOBRINO y otros (1981) describen las características que definen los sistemas industriales de producción pecuaria:

- a) Operan en base a energía importada en forma de alimentos concentrados y con índices de conversión alimenticia elevados en los monogástricos.
- b) La desvinculación del factor tierra supone la posibilidad de aprovechar las economías de localización aproximándose a los centros de consumo y/o oferta más favorable de materias

primas. Supone también la posibilidad de concentrarse en núcleos de gran densidad de producción con las consiguientes ventajas.

c) La desvinculación del suelo permite una más fácil adaptación a las economías de escala y beneficiarse de ellas, en cuanto el tamaño de la empresa no está condicionado por la disponibilidad de bases territoriales.

d) Los sistemas de propiedad y tenencia de la tierra no juegan aquí un papel directo. En las aves y cerdos (monogástricos) con características biológicas adecuadas en la reproducción (períodos de incubación y gestación cortos, posibilidad de obtener numerosas crías por madre y año, y reducida incidencia sobre la cría del consumo de alimentos de las madres,) la reproducción de la cabaña ganadera puede también desvincularse del suelo.

e) Estas características de la reproducción favorecen también el progreso científico-técnico en la obtención de material genético de altos rendimientos en estas especies, produciéndose verdaderas revoluciones, especialmente con la obtención de los híbridos en avicultura.

La desvinculación del factor tierra permite la homogeneización y estandarización de la base alimenticia y de las condiciones del proceso de transformación, aislándolo ampliamente de la variabilidad e irregularidad que impone el medio físico a los sistemas ligados al suelo. Esto facilita el progreso científico y técnico, en condiciones similares a la industria, y el continuo de la eficiencia en la transformación de alimentos, en la economía de su utilización y en la economía del trabajo y de los restantes factores de la producción. El desarrollo científico y técnico crea también condiciones favorables para la especialización de todo el sistema y a la aparición de una serie de industrias auxiliares.

Entre ellas destacan por el elevado porcentaje del coste que suponen los elementos, las industrias de piensos compuestos. Estas operan con tecnologías cada vez más desarrolladas y tienden a concentrarse ya convertirse en centros de control hegemónico sobre la producción, junto con las empresas que controlan el material genético, desplazando de este papel a las concentraciones de distribución mayorista.

f) La independencia del factor tierra, la facilidad de aumentar o reducir el número de crías y el carácter mercadeable de los restantes factores de la producción, facilitan la adaptación de estos sistemas a los cambios del mercado en los planos cuantitativo, cualitativo, espacial y temporal.

En contrapartida, son muy sensibles a las fluctuaciones del mercado y su desarrollo está fuertemente condicionado por las estructuras de los sistemas de previsión y regulación de las fluctuaciones, especialmente las coyunturales o cíclicas que caracterizan los mercados de sus productos y por la estructura de los sistemas de distribución.

Por su parte J.A. SEGRELLES SERRANO (1991a) nos dice que todos los elementos que contribuyen de forma más o menos directa al funcionamiento y desarrollo de la ganadería industrializada.

Entre otras, destacamos sus siguientes conclusiones:

- La ganadería industrializada durante las últimas décadas ha sido un factor decisivo en la modificación de los paisajes agrarios, ya que la intensificación de los métodos productivos da carácter al aprovechamiento pecuario actual, a la vez que le otorga una personalidad nueva y original. Con ella surgen relaciones agrarias, sociales y económicas de nuevo cuño que alteran por completo los lazos arraigados y ancestrales entre la explotación ganadera y el medio que la rodea.

-La intensificación de los sistemas productivos genera cambios muy grandes en la composición interna del país. Las especies de ciclo biológico corto, sobre todo los pollos de engorda y el ganado porcino son los principales beneficiarios, en detrimento de los rumiantes. Los monogástricos aprovechan mejor la alimentación a base de piensos compuestos y transforman con gran eficacia los concentrados ingeridos.

-El aprovechamiento pecuario intensivo está libre del determinismo que imprime la naturaleza, y sólo requiere suelo imprescindible para erigir las naves, como cualquier otra actividad industrial.

-La ganadería industrializada es una actividad especulativa, necesitada de comunicaciones fluidas y contactos directos entre todos los elementos que componen la cadena de producción, desde el ganadero hasta el consumidor.

-La nueva orientación ganadera se basa en un proceso sustitutivo de los animales autóctonos por elementos raciales extranjeros. Se trata de animales especializados, fruto de profundas investigaciones genéticas y de minuciosos programas de hibridación, que son prolíficos, productivos y de gran eficacia transformadora. Esto es particularmente usado en el ganado porcino y en avicultura.

-Una buena sanidad animal es imprescindible para el desarrollo de la ganadería industrializada. Los avances higiénico-sanitarios son ineludibles en la explotación pecuaria intensiva, ya que su propia esencia radica en las elevadas concentraciones de individuos.

-El empleo de razas precoces y los rígidos controles sanitarios son complementados por una alimentación específica a base de piensos compuestos, los cuales son consumidos de forma creciente e imparable desde el comienzo de los años sesenta.

-Muchas de las granjas modernas no tienen problemas de especialización y bajos rendimientos, pero carecen de tierras suficientes para soportar las masivas concentraciones de animales. La tierra no puede absorber las enormes cantidades de desechos orgánicos que se generan y la ganadería intensiva se convierte en un preocupante foco de contaminación ambiental (SEGRELLES SERRANO, J.A., 1991b).

-En la actualidad ganadería industrializada es sinónimo de ganadería integrada, ya que la casi totalidad del cebo de animales se halla en régimen de integración. Sólo la producción de lechones escapa algo a esta fórmula por su relativa vinculación a la tierra ya la explotación familiar y por su necesidad de trabajo especializado. Con los pollos de engorda sucede lo mismo, ya que ofrecen su producción casi absoluta en régimen integrado.

-La penetración del capitalismo en el sector agropecuario y la intensificación de los métodos productivos anulan a la empresa agraria como proveedora de los elementos que requiere el aprovechamiento ganadero para su perfecto desarrollo y funcionamiento. Como consecuencia, la producción pecuaria intensiva, dominada en gran medida por firmas poderosas, adquiere los inputs en lugares diversos en función de los precios y mercados. De esta forma se amplían y diversifican los circuitos mercantiles, tanto en el interior del país como en los ámbitos internacionales. La ganadería española padece una enorme dependencia externa respecto a los medios de producción, y además recibimos abundantes productos ganaderos que otorgan un saldo negativo a la balanza comercial.

-La consecuencia directa de la intensificación ganadera es el abaratamiento de la carne. las carnes de cerdo y pollo se convierten en un alimento rico en proteínas con un precio asequible para amplios estratos sociales.

-La ganadería industrializada constituye un complejo productivo que afecta a multitud de sectores, colectivos y personas estrechamente imbricadas. Ganaderos, empresas capitalistas,

cooperativas, cereales, transportes, sindicatos, mataderos, tratantes, industrias cárnicas, laboratorios, veterinarios, fábricas de piensos, consumidores, etc.

### **1.10 Concepto de sistemas de cultivo.**

En función de los condicionantes físicos que presenta un espacio natural el ser humano elige diferentes maneras de cultivar para obtener la máxima productividad posible. Estas maneras de cultivar se conocen como sistemas de cultivo. Tipos de sistemas de cultivo:

Según la variedad de productos que se cultivan hablamos de:

- policultivo
- monocultivo

Según el aprovechamiento del agua:

- seco
- regadío

Según el aprovechamiento del suelo podemos encontrar

- agricultura intensiva
- agricultura extensiva

Según la relación entre la producción obtenida y la mano de obra empleada distinguimos la:

- agricultura de alta productividad
- agricultura de baja productividad

### **1.11 Concepto de sistemas agropecuario**

Los sistemas agropecuarios son extremadamente complejos y difíciles de conceptualizar y comprender. Al analizarlos debemos tomar en cuenta un sinnúmero de factores biológicos, químicos, sociales, económicos, históricos, políticos y hasta éticos, para tratar de entender cómo las partes actúan en conjunto para formar el sistema. El análisis de sistemas es un desafío constante a nuestras creencias preconcebidas. No se puede utilizar este enfoque sistemático sin mantener una mente abierta, una inquietud constante para saber el “por qué” de las cosas y la determinación de considerar cada idea por sus propios méritos sin recurrir a las “recetas de cocina”. El análisis de sistemas nos reta a pensar por nosotros mismos y cuestionar todos nuestros conocimientos y creencias agropecuarias. Desde luego, el conocimiento técnico es importante, pero es el entendimiento y comprensión los que nos permiten aplicar los conocimientos técnicos en la práctica.

## **UNIDAD II**

### **Control y desarrollo de la conducta animal metodología en los estudios de la conducta y categorías del comportamiento.**

#### **2.1 Movimiento.**

El movimiento es una característica de los animales. Puede producirse de diversas formas, oscilando entre los apenas distinguibles flujos en el citoplasma y los llamativos movimientos que producen los más fuertes músculos estriados. Los tres tipos principales de movimiento animal son: ameboide, ciliar y muscular.

Los primeros esbozos de locomoción activa utilizando fibras musculares fueron precedidos por una fase de vida sedentaria de varios millones de años. El movimiento inicial fue de tipo pasivo, como el citoplasma que se mueve dentro de las amebas, siendo el primer movimiento activo el generado por cilios y flagelos. Una mejora de estos mecanismos surgió cuando fueron introducidas fibras móviles en el cuerpo celular.

En la locomoción reside una de las fuerzas motrices más importantes de la evolución. La locomoción y su constante mejora han conducido a la emancipación de los animales de las condiciones locales y ha reducido la de las plantas, que han quedado relegadas a meros proveedores alimentarios.

La gran ventaja de la locomoción, a veces decisiva, ha residido y reside en la evolución hacia la individualidad: a medida que los individuos se hacen más móviles se hacen más independientes de las condiciones locales impuestas por el medio ambiente. Los más rápidos tienen mejores posibilidades de explotar un determinado medio o recurso.

No obstante, el precio de esta independencia tiene un elevado coste energético ya que la locomoción y el metabolismo están estrechamente unidos. El consumo de energía que supone la locomoción en los vertebrados es muy superior a la de los invertebrados. Cuando una mosca vuela, consume 100 veces más energía que en reposo. Los pájaros invierten en su metabolismo el doble de energía que los mamíferos, y esto es debido principalmente al vuelo. Lo mismo ocurriría con los murciélagos si no fuera porque reducen su metabolismo durante el reposo diurno.

### **2.1.1 Conocer los distintos modelos de movimiento.**

El movimiento animal incluye dos tipos de acciones básicas motoras, una comprende los movimientos efectuados por el animal en el lugar (movimientos in situ) y otra agrupa los movimientos de progresión del cuerpo con diferentes objetivos (movimientos de desplazamiento).

#### **I. MOVIMENTOS IN SITUS.**

Los animales en posición estática sin desplazar la base de sustentación pueden producir movimientos de parte del cuerpo tales como la actividad masticatoria, el movimiento de las orejas hacia fuentes sonoras, el movimiento de la piel y la cola para alejar insectos, etc. Estos movimientos al ser de áreas determinadas con objetivos específicos no se incluyen dentro del grupo de movimientos que el animal efectúa con el cuerpo en su integración como un todo. Los movimientos "in situ" son aquellos que los animales realizan sin necesidad de desplazar su cuerpo tal como son: echarse, decúbito, levantarse, cocear y encabritamiento y deben de conocerse porque mediante ellos se establecen acciones conductuales de los animales que son necesarias tomar en consideración para su manejo y tenencia.

En la acción de echarse los animales desarrollan una serie de movimientos coordinados, según la especie, que les permiten reposar el cuerpo sobre el suelo. En especies como el caballo y los bovinos la acción de echarse es consecuencia de las condiciones de vida evolutiva ya que los caballos al mantenerse en las sabanas se echaban rápida y bruscamente producto de que el pasto amortiguaba la caída y así vemos que cronológicamente agrupan las cuatro extremidades bajo el cuerpo reduciendo la base de sustentación manteniendo la cabeza hasta ese momento en alto oteando el horizonte ante la posible presencia de depredadores para seguidamente descender la cabeza y cuello al tiempo que relajan los músculos de las extremidades dejándose caer pesadamente sobre un costado. Los bovinos al descansar en zonas boscosas descenden primero la cabeza para observar cualquier movimiento de depredadores por debajo de las ramas de los árboles, seguidamente apoyan una extremidad anterior flexionándola, después la otra y a continuación dirigen las extremidades posteriores hacia adelante flexionándolas progresivamente para dejarse caer suavemente sobre una manteniendo la otra extremidad hacia adelante. Conocer la forma de echarse de los equinos y bovinos permite que cuando estén alojados en bóxer con piso duro

tengamos siempre presente que debemos de crearle una cama de heno más gruesa al caballo que al bovino para evitar que se lesione.

El cerdo y los carnívoros a menudo flexionan primero las extremidades posteriores y después las anteriores para a continuación situar el cuerpo sobre los cuatro miembros flexionados o sobre las dos extremidades posteriores flexionadas. En la cerda parida el movimiento de echarse se inicia descendiendo la cabeza y el cuello removiendo el heno o cama con el hocico para ahuyentar a los cerditos, como medida de protección y seguidamente flexionan una extremidad anterior, luego la otra y finalmente se dejan caer suavemente sobre

un costado. En el caso de las aves flexionan las dos patas a la vez para apoyar el cuerpo sobre el suelo o sobre una percha.

## **2. MOVIMIENTOS DE DESPLAZAMIENTO.**

Los movimientos de desplazamiento consisten, en principio, en un avance rítmico y coordinado del centro de gravedad sobre la base de sustentación en donde la fuerza vertical, en contraposición con la gravitatoria, debe armonizar con la fuerza horizontal (propulsiva) siendo precisamente la acomodación de estas fuerzas lo que ajusta el equilibrio de marcha. Además, hay que tomar en consideración la fuerza lateral ya que cuanto menor sea esta, mayor ser la eficacia de proyección hacia adelante. En los mamíferos veloces, la conformación del cuerpo es tal que la fuerza lateral no es grande. En los cuadrúpedos, el desplazamiento del centro de gravedad se debe al impulso motor alternante de las extremidades posteriores y al sostenimiento de la carga alternante transmitida a la extremidad anterior opuesta (marcha normal) o del mismo lado (ambladura). En los bípedos, una extremidad ejecuta impulso motor de palanca mientras la otra se apoya en función de sostén del cuerpo y rápidamente la última hace función de palanca impulsora y la primera pasa a la fase de sostén por lo que las dos extremidades inferiores sostienen e impulsan alternativamente el cuerpo. El movimiento de impulso que produce el desplazamiento en los animales es protagonizado por la musculatura esquelética que determina la extensión de las articulaciones de las extremidades en acción

por lo que transmiten una presión sobre las piezas indeformables del esqueleto que se convierte en fuerza de avance.

En la acción de propulsión o avance de una extremidad se describen regularmente dos períodos: el período de suspensión y el período de apoyo. El

período de suspensión contempla tres tiempos: elevación, sostén y avance por lo que se extiende desde que la extremidad abandona el suelo hasta que se propulsa hacia adelante ganando terreno, mientras que el período de apoyo, efectuado en dos tiempos: contacto y apoyo, propicia de nuevo el sostenimiento del cuerpo erguido. Cuando cada extremidad ha transitado cronológicamente por ambos períodos decimos entonces que el animal ha dado un paso, cuya longitud es el espacio comprendido entre dos huellas o marcas consecutivas de la misma extremidad. El golpe del paso es el sonido que produce la extremidad al repercutir sobre el terreno y su velocidad se corresponde con el espacio recorrido en una unidad de tiempo.

En cualquier especie animal el mecanismo del pie para la marcha es uno de los dispositivos fundamentales para la amortiguación de los choques cuando la extremidad entra de nuevo en contacto con el suelo por lo que el pie sufre modificaciones morfológicas que cambian su conformación, ensanchamiento durante el apoyo y estrechamiento durante la elevación, por lo que se hace necesario que el mismo tenga el grado de libertad adecuado para cumplir con su papel amortiguador. Lo antes expresado puede ejemplificarse en el caso del caballo con un herraje defectuoso o en el caso de las personas con el uso de zapatos apretados, que dificulta y molesta la locomoción.

Como movimientos de desplazamiento naturales en la mayoría de los mamíferos, con mayor o menor facilidad de ejecución según la especie, tenemos: el paso, el trote, el galope, la ambladura, el salto y el recular, además estudiaremos acciones motoras como la trepa, la natación y el desplazamiento motor de las aves. Como animal tipo, por la elegancia y sincronismo del movimiento de sus extremidades, emplearemos al caballo.

En el paso (walk) las cuatro extremidades se mueven una a continuación de la otra en cuatro tiempos siguiendo la secuencia: anterior izquierda-posterior derecha-anterior derecha-posterior izquierda por lo que siempre permanecen en contacto con el suelo tres extremidades (caballo) o dos extremidades (bovino) ya que en el primer caso el paso es armónico esperando una extremidad el apoyo de la homóloga del mismo lado mientras que en el segundo caso la anterior del mismo lado se levanta antes de que el animal apoye la posterior del mismo lado (paso roto). En todas las especies animales el paso es la forma m s

lenta de marcha. En el caballo la velocidad es de 6 a 7 Km. por hora y se describe el descenso de la cabeza y el cuello cuando avanza una extremidad anterior y el ascenso de estas estructuras cuando apoya dicha extremidad, además los animales mueven, en balanceo de equilibrio, la cola siempre hacia el lado de la extremidad anterior que apoya. Para los equinos se describen cuatro tipos de paso: medio (médium), reunido o sosegado (collected), extendido (extended) y libre (free). El cerdo y los carnívoros ejecutan el paso como el caballo.

