



Red de Innovación para el Desarrollo Rural del Gran Chaco Americano en el Contexto del Cambio

Producto #2 - Protocolos de la Cadena de Valor Apícola y Ganadera

Compiladores: Carlos Gustavo Cabrera; Graciela Rodríguez; María Alejandra Palacio; Tomás Aníbal Vera; Elsa Patricia Chagra.

2022



Códigos JEL: Q16

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un mecanismo único de cooperación técnica entre países de América Latina, el Caribe y España, que promueve la competitividad y la seguridad alimentaria. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Carlos Gustavo Cabrera; Graciela Rodríguez; María Alejandra Palacio; Tomás Aníbal Vera; Elsa Patricia Chagra.

Coordinador: Horacio Castignani

Edición: Jorge Barreto

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

www.fontagro.org



INDICE

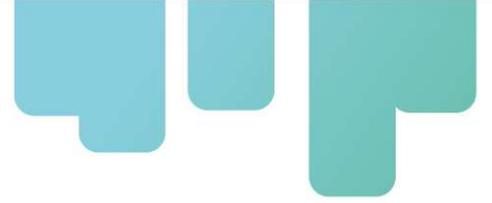
RESUMEN	14
SECCIÓN I: Protocolo para la producción de miel de calidad en el gran chaco americano	15
INTRODUCCIÓN	16
BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO APÍCOLA	18
PROCEDIMIENTOS	41
INSTRUCTIVOS	58
REGISTROS	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
ANEXO I: Planillas de registros	92
SECCIÓN II: Protocolos de manejo caprino para la región del gran chaco	95
INTRODUCCIÓN	96
CAPÍTULO 1: MANEJO NUTRICIONAL DE LAS MAJADAS	101
CAPÍTULO 2: ELABORACIÓN Y UTILIZACIÓN DE SILOS CON PEQUEÑOS PRODUCTORES CABRITEROS	127
CAPÍTULO 3: ENSILADO DE RESIDUOS HORTÍCOLAS COMO ALIMENTOS PARA CABRAS	142
CAPÍTULO 4: PROTOCOLO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA RECEPTIVIDAD GANADERA - CONSIDERACIONES AL MOMENTO DE APLICAR ALGUNAS METODOLOGÍAS EN SITIOS DE PASTOREO CAPRINO	155
CAPÍTULO 5: COMPORTAMIENTO Y MANEJO REPRODUCTIVO DEL GANADO CAPRINO DE CARNE EN SISTEMAS EXTENSIVOS DE CRÍA	179
CAPÍTULO 6: LA SANIDAD EN LA MAJADA CAPRINA. CARACTERÍSTICAS DE ALGUNAS ENFERMEDADES COMUNES QUE AFECTAN A NUESTRAS MAJADAS CAPRINAS Y CÓMO PROCEDER CON ELAS	205
CAPÍTULO 7: SELECCIÓN DE REPRODUCTORES	225



CAPÍTULO 8: INSTALACIONES PARA LA MAJADA CAPRINA	240
ANEXO I: CONDICIÓN CORPORAL EN CABRAS	252
CONSIDERACIONES FINALES DEL DOCUMENTO	257
INSTITUCIONES PARTICIPANTES	258

IMÁGENES y FIGURAS de la SECCIÓN I: Protocolo para la producción de miel de calidad en el gran chaco americano.

Imagen 1: Apiario bajo sombra	20
Imagen 2: Apiario sin maleza y provisión de agua	20
Imagen 3: a) Ambiente natural del Gran Chaco Americano. b) advertencia de la presencia de colmenas en las cercanías.	21
Imagen 4: Curvas de floración generadas en talleres participativos	24
Imagen 5: a) Alimentación con jarabe de azúcar; b) colonias en cámara de cría en el receso productivo.	25
Imagen 6: Aspecto de los panales de colonias saludables: a) revisión de panales de cámara de cría; b) cría abierta y operculada; c) panal con cría operculada y reservas de miel.	31
Imagen 7: a) panal de cera estampada; b) reina de <i>Apis mellifera</i>	32
Imagen 8: Multiplicación mediante núcleos a) canastos técnicos ubicados a la sombra; b) material inerte dispuesto para la confección de núcleos	35
Imagen 9: Multiplicación mediante paquete de abejas. a) paquete de abejas; b) acondicionamiento de paquetes para el traslado.	35
Imagen 10. Panal con más del 70% de miel operculada.	36
Imagen 11: Sala de extracción de miel de instituciones educativas de Santiago del Estero, Argentina a) Colegio Secundario Agrotécnico "Virgen de la Huachana" de la Ciudad de Campo Gallo; b) Colegio Secundario Agrotécnico "San Benito" del paraje de Santos Lugares	39
Imagen 12: Sala de extracción de miel.	39
Imagen 13: Categoría de colmenas según la población de abejas adultas.	42
Imagen 14: Inspección de colmenas.	43
Imagen 15: a) Alimentado de un cuadro tipo Doolittle; b) y c) alimentando las colmenas con jarabe de azúcar (2 azúcar : 1 agua)	45
Imagen 16: Ubicación de la torta proteica sobre los cuadros de la cámara de cría.	46
Imagen 17: a) Varroa destructor sobre abeja (<i>Apis mellifera</i>); b)	47



monitoreo de varroa.	
Imagen 18: Panal de cría. a) cría operculada de aspecto saludable; b) cría salteada.	50
Imagen 19: a) Loque Europea; b) Cría Yesificada.	51
Imagen 20: Almacenamiento de alzas melarias durante el receso productivo.	52
Imagen 21: Signos de Loque Americana.	53
Imagen 22: Monitoreo de <i>Nosema spp.</i>	58
Imagen 23: Monitoreo de varroa,	59
Imagen 24: procesamiento de la muestra para determinar el porcentaje de varroa en abejas adultas.	60
Imagen 25: Celda real y reina fecundada.	62
Imagen 26: Confección de paquete de abejas.	64
Imagen 27: Instalación del paquete de abejas.	66
Imagen 28: a) retiro de la jaula porta paquete; b) retiro de la jaula porta reina.	67
Imagen 29: Equipo de trabajo dispuesto para la multiplicación del apiario utilizando canastos técnicos	67
Imagen 30: Formación de núcleos a) revisión y extracción de panales con cría operculada; b) canastos técnicos con panales de cría y abejas; c) rociado con jarabe el techo del canasto técnico.	68
Imagen 31: Revisación de núcleos.	69
Imagen 32: <i>Aethina Tumida</i> y abejas sobre panal.	70
Imagen 33: Vista dorsal y ventral de <i>Aethina tumida</i>	71
Imagen 34: Aspecto de la cría.	72
Imagen 35A: En amarillo los sitios más frecuentes en que se ubica el PEC	72
Imagen 35B: Secuencia para la inspección para detección del PEC	74
Imagen 36: Inspección de colmenas para detección del PEC.	74
Imagen 37: Inspección de trampas (c) y la cámara de cría (d).	75
Imagen 38: Inspección de colmenas para monitoreo del PEC. e) panales; f) piso.	76
Imagen 39. Inspección de colmenas para monitoreo del PEC. g1) alzas melarias; g2) utilización de lienzo o nylon blanco.	76
Imagen 40: Distribución geográfica de las UDA ubicadas en el Gran Chaco Americano.	80
Imagen 41: Cristian Roble Encargado de la UDA	82
Imagen 42. Jornada “Preparación de inicio de temporada”- Grupo.	83



Imagen 44: Jornada “Preparación de inicio de temporada”- Teórico.	83
Imagen 43: Jornada “Preparación de inicio de temporada” - Práctico.	83
Imagen 45: Jornada de Multiplicación y recambio de reinas en 2017	84
Imagen 46: Jornada de Multiplicación y recambio de reinas en 2017	84
Imagen 47: Jornada de Multiplicación y recambio de reinas 2017	85

IMÁGENES y FIGURAS de la SECCIÓN II: Protocolos de manejo caprino para la región del gran chaco

INTRODUCCIÓN

Figura 1: Existencias caprinas por región en la República Argentina	96
Figura 2: Faena Argentina de carne caprina: Procedencia por región, categorías faenadas y faena mensual por categoría.	98

CAPÍTULO 1: Manejo nutricional de las majadas

Figura 1. Esquema del aparato digestivo de un rumiante adulto	102
Figura 2. Esquema del rumen que muestra las diferentes capas en las que se va dividiendo el alimento consumido y los productos de la acción de los microorganismos.	103
Figura 3. El esquema muestra los diferentes nutrientes que necesitan y en que los utilizan nuestras cabras.	103
Figura 4. Evolución del peso de un cabrito desde la concepción hasta el nacimiento.	104
Figura 5. Efecto del tipo de parto sobre el peso al nacimiento, el peso al destete a los 45 días de vida y los kg de peso vivo producido por cabra parida.	105
Figura 6. Consumo de leche y ganancia diaria de peso de los cabritos según tipo de parto.	105
Figura 7. Peso al nacimiento y al destete a los 45 días de vida de cabritos nacidos en diferentes épocas del año.	106
Figura 8. Esquema de las necesidades de energía y consumo de materia seca durante la gestación, parto y lactancia.	110
Figura 9. Efecto de la Suplementación con diferentes concentrados sobre la ganancia de peso de cabritos criollos destetados a los 2 meses de vida.	112
Figura 10. Efecto de la suplementación con heno de alfalfa y fruto de algarrobo sobre la ganancia de peso de cabrillas criollas de tres meses de edad.	113



Figura 11. Efecto de la suplementación con diferentes raciones sobre la ganancia diaria de peso en cabrillas criollas de cuatro meses de edad.	114
Figura 12. Producción de Leche, grasa y proteína por día en cabras con cabritos al pie, pastoreando un pastizal natural y recibiendo al regreso del pastoreo una suplementación con fruto de algarrobo + heno de alfalfa y balanceado comercial.	115
Figura 13. Consumo de leche, eficiencia de conversión, ganancia total de peso a los 45 días y kg de cabrito por cabra. Las madres pastoreaban en pastizal natural, y recibiendo al regreso del pastoreo una suplementación con fruto de algarrobo + heno de alfalfa y balanceado comercial.	115
Figura 14. Producción diaria de leche y kg de cabrito por cabra que pastoreaban un pastizal natural, y recibieron al regreso del pastoreo maíz y heno de alfalfa en distintas proporciones.	116
Figura 15. Ganancia diaria de peso vivo de los cabritos y kg de cabrito por cabra que pastoreaban un pastizal natural, y recibieron al regreso del pastoreo zampa consumo libre o zampa consumo libre más grano de maíz.	117
Figura 16. Producción diaria de leche de madres que pastoreaban un pastizal natural, y recibieron al regreso del pastoreo una suplementación con tuna + zampa y tuna + balanceado comercial. Plantación de zampa en campo de un productor.	118
Figura 17. Ganancia diaria de peso de cabritos de madres con suplementación invernal de heno de Buffel grass y descarte de pasas de uva en distintas proporciones.	119
Figura 18. Producción de leche diaria y pérdida total de peso de cabras que recibieron una suplementación invernal al regreso del pastoreo de descarte de pasas de uvas con y sin tallo.	119
Figura 19. Hábito alimenticio de cabras en la región Chaqueña semiárida de Santiago del Estero en estación húmeda o seca.	120
Figura 20. Cabras pastoreando herbáceas y arbustos, imagen típica en un pastizal natural del Gran Chaco Americano.	122
CAPÍTULO 2: Elaboración y utilización de silos con pequeños productores cabreros	
Figura 1. Plantas recién cortadas, listas para picar y llenar el silo.	128
Figura 2. Máquinas picadoras para agricultura familiar.	128
Figura 3. Picado del material. Diferentes máquinas.	128



Figura 4. Apisonado en silo trinchera.	129
Figura 5. Apisonado de Mini Silo Bolsa.	130
Figura 6. Picadora-embutidora de Mini Silo Bolsa.	130
Figura 7. Cerrado o tapado de silo Trinchera.	131
Figura 8. Cierre de bolsas Mini silo.	132
Figura 9. Pesado de las Mini Silo Bolsa.	132
Figura 10. Relación entre variación del peso de la espiga y el peso de la chala en maíz criollo andino blanco-capia con fertilización con urea.	134
Figura 11. Variación de la relación hoja/tallo con la altura en plantas de maíz-blanco capia fertilizado con urea.	135
Figura 12. Cabras comiendo suplemento de silo de maíz, heno de alfalfa y maíz entero.	136
Figura 13. Comederos de lona plástica con diferentes suplementos utilizados en alimentación de cabras: Ensilado de maíz planta entera y heno de alfalfa.	138
CAPÍTULO 3: Ensilado de residuos hortícolas como alimentos para cabras	
Figura 1 y 2. Deshidratación solar de lechuga y remolacha en cama.	144
Figura 3. Deshidratado Solar directo tipo cajón de residuo de Zapallito verde y apio.	144
Imagen 4. Sub-muestras por cama utilizando bolsas de red para el registro de peso diario y evolución de la pérdida de humedad.	145
Figura 5. Deshidratado de residuos de hortalizas en campo de productores.	145
Figura 6. Chipeadora a martillo utilizada para el picado de lechuga.	146
Figura 7. Llenado de bolsa de los mini silo bolsa con residuo de remolacha picado.	146
Figura 8. Diferentes tipos de bolsas utilizadas para la realización de los mini silos de residuos de hortalizas.	147
Figura 9. Compactación de las bolsas para quitar la mayor cantidad de aire del silo.	147
Figura 10. Cerrado del Mini silo bolsa con tiras de goma de caucho.	148
Figura 11. Almacenamiento de Mini silo bolsa.	148
CAPÍTULO 4: Protocolo para la estimación de la receptividad ganadera: consideraciones al momento de aplicar algunas metodologías en sitios de pastoreo caprino	



FIGURAS	
Figura 1. Procedimiento para el cálculo de la receptividad ganadera a escala de potrero.	159
Figura 2. Métodos de estimación de la Productividad primaria neta aérea mediante cosecha de biomasa.	164
Figura 3. Relación entre la Productividad primaria neta aérea y el índice de cosecha (proporción de la PPNA que ha sido consumida) estimado en comunidades de vegetación con pastoreo caprino (5 comunidades).	172
Figura 4. Productividad primaria neta aérea de pastos, leñosas forrajeras y no forrajeras, estimado mediante cosecha de biomasa al final de la estación de crecimiento.	172
Figura 5. Productividad primaria neta aérea de pastos, leñosas forrajeras y no forrajeras por comunidad vegetal, en un potrero de pastoreo caprino (valores medios de 3 estaciones de crecimiento).	173
Figura 6. Forraje disponible por comunidad vegetal resultado del producto de la Productividad primaria neta aérea forrajera y el Índice de cosecha en un potrero de pastoreo caprino.	174
Figura 7. Análisis de componentes principales de atributos de la vegetación: cobertura total y forrajera, Productividad primaria neta aérea discriminada por tipos funcionales.	175
IMÁGENES	
Imagen 1: Cosecha de biomasa de pastos perennes y leñosas para estimar productividad primaria neta aérea, basado en la metodología de cosecha sistemática con prisma.	161
Imagen 2: Clausura al pastoreo doméstico para evaluar productividad forrajera en un ambiente del Chaco Árido riojano.	166
Imagen 3: Ambiente natural de pastoreo de rodeo de cabras	170
CAPÍTULO 5: Comportamiento y manejo reproductivo del ganado caprino de carne en sistemas extensivos de cría	
Figura 1. Modelo de regulación de la reproducción por el fotoperíodo, épocas de estro y anestro reproductivo en cabras.	179
Figura 2. Esquema del conjunto de procesos biológicos que ocurren en la transformación del efecto físico (fotoperíodo) en señales químicas (hormonas). Sección sagital del Cerebro, Hipófisis, Hipotálamo, Glándula Pineal y gónadas (testículo y ovario) en una cabra.	180
Figura 3. Variación estacional de la manifestación de celo de cabras criollas adultas de diferente condición corporal.	182



Figura 4. Circunferencia Escrotal (CE), Peso corporal (en kg) y Fotoperíodo (en h) de acuerdo a la edad de Machos caprinos Criollo Argentino. **184**

Figura 5. Distribución de los celos en horas en tratamientos cortos de inducción y sincronización de celos en época reproductiva combinando el uso de dispositivos intravaginales con eCG y “efecto macho”. **200**

IMÁGENES

Imagen 1. Ejemplo de formas de ubres en cabras. Se encuentra resaltada con una tilde la forma correcta y con cruces las menos buscadas. **188**

Imagen 2. Ejemplo de Chivo con una hipoplasia del testículo izquierdo y con un testículo derecho de aspecto normal. **189**

Imagen 3. Palpación de testículo, epidídimo y cordón espermático **190**

Imagen 4. Medición de circunferencia escrotal con una cinta metálica flexible. **191**

Imagen 5. Revisación y palpación de prepucio, pene con exteriorización del glande para observación del proceso uretral. **192**

CAPÍTULO 6: La sanidad en la majada caprina. características de algunas enfermedades comunes que afectan a nuestras majadas caprinas y cómo proceder con ellas.

FIGURAS

Figura 1. Ciclo biológico general de los parásitos internos. **207**

Figura 2: Ciclo biológico de la *Fasciola hepática*. **209**

IMÁGENES

Imagen 1. Piojo masticador y piojo chupador. **210**

Imagen 2. Cabra rascándose en un árbol. **211**

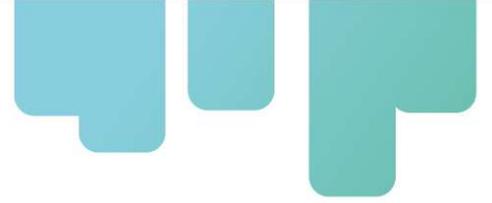
Imagen 3. Gusanos de la nariz o de los cuernos en su ubicación normal en nariz. **211**

Imagen 4. Cabra con moco filante transparente o blanquecino. **212**

Imagen 5. a- Pulmón normal y b- pulmón con neumonía. **212**

Imagen 6. Lesiones de pizota en diferentes partes del cuerpo. **214**

Imagen 7. Lesiones en boca de animal adulto donde se observa **215**



queresas e inicio de una bichera.	
Imagen 8. Revisación de pezuñas en cabras que presentan renqueras o manqueras.	216
Imagen 9. Corral de palos apilados para el encierre de cabras con zanja en la puerta de entrada (pediluvio seco) para desinfección y endurecimiento de suelas de las pezuñas de las cabras.	217
Imagen 10. Ubre de cabra con durezas, abscesos y dolor.	218
Imagen 11. Pomos intramamarios y modo de introducir la cánula de la jeringa para aplicar la medicación.	219
Imagen12. Ingrediente para preparar una solución casera de hidratación con electrolitos.	220
Imagen 13. Aspecto de los intestinos de un animal afectado por enterotoxemia.	221

CAPÍTULO 7: Selección de reproductores.