El trote (trot) es un tipo de desplazamiento de velocidad media en dos tiempos con apoyo y suspensión alternante de dos extremidades en diagonal puesta por lo que se escuchan dos golpes a intervalos casi iguales. En el caballo se corresponde con la forma más cómoda de marcha ya que pueden sostenerla durante horas sin fatiga aparente alcanzando velocidades entre 18 y 48 Km. por hora. En esta especie se resumen cuatro tipos de trote: trabajo (working) medio (medium), sosegado (collected) y extendido (extended). Los rumiantes y el cerdo lo efectúan igual al caballo, pero no ocurre así con los carnívoros y especialmente con el perro que modifica bastante esta acción motora.

El medio galope (canter) es un tipo de paso en tres tiempos que puede tener la siguiente secuencia: posterior izquierda-diagonal (anterior derecha y posterior derecha) y finalmente la anterior izquierda para continuarse con un momento de suspensión completa del cuerpo, es decir, las cuatro extremidades en el aire antes de pasar a la siguiente secuencia por lo que se sitúa como un movimiento intermedio entre el trote y el galope. En el medio galope la secuencia de los pasos puede ser iniciada por cualquiera de las extremidades (derecha o izquierda) en dependencia a la dirección que el animal vaya a tomar. En el caballo se clasifica igual que el trote normal.

La marcha más rápida es el galope (gallop) considerándose una versión de despegue del medio galope, pero aquí los períodos de elevación y apoyo son mucho más largos. Las extremidades van despegando del suelo con la siguiente cronología: izquierda anterior, derecha anterior, izquierda posterior y derecha posterior o a la inversa por lo que el animal va reduciendo el número de extremidades en apoyo hasta ser proyectado hacia adelante en el aire con sus cuatro extremidades en elevación, sostén y avance reiniciando el contacto de apoyo con el suelo con una extremidad posterior hasta apoyar las cuatro e iniciar una nueva fase de despegue. Los caballos pueden alcanzar velocidades medias de 60 km. por hora

siendo la forma de marcha más generalizada en los solípedos. En este tipo de desplazamiento los movimientos no tienen lugar rítmicamente por lo que al desarrollarse en varios tiempos se escuchan varios golpes.

En los bovinos el galope es similar al caballo pero en los pequeños rumiantes (carnero y cabra), cerdo y carnívoros se describe un galope saltador en el que ponen en juego principalmente la columna vertebral de manera que el peso del cuerpo es impulsado por las extremidades posteriores y recibido por las anteriores que una vez apoyadas en el suelo, el animal incurva la columna (lordosis) adelantando mucho las extremidades posteriores que antes de apoyar levantan las extremidades anteriores quedando el cuerpo en suspensión por fuerte flexión del tronco, seguidamente apoyan las extremidades posteriores que unido a otra potente contracción muscular del tronco les ayuda a producir una fuerte extensión que las separa otra vez del suelo para un segundo tiempo de suspensión con el cuerpo mantenido en extensión forzada y las extremidades anteriores en extensión dirigidas hacia adelante. El galope saltador se observa muy bien en los galgos.

Un caballo bien entrenado debe efectuar la transición entre los diferentes tipos de pasos o marcha de forma rápida y suave, no abruptamente. La cadencia o ritmo de los pasos deben mantenerse hasta el momento en que cambie el tipo de paso. El salto se corresponde con el efecto impulsor brusco de las cuatro extremidades, el cuello y la cabeza, generalmente de modo casi simultáneo, que fuerza al cuerpo a abandonar su contacto con el suelo al proyectarse hacia arriba y adelante. En la ejecución del salto el animal comienza por una etapa de preparación en la que casi une sus cuatro extremidades bajo el cuerpo reduciendo la base de sustentación al tiempo que flexiona los ángulos articulares seguidamente se encabrita y casi al mismo tiempo extiende bruscamente las extremidades posteriores que lo propulsa hacia adelante en el espacio. Ejecutado el "vuelo" el animal cae apoyando las extremidades anteriores para seguidamente apoyar las extremidades posteriores. Además del equino es un tipo de movimiento fácil para los carnívoros, no así para las otras especies de animales.

La ambladura es un tipo de marcha característica del camello, jirafa y elefante e inclusive puede ser efectuada por el caballo y el perro entrenado. En esta marcha se elevan y apoyan las dos extremidades del mismo lado y al mismo tiempo por lo que consta cada paso de dos

golpes. Como efecto sostenedor del equilibrio el cuerpo del animal oscila visiblemente de un lado a otro gravitando de esta forma siempre sobre las extremidades de apoyo.

La acción de recular se caracteriza por ser un movimiento de progresión retrógrada con inversión en la principal función de las extremidades, es decir, aquí el efecto palanca le corresponde a las extremidades anteriores por lo que se dificulta en su desarrollo en la mayoría de los animales domésticos debido a un conjunto de factores entre los que se destacan el escaso desarrollo muscular de estas extremidades, el tipo de sujeción de la extremidad al tronco, la abertura de los ángulos articulares, la posición del centro de gravedad y la sencilla razón de la falta de costumbre para efectuarlo. Para recular el animal se apoya sobre las extremidades anteriores al tiempo que levanta la cabeza y el cuello por lo que desplaza el centro de gravedad hacia atrás e inicia la marcha mediante la movilización hacia atrás de una extremidad posterior ligeramente flexionada continuándose con la movilización de las otras extremidades en orden subsecuente.

Una acción motora de desplazamiento propia de los felinos es la trepa. Su mecánica de desarrollo se inicia cuando el animal toma un punto de apoyo por encima de él, hundiendo sus garras en el árbol al que abraza más o menos completamente según su ancho con las extremidades anteriores, seguidamente ejecuta la extensión de las extremidades posteriores que impulsan el cuerpo hacia arriba para fijarlo en posición avanzada y entonces recoger las extremidades posteriores hasta afianzarlas en un plano superior y repetir el movimiento.

### **2.1.2. Estudiar los mecanismos que controlan los movimientos reflejos.**

Es un hecho indiscutible que el movimiento animal despierta siempre interés por lo perfecto y armónico en que se desarrolla. Mediante el movimiento los animales satisfacen sus necesidades, es decir, se manifiestan externamente en sus acciones conductuales. El movimiento animal equivale a un cambio en el estado de equilibrio; un cambio deliberado y regulado, cuyo modo y duración determinan las acciones en su lugar (movimientos in situs) o acciones de progresión (movimientos de desplazamiento). En los vertebrados el esqueleto es un sistema de palancas rígidas (huesos) articuladas que son movidas por los músculos y sus formaciones conjuntivas accesorias bajo el control del sistema nervioso. La fuerza de la contracción muscular se transmite a un sistema mecánico dando origen al movimiento organizado de las extremidades, alas, aletas etc., por lo que cuando se define movimiento

animal (musculatura esquelética con gobierno nervioso) no estamos hablando de mover un músculo

o un grupo de músculos en particular, sino que hablamos de mover una determinada parte del cuerpo o el cuerpo como un todo.

El esqueleto de los animales domésticos (vertebrados superiores) representa un conjunto simétrico que resulta de la unión de los huesos entre sí por las articulaciones que dan a las distintas piezas óseas una movilidad que permite variadas posiciones de equilibrio y movimientos parciales o totales cuya extensión y dirección están determinadas por las formas de las superficies óseas que se correspondan. Los mamíferos y aves, animales poseedores de extremidades presentan una importante especialización de estos apéndices tal como se observa en los mamíferos de hábito corredor en que junto con la posesión de un eje raquídeo más rígido presentan un mayor grado de refinamiento de sus unidades locomotoras (caballo) o eje raquídeo más compacto con desarrollo de las alas (águila). A los efectos anatómo-fisiológicos el sistema locomotor se divide en órganos pasivos (huesos, articulaciones, cartílagos, tendones, aponeurosis y sistemas sinoviales) y órganos activos (musculatura esquelética o voluntaria).

Los huesos constituyen el armazón esencial del cuerpo sobre el cual trabajan las restantes unidades del sistema por lo que están expuesto a cargas que soportan gracias a su especial cito arquitectura. La estructura esponjosa de los huesos puede ser considerada como una adaptación máxima a las acciones mecánicas que experimenta el sistema óseo pues las trabéculas y las láminas que lo conforman se orientan en el sentido de la mayor presión y tracción. Los huesos largos de las extremidades son particularmente huecos lo que asegura su acción de soporte del cuerpo al tiempo que aligeran el peso del esqueleto.

Los huesos planos (escápula y coxal) proporcionan intensas áreas de inserción para músculos procedentes de múltiples direcciones propiciando una gran variedad de movimientos. Los huesos cortos del carpo y tarso permiten una gran movilidad y flexibilidad armónica a las terminaciones de las extremidades. Los huesos irregulares de la columna vertebral debido a sus numerosas apófisis aseguran la inserción de músculos que tienden a sujetar y fijar la columna pero que le garantizan la libertad de movimientos necesarios para el sostén y la progresión corporal.

El conjunto móvil que forma la yuxtaposición de los huesos recibe el nombre de articulación o de artrosis cuya clasificación depende del número de huesos y la morfología de las superficies articulares. La cavidad de una articulación diartrodial contiene el líquido sinovial que evita la fricción de las caras óseas sólidas por lo que al lubricar impide desgaste y generación de calor local y que se mantiene en su lugar por la presencia de la membrana que a su vez está rodeada por una cápsula fibrosa que presenta músculos capsulares insertos con acción tensora auxiliar. Cuando la superficie de contacto articular no concuerdan, se establece la concordancia mediante formaciones fibrocartilaginosas llamadas meniscos. Los huesos sesamoideos, que tienen estructuras idénticas a los del esqueleto, pueden completar las superficies articulares en articulaciones excesivamente anchas.

Los tendones, componentes no contráctiles de la unidad motora, reciben el esfuerzo de tracción definitivo de las fibras musculares por lo que poseen una considerable fuerza de resistencia. Además de los tendones de inserción bien desarrollados en la musculatura apendicular aparecen formaciones tendinosas en las intersecciones de los haces musculares. En relación con el mantenimiento de la postura corporal (animal en pie) cuanto más es empleado un músculo para soportar el peso, mayor será su componente relativo tendinoso por lo que las extremidades locomotoras de los caballos, que pasan una parte de su vida en posición de estación, tienen un contenido relativo superior de fibras tendinosas que las extremidades del perro.

Las aponeurosis se constituyen muchas veces en medios de inserción de los músculos existen algunas que sin formar parte integrante de estos, desempeñan un importante papel en la contracción muscular como son las aponeurosis de cubierta de los miembros y las aponeurosis que estando fijas al sistema hueso - tendón forman vainas que alojan a los músculos y se constituyen en camisas de fuerzas o túneles de correderas para garantizar el deslizamiento del cuerpo muscular por lo que evita la deformación y asegura el sostenimiento direccional de la contracción así como la fuerza estable de arrastre mecánico.

Los órganos activos del movimiento se corresponden con la musculatura esquelética o voluntaria y por lo tanto sometida al control del sistema nervioso. La función primordial de la musculatura esquelética es el mantenimiento de la estación, la ejecución de los movimientos que en posición de estación efectúan los animales y los movimientos de locomoción que permiten la facultad de trasladarse de un lugar a otro mediante la progresión continua a

partir de un estado de reposo o estacionario. La actividad muscular compensa, además, los esfuerzos de flexión y tracción lateral que experimentan los huesos de las extremidades al tiempo que los músculos son los constituyentes principales de la pared de las cavidades corporales.

En el plano motor todo músculo responsable de un movimiento corporal se designa como promotor o motor principal o agonista mientras que su oponente es el antagonista de la acción. En función a la versatilidad del movimiento animal toda acción desarrollada en un sentido tiene implícito su ejecución en sentido contrario por lo que, en un momento dado, un músculo puede ser agonista y en otro momento comportarse como antagonista. Los músculos que auxilian al motor principal se denominan motores secundarios. Los músculos que tienen a su cargo los movimientos en los vertebrados superiores, constan de numerosas fibras provista de nervios. La enervación de la musculatura esquelética para el movimiento es responsabilidad del sistema nervioso central, constando de fibras sensitivas que se originan en el sistema de receptores especializados, los usos musculares y tendinosos de Golgi, para reconocer velocidad de cambio, longitud

y tensión de las fibras musculares y fibras motoras, de motoneuronas de tipo alfa y gamma, responsables la primera de la enervación motora de acción de las fibras musculares y la segunda de la adaptación del sistema intrafusar del huso muscular. La cantidad de fibras motoras que llegan a los músculos, área de inervación, depende de la exactitud y precisión del movimiento que desarrolle los músculos, es decir, mientras más preciso el movimiento mayor cantidad de fibras nerviosas que inervarán escasas fibras musculares. A la musculatura esquelética llegan también fibras nerviosas del sistema vegetativo responsables de las modificaciones del calibre de los vasos sanguíneos según actividad o necesidad tisular por lo que se constituyen en las reguladoras del riego sanguíneo. Aunque la actividad muscular es completamente variable, compleja y versátil, según su función primaria los músculos pueden clasificarse en: flexores, extensores, abductores (lateralidad) y aductores (medialidad).

Los vertebrados superiores pueden considerarse desde el punto de vista mecánico como maquinas complejas formadas por el conjunto y combinación de máquinas simples (palancas, poleas, cuñas y planos inclinados). En general, a la par de las más simples, las maquinas más importantes de la economía animal son las palancas. El mecanismo de palanca es la forma general de actuar cualquiera que sea el tipo de movimiento muscular esquelético y se

clasifican en tres géneros: palancas de primer género que tienen el punto de apoyo o articulación entre los lugares de aplicación de los brazos de potencia (BP) y resistencia (BR) por lo que en este tipo se produce el efecto de equilibrio ( $BR = BP$ ) señalándose como ejemplo, en el caso del hombre y los primates, el sostenimiento de la cabeza sobre la articulación occipito-atlantoidea; palancas de segundo género de donde el brazo de potencia es más largo que el brazo de resistencia estando por lo tanto la velocidad sacrificada a la fuerza correspondiéndose con el efecto de fuerza ( $BP > BR$ ) citándose como ejemplo la palanca del músculo macetero y palancas de tercer género que se corresponden con las de mayor distribución en la economía animal siendo por excelencias palancas de locomoción ya que el brazo de resistencia es mayor que el brazo de potencia por lo que traducen el efecto velocidad ( $BP < BR$ ) tal como se observa en los bíceps. Los centros de rotación de las palancas son las articulaciones.

A los efectos adaptativos a las condiciones de vida se describen adaptaciones morfológicas del cuerpo animal tales como las extremidades palmeadas de la foca y la ballena, el pie excavador del topo, las alas, las extremidades posteriores y la distancia entre hombros del murciélago, las patas impulsoras, la pelvis y los huesos de la bolsa del canguro y las adaptaciones natatorias del ornitorrinco.

- Estática del cuerpo animal.

La posición de equilibrio es mantenida por las diferentes especies de animales de distintas formas en dependencia a la disposición general del aparato locomotor, el peso corporal y las condiciones de vida del individuo. Los efectos

estáticos de la contracción muscular dan lugar a las actitudes que permiten a los animales el permanecer por cierto tiempo en estado de reposo relativo, bien en pie o en otra posición adecuada o bien apoyados en cierto modo a otro animal o a un objeto cualquiera. La constitución del organismo animal responde a los principios fundamentales de la estática.

En los cuadrúpedos la constitución de conjunto responde al concepto de "Puente de arco tenso de Gray y Slijper" según la cual la parte encargada de soportar el peso del cuerpo está suspendida por sus extremos mediante un arco formado por las vértebras dorso-lumbares, la pelvis y los músculos y ligamentos presentes en esta región mientras que la cuerda tensora del arco la constituyen el esternón, la línea alba y el músculo recto-abdominal. Lo anteriormente expresado permite que, en los cuadrúpedos, las fuerzas de tensión, tracción y

presión se equilibran a nivel del arco lo que evita que toda la carga descansa sobre las extremidades.

La columna vertebral como estructura biológica presenta aspectos interesantes evolutivos según la especie animal. En primer lugar, las apófisis de los huesos raquídeos en el sentido de su disposición están adaptadas a las exigencias del sostén y del movimiento corporal por lo que puede afirmarse que esta disposición restringe la flexión lateral, pero favorece la progresión hacia adelante. Se plantea que la diferencia clásica entre la columna vertebral de un cuadrúpedo y de un bípedo consiste en el desarrollo de las apófisis de las vértebras torácicas, cuya longitud en los cuadrúpedos, está en conexión con el soporte de la cabeza. La columna vertebral puede ser comparada con una barra flexible por la combinación entre la maciza musculatura dorso-lumbar formada por una serie de pequeños músculos que garantizan la típica disposición segmentaria de las vértebras y los músculos vigorosos de la región, como el gran dorsal, que representan potentes masas musculares que pasan de una a otra región. En la región cervical una serie de músculos van desde la cabeza y el cuello hasta el esternón y las extremidades anteriores para ayudar al movimiento flexor del cuello y otros hasta la inserción de las apófisis de las vértebras torácicas para cooperar en el movimiento de extensión y alzada de la cabeza y el cuello. La cola o rabo, de tamaño reducido en la mayoría de los mamíferos es un factor accesorio de equilibrio.