IMÁGENES

Imagen 1. Forma correcta de construir imaginariamente las líneas de aplomo para los miembros anteriores y posteriores - vista lateral	226
Imagen 2. Detalle de la línea imaginaria para evaluar aplomo en el miembro anterior vista lateral, posición normal e indeseables.	227
Imagen 3. Detalle de la línea imaginaria para evaluar aplomo en el miembro anterior vista frontal, posición normal e indeseables.	228
Imagen 4. Detalle de forma de pisar de las manos y patas, vista lateral. Posición normal y posiciones indeseables.	229
Imagen 5. Cabra en posición bípeda consumiendo hojas de un arbusto.	229
Imagen 6. Macho realizando servicio con “delantal” para evitar concretarlo. Nótese que en este momento todo el peso del cuerpo es soportado por las extremidades posteriores.	230
Imagen 7. Detalle de la línea imaginaria para evaluar aplomo en el miembro posterior visto de atrás, posición normal e indeseables.	230
Imagen 8. Defectos de la línea del dorso, lordosis o (dorso ensillado) y cifosis o dorso en carpa.	231
Imagen 9. Vista de lateral y de atrás de la pelvis en una cabra.	232
Imagen 10. Vista de lateral de la grupa en una cabra. Posición normal e indeseables.	232
Imagen 11. Implantación de la Ubre vista de costado.	233
Imagen 12. Número y tipo de pezones supernumerarios o suplementarios en ubres de cabras.	234



Imagen 13. Pezones supernumerarios en ubres de cabras.	234
Imagen 14. Forma de los pezones. Defectos más comunes de observar en ubres de cabras.	235
Imagen 15. Testículo normal y defectos indeseables posibles de observar en ellos.	235
Imagen 16. Cronometría dentaria y edad aproximada en cabras.	237
Imagen 17. Posición correcta e incorrecta del maxilar y la mandíbula. Defectos de mordida.	237
Imagen 18. Prognatismo y Braquignatia.	238
Imagen 19. Defectos de mordida.	238

CAPÍTULO 8: Instalaciones para la majada caprina

IMÁGENES

Imagen 1. Orientación correcta del corral para alojamiento de cabras.	240
Imagen 2. Orientación del eje principal en el sentido que corren los vientos para orientar el corral de alojamiento de las cabras.	241
Imagen 3. Distancia mínima entre la vivienda y los corrales.	241
Imagen 4. Ubicación del Corral teniendo en cuenta la inclinación del terreno.	242
Imagen 5. Superficie en metros cuadrados necesaria para una cabra adulta.	242
Imagen 6. Superficie en metros cuadrados necesaria para un cabrito, cabrilla y chivo adulto.	243
Imagen 7. Superficie total en metros cuadrados para un hato de 100 cabras adultas superficie del chiquero y de techo.	243
Imagen 8. Visto de costado de alturas e inclinación del techo del corral.	244
Imagen 9. Materiales para la construcción del muro que enfrenta los vientos predominantes.	245
Imagen 10. Materiales para la construcción del cerramiento del corral.	245
Imagen 11. Distribución de corrales y diferentes áreas del corral para alojamiento de cabras.	247
Imagen 12. Medidas de las puertas de separación.	247
Imagen 13. Tipos de comederos para cabras y sus medidas de construcción.	248
Imagen 14. Comederos de lona en corrales de productores.	248
Imagen 15. Tipos de bebederos para caprinos.	249
Imagen 16. Bebedero chupete de porcinos para abrevado de cabras.	250

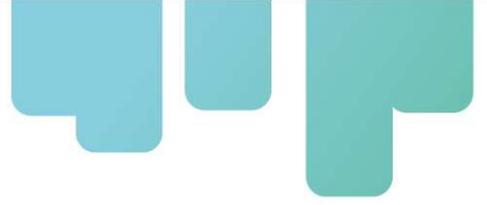
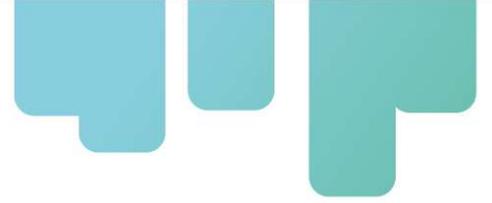


Imagen 17. Tarimas de ordeño para cabras.	250
ANEXO I: Condición corporal en cabras	
IMÁGENES	
Imagen 1. Sección de la columna lumbar y partes anatómicas involucradas en el procedimiento para la toma de la nota de condición corporal en cabras.	253
Imagen 2. Forma correcta de realizar la toma de la nota de condición corporal en cabras	253
Imagen 3. Condición Corporal 1: flaca.	254
Imagen 4. Condición Corporal 2,5-3: ideal para dar servicio o amamantar.	254
Imagen 5. Condición Corporal 5: muy gorda.	255



RESUMEN

Este documento involucra los protocolos de las cadenas de valor apícola y ganadera de rumiantes menores-caprina brindando herramientas y conocimientos que aporten al ajuste del sendero tecnológico para una adecuada gestión del proceso productivo, la gestión de la calidad y una mejor vinculación con los mercados.

Cada protocolo es el producto del trabajo del equipo de profesionales involucrados en cada una de las cadenas, abordadas con sus propias características y se presenta en dos secciones.

En el caso de la cadena apícola, existen protocolos y manuales de producción disponibles, pero ninguno ha abordado las características propias de la región del Gran Chaco. La Sección I presenta el protocolo de las diferentes prácticas de manejo para la obtención de productos de calidad en este territorio, adaptando los instructivos, procedimientos y registros. Asimismo, se describe la aplicación de estos protocolos en Unidades demostrativas en la región del Gran Chaco.

En la Sección II se ha logrado documentar y protocolizar las principales prácticas de proceso productivo con gestión de la calidad para la cadena ganadera de rumiantes menores de caprinos. Ambos protocolos son producto del trabajo de investigadores, técnicos y el rescate de saberes del territorio evidenciando el modo colectivo de innovar y la estrategia de gestión del conocimiento.

Palabras Clave: Apicultura; miel; calidad; cabras, sendero tecnológico; Gran Chaco Argentino

SECCIÓN I: PROTOCOLO PARA LA PRODUCCIÓN DE MIEL DE CALIDAD EN EL GRAN CHACO AMERICANO

Autores: Graciela Adriana Rodríguez⁽¹⁾; Carlos Gustavo Cabrera⁽²⁾; Germán Masciangelo⁽³⁾; María Alejandra Palacio⁽⁴⁾

- (1) INTA-PROAPI EEA Hilario Ascasubi, Buenos Aires - Argentina
- (2) INTA-PROAPI OIT El Galpón, Salta – Argentina
- (3) INTA-PROAPI AER Gálvez, Santa Fe – Argentina
- (4) INTA-PROAPI EEA Balcarce y Facultad de Ciencias Agrarias (UNMDP), Buenos Aires - Argentina

Financiado por:

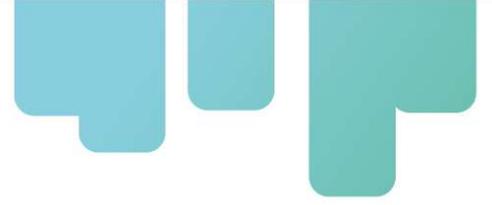
Proyecto FONTAGRO (FTG/RF-16112-RG) Red de Innovación para el Desarrollo Rural del Gran Chaco Americano en el Contexto del Cambio Climático

Programa Apícola INTA (PROAPI)

Proyecto Estructural INTA (2019-PE-E1-I017-001) “Desarrollo del sector apícola organizado sustentable y competitivo”

Red de Información y Soporte Técnico INTA (RIST I025) Res de Unidades demostrativas Apícolas





INTRODUCCIÓN

En la región del Gran Chaco Americano existen excelentes condiciones para la producción de miel de calidad, se destaca la diversidad de especies vegetales de importancia apícola, muchas de ellas autóctonas, adaptadas a las condiciones ambientales de elevada temperatura, cuya distribución relativa varía en función de un gradiente de humedad superior en el este y árido hacia el oeste. Aún se encuentran grandes extensiones de monte nativo con mínima intervención antrópica, y ausencia de agroquímicos, favoreciendo la obtención de productos apícolas libres de contaminantes.

La disponibilidad de flores determina momentos de máximo desarrollo de la colonia de *Apis melífera* y también momentos de receso productivo. Conocer el comportamiento de las diferentes especies en relación a los factores climáticos y su aporte nutricional son elementos clave para determinar el momento adecuado para realizar las buenas prácticas apícolas.

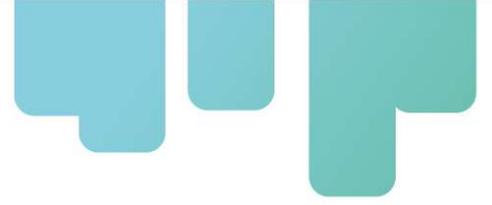
Los sistemas de producción apícola en el Gran Chaco Americano se caracterizan por disponer de abejas de ecotipos locales con alto grado de africanización (Agra et al., 2018; 2011); lo determina un comportamiento con alta capacidad de enjambrar, comportamiento de limpieza frente a parásitos externos como *varroa*, mayor comportamiento defensivo y de fuga ante situaciones adversas como ausencia de flores o presencia de patógenos. Debido a estas particularidades existe la creencia de que este tipo de abejas no requiere de una estrategia de control de enfermedades, suplementación estratégica de alimento o que se realice la multiplicación y recambio de reinas en momento estratégico. Este documento describe las Buenas prácticas apícolas y las recomendaciones técnicas para la producción de miel de calidad, la preservación de la salud de las abejas, los apicultores y el ambiente para la región del Gran Chaco Americano.

El mundo demanda alimentos inocuos, trazables desde su origen, producidos bajo condiciones amigables con el ambiente y que no presenten riesgo para la salud humana. La comercialización de la miel producida en el Gran Chaco Americano se realiza mediante diversos canales, la mayoría en comercios de cercanía y un volumen cada vez mayor se destina a la exportación. Este eslabón de la cadena productiva en algunos casos es liderado por empresas exportadoras y cooperativas y en otros por los gobiernos locales (Provincia de Formosa en Argentina). La perspectiva comercial ha mejorado en el último tiempo con incorporación de infraestructura para el fraccionamiento y diferenciación de la miel en particular para mercados locales.

La finalidad de este manual es promover entre los apicultores la implementación de las prácticas recomendadas que permiten producir miel de calidad y de esta manera contribuir al agregado de valor y desarrollo de la apicultura a nivel regional.



Se presenta este protocolo que incluye la descripción de procedimientos, instructivos y registros. Es una propuesta del equipo técnico del Proyecto FONTAGRO “Red de Innovación para el Desarrollo Rural del Gran Chaco Americano en el Contexto del Cambio Climático” bajo la premisa que “la calidad se hace desde el apiario, estandarizando los procesos en el campo, la sala de extracción y cumpliendo con las normativas vigentes en relación al fraccionamiento y exportación de la miel bajo un sistema de trazabilidad desde el campo”.



BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO APÍCOLA

Las Buenas Prácticas son todas las acciones tendientes a reducir los riesgos microbiológicos, físicos y químicos en la producción, orientadas a la sostenibilidad ambiental, económica y social de los procesos productivos, que apuntan no sólo a asegurar la calidad e inocuidad, sino también al agregado de valor. En Argentina, las Buenas Prácticas son parte del Código Alimentario Argentino (2020)*.

Las buenas prácticas de manejo apícola que propone este manual asegurará la obtención de un producto de la calidad esperada. Los pilares fundamentales de dichas buenas prácticas se basan en el sendero tecnológico propuesto por el INTA-PROAPI:

- Considerar al apiario como unidad de manejo, implica que todas las colmenas del apiario recibirán el mismo manejo, se estandarizan las actividades, lo que lleva a un ahorro de tiempo. De esta manera se contribuye con la uniformidad en el desarrollo de las colmenas, que redundará en una mayor productividad, con el consecuente aumento del rendimiento promedio del apiario
- Conocer la curva de floración de la zona es la base de la planificación para la realización oportuna de las principales tareas en el apiario.
- Sustentar el manejo sanitario en la inspección del apiario para la toma de decisión
- Implementar estrategias para:
 - el control de enfermedades de la cría sin el uso de antibióticos y
 - el control de varroa utilizando acaricidas habilitados por la autoridad competente en cada país.
- Realizar una alimentación artificial estratégica si el ambiente no aportará los recursos suficientes para cubrir los requerimientos de la colonia de abejas y
- Multiplicar el apiario y realizar el recambio de reinas en el momento oportuno.
- Aplicar las buenas prácticas para la cosecha y transporte de las alzas melarias. Cosechar a tiempo, evitando las cosechas tardías, es clave para poder lograr el bloqueo de la cámara de cría con miel aprovechando el final del ingreso natural del néctar y el control temprano de varroa.
- Registrar las prácticas realizadas como documentos de trazabilidad. Los registros son fundamentales para el control y planificación de actividades, para la elaboración de costos y poder comparar los resultados entre temporadas.
- Aplicar la reglamentación vigente para la práctica apícola en cada país.

() El Código Alimentario Argentino (CAA) es el reglamento técnico en permanente actualización que establece las normas higiénico-sanitarias, bromatológicas, de calidad y genuinidad que deben cumplir las personas físicas o jurídicas, los establecimientos y los productos que caen en su órbita. Su objetivo primordial es la protección de la salud de la población y la buena fe en las transacciones comerciales.*



Requisitos para el productor

En este punto se detallan todos los requisitos que deberá cumplir el productor al implementar este Protocolo de Producción de Miel de Calidad.

- El productor deberá inscribirse como productor apícola en los ámbitos correspondientes según la legislación vigente en su país y deberá desarrollar su actividad en apiarios ubicados en zonas rurales alejados de zonas urbanas o con riesgo para otras personas, animales como así también de posible contaminación ambiental.
- La transhumancia, está permitida en cuanto se cumpla con la reglamentación vigente en cada país
- Al mismo tiempo, el productor deberá dar de alta e identificar con un código cada uno de sus apiarios (número o nombre), de manera de poder demostrar la trazabilidad del producto final miel y las acciones que se llevan a cabo en cada uno de ellos.
- El productor deberá registrar por apiario, todas las prácticas que realiza en cada visita a los mismos (Formulario de registro de campo.)

Condiciones generales del apiario y del material a utilizar

- Los apiarios deben ubicarse en predios alejados de áreas urbanas o con riesgo de contaminación, como centros industriales, rellenos sanitarios, basureros, aguas residuales, áreas con aplicaciones de plaguicidas (insecticidas, fungicidas y herbicidas) y explotaciones pecuarias intensivas (aves, porcinos, otros).
- No se deberán ubicar los apiarios a menos de 1000 metros de casas, por el riesgo que pudiera implicar para personas y animales domésticos.
- En el caso de ubicar los apiarios en un predio ajeno al del apicultor, es importante contar con una autorización que le permita ingresar en cualquier momento.
- Se recomienda ubicar el apiario en zonas no inundables, de fácil acceso vehicular, libre de troncos de árboles o vegetación que dificulte el desplazamiento del apicultor al momento de trabajar en las colmenas.
- Dadas las altas temperaturas de la región, es importante que las colmenas se encuentren a la sombra; esta vegetación a su vez no debe ser cerrada, de manera que permita la circulación de aire y con un buen despeje superior de ramas que permita el desplazamiento del apicultor entre colmenas. (Imagen 1)

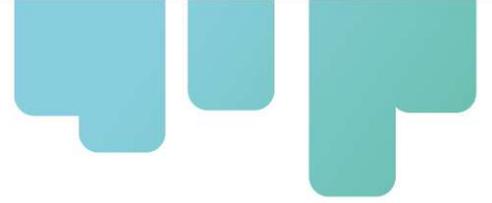


Imagen 1. Apiario bajo sombra, a) con circulación de aire; b) sin circulación de aire.

- En el momento de decidir el lugar de emplazamiento del apiario, es importante contar con fuentes de agua segura cercana. Esto es muy importante en zonas secas. El agua segura es aquella libre de contaminantes como es el caso de residuos de lavado de pulverizadoras, máquinas agrícolas o residuos domiciliarios.
- En algunas situaciones es imprescindible que el apicultor provea de agua a las colmenas. en las zonas áridas del Gran Chaco Americano, la escasez de este recurso resulta ser la mayor limitante. El agua debe ser potable y renovada periódicamente. (Imagen 2)



Imagen 2. Apiario sin malezas y provisión de agua.

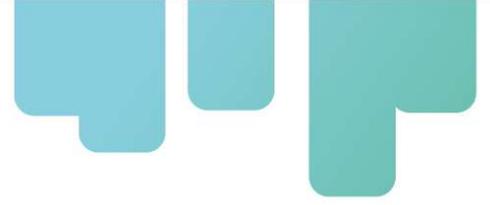
- Es recomendable mantener el área de los apiarios libre de desechos, tales como bolsas y botellas plásticas, remanentes de medicamentos, restos de panales y de alimentos o material apícola en desuso.

- Se recomienda desmalezar el entorno con medios físicos, desaconsejándose bajo todo concepto la eliminación de la vegetación circundante por medios químicos (herbicidas) porque implica un alto riesgo de contaminación de los productos de la colmena y riesgo para las abejas y el ambiente. El entorno limpio permite visualizar la presencia de serpientes o algún otro animal que represente un riesgo para el apicultor, al mismo tiempo que evita el riesgo de propagación del fuego que puede generar la pérdida total del apiario.
- Dado que las colmenas podrían encontrarse entre la vegetación, fuera de la vista de otras personas, se recomienda colocar en los accesos próximos al apiario un cartel de advertencia sobre la ubicación de colmenas. (Imagen 3)



Imagen 3. a) Ambiente natural del Gran Chaco Americano y b) advertencia de la presencia de colmenas en cercanías.

Colmena sobre caballetes, bajo sombra, buena circulación de aire, agua segura disponible y espacio para una eficiente ventilación de las abejas, evitarán el derretimiento de panales en periodos de alta temperatura ambiente.



- Como material de combustión en el ahumador se deberán utilizar únicamente productos que no produzcan contaminación al interior de la colmena. Se prohíbe el uso de todos aquellos productos derivados de hidrocarburos y se recomienda la utilización de material vegetal seco, no contaminantes.
- El apiario debe contar con una barrera cortafuego de al menos 20 metros de ancho que deberá permanecer siempre libre de malezas. Al momento de manipular el ahumador se deben tomar todos los recaudos para evitar posibles accidentes, que provoquen incendios.
- En caso de que las colmenas estén ubicadas en establecimientos ganaderos, se deberá realizar cercos perimetrales para evitar riesgos de caída de colmenas, rotura del material y/o posible contaminación. Una excepción la constituye el sistema productivo Silvo Apícola Pastoril (SAP) para favorecer las tareas de producciones asociadas.
- El uso de caballetes u otro sistema que eleve las colmenas del piso además de favorecer la circulación de aire, reduce el esfuerzo lumbar del apicultor en cada una de las tareas. Es importante que las colmenas se dispongan a un metro o metro y medio una de otra, preferentemente sobre bases individuales, para trabajar con espacio suficiente y evitar la alteración de la colmena contigua.
- El material inerte de la colmena deberá ser de madera y de medida estándar de Langstroth.
- Se podrá proteger el exterior del material inerte solamente con productos que minimicen el riesgo de contaminación dentro de la colmena.
- La cantidad de colmenas recomendadas por apiarios en la zona del Gran Chaco Americano no debería superar las 45 o 50 colmenas; esto está relacionado con el ambiente y con los ecotipos adaptados a ambientes subtropicales con un marcado comportamiento defensivo

Evite incendios realizando barreras contrafuego, manteniendo el apiario desmalezado y realizando los cuidados adecuados al apagar el ahumador.



Manejo de la alimentación

Para mantener las colonias saludables y productivas es de suma importancia conocer tanto el aporte del ambiente como los requerimientos de las obreras, zánganos y reinas en las distintas etapas de su desarrollo para cumplir adecuadamente con su función en la dinámica de la colonia.