Las extremidades, adaptadas entonces a un sistema de equilibrio, se constituyen en el sistema de sostén del cuerpo contra la gravedad al tiempo que por el grado de articulación particular que presentan con relación al cuerpo ejecutan funciones específicas como el amortiguamiento clásico de las anteriores y el efecto impulsor de palanca de las posteriores durante el desplazamiento del cuerpo. La conexión solamente muscular de las extremidades anteriores con el tronco proporciona un sistema amortiguador de choques semejantes a un resorte que asegura una evidente libertad de movimientos, aunque al no poseer una conexión articulada tiene limitado el movimiento en muchas direcciones. Este tipo de conexión muscular de las extremidades anteriores permiten el movimiento en sentido craneal o caudal de la escápula para la propulsión y el movimiento dorsal o ventral causado por el impacto con la superficie terrestre. En el caso de las extremidades posteriores la articulación ósea de la cadera (coxo-femoral) garantiza más libertad de movimientos al tiempo que permiten el esfuerzo de tracción de palanca para impulsión del cuerpo en su

desplazamiento. La pelvis se mantiene sujeta al eje raquídeo mediante potentes músculos, ajustados ligamentos y uniones óseas de manera que aun cuando ella junto con el sacro y la cola pueden moverse con cierta independencia respecto al eje central columnar. Prácticamente la movilidad entre la pelvis y el sacro es casi imposible. Por el tipo de inserción, de carácter articular, el movimiento de las extremidades posteriores permite acción motora de abducción (lateralidad) y aducción (medialidad).

Las uñas de los gatos, afiladas y retráctiles, son de una gran ayuda para trepar, dar zarpazos y fijar la presa. Los gatos como felinos, son animales "digitígrados", es decir, que caminan sobre la punta de los dedos por lo que sus movimientos de desplazamiento pueden ser prácticamente imperceptibles. Los tejones, al igual que los osos y las personas, son animales "plantígrados" que caminan sobre las plantas de los pies.

El centro de gravedad del cuerpo animal, de extraordinaria importancia estática y dinámica, se localiza en diferentes posiciones según la constitución de conjunto de la especie animal de que se trate. En el caballo se describe el centro de gravedad "perfecto" que se encuentra en un punto de intersección entre una línea recta que pase unos dos traveses de dedos por detrás de la apéndice xifoides del esternón en proyección vertical y una línea que se proyecte lateralmente entre el tercio medio e inferior del tórax; en este punto de contacto de ambas líneas imaginarias se localiza el centro de gravedad lo que decide en esta especie un movimiento de desplazamiento armónico y de gran belleza con acción sinérgica de las cuatro extremidades.

En los rumiantes el centro de gravedad se localiza algo hacia atrás del punto descrito para el equino por lo que al desplazarse son pesados de atrás mientras que en el perro el centro se ubica algo adelante y al correr dan la impresión de irse hacia adelante. El cerdo presenta su centro de gravedad al mismo nivel que el caballo. La ubicación del centro de gravedad permite que el caballo pueda ejercer acciones de tiro y velocidad, los bovinos acciones de tiro y los perros de velocidad.

La línea imaginaria que une los puntos de apoyo de las extremidades en el suelo, cuatro para los cuadrúpedos y dos para los bípedos, representa la base de sustentación mientras que la línea de gravedad traduce la recta que desciende desde el centro de gravedad hacia el suelo y cae dentro de la base de sustentación. Se entiende por posición de equilibrio cuando la línea de gravedad cae dentro del área de la base de sustentación que cambia el plano

de proyección según sea el equilibrio estático o dinámico pero que bajo ningún concepto puede desplazarse por fuera de la base ya que esto provocaría la caída del animal por pérdida del equilibrio. Por la amplitud de la base de sustentación los cuadrúpedos tienen un mejor equilibrio que los bípedos.

Se conoce como "estación" a la posición de equilibrio natural en la cual la proyección vertical del centro de gravedad se sitúa en su lugar según la especie dentro de la base de sustentación manteniendo el cuerpo inmóvil y perfectamente sostenido por las extremidades extendidas. La estación cuadrúpeda, propia de la mayoría de los mamíferos, puede ser libre o forzada. La denominada "estación libre" es típica del caballo ya que, a pesar de tener las cuatro extremidades apoyadas en el suelo, generalmente solo tres sostienen el cuerpo por lo que una de las posteriores puede ser semiflexionada y apoyada con el borde anterior del casco, acción que se alterna con su homóloga del lado contrario. Este tipo de estación libre garantiza a los animales el descanso en pie e incluso el dormir. En la "estación forzada" las cuatro extremidades sostienen proporcionalmente el peso del animal y es típica de la mayoría de los mamíferos. La "estación bípeda", hombre, primate y aves, depende de la verticalidad en las dos primeras especies mencionadas, pero en las aves depende de la superior longitud proporcional de sus extremidades y una mayor separación de los dedos (aves terrestres) aumentando la base de sustentación que se incrementa aún más cuando flexionan los metatarsos hasta apoyar los tarsos en el suelo.

La posición de estación o de equilibrio estático o del animal en pie sin desplazarse se produce cuando este está en reposo o en estado de inmovilidad relativa ya que externamente se observan movimientos oscilatorios del tórax y abdomen para la respiración, contracciones tónicas de la musculatura esquelética, movimientos mandibulares y parpadeo mientras que internamente se desarrolla la actividad mecánica muscular cardiovascular, digestiva, urétero-vesical etc.

El mantenimiento de la posición de estación conlleva a fijar las articulaciones de las extremidades mediante los dispositivos ligamentosos y musculares de manera que las musculaturas flexoras y extensoras actúen sincrónicamente con un consumo mínimo de energía. El mantenimiento de la posición estática puede producir al principio cansancio y al final fatiga muscular en el tiempo de sostén del cuerpo contra la gravedad. El tiempo de

presentación de la fatiga muscular en las diferentes especies de animales depende de dos importantes factores: la angularidad de las articulaciones y el aplomo de las extremidades.

## **2.2. Estudiar la orientación de la Motivación**

La motivación es uno de los problemas centrales de la Psicología en todas sus ramas: Psicología profunda y de las manifestaciones conscientes, Psicología social y de las diferencias individuales, Psicología humana y animal. Bajo todos estos rótulos yace un problema de fondo: ¿Porque un grupo humano un hombre o un animal obran como lo hacen?; Que los motiva a actuar en una forma determinada? Por esto el estudio de la motivación ha intrigado a filósofos, psicólogos y biólogos en todos los tiempos.

La literatura al respecto es amplísima y las investigaciones abarcan campos diversos, con resultados a veces contradictorios,

Nos limitaremos aquí a la motivación en las formas subhumanas de vida y de psiquismo. Solo tocaremos la Psicología humana al margen y como comparación con la Psicología de los animales.

Muchos reconocieron hace siglos la utilidad de estudiar al animal para comprender al hombre. La fase filosófica de esta afirmación reside en la continuidad entre todas las formas de vida,

que fue puesta en evidencia por Darwin. Este gran científico, cuya importancia para el mundo intelectual nunca será suficientemente ponderada, insistió en que la diferencia entre el hombre y los animales inferiores es solo cuantitativa y no cualitativa. Somos un miembro más de la gran familia de la vida, y no un ente totalmente diferente a las demás formas vivas. En el dilema: "Adán degenerado o mono evolucionado"? planteado por la ciencia del siglo XIX, la investigación moderna se decide por la segunda posibilidad. No todos aceptan que la diferencia entre un chimpancé y un hombre genial sea cuantitativa. Esto puede solucionarse a medias analizando lo que significan "cantidad" y "calidad". Realmente no son términos opuestos y muchos filósofos consideran que la cantidad pasa a ser calidad. Ambos aspectos se complementan en vez de oponerse.

Además, no siempre comprendemos en realidad lo que significan cantidad y calidad. Cuando no sabemos que es un fenómeno, le ponemos nombre y creemos que con esto solucionamos el problema. Tal sucede con los términos instinto e inteligencia, con cantidad y calidad, etc.

Pero que ha quedado claro que la investigación de la Psicología que los animales pueden arrojar luces sobre la Psicología de los hombres. El interés se nota ya en los griegos, en Aristóteles que escribió un tratado sobre los animales, y en Esopo que los hacía hablar y de su conducta deducía normas morales aplicables a los seres humanos. La ciencia psicológica tomó este campo de trabajo bajo su tutela después de Darwin. Muchos consideran, sin embargo, que la

psicología animal no surgió hasta finales del siglo pasado y comienzos del presente, con las valiosas investigaciones de Lloyd Morgan, Thorndike, Kohler, Yerkes, etc., quienes dieron forma científica a los hechos observados.

El principal problema de esta joven ciencia reside en que nunca podremos comprender la Psicología de un animal, nunca sabremos como vive en su interior lo que para nosotros parece ser un sentimiento o un discernimiento (insight).

De modo que la Psicología de los animales será siempre Psicología Comparada, entre hombres y formas inferiores de vida: nunca realmente Psicología Animal.

### **2.2.2 Conocer los distintos modelos de motivación.**

Entre los aspectos que más atención han llamado en los estudios etológicos, se encuentran los siguientes: conducta apetitiva y conducta consumatoria, introducidos por Craig (1918), estímulos clave, estudiados seriamente por Rowland (1989) y por Mortenson (1975), patrón de acción fija, estudiado por Moltz (1965), Hailman (1969), Burghardt (1973) y Baerends y Groothuis (1993), movimientos de intención, analizados por Eibl-Eibesfeldt (1972), conducta conflictiva, analizada por Hess (1962), y recientemente revisado y ampliado por Beck (2000), reacción en cadena, tratada por (Lorenz, 1970) e impronta, estudiada por Klopfer (1971), Lorenz (1970, 1971a, 1971b), Sluckin (1973), Figler, Mills y Petri (1974).

Craig propone un modelo motivacional cíclico que, en cierta medida, representa la base del futuro modelo hidráulico que desarrollará Lorenz (1970, 1981). Así, la fase apetitiva, con la manifestación conductual que conlleva, posee una base fisiológica -generalmente de necesidad.

La ausencia del estímulo que satisfaga dicha necesidad hace que el individuo inicie la conducta de búsqueda. Cuando el individuo encuentra el estímulo en cuestión, la fase consumatoria es

licitada, con lo cual se altera el estado fisiológico, en términos de satisfacción de la necesidad. Una vez concluida la fase consumatoria, el individuo experimenta una cierta aversión hacia el estímulo, hecho éste que lleva a una quiescencia fisiológica. Con el tiempo, de nuevo, se iniciará la fase apetitiva como consecuencia de otra alteración fisiológica con connotaciones de necesidad. Y así sucesivamente.

Lorenz plantea un modelo, denominado modelo hidráulico, para explicar la motivación que, en muchos aspectos, es bastante similar al de Sigmund Freud (1856-1939), aunque, como

indicábamos, es muy probable que la fundamentación etológica del modelo de Lorenz se encuentre en los clásicos trabajos de Craig (1918). Ambos autores defienden el concepto de construcción/acumulación de energía para explicar la motivación subyacente a la conducta.

En el modelo de Lorenz (1970), a medida que se va acumulando la energía en el organismo (energía de acción específica), la probabilidad de que aparezca la conducta, con lo cual se liberaría la energía acumulada, se va incrementando. Lógicamente, a medida que se incrementa la cantidad de energía acumulada, se reduce el umbral de repuesta en el organismo, con lo que un estímulo de menor intensidad puede desencadenar la respuesta. Siguiendo esta idea argumental, el progresivo incremento en la energía acumulada puede propiciar el descenso máximo del umbral (umbral cero), con lo que, incluso, en ausencia de un estímulo, y de forma

espontánea, puede aparecer también la conducta del organismo. Se ha producido la actividad de vacío. Como claramente se puede observar, en el modelo de Lorenz la conducta instintiva es el resultado de dos variables fundamentales: por una parte, la energía que progresivamente se acumula en el organismo, y, por otra parte, la adecuación del estímulo clave para liberar los

mecanismos innatos.

Tinbergen (1951, 1996) plantea un modelo, denominado modelo jerárquico, para explicar la conducta motivada que es más detallado que el argumentado por Lorenz. El modelo de Tinbergen propone la existencia de diversos centros conectados entre sí. En esta jerarquía de control, cada centro controla el funcionamiento de los centros que se encuentran por debajo de él, de tal suerte que el centro superior controla el funcionamiento de todos los centros restantes, y el centro inferior controla los movimientos implicados en el patrón de

acción fija. Para cada clase general de conducta instintiva existe un sistema jerárquico que controla la ejecución de dicho instinto. Cada uno de los centros en esta jerarquía recibe influencias, no sólo del centro inmediatamente superior y del estímulo clave propiamente dicho, sino también de otros factores, tales como: a) los cambios hormonales, b) la información sensorial interna, c) la actividad del sistema nervioso central. En los últimos años, el trabajo inicial de Tinbergen (1951) ha sido revisado (Houck y Drickamer, 1996; Tinbergen, 1996a), subrayando que la conducta de los individuos de especies inferiores no tiene que ser considerada exclusivamente como simples reflejos, más o menos complejos, sino que hay que incluir también manifestaciones sofisticadas, controladas por centros específicos cerebrales. Todo ello siguiendo una estructuración jerárquica similar a la que propusiera Tinbergen en los cincuenta. Los modelos de Lorenz y Tinbergen proporcionan ejemplos útiles para entender la conducta instintiva; sin embargo, algunos aspectos han sido criticados. Las críticas fueron planteadas desde dentro de la propia Etología (Hinde, 1966, 1982) y desde fuera de ella (Lehrman, 1970). Más recientemente, el propio Lorenz (1993) ha aportado algunos matices que son de interés. Así, refiriéndose a la clásica dicotomía innato-aprendido, Lorenz sigue manteniendo la importancia de esta herramienta conceptual a la hora de descubrir y constatar la aparición y mantenimiento de las distintas conductas a lo largo del desarrollo, aunque es incorrecto mantener que lo innato y lo aprendido son aspectos mutuamente excluyentes. Existen ciertos componentes de la conducta que se encuentran presentes sin necesidad de una experiencia previa, por lo que, a la hora de intentar descubrir los procesos de desarrollo, lo más científicamente apropiado es estudiar en qué medida los distintos componentes de una conducta particular son innatos. No obstante, también en los últimos años, Lehrman (1996) sigue criticando la formulación de Lorenz, pues considera que cualquier teoría que postule conexiones rígidas entre la genética, las estructuras neurales específicas y la ejecución de cualquier conducta es contraproducente a la hora de estimular la investigación científica del desarrollo de las conductas. También Tinbergen (1996b) ha propuesto de forma concisa cuáles tienen que ser los objetivos perseguidos por la Etología. Así, desde esta disciplina, hay que considerar de forma ineludible los siguientes aspectos: a) la causa de la conducta, que se refiere a las estructuras fisiológicas subyacentes, en particular el sistema nervioso y el sistema endocrino; b) la ontogenia o desarrollo, que se refiere a los procesos de interacción entre la dimensión genética del animal y las influencias del medio

ambiente, incluidas las propias experiencias del individuo; c) el valor de supervivencia o significación funcional, que se refiere a la noción de que la conducta, al igual que la morfología y la fisiología, ha sido configurada mediante el proceso de la selección natural; y d) la evolución, que se refiere al estudio comparado de los patrones de conducta, es decir, el estudio de patrones similares de conducta en especies filogenéticamente relacionadas.

### **2.2.3. Herramientas para medir la motivación.**

Cómo podemos saber si un motivo está o no presente, y si está presente, cómo podemos medir la intensidad de éste, dado que un motivo no se puede observar directamente.

Entonces se llegó a la conclusión de que tomando en cuenta a animales y personas podemos enunciar cinco métodos para medir la motivación:

1. Conducta consumadora. Es la conducta específica que satisface un motivo. Para un organismo sediento, beber agua es la conducta consumadora; para el animal hambriento, lo es comer. Cuanta más sed tenga el sujeto, más agua beberá; y cuanto más hambriento este, más comerá.  
Así pues, el grado de la conducta consumadora puede servir como medida de la fuerza de la motivación.
2. Deprivación. Un método de medición parecido es variar la duración de la deprivación. La comida o la bebida se pueden suspender por un lapso dado: digamos 12 o 24 horas. La duración de la deprivación se usa en este caso como medida de la fuerza de la motivación. Por ser conveniente este método, se le emplea en experimentos con animales, en los que la fuerza de la motivación es variable.
3. Desempeño o ejecución. Otra manera de medir la motivación, es cuando determinamos lo que el sujeto hará para alcanzar una meta primaria.
4. Aprendizaje. Aquí se medirá o nos permitirá medir el grado de motivación lo que el sujeto aprenderá para lograr conseguir su meta. La rapidez de aprendizaje en tal situación puede servir como medida de motivación. Del mismo modo, a los niños se

les motiva por la aprobación social; los maestros y los padres pueden usarla para lograr que aprendan.

### **2.3. Estudiar y discutir los distintos métodos para medir el comportamiento.**

Para poder medir el comportamiento es necesario dividirlo en categorías. Estas categorías deben cumplir una serie de requisitos como: 1) ser independientes entre sí, 2) ser claramente distinguibles e inambiguas y 3) ser homogéneas en cuanto a que los actos incluidos dentro de una categoría deben compartir las mismas propiedades. Además, deben ser definidas utilizando criterios que puedan ser comprendidos y utilizados por otros observadores. Aun así, las categorías no dejan de ser subjetivas al observador, dado que son determinadas por él.