La misma responde a los cambios estacionales, que en el caso de ambientes tropicales y subtropicales se presentan diferencias en relación al periodo de lluvias o sequía y las abejas han desarrollado mecanismos de adaptación para sobrevivir en este ambiente.

Una nutrición deficiente afecta la vitalidad de la colonia deteriorando su salud y desempeño productivo. Tiene consecuencias a nivel de cada abeja tornándola más susceptible a las enfermedades y afectando negativamente las funciones que debe desempeñar. A nivel de la colonia podría generar retrasos en el desarrollo, reducción de la producción e incluso ocasionar su muerte.

En caso que falte la sincronización entre la oferta del ambiente y las necesidades de la colonia, se requiere de la intervención del apicultor utilizando alimentos artificiales como complemento de la alimentación natural. Así, la alimentación artificial estratégica es una herramienta de manejo que forma parte del sendero tecnológico ajustado en cada ambiente.

La construcción de curvas de floración sobre la base del conocimiento del comportamiento de la vegetación de importancia para la apicultura permite planificar y realizar las prácticas apícolas en el momento oportuno. Imagen 4.

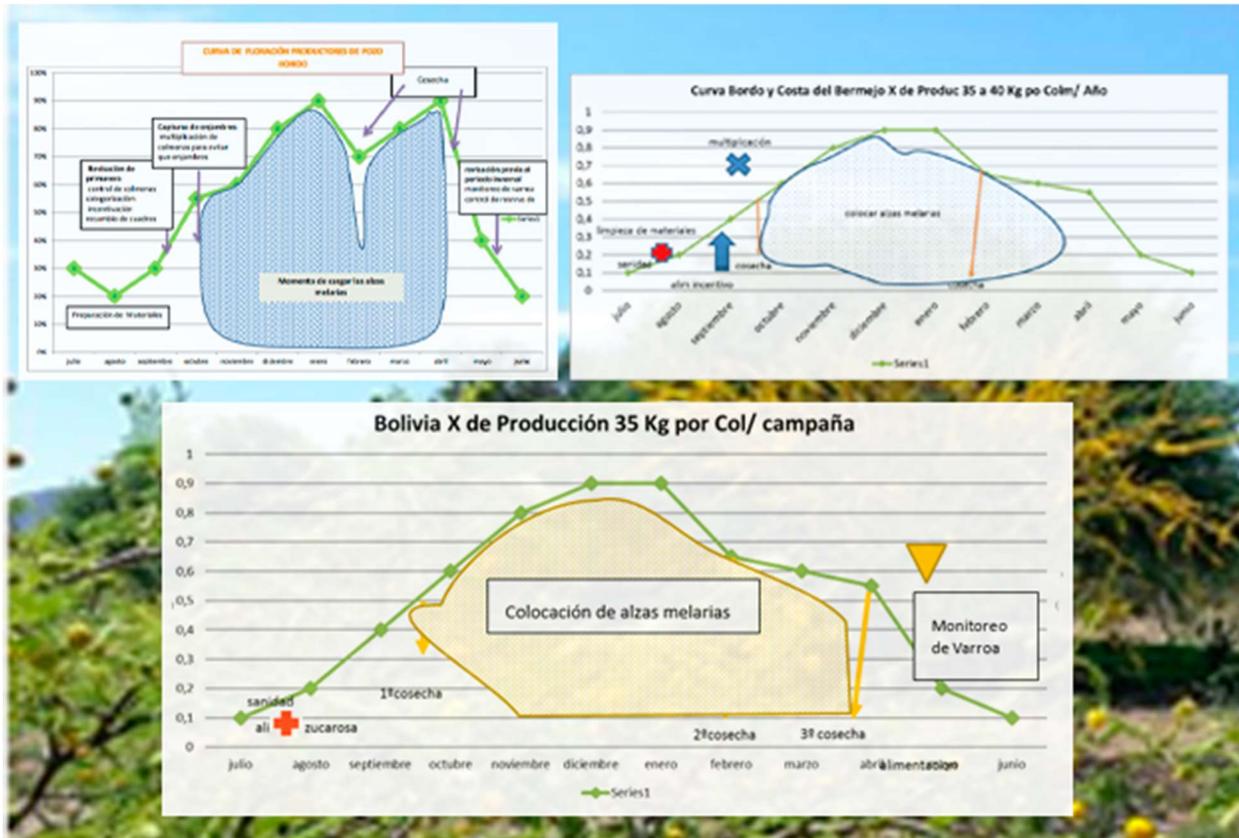


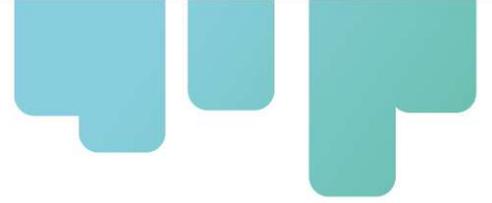
Imagen 4. Curvas de floración generadas en talleres participativos

La alimentación artificial tendrá como objetivo preparar las colmenas para afrontar el período de escasez de recursos florales; evitar el estrés nutricional ante la inexistencia de recursos y ajustar el desarrollo de las mismas para un mejor aprovechamiento de las floraciones naturales, de acuerdo al objetivo de producción. En ningún caso deberá producir riesgo de contaminación para los productos de la colmena.

Los requerimientos de la colonia de abejas varían durante el año y es altamente dependiente de la interacción abeja-ambiente, es así que, en clima subtropical y tropical, con abundantes floraciones durante el año, no necesitan acumular gran cantidad de reservas para sobrevivir, sin embargo, para evitar la fuga en periodos de escasez de flores, la alimentación artificial estratégica en ambientes subtropicales permite mantener colonias productivas.

La alimentación artificial energética puede utilizarse como alimentación:

- a) “de sostén” para la preparación para el receso productivo y para cubrir necesidades indispensables en momentos en que el alimento es insuficiente para el adecuado mantenimiento y/o desarrollo de la colonia.



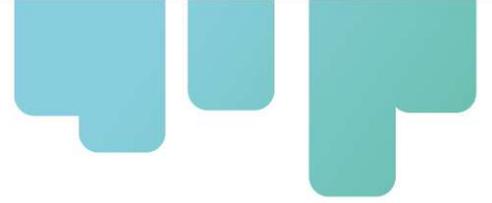
- b) “de estimulación”, se utiliza cuando el aporte natural al inicio de la temporada aún es escaso, de manera de crear condiciones nutricionales favorables para el desarrollo temprano de la colonia

El ambiente y los recursos del apicultor (movilidad; transporte de jarabe; distancia al apiario, entre otras) determina el tamaño de la colmena para el receso productivo.

En la región este de la Provincia de Formosa, correspondiente al Chaco Húmedo, se obtuvo una producción de miel entre 3 y 4 veces superior a la media con colmenas que pasaron el periodo de receso productivo en cámara de cría y recibieron alimentación con jarabe de sacarosa. Considerando la producción media de esa zona en 20 kilos por colmena. Aignasse 2021. Imagen 5.



Imagen 5. a) Alimentación con jarabe de azúcar; b) colonias en cámara de cría en el receso productivo.



Sin embargo, cuando hay dificultad para el acceso a los apiarios, largas distancias a recorrer, falta de recursos en momentos críticos o en aquellas regiones (o apiarios) donde normalmente existen buenas condiciones primaverales en relación al clima y a la flora apícola, resulta adecuado que la colmena conste de cámara de cría y alza melaria como reserva energética.

Productos que deben evitarse en la alimentación de las colmenas

Al momento de alimentar las colmenas y para evitar la presencia de contaminantes en la miel, no se recomienda el uso de:

- Miel ajena a la colmena: por el fuerte pillaje que puede provocar su distribución y por el peligro de transmisión de enfermedades como Loque americana, Cría yesificada y Nosemosis.
- Miel vieja o sobrecalentada: es considerada un alimento de valor nutritivo reducido, pudiendo producir consecuencias negativas para la colonia de abejas por su alto contenido de hidroximetilfurfural (HMF).
- Miel fermentada: dado que los productos derivados de la fermentación pueden resultar tóxicos para las abejas.
- Azúcar rubia: no es un producto estándar y puede generar trastornos en las colonias. Su valor varía de una temporada a otra, de manera que debería tenerse en cuenta al momento de planificar la alimentación estratégica.
- Caramelos (fabricados por el apicultor o residuos de la industria), son productos de composición muy variable de acuerdo a su producción. No es un producto estándar y puede tener un contenido de HMF elevado. Puede también contener alta concentración de azúcares superiores cuando se lo prepara con ciertos jarabes de maíz. Necesita ser solubilizado por las abejas (lo que implica un costo energético) y puede generar residuos contaminantes de la miel
- Jarabes de azúcar invertido: pueden tener altos niveles de HMF o residuos de enzimas, según haya sido el método utilizado para la inversión de la sacarosa en fructosa y glucosa. No se aconseja el uso de vinagre ni ningún ácido en la preparación del jarabe.
- Jarabes con hidrólisis de almidón incompleta: algunos jarabes de maíz tienen un alto contenido de trisacáridos y de azúcares superiores que no sólo son de difícil digestión para la abeja, sino que también son fácilmente detectados en la miel con los métodos analíticos disponibles en la actualidad.
- Productos dulces de calidad inferior: pueden ocasionar tanto un daño para la salud de la abeja como la aparición de algún residuo indeseable en la miel.
- Agua proveniente de fuentes desconocidas para la preparación de jarabes: Puede generar daños graves, incluso muerte de abejas, y contaminar la miel.



Alimentación energética de sostén

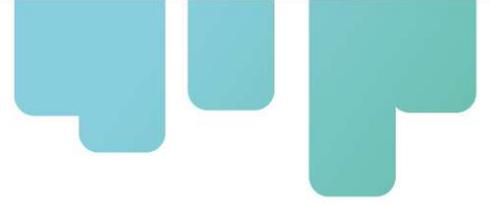
- Siempre se deben utilizar productos de composición conocida y estandarizada, lo que nos permitirá conocer exactamente los compuestos químicos presentes y el contenido de humedad. Con esa información podremos comparar y definir la conveniencia técnica y económica del uso de uno u otro alimento.
- En los tiempos que corren, resulta altamente recomendable siempre guardar muestras de los alimentos utilizados en nuestras colmenas. Ante la eventual aparición de alguna sustancia foránea en nuestra miel, podremos rastrear mejor su origen, cuantificar el problema, y prevenirlo a futuro.
- Los sustitutos energéticos más aconsejables son el jarabe azúcar de caña (*Saccharum officinarum*) al 66% y el Jarabe de Maíz de Alta Fructosa (JMAF) 55.
- Si se usa jarabe de maíz, siempre es aconsejable usar JMAF55, que es un producto bien hidrolizado, con bajo contenido de dextrinas o azúcares superiores que son compuestos que pueden resultar tóxicos para la abeja o que no puede asimilarlos.
- El azúcar de caña se recomienda generalmente utilizarlo en forma de jarabe concentrado (66 % de azúcar) y debe ser azúcar refinado tipo A (utilizado para alimentación humana). El agua utilizada para su preparación debe ser siempre potable.
- El azúcar de caña suministrado en forma seca o de candi resulta sólo recomendable para situaciones extremas, en que corra peligro la supervivencia de la colmena por hambre, o para la alimentación de abejas en viaje. En general, no se recomienda el uso de azúcar en seco porque las piezas bucales de la abeja están adaptadas para la incorporación de alimento líquido. El azúcar suministrado en forma de granos requiere que la abeja busque agua y disuelva los granos para ingerirlo. Si las condiciones para el vuelo no son adecuadas o no hay agua cerca será mayor el desgaste que el aporte.

Alimentación energética para la estimulación o incentivo

La estimulación es la alimentación artificial de las colonias antes del flujo principal de néctar con el propósito de incentivar la postura de la reina y así aprovechar mejor una floración que se avecina. El objetivo será:

- a) asegurar una alta población de pecoreadoras al comienzo del flujo de néctar cuando no es posible lograrla con la floración natural.
- b) mejorar la producción de material vivo.

Esta práctica podría utilizarse para adelantar el comienzo de la temporada, y con el objetivo de aprovechar íntegramente picos cortos de floración.

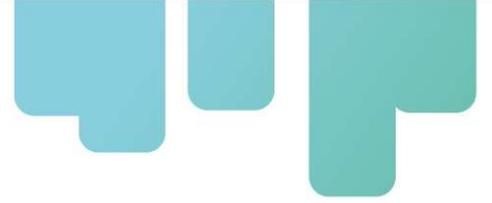


Para que la estimulación cumpla su función y no se transforme en una acción contraproducente sólo debe implementarse si se dan ciertos requisitos fundamentales:

- Buen conocimiento de las fechas de floración y de las condiciones climáticas que resultan sumamente críticas en este ambiente afectado por el cambio climático.
- Disponibilidad de suficientes reservas energéticas en la cámara de cría. En caso de no contar con suficientes reservas, será necesario alimentar con jarabe de sostén para generar esas reservas previo al inicio de la estimulación.
- Es necesario comenzar con la estimulación un mes y medio antes del inicio del flujo de néctar. Al finalizar el período de estimulación artificial, debemos contar con una entrada natural de néctar.
- Por su cercanía al comienzo del ingreso de néctar, la herramienta de estimulación debe ajustarse al máximo para evitar contaminar la miel.
- Nunca interrumpir un plan de incentivación artificial. Si el plan se interrumpe, se provocará un estrés nutricional, quedando las colonias en peores condiciones que al inicio de la alimentación ya que habrá más población y los requerimientos serán más altos.
- Se recomienda usar un litro de jarabe concentrado al 66% de sacarosa en forma semanal a cada colmena. Para lograr un efecto estimulante de la postura, más que la concentración del jarabe, importa la frecuencia y el volumen con que el jarabe se suministra: a mayor frecuencia mayor estímulo de la postura.

Recomendaciones para evitar el riesgo de contaminación involuntaria debido a la alimentación energética.

- Se debe evitar la alimentación artificial de las colmenas cuando ya se colocó el alza melaria porque se corre riesgo de que las abejas trasladen allí el alimento suministrado, lo depositen en los panales y se contamine la miel.
- Se debe ir reduciendo la cantidad de alimento artificial por colmena a medida que se acerca el inicio del flujo de néctar para evitar la contaminación de la miel. En este momento, se deben revisar las colmenas más frecuentemente para controlar el nivel de reservas. De ser necesario alimentar, no deben suministrarse cantidades mayores a las que la colmena pueda consumir en una semana.
- Se debe asegurar que las abejas consuman la totalidad del alimento artificial para evitar posteriores problemas de calidad en la miel.
- No alimentar las colmenas cuando se sospeche un ingreso inminente de néctar.
- Si se alimentan las colmenas durante un ingreso natural de néctar, el producto cosechado no podrá llamarse “miel” por no cumplir con la definición del estándar.
- Nunca se deben suministrar alimentos artificiales en baches de floración durante la temporada de recolección. Esos baches deberán ser previstos dejando reservas de miel en las colmenas.



- Se recomienda realizar la alimentación a última hora de la tarde de esta manera se disminuirán al mínimo los problemas de pillaje.

Recomendaciones sobre la alimentación proteica

Generalmente en estos ambientes se da un buen aporte de polen, aunque existen situaciones específicas en que el ambiente no aporta lo necesario para cubrir los requerimientos nutricionales de las abejas y es necesario recurrir a la alimentación artificial proteica. En términos generales un aporte adecuado se verifica con la visualización de pan de polen sobre el área de cría y en panales laterales. La diversidad de colores indica el aporte de diferente origen floral, lo que garantizaría una dieta adecuada.

- Las tortas o “paties” son la forma más aconsejable de suministro de suplementos de polen.
- Siempre utilizar productos aprobados por la autoridad sanitaria competente (SENASA para Argentina) y de formulación perfectamente conocida.
- Para definir qué producto utilizar, se debe analizar la composición que figura en los marbetes.
- A una colmena bien desarrollada, se recomienda la entrega de una torta de unos 250 g por semana, colocada sobre los cabezales de los cuadros de cría y cubierta por papel encerado.
- Los suplementos de polen que contengan levadura de cerveza sólo deben usarse al inicio de la primavera (o en caso necesario al inicio del receso productivo). Debemos ser muy cuidadosos con su uso a medida que se acerca un posible ingreso de néctar dado que residuos en la miel derivados de la alimentación con levaduras pueden ser interpretados como adulteración.
- El eventual uso de suplementos de polen durante la primavera se debe hacer antes de la colocación de las alzas, y alejado en el tiempo a un posible ingreso de néctar.
- El producto a suministrar no debe contener productos de organismos genéticamente modificados (por ejemplo, harina de soja OGM) ni alérgenos (proteína de leche).
- Evitar el uso de los suplementos de polen en forma líquida junto con jarabes de azúcar. Se debe recordar que son las pecoreadoras, y no las nodrizas, las que retiran el jarabe de los alimentadores y luego lo acopian en áreas destinadas al almacenamiento de miel. Por otro lado, estos suplementos mezclados con jarabe de azúcar hacen a la mezcla muy propensa a la fermentación y por ende a la generación de productos que naturalmente no se debiesen encontrar en la miel.



Productos que deben evitarse en la alimentación de las colmenas

- Los alimentos con contenido elevado de minerales, tanto de macro como de micronutrientes, dado que pueden resultar tóxicos para las abejas.
- Los concentrados vitamínicos y minerales desarrollados para otras especies animales.
- Las harinas de legumbres de variedades modificadas genéticamente.
- La leche en polvo o sustitutos lácteos, dado que pueden dejar residuos de caseína (alérgeno) en la miel.
- Se deberá mantener la higiene de todos los elementos utilizados en la alimentación (mangueras, bombas, bidones, dosificadores, etc.) para evitar la contaminación del producto final. Se recomienda luego del lavado del material, la desinfección con hipoclorito de sodio.

Manejo sanitario

Una colonia sana (Imagen 6) será capaz de disponer de los diferentes mecanismos de defensa naturales, tanto a nivel individual como colectivo.

Para prevenir algunas enfermedades de las abejas se pueden implementar medidas de protección que contribuyen a mantener o resaltar su propia capacidad de defensa. Esta situación se presenta cuando tanto patógeno como hospedador llevan muchos años de evolución conjunta y las abejas tienen mecanismos efectivos. A veces estas enfermedades se manifiestan al generar situaciones de estrés nutricional, enfriamiento del nido de cría o desbalance en la presencia de castas de abejas adultas de las diferentes edades.

Particularmente en la región del Gran Chaco Americano, la interacción de diversos factores confluye en una dinámica particular y si bien varroa está presente, difícilmente la colmena muera por este motivo. Una de las razones es porque ante la presencia de varroa, la colonia recurre al comportamiento de fuga, dejando atrás cría operculada con varroas en su interior. Iniciando un nuevo ciclo de crecimiento en otro sitio, con menos carga parasitaria.

Si bien se trabaja en la selección de abejas tolerantes a varroa, por el momento sin la intervención del hombre, la colonia perecerá en unas pocas temporadas. Una colonia afectada por varroa producirá abejas de menor tamaño, incapaces de transformar el alimento en los nutrientes necesarios para mantener su metabolismo activo, para producir y almacenar las sustancias de reserva, para poner en acción su sistema inmune y mecanismos de detoxificación.