Las categorías comportamentales pueden conformarse por eventos (sucesos) y/o estados. Ambos conceptos se refieren a dos tipos fundamentales de pautas de conducta, que se encuentran en dos extremos de un continuo. Los eventos o sucesos son pautas de comportamiento de duración relativamente corta que se pueden representar como puntos en el tiempo. La característica sobresaliente de los eventos es su frecuencia de aparición. Los estados son pautas de comportamiento de duración relativamente larga y la característica más sobresaliente es su duración (media o total). El comienzo o fin de un estado comportamental puede contabilizarse como un suceso y ser medido por su frecuencia. Por ejemplo, el comportamiento de alimentación de un ave insectívora podría describirse como una combinación de desplazamientos y picoteos.

Estas pautas de comportamiento pueden medirse anotando su duración y/o frecuencia.

La medición del comportamiento puede realizarse utilizando distintos métodos, considerando dos niveles de decisión. Un primer nivel denominado reglas de muestreo específica qué sujetos hay que observar y cuándo. Aquí se puede distinguir entre muestreo focal, de barrido y ad libitum.

El muestreo focal implica la medición de la conducta de un individuo o alguna otra unidad durante un período de tiempo determinado. Durante ese período se mide la duración de uno o más estados (ej.: alimentación) o la frecuencia de los distintos eventos (picoteo, pasos, etc.) realizados por ese individuo o unidad.

El muestreo de barrido implica medir la actividad desarrollada por uno o varios individuos que se encuentran bajo observación. En algunos casos, el dato de interés puede ser el número de individuos que están realizando un determinado comportamiento (ej.: el número de individuos que están vigilantes durante la alimentación).

El muestreo ad libitum involucra observaciones oportunistas u observaciones no pautadas (sin restricciones en el tiempo de medición) en las que se miden las distintas actividades desplegadas por uno o varios individuos. Este método es útil para la etapa de observaciones preliminares o para medir comportamientos raros pero importantes.

Un segundo nivel de decisión denominado reglas de registro especifica cómo se va a registrar la conducta. Estas reglas son de dos tipos:

Registro continuo: el objetivo de este método es la obtención de un registro exacto y fiel de la conducta, midiendo frecuencias y duraciones reales y los instantes en que las pautas de conducta empiezan y terminan.

Muestreo discreto o temporal: se toman muestras de la conducta en forma periódica. Este a su vez puede dividirse en dos tipos principales: muestreo instantáneo y muestreo uno-cero. En ambos casos no se hace un registro continuo en el tiempo, sino que se registra sólo un punto en el tiempo. En el primer caso las observaciones consisten en registrar si un animal o varios animales están realizando o no una determinada conducta en determinado instante, mientras que, en el segundo caso, si las han realizado en un determinado intervalo de tiempo que ya ha transcurrido (Martin & Bateson 2007).

## **2.4. Conocer la definición de los actos o eventos que realizan los animales, así como los etogramas en las distintas modalidades del comportamiento.**

El etograma, en tanto que repertorio de unidades de comportamiento, ofrece dos vertientes en cuanto a su uso. Por una parte, sirve de soporte o -inclusa- es equiparable a las técnicas de registro de datos o de muestreo conductual basadas en dicha idea de repertorio, pudiéndose considerar en este sentido como un instrumento observacional típico que guía la recogida de información.

Por otra, constituye un modelo de la competencia adaptativa de cada especie para la que se construye, competencia expresada, claro está, a través de conductas específicas de especie.

## **2.5 Conocer los distintos métodos de observación, los datos que se pueden registrar y la Metodología para realizarlo.**

La observación consiste en saber seleccionar aquello que queremos analizar. Se suele decir que "Saber observar es saber seleccionar".

Para la observación lo primero es plantear previamente qué es lo que interesa observar. En definitiva, haber seleccionado un objetivo claro de observación. En nuestro caso, nos podemos plantear conocer la tasa de feedback del entrenador y observar la conducta del entrenador a la hora de impartir feedback durante el entrenamiento

La observación científica "tiene la capacidad de describir y explicar el comportamiento, al haber obtenido datos adecuados y fiables correspondientes a conductas, eventos y /o situaciones perfectamente identificadas e insertas en un contexto teórico.

Las palabras claves de esta definición son:

- describir y explicar.
- datos adecuados y fiables.
- conductas perfectamente identificadas.

En la observación podemos considerar tres niveles sistematización:

a.- la observación asistemática: ha sido la que tradicionalmente sea realizado en el deporte. El conocido "ojímetro" para dar información sobre una actuación determinada o las observaciones realizadas sin ninguna planificación previa. Esta observación consiste en una constatación directa, sin ningún objetivo explicitado y sin estar perfectamente definido, sin un orden o planificación determinado. Son narraciones escritas en forma directa o datos recogidos de una manera azarosa.

b.- la observación semisistemática: en ésta los objetivos del registro se fijan a priori; precisan planificar el orden y el tiempo, se necesita especificar la conducta o evento antecedente, el núcleo observado y la conducta o evento posterior, pero no están categorizadas las conductas a observar.

c- La observación sistemática: intentan agrupar la información a partir de ciertos criterios fijados previamente o partiendo de estos registros. Requiere categorizar hechos, conductas y / o eventos que se han de observar.

Estos tres niveles nos conducen a dos tipos claros de observación: la observación asistemática y la observación científica.

"El estudio del acto de enseñanza utiliza como principal instrumento de investigación, sistemas o planos de observación de acontecimientos o comportamientos". Como toda ciencia la enseñanza y el entrenamiento necesitan de grabaciones objetivas. La observación constituye un método de toma de datos destinados a representar lo más fielmente posible lo que ocurre, la realidad. Piéron (1986).

### **UNIDAD III**

#### **Bienestar animal problemas de bienestar, alteraciones del comportamiento y legislación animal.**

La preocupación por el bienestar animal es tan antigua como la ganadería; la razón es que desde un principio el hombre necesitó:

- Evitar alimentarse de animales enfermos
- Evitar que el animal muriera antes de ser necesitado para comer.

Incluso se afirma que el bienestar animal fue la base de la domesticación, porque sin esta condición los animales no habrían permanecido junto al hombre cuando no se disponía ni de cercas ni de jaulas.

El hecho de que la preocupación por el bienestar animal dependa del momento histórico y de aspectos sociales, económicos y culturales no constituye ninguna razón para quitarle importancia a nuestra responsabilidad moral frente al sufrimiento de los animales.

La conducta de las personas para con los animales no debería depender sólo de su opinión personal, ya que las personas directamente implicadas en la ganadería forman parte de una sociedad que es cada vez más sensible hacia el bienestar de los animales. Así pues, con independencia de la opinión personal de cada uno, es necesario tener en cuenta la sensibilidad de la sociedad y de la opinión pública. En los últimos 50 años, la sociedad occidental ha pasado de demandar proteína animal a bajo coste a convertirse en una sociedad

con alto poder adquisitivo demandante de productos con valor añadido al nutricional o gastronómico; entre estos valores añadidos se encuentra el que los animales hayan sido criados respetando una serie de cuestiones éticas y morales (respeto al medio ambiente y bienestar animal).

### **3.1. Definir el concepto de bienestar animal y conceptos relacionados, así como discutir la importancia en la actual explotación de las especies de producción.**

El concepto de bienestar animal implica un estado dinámico, variado en sus manifestaciones y enormemente complejo. Su naturaleza puede variar entre individuos, así como en el mismo individuo de un momento a otro (consecuentemente un animal no se encuentra en el mismo estado de bienestar todo el tiempo).

Existen varias definiciones de bienestar animal, y la mayoría de éstas se pueden agrupar en tres categorías:

- Las que definen el bienestar animal en términos de las emociones que experimentan los animales.
- Las que definen el bienestar animal en términos del funcionamiento del organismo animal.
- Las que definen el bienestar animal en términos de la medida en que la conducta que muestra el animal y el entorno en que se encuentra son parecidos a la conducta y entorno naturales de la especie.

#### **Indicadores de bienestar animal**

Para que un indicador de bienestar sea útil y se pueda incluir en un sistema de auditoria debería tener las siguientes propiedades:

- Debe estar basado en un conocimiento científico.

■ Debe ser fiable, con escaso margen de error, de modo que tenga validez (relevancia del parámetro) y repetibilidad, de modo que permita un acuerdo entre evaluadores y entre diferentes observaciones del mismo evaluador.

- Debe ser capaz de detectar los cambios a lo largo del tiempo.
- Debe poder ser aplicable o medible sin dificultad a nivel de granjas comerciales: tiempo y coste de evaluación y manejo de los animales.
- Debe ofrecer resultados que permitan la toma de decisiones al técnico y al productor.

### Tipos de indicadores de bienestar animal.

Los indicadores de bienestar animal se pueden dividir en dos grupos principales, cada uno con

dos subgrupos: el grupo correspondiente a la granja (las instalaciones y su uso y manejo) y el correspondiente a los animales (comportamiento y producción-sanidad).

También se pueden clasificar estos indicadores de bienestar en indirectos y directos. En cuanto a los primeros, que están relacionados con la estructura general de la granja o explotación, son:

- Instalaciones y equipos: jaulas, espacios de comedero, etc.
- Dimensionamiento y manejo por lotes.
- Manejo de los animales.
- Nivel de formación del personal.
- Rusticidad de la raza o línea.
- Programa de alimentación.

Los indicadores directos, que en líneas generales suponen la respuesta de los animales a la forma en que son tratados y manejados, son los siguientes:

- Sanidad: enfermedades subclínicas y clínicas, morbilidad y mortalidad.
- Comportamiento de los animales: relaciones hombre-animal, comportamiento durante el reposo, comportamiento social, patrón diario de actividad, uso del espacio, el comedero y el bebedero.

- Evaluación del animal: problemas de aplomos y cojeras, lesiones cutáneas y condición corporal.
- Productividad: ganancia media diaria, índice de transformación, tasa de partos, número de lechones destetados, litros de leche producidos, etc.
- Prácticas que implican mutilación o daño: corte de colmillos, corte de rabos, castración, descornado, marcado auricular, anillado, etc.

Como se deduce de la anterior clasificación, entre los indicadores directos los hay que requieren una evaluación de grupo y los que la requieren individual. Para la evaluación de grupo será necesario realizar muestreos y aplicar técnicas estadísticas.

Entre los indicadores deben incluirse determinadas prácticas que implican sólo un sufrimiento puntual, como el corte de rabos y colmillos, puesto que a priori se encuentran prohibidas, independientemente de los beneficios que desde el punto de vista del ganadero puedan tener a largo plazo.

Ante una evaluación de bienestar animal cabe preguntarse:

- ¿cuántos parámetros deben evaluarse?
- ¿Hay parámetros más importantes que otros?
- ¿Cuáles son los parámetros o niveles normales?
- ¿Se puede describir el bienestar animal con una puntuación global?

En primer lugar, hay que dejar claro que los estándares medios son orientativos: sólo las exigencias legales deben considerarse como parámetros mínimos pues su cumplimiento no admite discusión, aunque técnicamente se pudiera estar en desacuerdo. Por otra parte, las necesidades de los animales son independientes de sus efectos o consecuencias en las distintas granjas, especialmente cuando su conocimiento surge de investigaciones previas.

Un ejemplo muy claro de parámetro objetivo es la superficie que ocupa, y por tanto necesita, un cerdo tumbado en relación con su peso (calculable por barimetría); aunque la forma de tumbarse dependa de la temperatura ambiental, hay unas necesidades mínimas de espacio que se pueden medir y evaluar, independientemente de que se observen o no las consecuencias del hacinamiento (canibalismo, úlceras gástricas, etc.).

Entre los métodos de medición o evaluación para establecer los estándares de las condiciones de bienestar animal se pueden citar:

- La medición e interpretación de las diferentes vocalizaciones o sonidos emitidos por los animales (técnica no invasiva).
- El registro de estereotipias e interacciones sociales.
- Posturas y movimientos.
- Condición física y lesiones.
- Parámetros fisiológicos: pulsaciones, frecuencia respiratoria, temperatura corporal, parámetros sanguíneos.
- Las proteínas de fase aguda.
- Los niveles de cortisol en suero y saliva.
- La morbilidad y mortalidad de determinadas patologías.
- Los rendimientos productivos.

Para que un protocolo de evaluación del bienestar sea completo debe incluir observaciones de la granja (estructura, espacios y equipamientos), utilización de las instalaciones (densidad y flujo animal) y manejo (alimentación, bebida, temperatura, ventilación, supervisión de animales, tratamientos preventivos y curativos, etc.). Aunque los parámetros y medidas que se incluyan dependerán de la finalidad del protocolo, siempre deberán tenerse en cuenta los requerimientos legales, por su carácter obligatorio y porque en la mayoría de los casos están basados en investigaciones objetivas.

### **3.2 Estrés.**

El término “estrés” se ha utilizado ampliamente en biología para describir un conjunto de cambios fisiológicos y de conducta desencadenados por un estímulo aversivo. En 1929, Cannon describió el estrés como el intento del sistema simpático adrenomedular (SAM) de regular la homeostasis cuando el animal se enfrenta a un estímulo aversivo. Más adelante, Selye realizó uno de sus estudios clásicos sobre la respuesta del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HHA) frente a estímulos nocivos y sugirió que el organismo reacciona de manera inespecífica frente a una amplia variedad de estímulos aversivos, principalmente con un aumento en la actividad del eje HHA.

La respuesta de estrés incluye varios cambios que pueden tener efectos negativos sobre el rendimiento de los animales de granja. Estos efectos incluyen los cambios en la función

inmune y el aumento consecuente de la susceptibilidad a las enfermedades, la disminución de la ingesta de alimento y de la rumia, la inhibición de la liberación de oxitocina y la reducción de la fertilidad, entre otros. En esta ficha técnica se abordará el efecto del estrés sobre la susceptibilidad a las enfermedades, la ingesta de alimento y la rumia.

El estrés puede inhibir la función inmune. Sin embargo, los mecanismos responsables del efecto del estrés crónico sobre el sistema inmune son muy específicos, y sólo algunos tipos de defensa contra las enfermedades se ven afectados. Cuando la respuesta de estrés implica la liberación de glucocorticoides o catecolaminas, la respuesta inmune celular resulta inhibida. En la práctica, esto significa que algunas patologías son más susceptibles de ser potenciadas por el estrés crónico que otras. Entre dichas patologías se incluyen las enfermedades respiratorias infecciosas y la infección por *Salmonella* sp.

Se ha demostrado, por ejemplo, que el estrés durante el transporte aumenta la incidencia de neumonía causada por el herpes virus bovino tipo-I en terneros, la neumonía causada por *Pasteurella* sp. y la consiguiente mortalidad en terneros y ovinos, y la salmonelosis en ovinos y caballos.

La susceptibilidad a otras enfermedades también puede aumentar como consecuencia de situaciones potencialmente estresantes. Por ejemplo, varios estudios han demostrado un aumento en la prevalencia de mastitis en vacas lecheras como resultado del miedo crónico. Aunque no se conoce el mecanismo preciso que explica este efecto, se ha sugerido que la función de las células NKC (“natural killer cells”) podría verse afectada por el estrés y esto a su vez podría conducir a un aumento de la susceptibilidad de la glándula mamaria a agentes infecciosos.

Igualmente, se sabe que el estrés durante el destete aumenta el riesgo de enfermedades digestivas en varias especies.

El efecto negativo del estrés sobre el consumo de alimento ha sido reconocido a pesar de que los cambios precisos involucrados son todavía objeto de debate. Es probable, sin embargo, que el efecto inhibitor del estrés sobre el apetito sea consecuencia de una compleja interacción entre los glucocorticoides, la leptina, y el CRF.

Hay cierta evidencia que sugiere que el estrés puede tener un efecto inhibitor sobre la rumia y esto a su vez puede reducir la digestibilidad de los alimentos y consecuentemente el rendimiento productivo, aumentando también el riesgo de acidosis ruminal. El mecanismo

preciso subyacente de los efectos del estrés sobre la rumia no se conoce, pero es interesante destacar que la actividad del cerebro durante la rumia es similar a la del sueño y se sabe que el estrés puede dificultar el sueño.

#### Estrés fisiológico y estrés patológico

Otro de los factores que ha sido considerado como causa de sufrimiento para los animales, porque deteriora su bienestar, es el estrés. Existen varias definiciones de estrés fisiológico:

- a. Estrés es el efecto de factores físicos, fisiológicos o emocionales, que induce alteración en la homeostasis o en el estado de adaptación de un animal (Kitchen et al., 1987).
- b. Estímulo interno (fisiológico o psicogénico) o ambiental que inicia un cambio adaptativo o una respuesta en un animal (Brazile, 1987).
- c. La adaptación biológica a un ambiente adverso (Seyle, 1974).
- d. Un efecto ambiental sobre un individuo que sobrepasa sus sistemas de control y reduce su aptitud o capacidad biológica (Broom, 1998).

Cuando un individuo intenta acoplarse con su ambiente, pero no lo logra, tendrá un bajo nivel

de bienestar y ocurrirá una situación de estrés.

Desde un punto de vista clínico, el estrés se explica como la reacción normal al daño agudo, que desencadena mecanismos necesarios para adaptarse a la lesión producida, pero cuando esta respuesta es excesiva, actúa en detrimento del individuo, entonces se convierte en estrés

patológico o distrés. Algunos autores llaman distrés o malestar a las respuestas que interfieren

con el bienestar, la reproducción y la alimentación del individuo, y que pueden provocarle cambios patológicos, úlceras gástricas o intestinales, urticaria, inmunodeficiencias, así como alteraciones en su comportamiento (Brazile, 1987) y su estado emocional.

El distrés es una condición que se da cuando el sujeto es sometido a un ambiente alterado, a procedimientos invasivos o restrictivos, o incluso cuando se ve expuesto a estímulos prolongados o intensos de estrés –que pueden o no, estar asociados a dolor-, pero que comprometen su bienestar, y ante los cuales responde realizando esfuerzos sustanciales pero infructuosos, para tratar de adaptarse a la nueva situación.

Las respuestas al estrés involucran cambios en el sistema nervioso autónomo, neuroendócrino y en el estado mental de los animales, así como en su comportamiento. Estas respuestas dependerán de sus experiencias anteriores, su edad, género, estado fisiológico y psicológico

(Kitchen et al., 1987).

Entonces, el dolor y el estrés dan lugar a cambios fisiológicos, bioquímicos y conductuales que se generan en el Sistema Nervioso Central (SNC), especialmente en el sistema límbico o en el ej. hipotálamo-hipofisiario-adrenal (Vanda, 2005).

El estrés induce liberación de opioides, oxitocina y factor liberador de corticotropina. Ésta última actúa en la hipófisis para que secreta hormona adrenocorticotrópica (ACTH); algunos efectos de esta hormona se muestran en la siguiente figura (Vanda, 2005).

### **3.3. Discutir la influencia humana sobre la producción y el bienestar animal.**

La actitud y la personalidad son los principales conceptos utilizados en la psicología para explicar el comportamiento en los seres humanos. Hemsworth y Coleman (1998), proponen un modelo de interacción entre la relación humano-animal, donde existe una relación de reciprocidad (causa-consecuencia) respecto a las actitudes de los operarios y la respuesta animal.

Según Waiblinger et al (2006), el contacto humano-animal se puede caracterizar y subdividir en cinco tipos principalmente: 1) de presencia visual, 2) de movimiento entre los animales sin contacto táctil (pero tal vez mediante interacciones vocales), 3) de contacto físico, 4) de alimentación (gratificante), y 5) de manejo invasivo (ej. descorné). Las relaciones que pueden darse entre los operarios de tambos y las vacas lecheras son puramente utilitarias, y no pueden ser tomadas como si existiera un vínculo entre ellos (Katcher, 1993). Es importante procurar interacciones de tipo positivas, ya que tal como se expresa en la Figura 1, si el operario tiene actitudes negativas hacia los animales demostrará esto a través de comportamientos negativos. Esta actitud del operario, a su vez le traerá dificultades en el manejo de la hacienda, ya que los animales tratarán de escapar y evitarlo. Además, este tipo de episodios reforzarán aún más el miedo hacia esa persona y ese manejo, cerrando un ciclo

de retroalimentación. Por el contrario, un sistema de retroalimentación positiva se produce si las actitudes y los comportamientos son positivos, lo que lleva a una disminución de la reactividad de los animales (Hemsworth y Coleman, 1998).

Dentro de las interacciones consideradas como beneficiosas hacia los animales se mencionan a la alimentación, al arreo tranquilo hacia la sala de ordeño, al acariciarles y al hablarles de forma tranquila y con calma (Seabrook, 1994). Mientras que el aislamiento social, los tratamientos veterinarios invasivos o que generen dolor, los golpes y los gritos atentan no solo contra la construcción de la interacción positiva sino también contra el bienestar animal (Pajor et al, 2000).

No solo las características de la personalidad de los operarios, agresividad, amabilidad, confianza en sí mismo, entre otras, se correlacionan con su gestión. La gestión involucra otros aspectos, además de las interacciones con los animales, y la productividad de estos (Seabrook, 1972; Seabrook, 1994; Waiblinger y Menke, 1999; Waiblinger et al, 2002), considera el nivel de empatía para con los animales, el grado de satisfacción laboral y de la propia calidad de vida están vinculados con sus actitudes. Una persona satisfecha con su trabajo realiza su labor de forma animada, busca aprender y mejorar sus habilidades. (Waiblinger y Menke, 1999; Hemsworth et al, 2002; Waiblinger et al, 2002, Hemsworth, 2003; Hanna et al, 2009).

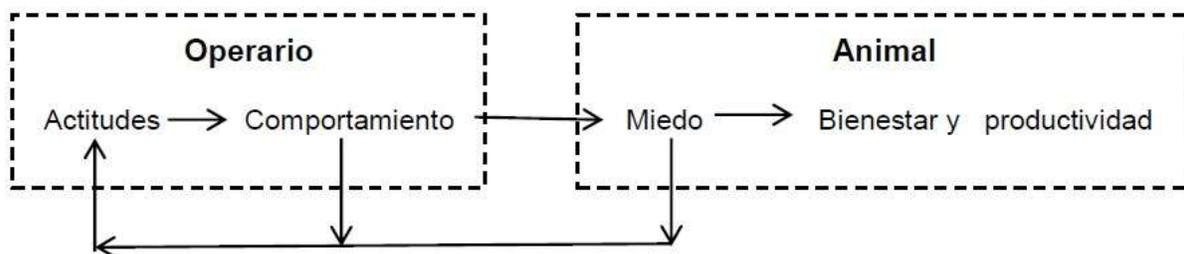


Figura 1. Modelo de Interacción humano – animal. Adaptado de Hemsworth and Coleman (1998).

La interacción humano-animal puede inferirse mediante evaluaciones tanto a nivel de los operarios como de los animales. La medición de las actitudes y del comportamiento de los seres humanos permite tener una visión de sus relaciones con los animales; si bien las actitudes no se pueden medir directamente, se pueden estimar mediante las respuestas que se dan ante un cuestionario elaborado para tal fin (Seabrook, 1994; Hemsworth et al, 1989; Breuer et al, 2000; Rennie et al, 2003; Bertenshaw y Rowlinson, 2009). Las pruebas que

evalúan las reacciones de los animales a los seres humanos (Waiblinger et al, 2006) pueden dividirse en tres categorías:

- Tipo 1: Aquellas que evalúan reacciones ante la presencia de un ser humano.
- Tipo 2: Aquellas que se basan en las reacciones del animal ante la presencia y el movimiento de un ser humano.
- Tipo 3: Las que consideran las reacciones vinculadas al manejo diario Independientemente del tipo prueba de elección, en general las reacciones que se miden son de tipo fisiológicas y comportamentales.

Dentro de las pruebas que se utilizan comúnmente para evaluar el miedo de las vacas lecheras hacia los seres humanos, se citan a aquellas que permiten medir la respuesta animal durante el ordeño (prueba de tipo 3) (Boivin et al, 1992; Munksgaard et al, 1997; Rushen et al, 1999; Hemsworth et al, 2000; Munksgaard et al, 2001; ), como así también a las que consideran el principio del miedo y la evitación, conocidas como pruebas de aproximación (prueba de tipo 2) (Hemsworth y Barnett, 1989; Hemsworth et al, 1989; Boivin et al, 1992; Waiblinger et al, 2002). En cuanto a las primeras (tipo 1), se destaca su facilidad de realización y la objetividad; aunque la respuesta del animal sigue estando condicionada al comportamiento del ordeñador. Respecto a los tests de aproximación, éstos miden el comportamiento de un animal cuando un ser humano se halla cerca, a través de puntuaciones dadas por observadores (test de docilidad) o a través de medidas objetivas (distancia de fuga, distancia de aproximación, y cantidad de interacciones). Los tests de aproximación si bien son relativamente sencillos de realizar y de interpretar, debe tenerse en cuenta que la respuesta de un animal a las personas puede estar influenciada tanto por el observador, por su capacidad de vincularlo con situaciones ex antes, como así también por la presencia o no de sus pares (entorno social), dado que en función a su ubicación dentro la estructura jerárquica del rodeo (dominante, intermedia, subordinada) será el grado de aproximación a los seres humanos; siendo sustancialmente menor en el caso de pertenecer al grupo de las dominantes (Hemsworth et al, 2002). A partir de una encuesta realizada a operarios (datos no publicados) que se ocupan del ordeño de las vacas en 16 tambos de Salta, Argentina, los autores de la presente revisión registraron datos de los procedimientos empleados en la rutina de ordeño, la actitud y trato para con los animales. A éstos se los relacionó luego con la medida de la distancia de fuga (prueba tipo 2) de las vacas como indicador de miedo en el ganado. Los malos procedimientos de la rutina de ordeño determinaron un mayor porcentaje de animales con una distancia de fuga mayor a un metro de distancia, lo cual se halla relacionado a procedimientos deficientes en la rutina de ordeño con vacas temerosas frente a los operarios. Al unir los procedimientos de la rutina de ordeño a parámetros ligados con el trato hacia las vacas y conceptos de los operarios relativos a los niveles de bienestar animal (maltrato, indiferencia y gritos), también se obtuvo una buena asociación entre los malos procedimientos y sus conceptos, con una mayor proporción de vacas asustadizas o temerosas.

También en el mismo sentido, y mostrando la vinculación existente entre la actitud humana y la productividad de los animales, la encuesta aludida halló una asociación significativa y

positiva entre la producción de leche del tambo determinada a partir de los buenos procedimientos empleados durante el ordeño.

Varios trabajos han comprobado la importancia que tiene la interacción que se genera entre los seres humanos y los animales de producción, tanto para su productividad como para su bienestar animal. Las características del comportamiento de los operarios hacia los vacunos generan respuestas y conductas en los animales que pueden repercutir en su comportamiento, productividad y salud a partir de las buenas o malas experiencias previas. La satisfacción laboral de los operarios es muy importante, ya que favorece las actitudes positivas y contemplativas, acarreando bienestar, disminuyendo las situaciones de temor en los vacunos y las situaciones de riesgo para los operarios. El miedo generado a través de las interacciones negativas conduce a estadios de estrés frente a los humanos y desequilibrios fisiológicos que disminuyen la producción, la respuesta inmune y predisponen a la adquisición de enfermedades. La mastitis y el recuento de CS son uno de los principales problemas que se pueden incrementar a partir de una mala interacción en la relación humano-animal.

Es tal la importancia de los resultados de esta interacción, que su medición a través de las actitudes de los operarios o de los animales frente al ser humano han sido estudiadas como forma de calificar el bienestar de los vacunos en el tambo y relacionarla con la producción de leche, las buenas prácticas empleadas en la rutina de ordeño o en el trato de los animales.

Esto es importante ya que al productor de leche se le paga, no sólo por el rendimiento obtenido, sino también basado en la composición y la calidad de la leche. Esta revisión muestra la importancia productiva, sanitaria y la relación con el bienestar animal que tiene la interacción entre los tamberos y los bovinos. De lo cual se sugiere en futuras investigaciones abordar temas relativos a la relación humano animal y sus consecuencias productivas focalizados en el estudio de la respuesta relativa de comportamiento animal durante la rutina de ordeño en virtud del conocimiento y actitudes de los operarios.

### **3.4. Entender los problemas de bienestar con la presencia de padecimientos en las distintas especies de producción.**

Breuer et al (2000), estimaron que alrededor del 19% de la disminución en la producción de leche de las vacas se explica por el miedo hacia las personas durante alguna de las maniobras relacionadas con la rutina de ordeño. Por su parte, Rosa (2002) manifestó que la reducción en la producción de leche, asociada al manejo aversivo, puede llegar a ser de hasta 1 kilogramo de leche /vaca/día. A su vez, Rushen et al, (1999) reportaron que la mera presencia, durante el ordeño de una persona asociada por el animal con una experiencia negativa puede aumentar la leche residual. Lo que coincide con Waiblinger et al (2002), quienes encontraron una correlación negativa entre el miedo a los seres humanos y la producción de leche.

El aumento de la leche residual ante la presencia de operarios, relacionados con una experiencia negativa por parte del animal, estaría explicado por la disminución en la secreción de oxitocina, ya que su secreción puede verse comprometida total o parcialmente según sea

el nivel de estrés que animal experimente (Bruckmaier y Blum, 1988). Es importante mencionar que Breuer et al, (2000) además de las variaciones en cuanto a la producción de leche obtuvieron diferencias respecto al contenido de proteína y grasa según el tipo de interacción lograda, siendo menor en los casos en que las actitudes de los operarios comprometieron negativamente la interacción. Posiblemente, esto se deba a que las últimas fracciones de leche extraídas de la ubre contienen generalmente cuatro veces más grasa que la primera fracción de leche de ordeño.

La predisposición y adquisición de mastitis está estrechamente ligada al incremento de la leche residual. Se puede definir a la mastitis como una enfermedad infecto-contagiosa de la glándula mamaria, en la cual la inflamación se produce como respuesta a la invasión a través del canal del pezón, de diferentes tipos de bacterias, micoplasmas, hongos, levaduras y hasta algunos virus. Sin embargo, el 90% de los casos clínicos y subclínicos son producidos por bacterias de los géneros *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Corynebacterium* y algunos gérmenes Gram - (Kitchen, 1981; Needs y Anderson, 1984).

Las mastitis tanto clínicas como subclínicas son las patologías más frecuentes en las vacas lecheras a lo largo de todo el mundo, afectando el bienestar de las vacas y causando efectos negativos sobre la producción y composición de la leche (De Graves y Fetrow, 1993; Hortet y Seegers, 1998). Las mastitis, si bien tienen muy poco efecto sobre el porcentaje total de proteínas de la leche, alteran drásticamente su composición provocando fundamentalmente una disminución en el contenido de caseína (Kitchen, 1981; Schultz, 1977). En lo que respecta a su interacción con el contenido graso y de lactosa, generalmente causa una disminución de ambos, a la vez que produce cambios en la composición de la fracción lipídica (Kitchen, 1981; Needs y Anderson, 1984; Schultz, 1977). En las mastitis, el organismo reacciona frente a los microorganismos aumentando el nivel de células somáticas (CS); éstas están constituidas por una asociación de leucocitos y células epiteliales. Los leucocitos en la leche son consecuencia de la respuesta a la inflamación que puede aparecer debido a la enfermedad o, a veces por lesión, mientras que la presencia de células epiteliales hace referencia a descamaciones propias del epitelio de la glándula mamaria (Eberhart et al, 1982; Harmon, 1994). Aunque las mastitis son el principal factor del aumento de las células somáticas, este también se puede deber a otros factores como la edad de la vaca, los días en lactancia y los estados estresantes como, por ejemplo, enfermedades, lesiones, lesiones podales, intenso calor, largas caminatas, el barro, cambios en la dieta o en rutina diaria o el miedo crónico. El estrés conlleva a un aumento inmediato en la cantidad de CS (Reneau, 1986.; Ivemeyer et al, 2011) y dado que el precio que recibe el productor por la leche se encuentra relacionado en parte con la cantidad de células somáticas, resulta importante el promover interacciones que no generen estrés en los animales de manera tal de no elevar el conteo de CS. El cuidado de la salud en general y la prevención de las afecciones podales en particular, así como de disturbios e intoxicaciones a partir de la formulación de las dietas es de suma importancia en la prevención de estados estresantes y sus consecuencias sobre el bienestar y la producción de las vacas. (Alban, 1995; Blowey, 1998). Existen investigaciones que muestran como dentro de los factores que predisponen a la adquisición de mastitis, se encuentra el trato que los tamberos dispensan a los animales. Ivemeyer et al (2011) a través de sus resultados

confirmaron la naturaleza multifactorial de las mastitis, afectada tanto por factores ligados a las vacas como a su ambiente y a la relación humano-animal. Un trato positivo y amable del tambero para con las vacas al ordeño, se asocia con un recuento menor de CS y con menor prevalencia de cuartos con inflamaciones intramamarias. Si bien, la mayoría de las consecuencias respecto a un trato no cordial por parte de los operarios redundan claramente en una pérdida de la productividad y están asociadas también a la salud de las ubres, resulta oportuno mencionar que las inflamaciones que causan las mastitis son una de las causas más importantes de dolor que aquejan a los animales y por lo tanto, están estrechamente asociadas al bienestar de las vacas (Leslie Petersson-Wolfe, 2012; Medrano Galarza et al, 2012).

### **3.10 Efecto del medio ambiente sobre el comportamiento.**

Las características del ambiente limitan o promueven los desplazamientos de las especies y determinan migraciones que afectan directamente la estructura de su población.

Cuando estas especies se dividen en pequeños grupos el contacto entre ellas disminuye o se interrumpe, y se favorece entonces la endogamia y la consecuente pérdida de diversidad genética, base de la diversidad biológica y condición que otorga más chances de adaptarse a los cambios en el ambiente.

Teóricamente, un animal podría encontrarse en tres situaciones:

- Un ambiente difícil sin posibilidad de adaptación, que causaría la muerte del animal o enfermedades multifactoriales (Ej. las cojeras, que pueden depender del tipo de suelo, de la humedad, de la higiene, de la alimentación, etc.). Por tanto, ante un ambiente especialmente difícil, la mortalidad y la prevalencia de enfermedades multifactoriales serán indicadores de ausencia de bienestar animal.
- Un ambiente inadecuado o difícil con posibilidad de adaptación, que requerirá un coste: las consecuencias negativas de la respuesta de estrés y las de los cambios de comportamiento.
- Un ambiente adecuado con facilidad de adaptación, que no requerirá ningún coste biológico y que por tanto será un estado óptimo de bienestar animal.