Imagen 6. Aspecto de los panales de colonias saludables: a) revisación de panales de cámara de cría; b) cría abierta y operculada; c) panal con cría operculada y reservas de miel.

El objetivo es mantener colmenas sanas, fuertes y productivas, evitando la posible contaminación con productos químicos, foráneos al entorno de la colmena. Por lo que se recomienda que todas las prácticas de manejo estén dirigidas a la prevención de las enfermedades:

- Adoptar un sistema de monitoreo estratégicos en momentos clave, al menos dos por año: antes del receso productivo y al inicio del ciclo de producción. (VER Procedimiento para realizar las inspecciones de inicio y fin de temporada.). Además de la detección de varroa (Ver Instructivo para el diagnóstico y control de varroa) o enfermedades de la cría (Ver Instructivo para el diagnóstico y control de Loque americana, Cría yesificada y Loque europea) es importante incorporar la búsqueda del pequeño escarabajo de la colmena (*Aethina Tumida*) en cualquiera de sus estadios (Ver Instructivo para la detección del Pequeño Escarabajo de las Colmenas *Aethina tumida* (PEC)).
- Renovar anualmente el 30% de los panales viejos por panales con cera estampada. (Imagen 7 a)
- Reemplazar periódicamente las reinas. (Imagen 7 b)

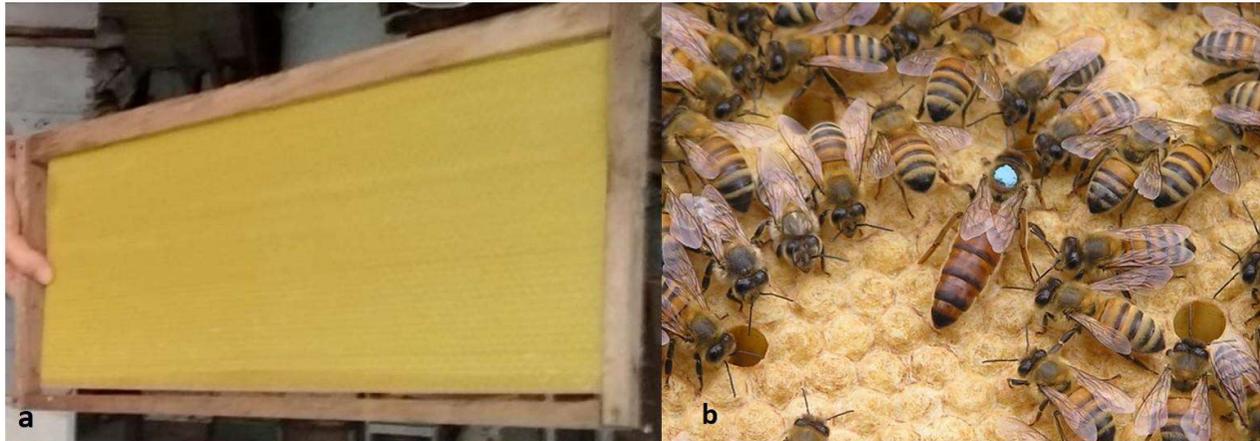
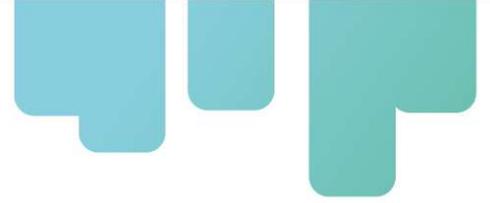


Imagen 7. a) panal de cera estampada; b) reina de *Apis mellifera*

- Colmenas adecuadamente nutridas.
- Las colmenas muertas por cualquier causa, deberán ser retiradas del apiario al momento de ser visualizadas de manera de evitar el pillaje y la diseminación de enfermedades.
- Incorporar material vivo (núcleos o paquetes de abejas, celdas reales o reinas fecundadas) de buena crianza, provisto por criadores de reconocida trayectoria.
- Evitar la propagación de enfermedades de la cría, respetando las medidas de higiene y limpieza de los materiales, de los equipos y del propio apicultor.
- La aplicación de medicamentos siempre debe realizarse en forma curativa y nunca en forma preventiva, utilizando solo productos autorizados por el organismo sanitario competente de su país.
- Informarse acerca del correcto uso de los medicamentos, leer los marbetes y no apartarse de las indicaciones de aplicación de los laboratorios, para evitar dejar residuos en la miel.
- Adquirir los medicamentos, sólo en envases originales con etiquetas y marbetes intactos, verificando la integridad de los mismos.
- Registrar en planilla nombre comercial principio activo y número de lote del producto aplicado
- Se debe respetar el período de carencia, que es el tiempo que tiene que transcurrir entre la última aplicación del producto veterinario y la colocación de alzas melarias en la colmena. Esto evita, en la miel, la presencia de trazas o metabolitos del medicamento por encima del Límite Máximo de Residuos (LMR), garantizando de este modo la inocuidad del producto final.
- No administrar medicamentos durante la época de cosecha, ya que los residuos de estos medicamentos no llegan a degradarse y se difunden tanto a la miel como a la cera.
- El uso de medicamentos clandestinos y preparaciones de “tipo artesanal” (tablitas, polvos, pastillas, líquidos, tortas y ungüentos) ponen en riesgo la calidad de la miel y otros productos de la colmena.



- Los guardapiquera evitan el ingreso de roedores en las colmenas. Las excretas de roedores contaminan la miel y el material. Si se encuentra un nido o un roedor dentro de la colmena se debe desinfectar el material.
- En caso de detectar colmenas con Loque americana y dependiendo del grado de infestación, se deberá incinerar las mismas o realizar la recuperación del material vivo mediante el paqueteado o cepillado, para el recupero del material vivo. VER Procedimiento para el control de Loque americana sin unos de antibiótico.
- Todo material inerte proveniente de colmenas afectadas por Loque americana, deberá ser desinfectado para su posterior uso.
- Para determinar el grado de infestación de varroa y poder realizar un control acorde, se deberá implementar un sistema de monitoreo estratégico. Ver Procedimiento para el monitoreo y control de varroa.
- Se deberán utilizar para el tratamiento de varroa, productos aprobados por la autoridad sanitaria de cada país para uso en apicultura, debiendo respetar su indicación de uso y tiempo de carencia correspondiente, del marbete.
- De detectar en cualquier momento del año, colmenas con Cría yesificada y Loque europea, se deberán identificar y categorizar las mismas como observadas y se tomarán las medidas correctivas que sean necesarias (recambio de reinas, ajuste en la alimentación, evitar la multiplicación, entre otras). (Ver Procedimiento para el diagnóstico y control de Cría yesificada y Loque europea.
- Para detectar y cuantificar, presencia de Nosemosis se realizará el muestreo correspondiente durante las inspecciones sanitarias (Ver Procedimiento para el monitoreo de Nosemosis.).

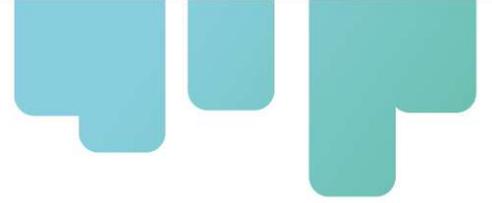
Recambio de reinas y multiplicación del apiario

El recambio sistemático de reinas permitirá reducir la mortandad de las colmenas, mejorar la genética, reducir la enjambrazón, como así también, mejorar los índices productivos. En este sentido, dado que el periodo de postura de la reina se mantiene durante gran parte del año, se recomienda recambiar la totalidad de las reinas del apiario anualmente o a lo sumo cada dos años, momento que puede coincidir con la multiplicación del mismo. (Ver Procedimiento para el recambio de reinas y Procedimiento para multiplicación del apiario)

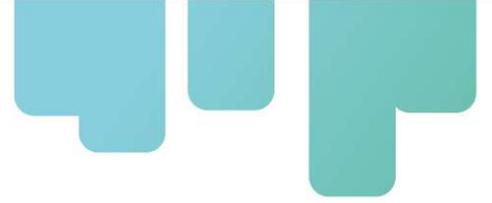
RECUERDE: cuando trabajamos con ecotipos adaptados a ambientes subtropicales con un marcado comportamiento defensivo es fundamental realizar la practicas de recambio de reina y multiplicación con una buena entrada de néctar.



- Previo a la multiplicación o recambio de reinas, se deberá realizar la inspección sanitaria del apiario.
- En primavera, se deberá realizar la multiplicación o recambio de reinas de aquellas colmenas que su condición lo permita:
 - Colmena SANA, sin enfermedades de la cría y con prevalencias de varroa inferior a 1%. En caso de prevalencias superiores, deberá realizarse el tratamiento previo a la multiplicación.
 - Colmena con ADECUADA RELACIÓN DE ABEJAS ADULTAS Y CRÍA. Se trata de colmenas con no menos de 6 cuadros de cría y no menos de 8 cuadros cubiertos por abejas.
- Se descartan para la multiplicación toda colmena que no reúna ambos requisitos; no se podrán multiplicar colmenas afectas con Loque americana, Cría yesificada, Varroasis y Loque europea.
- Será necesario disponer de alimento energético (jarabe de azúcar 1agua:2azúcar) que se utilizará previo a la multiplicación y luego de haberse efectuado.
- Resulta crítico el momento en que se realiza la multiplicación. Debe haberse iniciado la temporada productiva, cuando la oferta de floración es abundante y creciente, previo a la mielada. Varía de en función de la curva de floración local y es coincidente con la producción natural de enjambres.
- La multiplicación podrá realizarse mediante la confección de núcleos o de paquetes de abejas.
- Se requerirán:
 - para la formación de núcleos (Imagen 8):
 - canastos técnicos de ocho cuadros
 - nuclero
 - alimentador interno y un panal de cera estampada
 - jarabe de azúcar (1 agua : 2 azúcar)
 - para la formación paquetes de abejas (Imagen 9):
 - Jaula porta paquetes
 - Embudo
 - Balanza
 - Cámara de cría; alambre de tipo mosquitero
 - Tres cuadros de cera estampada
 - Alimentador interno
 - jarabe de azúcar (1 agua : 2 azúcar)



- Será necesario disponer de un sitio alejado del de las colmenas que proporcionan la cría y las abejas adultas para ubicar las nuevas colonias.
- Tengamos en cuenta que con abejas de ecotipos adaptados a ambientes subtropicales con un marcado comportamiento defensivo y muy voladoras se dificulta la extracción de abejas para el armado de paquetes.