### **3.11 Manejo de los animales de producción**

Un principio básico del manejo de animales es evitar su excitación. Luego de un manejo brusco, pueden pasar hasta 30 minutos antes de que un animal se calme y se normalice su ritmo cardíaco. Los animales calmados se desplazan más fácilmente y están menos dispuestos a agruparse, lo que dificulta su salida del corral. Los trabajadores deben desplazarse con movimientos lentos y deliberados, evitando los gritos.

Los animales se pueden agitar cuando son aislados de los demás de su especie. Si un animal aislado se agita, se debe colocar con otros de su misma especie. Los punzones eléctricos se deben usar lo menos posible o únicamente con los más tercos. Sin embargo, es más

humanitario darle una descarga eléctrica leve que golpearlo con un palo o torcerle la cola. Los punzones de batería, son mejores que los de corriente. El voltaje utilizado no debe exceder los 32 voltios y nunca se debe usar en lugares sensibles como los ojos, el hocico, el ano o la vulva.

En vez de punzones eléctricos, se deben usar otras ayudas para mover los animales, como correas planas, periódicos o plásticos enrollados, palos con banderas o tablas para cerdos. Los animales que vacilan pueden ser conducidos hacia los corrales o vehículos, llevando primero a uno manso, para que los otros lo sigan.

Los avestruces son especialmente nerviosos y se les debe acercar con cuidado, debido a las patadas que pegan. Las aves mansas pueden ser conducidas tranquilamente por los operarios. Un lazo alrededor del cuello es una herramienta muy útil para conducir al ave, o también colocarle una caperuza en la cabeza para que sea más dócil.

El hacinamiento excesivo en el corral de acopio es uno de los errores más comunes en el manejo de animales. El corral de acopio y el pasillo que conduce hasta allí se deben mantener apenas lleno al 50%. Los operarios deben tener cuidado de no obligar a los animales a desplazarse mediante puertas de empuje. Los animales deben caminar por el corredor sin ser empujados a la fuerza. Si se los hacina demasiado por medio de una puerta que los empuja, el manejo se vuelve más difícil. Los animales muy hacinados no se pueden voltear para ingresar a la manga. Si los animales se niegan a entrar a la manga uno por uno, puede deberse a alguna distracción que encuentran enfrente de ellos, como una persona en movimiento.

#### Zona de fuga y punto de equilibrio

La zona de fuga de un animal es su zona de seguridad. Los operarios deben mantenerse en el límite de esta zona. Si un animal da la vuelta y se enfrenta a una persona, significa que la persona está afuera de su zona de fuga. Cuando la persona ingresa a la zona de fuga, el animal da la vuelta. Si un animal en un corral o corredor se agita en presencia de alguien, significa que la persona está en su zona de fuga, y por tanto debe alejarse. La instalación de lados sólidos en las mangas y en las cajas de aturdimiento, ayuda a calmar a los animales porque proporcionan una barrera entre ellos y las personas que se acerquen demasiado. El tamaño

de la zona de fuga depende de lo salvaje o manso que sea el animal. Los animales de temperamento muy inestable tienen una zona de fuga más amplia. Los animales que viven en contacto con la gente tienen una zona de fuga más estrecha que aquellos que rara vez se encuentran con los seres humanos. Un animal excitado tiene una zona de fuga más amplia que uno calmado. Un animal amaestrado no tiene ninguna zona de fuga, y puede ser difícil de conducir.

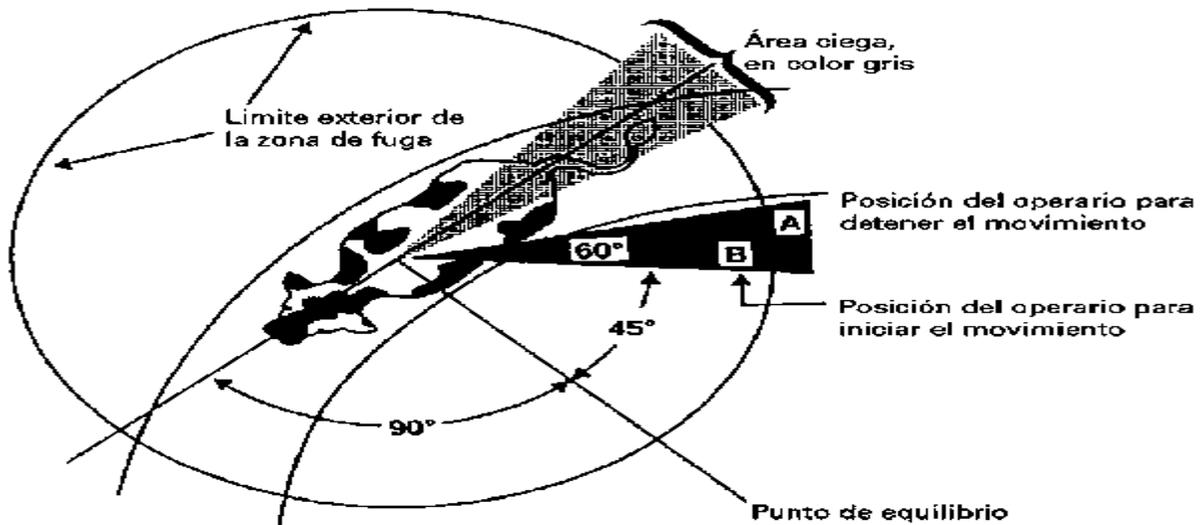


Figura 2. Zona de fuga y punto de equilibrio

### Manejo de animales en remates feria, establecimientos concentradores de hacienda, exposiciones u evento con agrupamiento de animales

Los eventos en donde se concentran temporalmente animales, sea con motivo de exhibición, competencia o comercialización, son un punto crítico en materia de bienestar animal debido a su dinámica acotada en el tiempo y celeridad en la gestión que atentan contra el manejo adecuado de los animales bajo los principios del bienestar animal.

En este sentido, cobra importancia la máxima observancia del manejo de los animales por parte de los operarios durante toda la rutina del evento, lo cual incluye una gran cantidad de cargas y descargas en medios de transporte, conducción por calles y mangas, y apotrerramiento en corrales.

### **3.13 Conocer las leyes que regulan el manejo de los animales utilizados en la producción.**

En México el sistema legal tiene su origen en el Derecho Romano, por consecuencia, podemos encontrar en el derecho civil las figuras de persona, propiedad, derechos civiles y reales.

Las personas tienen derechos y obligaciones, así como propiedad sobre las cosas. Lo que no es persona es por consecuencia una cosa; esto incluía a los animales dentro de los bienes muebles, sin considerar que eran seres vivos. Mucho menos se pensaría que pudieran contar con derechos, al ser propiedad de la persona.

En México (hasta hace poco) solo se podía otorgar una protección ambigua a los animales al ser considerados propiedad de las personas conforme al Código Civil Federal, invocando los capítulos de daño en propiedad ajena de los códigos penales. El mismo Código Civil da a las mascotas y animales de granja el estatus jurídico de bienes muebles, por lo que pueden incluso llegar a ser embargados o hipotecados.

En sentido general, el Derecho Romano generaliza que todo lo que existe en la naturaleza es cosa a excepción del ser humano. Cosa es todo ser corpóreo o incorpóreo apropiable o inapropiable por el hombre, perceptible o no por los sentidos, ocupe o no un espacio físico en la naturaleza.

Recientemente, gracias a movimientos ciudadanos y nuevos ideales que buscan un mejor trato hacia los animales, se han aprobado diversas Leyes Estatales en México que protegen la vida animal; o bien, los estados han reformado sus códigos penales para incluir delitos de crueldad animal. Los animales dejan de ser catalogados como “cosas” para ser “seres vivos dotados de sensibilidad”.

Entre ella encontraremos a las siguientes:

Ley Federal de sanidad animal.

Las normas emitidas por SAGARPA – SENASICA:

NOM-001-ZOO-1994 Campaña Nacional contra la varroasis de las abejas

NOM-002-ZOO-1994 Actividades técnicas y operativas aplicables al programa nacional para el control de la abeja africana

NOM-006-ZOO-1993 Requisitos de efectividad biológica para los ixodicidas de uso en bovinos y método de prueba

NOM-012-ZOO-1993 Especificaciones para la regulación de productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por estos.

NOM-022-ZOO-1995 Características y especificaciones zoosanitarias para las instalaciones, equipo y operación de establecimientos que comercializan productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos.

NOM-023-ZOO-1995 Identificación de especie animal en músculo de bovinos, ovinos, equinos, porcinos y aves, por la prueba de inmunodifusión en gel

NOM-024-ZOO-1995 Especificaciones y características zoosanitarias para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos.

NOM-025-ZOO-1995 Características y especificaciones zoosanitarias para las instalaciones, equipo y operación de establecimientos que fabriquen productos alimenticios para uso en animales o consumo por éstos.

NOM-026-ZOO-1994 Características y especificaciones zoosanitarias para las instalaciones, equipo y operación de establecimientos que fabriquen productos químicos, farmacéuticos y biológicos para uso en animales.

NOM-027-ZOO-1995 Proceso zoonosanitario del semen de animales domésticos.

NOM-030-ZOO-1995 Especificaciones y procedimientos para la verificación de carne, canales, vísceras y despojos de importación en puntos de verificación zoonosanitaria.

NOM-031-ZOO-1995 Campaña Nacional contra la Tuberculosis Bovina (*Mycobacterium bovis*).

NOM-033-SAGZOO-2014 Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres

NOM-040-ZOO-1995 Especificaciones para la comercialización de sales puras antimicrobianas para uso en animales o consumo por éstos.

NOM-041-ZOO-1995 Campaña Nacional contra la Brucelosis en los Animales

NOM-045-ZOO-1995 Características zoonosanitarias para la operación de establecimientos donde se concentren animales para ferias, exposiciones, subastas, tianguis y eventos similares

NOM-046-ZOO-1995 Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica

NOM-051-ZOO-1995 Trato humanitario en la movilización de animales

NOM-054-ZOO-1996 Establecimiento de cuarentenas para animales y sus productos

NOM-056-ZOO-1995 Especificaciones técnicas para las pruebas diagnósticas que realicen los laboratorios de pruebas aprobados en materia zoonosanitaria

NOM-057-ZOO-1997 Método de prueba para la evaluación de efectividad en acaricidas para el control de la varroa.

NOM-059-ZOO-1997 Salud Animal. Especificaciones de productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo por éstos. Manejo técnico del material publicitario.

NOM-060-ZOO-1999 Especificaciones zoosanitarias para la transformación de despojos animales y su empleo en la alimentación animal.

NOM-061-ZOO-1999 Especificaciones de los alimentos para consumo animal

NOM-062-ZOO-1999 Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio.

NOM-064-ZOO-2000 Lineamientos para la clasificación y prescripción de los productos farmacéuticos veterinarios por el nivel de riesgo de sus ingredientes activos.

NOM-067-ZOO-2007 Campaña nacional para la prevención y control de la rabia en bovinos y especies ganaderas.

3.15. Conocer las leyes que regulan el manejo de los animales utilizados en la exhibición y zoológicos.

Ley de protección a los animales.

## UNIDAD IV

### Sujeción y manejo de los animales domésticos

Son los distintos procedimientos que se llevan a cabo para impedir o limitar los actos o movimientos defensivos de los animales, con el propósito de salvaguardar la integridad física del operador y sus ayudantes, evitar lesiones al paciente, y colocarlo en una posición más cómoda para su manejo.

Contener un animal consiste en mantenerlo en una determinada posición en la cual pueda ser examinado, sin peligro para el veterinario, operadores o para el propio animal.

Sujetar consiste en fijar al animal o alguna de sus partes, miembros o cabeza, para facilitar cualquier información sobre estos.

Clasificación de métodos de sujeción:

- **Simple:** son aquellos a los que recurrimos para la contención o sujeción normal del animal, utilizando solo las manos
- **Físicos:** son aquellos en los que utilizamos elementos accesorios, como mecates, instrumentos especiales, etc.
- **Químicos:** son aquellos en los que nos apoyamos en la aplicación de drogas tranquilizantes o anestésicos

Los métodos físicos, son los más comunes de usar, y podemos establecer una clasificación también dentro de los mismos:

- **No derivativos o incruentos:** son aquellos que utilizamos elementos como mecates, jaulas, o instrumental especializado que solo contienen a los animales por impedimento del movimiento de los mismos

- Derivativos o cruentos: son aquellos en los que utilizamos instrumental específico, que causa dolor, y el animal se queda inmovilizado para no sufrir más dolor (mordazas, aciales, anillos, nariceras).

Tenemos que entender que todos los animales son distintos ejemplos: temperamento, instintos y diseño corporal, debido a esto deben de ser tratados y sujetados de modo distinto, para esto se debe utilizar métodos y equipos diferentes.

#### Sistemas de sujeción de animales

##### En perros

- Bozales de plástico
- Bozal de venda de gasa (siempre por detrás de las orejas y con la lazada atrás. Si es braquicéfalo, se pasa otro lazo supletorio para evitar que se salga).

##### En bovinos

- Pinzas con tenazas.
- Lazos (tubo hueco por donde pasa una cuerda con lazo. Se tiene 1 metro de manejo).

##### En cerdos:

- Sobre todo con lazo metálico por detrás de los colmillos.

##### En caballos:

##### Múltiples sistemas para que pierda la atención:

- Torcedores. Se aprieta fuerte con una cuerda que se gira en el morro u oreja.
- Capotas para que no vea (permite hacer lo que se quiera).
- Levantar una extremidad delantera para que no cocee.
- Dirigir la caída del caballo para no traumatizar. Se usan los trabones (correa que se pone en las extremidades, abajo, que una lleva una cadena y se induce la anestesia).

Cuando pierde la estabilidad, se tira de la cadena y se le juntan las 4 extremidades y se cae.

## Caninos. Sujeción y contención

### Perros enjaulados

Hay que mantener especial cuidado... Llamar antes al perro por el nombre, si el animal es pequeño se le puede tomar del pliegue del cuello con una mano y con la otra el cuerpo.

Otra forma es colocar el brazo por entre los miembros anteriores y la otra entre los posteriores (si es necesario colocar un bozal).

Para trasladar a un perro colocar un brazo por delante del pecho y el otro por detrás de los muslos de manera que sea una sujeción firme.

### Perros grandes enjaulados

Se les debe llamar por el nombre y proceder a colocarle la correa, mantener la puerta de la jaula cerrada hasta tener controlada la cabeza del perro. Es preferible utilizar correas de nailon o cuero ya que las cadenas pueden producir lesiones en las manos del operador.

### Perros agresivos o nerviosos

A estos tipos de animales se les debe tratar suavemente con voz tenue. Al abrir la jaula y dejar que salgan, en lo general se calman antes, se debe verificar posibles vías de huida, si se rehúsa a salir se puede utilizar el palocon lazo.

Se desliza el lazo por el cuello y se tira fuertemente, mediante el palo se mantiene al animal alejado del cuerpo del operador, cuando empieza a retorcerse con un ayudante se puede proceder a sedarlo.

Otra manera de utilizar el palo con lazo es pasarlo este a través de los barrotes de la jaula, cogiendo al animal y reteniendo la cabeza esto permite que otra persona tome las acciones

necesarias. No se le puede sujetar así por largo tiempo, si no solo para curación o aplicación (utilizar siempre palabras tranquilizantes para el animal)

Para perros que se reusan a salir del fondo de la jaula es recomendable utilizar guantes de cuero (colocar un guante parcialmente en una mano). Y mientras el perro muerde ese guante, con la otra mano se lo toma del pliegue del cuello. Luego se lo coloca en la camilla y se lo pone un bozal.

- Sujeción sobre la camilla

Se debe mantener el tórax de este con el pecho del ayudante y la cabeza del perro sobre del hombro de manera de abrazarlo al animal para tenerlo firme.

Para lograr que se siente, con el brazo que se sostiene el abdomen, presionar a nivel de las rodillas, sin aflojar el soporte en la parte delantera del animal, una vez sentado mantener el control de la cabeza. Para lograr la sujeción en la posición esternal, hacer lo mismo con los miembros anteriores, manteniendo al animal sostenido siempre con el cuerpo. Para sujetar la cabeza es necesaria la acción de dos personas, se pasan ambas manos detrás de las orejas, deslizando los dedos por las aristas de la mandíbula, de manera que la otra persona pueda revisar o realizar el tratamiento eje en los ojos.

Sujeción en la camilla de lateral

Desde la posición esternal se toman los miembros anteriores y posteriores del mismo lado, se realiza una tracción suave y el animal ya queda con el franco sobre la camilla. Un dorso del paciente debe apoyarse sobre el ayudante, de manera que este coloca sus manos sobre el carpo y el tarso de los miembros que están sobre la camilla para evitar que el animal pueda incorporarse. Para reforzar la contención los antebrazos del ayudante presiona sobre el animal, el ante brazo izquierdo presiona sobre el cuello y el antebrazo derecho sobre la cabeza.

Para los perros grandes el mismo proceso pero con dos personas, una sujeta de la parte craneal y otra de la parte pelviana.

## Sujeción o contenciones especiales

- Bozales

Los bozales impiden lesiones para el operador y no causan daño al animal, encontramos varios tipos de bozales en cuanto a formas y materiales cuero, nailon, si se termina la atadura con un moño será más sencillo desatarla luego. Se los coloca por poco tiempo sobre todo en las épocas de calor para evitar el jadeo.

- Sujeción de miembros

Debido a las garras y la habilidad para utilizarlas rápidamente, es fundamental lograr el control de los cuatro miembros. Consiste en pasar el dedo índice de una de las manos por dentro de los miembros anteriores y de la misma manera por dentro de los posteriores y se toman los miembros con el resto de la mano.

- Sujeción con toalla

Útil para contener animales agresivos, antes de efectuar la restricción por el pliegue del cuello, se coloca sobre la camilla una toalla o tela de tamaño suficiente, se necesita dos operarios ya que una vez envuelto el animal, uno debe sostenerlo retenido y el otro procede a realizar el tratamiento o lo que corresponda.

## Gatos

Los felinos manifiestan muchos de sus instintos. Son muy territoriales, adoran y defienden su lugar, y realmente odian ser cautivos. La piel elástica, su capacidad de girar rápidamente aun en el aire y la velocidad de sus garras y dientes hacen de estos pacientes un desafío.

Debido a esto, no hay que arriesgarse innecesariamente y, si el paciente no colabora, se deben utilizar herramientas de sujeción, como guantes, bolsas o atrapagatos. Por último, restricción química.

Antes de comenzar la sujeción del gato:

- Verificar las aberturas y el mobiliario (puertas, ventanas, muebles); deben estar cerrados para evitar que el animal logre escaparse o esconderse.
- Verificar el carácter del gato y la cooperación, no tratar a todos los gatos de la misma manera, recordar sus individualidades.

Comenzar con sujeción mínima, para luego ir aumentando de nivel, si fuera necesario. No utilizar fuerza demasiada, ya que se logrará el efecto contrario.

Conservar la calma y ser pacientes.

Métodos de sujeción

- Simples

Tomamos al gato por el pliegue de la nuca con una mano y con la otra, tomamos fuertemente las patas traseras. Si son cachorros incluso recogerán los miembros posteriores y la cola, de manera que la sujeción será más fácil de realizar.

Tomando al gato con una mano del pliegue de la nuca y la otra del pliegue lumbar, mientras que mantenemos presionado al animal contra la mesa.

En los gatos que tienen collar, recordar siempre retíralo antes de atraparlos por el pliegue del cuello para evitar problemas.

- Sujeción de miembros

Debido a las garras y la habilidad para utilizarlas rápidamente, es fundamental lograr el control de los cuatro miembros. Es una maniobra fácil y segura, con la que se logra la cooperación de los animales.

Consiste en pasar el dedo índice de una de las manos por entre los miembros anteriores y de la misma manera por entre los posteriores, y se toman los miembros con el resto de la

mano, firmemente, para evitar lesiones. Es una técnica muy útil para lograr colocarlos, por ejemplo, en un bolso.

En gatos muy rebeldes se puede cubrir la cabeza con un lienzo mientras se lo inspecciona o se le hacen las prácticas de rutina.

Sacarlos de la jaula o transporte

Como ya sabemos, los felinos son muy territoriales, y antes de exponer nuestras manos debemos leer la conducta del animal. Hay que tener en cuenta que algunas jaulas son desarmables y se les puede quitar la tapa de arriba; en algunas ocasiones, si se les permite tranquilizarse o se les ofrece comida, deciden salir solos.

Otra forma de lograr que salgan de la jaula del transporte, es tomar con una mano el pliegue del cuello del gato y con la otra elevar la parte trasera de la jaula para lograr que el animal llegue hasta la puerta, y así colocarlo sobre la camilla.

Tomado de un almohadón o cojín

Es muy útil para animales miedosos o poco confiados, sin llegar a ser muy agresivos, hacer que se tomen o agarren de un almohadón; esto les da seguridad y, por otra parte, utilizan sus garras delanteras contra el almohadón.

También es eficaz para realizar aplicaciones subcutáneas. Luego de sostenerlos del pliegue del cuello, se los coloca sobre el almohadón, previamente ubicado sobre la camilla. Es preferible que el cojín sea mullido, para permitir que las garras se tomen bien de él.

Físicos

- Atrapagos

Es un método de sujeción muy útil para contener animales agresivos y da excelente resultado al inyectar al paciente tanto por vía subcutánea como intramuscular a través de la red.

Contiene muy bien al gato no produce daño y además permite el traslado por supuesto, entre dos personas.

- Guantes

En general, los guantes para tratar animales agresivos son de cuero y bastante rígidos, y los hay más largos y más cortos, para cubrir más o menos el antebrazo. Si bien protegen contra rasguños o mordidas, inhabilitan bastante los movimientos del operador y disminuyen un tacto.

Se los puede utilizar como señuelo, es decir colocando parte de uno para que el animal lo muerda o lo arañe, mientras con el otro guante colocado en la otra mano se procede a la extracción del gato.

Sujeciones o contenciones especiales.

Consiste en utilizar una tela doblada (puede ser una toalla) formando una bufanda alrededor del cuello del gato. Esto impide que el animal logra bajar la cabeza y morder, lo que permite trabajar con mayor comodidad.

- Sujeción con toalla

Es útil para contener animales más agresivos, que no llegan a merecer la sujeción química. Antes de efectuar la restricción por el pliegue del cuello, se colocan sobre la camilla una toalla o tela de tamaño suficiente para envolver al gato. Se necesitan dos operadores, ya que una vez envuelto el animal, uno debe sostenerlo retenido y el otro puede proceder a realizar el tratamiento o lo que corresponda.

## BOVINOS

La disminución sensorial

Se trata de un método de sujeción de animales que generalmente se realiza cubriendo los ojos de estos. La obstrucción de la vista funciona en algunos casos, pero debe tenerse

presente que el hecho de hacerlo no significa que un animal reacio a realizar alguna acción, una vez tenga los ojos tapados responda de inmediato a nuestras órdenes. La obstrucción de la vista tiene su mejor aplicación en el caso de animales que se resisten violentamente a someterse a las medidas de sujeción, ya que los calma un poco.

#### Empleo de pasillos, corrales y barreras de confinamiento.

Es uno de los métodos más utilizados para la sujeción de animales, sobre todo bovinos y ovinos. Sin embargo, antes de que alguien se decida por este método como el principal medio de sujeción, se debe tener en consideración el conocimiento previo del comportamiento, anatomía y fisiología del animal, así como el sentido común de las personas al cargo. Nada sustituye al conocimiento, experiencia y sentido común al tomar estas decisiones. Hay que conocer bien la ayuda que nos pueden prestar los pasillos y jaulas de contención. Sin embargo conviene ver por separado el uso de barreras como auxiliares para la ejecución de algunas técnicas de manejo. No todas las instalaciones ganaderas son suficientemente grandes para justificar la existencia de un equipo completo y costoso para el manejo de los animales. Las barreras pueden ser temporales, económicas, de múltiples aplicaciones o improvisadas con lo que ya se tenía. Una vez más si se tiene pericia en la técnica que se va a aplicar, se comprende el comportamiento del animal en cuestión y se sabe la anatomía y fisiología de este, se puede improvisar con cualquier cosa en vez de comprar equipo para unos cuantos animales. Quizá los ejemplos más obvios de empleo de barreras son:

- Colocar unas pacas de paja entre el que maneja al animal y este con el propósito de evitar que le alcance una coz
- Uso de un panel para apretar al animal contra una cerca o una pared, donde se le controla.

#### Empleo de instrumentos y la fuerza física.

Este método para sujetar a los animales es tan viejo como la domesticación de los animales por el hombre. Los instrumentos son en realidad simples amplificadores o extensores de la fuerza física un hombre puede ejercer sobre un animal. La necesidad de instrumentos es

obvia dado el tamaño, fuerza y agilidad de los animales, que en ocasiones son más de diez veces superiores a las del ser humano.

Los tipos de instrumentos, todos manuales que se utilizan para con mayor frecuencia para el control de los animales son: cuerdas, lazadas, anillos nasales,

bastones eléctricos entre muchos otros. Cada uno de ellos sirve para facilitar el control y sujeción de los animales de una manera segura, eficaz y responsable, lo que permite la ejecución satisfactoria de la técnica de manejo necesaria.

#### Inmovilización química

Es el método más fuerte para el control de la actividad de un animal. Con las sustancias químicas es factible inmovilizar por completo al animal y hacerlo que se tienda sobre su costado durante el procedimiento de por ejemplo una intervención quirúrgica. También es posible calmar a animales indómitos o reacios mediante la aplicación de ciertos productos, la modificación de las dosis de otros productos o el empleo de diferentes vías de administración.

Esto podría sonar como un método de control adecuado, sin forcejeo, sudor o sufrimiento, tanto para el animal como para el que lo maneja. Pero la realidad es otra, el empleo de la sujeción química tiene ciertas desventajas:

Su aplicación requiere un profundo conocimiento de la anatomía y fisiología del animal, así como de la farmacología de la sustancia química empleada efectos e interacciones con otras sustancias.

Cualquier compuesto químico que afecte el sistema nervioso o muscular hasta el grado de la total inmovilización es peligroso ya que es fácil administrar una sobredosis que cause la muerte del animal. Por otra parte, siempre es necesario sujetar previamente al animal antes de administrarle la inyección.

Quizá el mayor riesgo que esconde el uso indiscriminado de anestésicos para la inmovilización de los animales es el deterioro, en última instancia de las habilidades de manejo de la persona que maneja al animal. Es muy fácil adquirir el vicio de recurrir a la jeringa y la aguja para resolver todos los problemas de sujeción que se presenten. Los

recursos químicos se deben considerar como un tipo de sujeción auxiliar pero no como una panacea.

La xilacina en dosis bajas tiene un efecto calmante en los bovinos al igual que en animales poco dóciles se usa acepromacina.

### Anatomía y comportamiento.

El comportamiento de los bóvidos se caracteriza por variaciones raciales e individuales. En términos generales se puede señalar que las razas de aptitud cárnica presentan mayores dificultades de manejo que las de aptitud lechera, si bien es cierto que generalizar casi nunca es acertado.

El ganado vacuno es mucho menos inteligente que por ejemplo el equino, de reacciones más torpes y desmedidas y de una gran terquedad. Como consecuencia de todo esto, durante la exploración hemos de guardar unas ciertas precauciones para evitar que en uno de esos movimientos incontrolados, nos pueda hacer daño.

Existen unas partes del cuerpo del animal que en todo momento debemos de observar para evitar males mayores. Los movimientos defensivos o vicios del bovino generalmente pueden reducirse o anularse durante el examen o el tratamiento mediante una fijación correcta de la cabeza y/o miembros.

### La cola.

En intervenciones en los miembros posteriores, flanco, aparato genital o ubre la cola en movimiento suele ser molesta y además ensucia el campo quirúrgico. Para exámenes breves es sostenida por un ayudante, la cabeza para un lado y la cola sobre el lomo. El ayudante de espaldas al animal se coloca del mismo lado hacia el que dobla la cabeza el animal y aprieta el codo o el brazo que sostiene la cola sobre la columna vertebral.

Las vacas tienen la rara habilidad de mover el rabo y alcanzarnos en puntos anatómicos estratégicos, uno de los cuales es el ojo. Para poder trabajar con mayor tranquilidad, el rabo es un órgano a inmovilizar, para ello podremos seguir varios procedimientos:

- Atar la cola a una de las extremidades posteriores
- Atar el extremo de la misma a la cadena del cuello, con la que está atada al pesebre.
- Colocar una pinza especial en el rabo.
- El encolamiento, que consiste en pasar el rabo entre las patas y sacarlo por delante, a la altura de la rótula, haciendo tracción del mismo. Con este sistema conseguimos dos objetivos, por un lado, inmovilizar la cola y por el otro, dificultar el coceo.



Figura 3. Pinza de rabo

#### Torcimiento de cola:

Cuando algún animal está reacio a moverse o a entrar por un pasillo o puerta, puede obligársele retorciendo su cola. Siempre hay que tener cuidado para que la torcedura no sea tan fuerte que rompa el rabo. Los métodos que se pueden usar con eficacia, según el animal, son dos. El primero consiste en hacer un lazo con la cola, el segundo consiste en formar una S empujando hacia arriba. Al aplicar cualquiera de estos métodos hay que asegurarse de estar al lado del animal para no sufrir lesiones.

#### Sujeción por la cola:

De vez en cuando es necesario sujetar un animal distrayéndolo mientras se le aplican otros métodos de sujeción. El agarre por la cola es muy eficaz dentro de los pasillos para impedir que el animal retroceda. Hay que colocarse a un lado del animal cogiéndolo por la cola cerca de la base de esta y tirar de esta hacia arriba por encima del lomo. En términos generales el animal no coceará mientras se le sostiene el rabo en esta posición.

## Las extremidades

Tanto con las anteriores como con las posteriores la vaca, en uno de sus torpes desplazamientos, puede pisarnos, cosa que evidentemente no resulta agradable ya que, consciente o inconscientemente, no hace ningún esfuerzo por retirar su pezuña de encima de nuestro pie. No obstante, el mayor peligro son las coces. Siempre se ha oído decir que las vacas cocean hacia delante, sacando la pata en forma de guadaña y arrastrando todo lo que encuentran a su paso, pero no es del todo cierto, porque estos animales también lo hacen hacia atrás con una maestría semejante a un équido.

No existe ninguna regla para evitar un pisotón, pero sí para no ser cazados con una coz. Se puede recurrir a:

- Pellizco de bragada
- Pinza de ordeñador o quitacoces
- Presión en los gastronemios
- Encolamiento

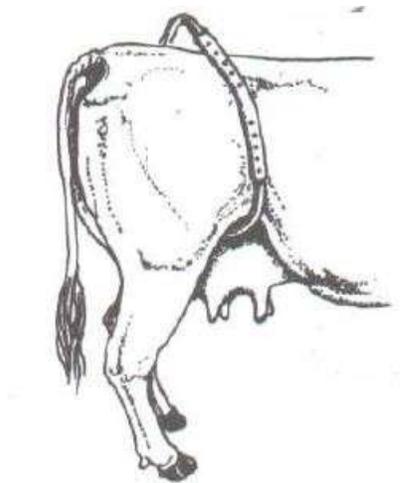


Figura 4. Pinza de ordeñador



Figura 5. Pinza de bragada

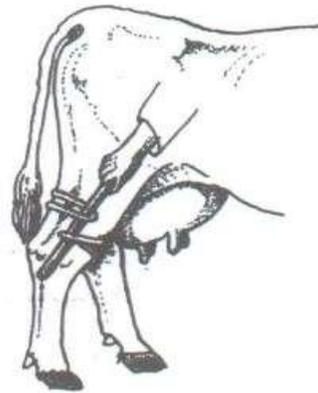
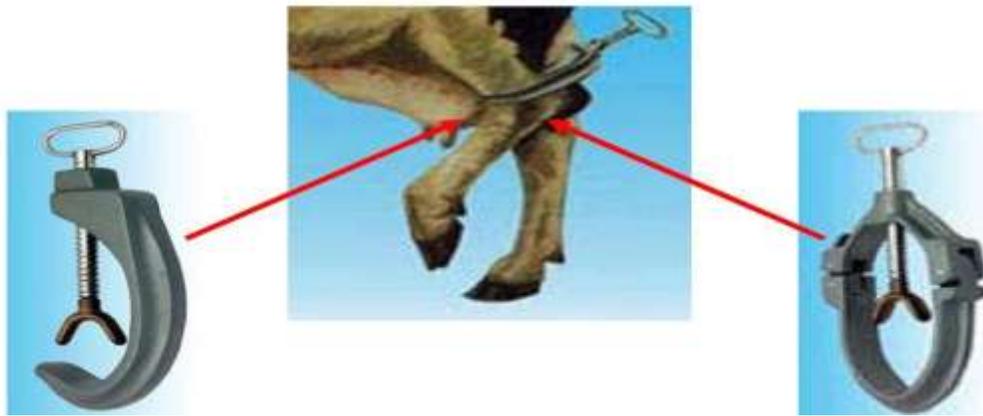


Figura 6. Presión en Tendón



#### Manejo de los miembros anteriores:

Pueden ser levantados normalmente por ayudante ubicado en el lateral del animal. Durante el procedimiento el animal solo debe recibir un apoyo leve, por el ayudante que aprieta la articulación del carpo flexionada contra su propia rodilla, ya que los bovinos tienden a apoyarse plenamente sobre el ayudante. El miembro anterior también puede levantarse mediante una soga atada al metacarpo y nudo que se pasa por la cruz del animal y que es sostenida del otro lado por un ayudante; según el caso, puede resultar ventajoso sujetar la soga por encima del animal a un travesaño o argolla de la pared de manera tal que se la pueda levantar según necesidad. Una mordaza en el antebrazo puede facilitar el levantado y pequeñas intervenciones en este miembro. No se dispone de un método de fijación totalmente satisfactorio de mayor duración para el miembro anterior levantado.

## Manejo de los miembros posteriores:

Para sujetar al animal que durante su examen se mueva constantemente hacia uno u otro lado, para protegerse de sus coces lo más simple es fijarlo mediante la sujeción en el pliegue de la babilla o combinando éste con la toma de la cola, esto hace que la extremidad no pueda ser flexionada debido a la tensión de la fascia. El mismo fin se logra con la mordaza de babilla o pinda de ordeñador. La inmovilización mecánica del tendón de Aquiles y con ello de las articulaciones de la rodilla y del tarso se hace con una doble lazada de cuerda y un palo de 30 a 40 cm de largo o con la mordaza de Bron que se aplica igualmente una palmada por encima del tarso, mientras que las mordazas de Scheel o Morin actúan más por el dolor-presión que provoca sobre el tendón.

Levantar el miembro pelviano en el bovino suele ser más difícil que en los équidos. Para ello se puede utilizar un palo grueso de 1,5 m de largo, que se sitúa por delante del tarso y se levanta por medio de dos operarios, de manera tal que permanece en ese lugar aún con el miembro levantado. Si es necesario, el miembro se ata la palo por encima del tendón de Aquiles. También se puede levantar la pata por medio de una mordaza y un palo de menos de 1 metro de largo que se coloca en la cara flexora del tarso.

En exámenes o tratamientos prolongados hay que dar al paciente descansos periódicos, durante los cuales puede apoyar el miembro.

## La cabeza

La sujeción de la cabeza evita los cabezazos, siempre peligrosos aunque el animal carezca de cuernos, por además permite un cierto grado de inmovilización de animal que viene muy bien para algunos tipos de exploración o manipulaciones.

- Pinza nasal o narigón

Un instrumento muy útil que permite cierto grado de inmovilización es el narigón o ñarigón, este es un instrumento inapreciable en la sujeción de los bovinos, aunque puede lastimarlos mucho, sobre todo cuando se utiliza inapropiadamente. Con este anillo y una compuerta de cabecera o establo con cepo es posible mantener al animal en pie y quieto para la ejecución

de muchas técnicas, como inyecciones intravenosas y tratamiento de pododermatitis. El anillo inflige suficiente dolor para impedir que el animal intente escapar, pero no le hace daño.

En caso de sujetar al animal por la nariz sin instrumental alguno hay que colocarse a un costado del mismo a la altura de la cabeza, girando la misma en la misma dirección en la que el animal mira. Hay que sujetar al animal con firmeza. El dedo índice se introduce en una fosa nasal y el pulgar en la otra. En ocasiones esto basta para sujetar al animal sin emplear el anillo. Si no es suficiente hay que colocar el anillo con rapidez.

Todo esto hará que el animal deje de mover la cabeza de un lado a otro. No hay que esperar que el animal se someta dócilmente a la sujeción con la mano, lo más probable es que sacuda la cabeza con fuerza de un lado a otro y de arriba abajo.

El anillo nasal debe tener un pequeño tramo de soga. Nunca hay que atar en corto esa soga pues el animal puede tumbarse con el narigón puesto y romperse la nariz antes de que haya tiempo para soltarlo.

En caso de tratarse de animales claramente peligrosos, como es el caso del toro de lidia, es necesario realizar la exploración en potros especiales, en los que el animal no tenga ninguna posibilidad de alcanzarnos, especialmente con los cuernos



Figura 7. Sujeción con la mano



Figura 8. Narigones



Figura 9. Pinza nasal abierta



Figura 10. Pinza nasal cerrada

## Equinos

### Métodos de sujeción

Con respecto a los cepos de los equinos son diferentes a los cepos de los bovinos, ya que los maderos o tubos localizados en forma transversal y superior pueden lesionar al equino gravemente cuando se encabrita. En casos de trabajar con animales en cepos con travesaños, se corre el riesgo que este se golpee o incluso se mate, ya que al encabritarse se puede lesionar gravemente.

Al acercarse al equino, al igual que ocurre con el bovino, debe haber seguridad, conviene hablarle por el lado derecho. Una vez que se coloca la mano sobre el equino nunca debe alejarse de él, ya sea que tengamos en cuello, cruz, dorso o grupa, etc. Esto con el fin de poder percibir cualquier reacción agresiva del animal al contraer los músculos o contraer sus orejas.

Debemos estar atentos a las orejas y a ciertos movimientos bruscos que anteceden a una reacción violenta del equino.

Es recomendable en lo posible que el ayudante nos sostenga el animal, lo maneje y lo tranquilice. Evidentemente el equino se mostrara más confiado con alguien que ha tenido contacto anteriormente.

## Sistemas de sujeción.

Hay diferentes formas de sujetarlos:

Se busca un sistema para que pierda la atención: torcedores. Se aprieta fuerte con una cuerda que se gira en el morro u oreja.

Capotas para que no vea: permite hacer lo que se quiera.

Levantar una extremidad delantera para que no camine.

Dirigir la caída del caballo para no traumatizar. Se usan los trabones (correa que se pone en las extremidades, abajo, que una lleva una cadena y se induce la anestesia). Cuando pierde la estabilidad, se tira de la cadena y se le juntan las 4 extremidades y se cae.

Colocación del lazo a caballos muy ariscos.

Si tiene buena destreza usted puede enlazar el caballo una vez lo haya llevado al corral. Nunca acostumbre enlazar caballos ariscos en el potrero, porque se vuelven más ariscos, además se pueden herir y hasta morir. Tan pronto haya enlazado el caballo, acérquese y colóquele el cabezal.

Importante

De una enlazada un caballo puede ahogarse en muy poco tiempo, principalmente si tira el lazo con bastante fuerza. Es necesario que el lazo lleve un nudo que detenga la lazada, para evitar que el caballo se ahorque.

Sujeción de cuello:

Conviene tomar los equinos por el cuello en primer lugar (punto de equilibrio), tanto mediante un mechón de crin largo dejado a propósito o pasando una cuerda por encima del mismo.

Luego de asegurar el cuello, el paso siguiente es asegurar mediante una lazada la boca del animal

Sujeción de cabeza:

Esta maniobra se realiza con un gamarrón, hecho para tal fin. Se puede utilizar un mecate que pase por la parte posterior a las orejas y que penetre en el hocico del animal, formando un freno. Esto ayuda a contenerlo.

Tomando los ollares o narinas, o con una soga de tiro cortó o apretando el labio superior mediante una mordaza o acial, también se puede aplicar en la base de la oreja.

Porcinos

Sujeción, manejo y traslado

Por varias razones hay ocasiones cuando los cerdos tienen que ser manejados o sujetados para ser vacunados, castrados, y recibir medicamentos, ser destetados cargados y para otros casos.

El cerdo es un animal que se diferencia de los animales domésticos debido a que retienen un instinto natural de supervivencia, es fácil trabajar con ellos, crecen mejor y son más sanos si se les tratan bien.

Es importante saber que cuando las cerdas están excitadas o asustadas las cerdas con crías pueden ser peligrosas.

El cuerpo del cerdo puede ser liso, compacto o duro lo cual permite abrirse paso en la vegetación tiene como instintivo buscar una abertura y pasar por ella, los cerdos son difíciles de conducir o jalar, pero con frecuencia se puede utilizar el alimento para lograr que se trasladen de una área a otra por lo general siguen a un balde de alimentó que ya están acostumbrados

Como es de saber todos los animales se estresan en este caso los cerdos son susceptibles al calor en temperaturas cálidas por esta razón lo mejor es trasladarlos temprano en la mañana o tarde en la tarde.

Como agarrar y sujetar a los cerdos pequeños:

- Agarrar el cerdo rápidamente desde atrás.

- Agarre una o ambas patas traseras o con ambas manos agarrar al cerdo justo detrás de los hombros.

Lo mejor es agarrar las patas de atrás y mover rápidamente las manos para sostenerlo alrededor del cuerpo, como lo muestra en el dibujo.

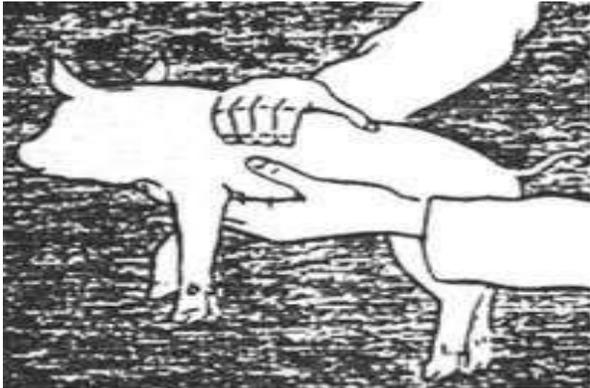


Figura 11. Forma de sostener a un lechón.

Método para vacunación en animal joven.

Como agarrar y sujetar cerdos medianos:

Entre los 45kg agarre al cerdo de las patas traseras, levantarlas de modo que las patas no toquen el suelo y apretar fuertemente en las rodillas para la mayoría de los tratamientos de medicamentos y de vacunación, el abdomen (panza) debe estar al frente.

Esta misma posición puede ser usada para castrarlos para darles tratamiento oral por la boca a cerdos medianos, estos tienen que ser atrapados a mano o con una soga para lazar. Después la persona se acerca por encima del cerdo desde atrás y la agarra los tobillos de las dos patas delanteras y levanta al cerdo y lo inmoviliza, como lo muestra en el dibujo algunos prefieren para inyectarlo también.



Ilustración 1



Ilustración 2



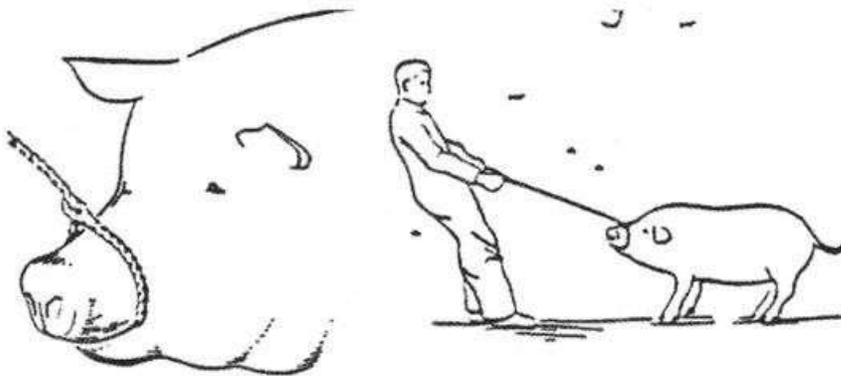
Ilustración 1



Ilustración 2

### Como atrapar y sujetar cerdos grandes de más de 45 kg

Los cerdos grandes, encerrados en corrales pequeños pueden ser agarrados con una soga para lanzar o un rozal, son tan fuertes y sus cuerpos son tan lisos que son muy difíciles de agarrar pro las patas, aunque algunos logran hacerlo una soga para atrápalos por la nariz es lo correcto. Tienen que ser de por lo menos tres metros de largo con una abertura por la punta para hacer un lazo. Para usarla, parece detrás del cerdo y coloque la soga puede moverse de atrás para delante contra los dientes delanteros y de la boca. Tiene que ponerse detrás de los dientes grandes (Colmillos), y apretarse enseguida el lazo. Al jalar hacia adelante la soga la relación natural del cerdo de jalar para atrás, mantiene tensa la soga.



La soga puede ser atada a un árbol o un poste. Se usa este método para vacunación y tratamiento de cerdos adultos.

Lazo con agarradera para cerdos Para agarrar a los cerdos en un corral grande es posible que se requiera un lazo que se pueda confeccionar de materiales fáciles de obtener.

Lo principal es un tubo de 60-75cm de largo y de 2.5cm de diámetro.

A un extremo del tubo se engancha una soga o un cable viejo. El otro extremo se pasa por el tubo dejando una lanzada en la punta para formar el lazo por el cual agarra el animal. Con un golpe rápido, el lazo se enlaza al rededor del hocico y se jala para que quede apretado. Tiene que hacerse rápidamente se requiere fuerza para sujetar al cerdo grande. Un pequeño montículo de comida atrae al cerdo, es mejor poner el lazo dentro de la boca y detrás de los colmillos.



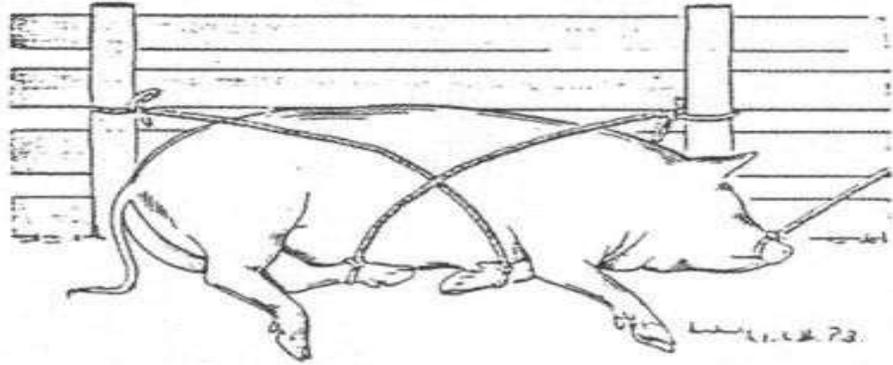
Este es un lazo con un cable sujetado al extremo del tubo es el método preferible.



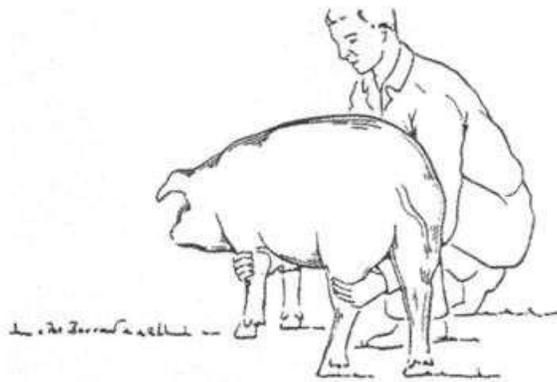
El segundo dibujo muestra un lazo improvisado de un trozo de tubo y una soga y es para uso ocasional solamente. Quizá no sea adecuado para animales adultos.

Como inmovilizarlos:

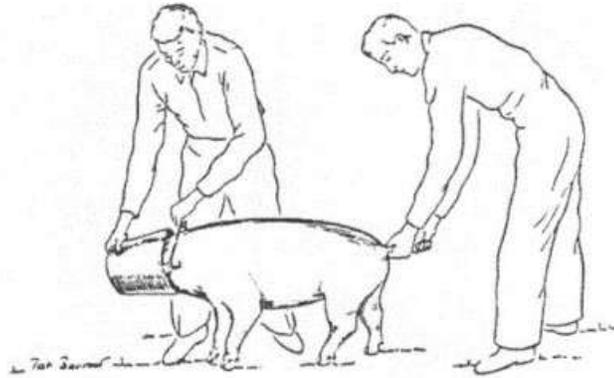
Existen ocasiones cuando los adultos grandes tienen que ser inmovilizados, como en la castración de verracos y otras situaciones. Primero se sujeta bien al cerdo con un lazo o lazo especial para el hocico. Luego se enlazan sogas cortas alrededor de un poste a la altura de la cabeza. La soga de la pata delantera se pasa por debajo del cuerpo y por el pernil opuesto y alrededor de un poste a la altura de la cola. Cuando se jalan las sogas apretadamente el cerdo cae. Entonces se atan las sogas a los postes, cerca del cuerpo del cerdo. Por lo general esto se da en toda sujeción que se necesite. Peor si el cerdo farsea quizá se tenga que amarrar juntas las partes traseras.



Una persona quizá muy fuerte pueda hacer al cerdo pasando las manos por debajo del cerdo y tomando las patas del otro lado. Las patas del otro lado son jaladas hacia la persona y el cerdo cae en sentido opuesto cuando el cerdo cae varias personas la pueden sujetar.



Como trasladar y cargar cerdos adultos: un método cansillo y por lo general exitoso se basa en el hecho que los cerdos van para atrás con más facilidad que para adelante. Una persona coloca un balde sobre la cabeza y empuja para atrás, mientras que otra jala por la cola y guía al cerdo.



En algunos lugares se encuentra a los cerdos a ser seguidos por una soga esto debe hacerse cuando son pequeños por lo general se usa alimento para llevarlos a otro lugar de pastoreo y para llevar a las cerdas para ser servidas.

### **Criterios de evaluación:**

| <b>No</b>                               | <b>Concepto</b>         | <b>Porcentaje</b> |
|---|-------------------------|-------------------|
| 1                                       | Trabajos Escritos       | 10%               |
| 2                                       | Actividades web escolar | 20%               |
| 3                                       | Actividades Áulicas     | 20%               |
| 4                                       | Examen                  | 50%               |
| <b>Total de Criterios de evaluación</b> |                         | <b>100%</b>       |

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Bibliografía Básica:**

- Cunningham, J. 1999. Fisiología veterinaria 2 ed. McGraw Hill Interamericana. 763 p.
- Manteca I. Vilanova, Xavier. Etología veterinaria / Xavier Manteca Vilanova. 2ª. Editorial Multimédica, 2009
- Jensen, P. Etología de los animales domésticos. Ed. Acribia (2004).
- Ripa María I. & Iterino Sandra. Sujeción y contención de animales pequeños y exóticos en la práctica diaria. 2013. Buenos Aires. Editorial inter-medica

### **Bibliografía complementaria:**

- Acerbi, R. (2008). “La picana eléctrica no es inofensiva”. Rev. Amanecer Rural 8 (72): 23-24; Argentina.
- Bavera, G. (2001). “¿Qué es la Etología?”. In: Fundamentos Biológicos de la Conducta I, Orientaciones, Cap. I I; Dpto. de Psicobiología de la Fac. de Agr. y Veterinaria de la Univ. Nac. de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
- Ajzen, I. y Fishbein, M. 1980. La comprensión de las actitudes y la predicción de la conducta social. Nueva Jersey: Prentice-Hall, 278p Barcelona: Fundación Purina.
- D. Goodman Earle. 1995. 01.01. USA. Crianza de cerdos saludables. Cristhian Veterinary Mission.