Cosecha

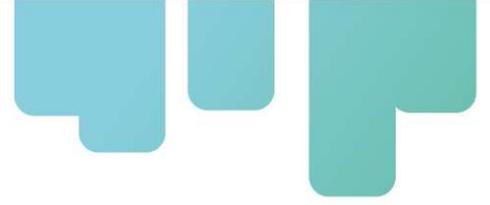
En este punto se menciona cómo deberá realizarse la cosecha de los apiarios para obtener el producto de la calidad esperada.

- Es conveniente asegurar las condiciones del apiario en el momento de la cosecha, pasto corto y sin elementos que dificulten moverse con el material melario en el momento de la cosecha
- Se deberán cosechar los cuadros que contengan como mínimo el 70% de la miel operculada, ya que las abejas operculan las celdas con miel cuando su humedad es menor del 20%. Cuanto mayor sea el porcentaje de celdas operculadas, mayor certeza tendremos de cosechar miel madura. (Imagen 10).



Imagen 10. Panal con más del 70% de miel operculada.

- En lo posible, no cosechar los días de lluvia o con humedad relativa alta, porque la miel incorpora agua en estas circunstancias.

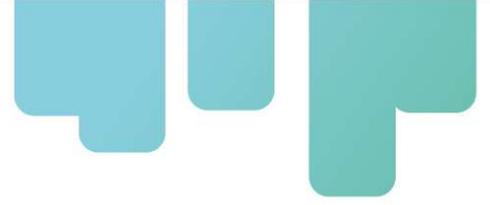


- Es importante desabejar bien los cuadros de miel. Para ello se recomienda el uso de métodos físicos, tales como ahuyentar, sacudir o cepillar el marco o utilizar sopladores o forzadores de aire. Este trabajo se debe realizar con paciencia y sin bruscos movimientos, evitando el estrés de las abejas y respetando el bienestar animal.
- Queda prohibido el uso de ácido fócnico o cualquier otro producto químico para tal fin.
- Se aconseja usar lo menos posible el ahumador, pero en el caso de su empleo para el desabejado se recomienda utilizar sustancias vegetales naturales como hojas o corteza de árbol.
- No se deberán cosechar cuadros que contengan cría. Nunca utilice sustancias tales como hidrocarburos o sus derivados, ácido fócnico o estiércol de animales, que pueden contaminar la miel.
- Una vez retirado el marco con miel, colóquelo dentro de alzas cosecheras limpias, evitando que mantenga contacto con el suelo. Para lograrlo, se pueden utilizar distintos elementos tales como pinzas, palancas, soportes para cuadros, carretillas, bandejas, etc., y se las tapará para evitar el ingreso de tierra y abejas.
- Se deberá cosechar el apiario completo con el fin de poder garantizar la trazabilidad del producto final desde su origen. Para lo cual se deberá llevar con cada traslado a la sala, la Planilla de Campo correspondiente. En la misma se dejará asentada la identificación de la Sala de Extracción de Miel, la cantidad de alzas entregadas, así como también el número de lote asignado y los Kg. totales obtenidos una vez finalizada la extracción.
- En momento de cosecha y con altas temperaturas es importante no descuidar la hidratación de los apicultores.

Carga y transporte de alzas melarías llenas

La carga y transporte de alzas melarías llenas deberá realizarse de manera tal de no perjudicar la calidad del producto. Por lo tanto:

- El vehículo que transporta las alzas melarías deberá estar en buenas condiciones de higiene y queda prohibido el transporte del material de cosecha conjuntamente con cualquier otro elemento contaminante.
- El vehículo que transporta las alzas melarías debe estar cerrado, o que los laterales tengan altura suficiente para contener el estibaje de las alzas.
- Las superficies interiores (pisos, paredes y techo) del vehículo deberán ser lisas, de fácil limpieza y no absorbentes, para evitar el ingreso de polvo, tierra y agua durante el traslado.
- Las alzas melarias no deberán estar en contacto directo con el piso del vehículo, por ello, se recomienda la utilización de bandejas previamente lavadas y de materiales como acero inoxidable o protegidas con pintura epoxi de grado alimentario o recubiertas con cera de abejas.



- La miel que se recupera de las bandejas no deberá mezclarse con la miel extractada.
- Ya en el transporte, las alzas deben apilarse formando una estructura sólida, atadas firmemente para evitar que se desplacen.
- La última alza de la pila debe taparse con una entre tapa o bandeja limpia y luego cubierta con una lona limpia y sana para evitar contaminaciones de la miel con polvo, insectos y abejas pilladoras.
- Los vehículos tendrán que transitar cubiertos, de manera tal que no se permita la contaminación de las alzas melarías con polvo, tierra, agua, o mezcla de alguno de ellos.
- Se deberá realizar un transporte cuidadoso y seguro, evitando que se produzcan roturas de cuadros y/o alzas melarías por manejo incorrecto del transportista.
- Se debe prever las condiciones de los accesos asegurando poder circular con el vehículo que transporta el material con la carga completa.
- En caso de transportar en el mismo vehículo la cosecha de más de un apiario, se deberán estibar e identificar como lotes separados para que puedan ser extraídos como tal en la sala de extracción.

Sala extracción de miel

Las alzas melarías y cuadros deben ser procesados en establecimientos de extracción de miel habilitados (imagen 11) para tal fin ante la autoridad sanitaria correspondiente, debiendo ser de dimensiones suficientes para que las actividades específicas sean realizadas bajo condiciones higiénico - sanitarias adecuadas, permitiendo la aplicación de las buenas prácticas de manejo apícolas que este protocolo propone y la normativa vigente en cada país para industria procesadora de alimentos.

- Es recomendable que la sala de extracción cuente con un sistema de otorgamiento de turnos que permita garantizar una separación temporal entre los productores que se encuentren trabajando bajo el Protocolo y aquellos que no lo estén, de manera de poder asegurar la limpieza del equipamiento entre ambos.
- Cada Sala de Extracción de miel deberá adecuarse en lo referente a infraestructura, equipamiento, condición de los operarios y flujo de trabajo a la legislación vigente en cada país. (Imagen 12).

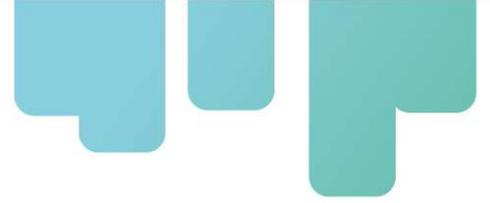


Imagen 11. Sala de extracción de miel de instituciones educativas de Santiago del Estero, Argentina a) Colegio Secundario Agrotécnico "Virgen de la Huachana" de la Ciudad de Campo Gallo; b) Colegio Secundario Agrotécnico "San Benito" del paraje de Santos Lugares



Imagen 12. Sala de extracción de miel a) panales con miel operculada; b) desoperculado de los panales de miel; c) extractor de miel con marcos; d) llenado de tambores con miel.



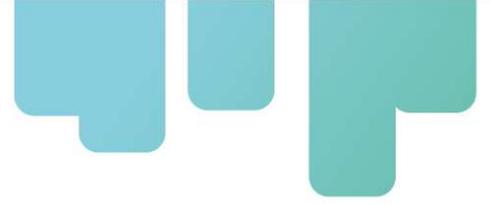
Trazabilidad

La trazabilidad del producto final se garantizará mediante la correcta implementación de los Formularios que se proponen, los cuales actuarán de registro y permitirán rastrear el producto final desde el envasado hasta su origen y así poder re construir el historial del mismo.

Para ello se deberá registrar en el Formulario denominado Planilla de Campo (Anexo 8.1) todas las prácticas llevadas a cabo en el apiario. Dicho formulario acompañará el traslado del material a extraer a la sala de extracción correspondiente, en él se dejará constancia del tipo y cantidad de material enviado, así como también el número y nombre de la sala donde se realizará la extracción.

En la sala y mediante el Formulario de Recepción de Alzas Melarías (Anexo I – página 82) se dejará asentado el material recibido y las condiciones en las cuales se realizó el traslado. Al interior de la sala y al momento de realizar la extracción se completará el Formulario de Extracción correspondiente (Anexo 8,3,2) el cual nos dejará constancia del Número de lote asignado, de los kg. totales extractados y cantidad e identificación de los tambores de miel obtenidos.

En este momento, también se deberá asentar el acto de toma de muestra realizada.



PROCEDIMIENTOS

Los procedimientos son documentos que describen las diferentes actividades o tareas que deberán desarrollarse para garantizar el cumplimiento de los requisitos planteados en el Manual.

Procedimiento para realizar las inspecciones sanitarias de inicio y fin de temporada.

El primer paso para el ajuste del sendero tecnológico es la inspección de las colmenas siguiendo un procedimiento específico, que brindará información sobre el estado poblacional, sanitario y de reservas de las colmenas. Este diagnóstico permitirá planificar las próximas tareas y comparar el estado general a través de los años. Se recomienda la inspección de las colmenas al menos dos veces al año: al inicio y final de la temporada apícola.

A continuación, se describe la metodología de las inspecciones que proveerán información de la observación directa y de los monitoreos de varroosis y noseosis.

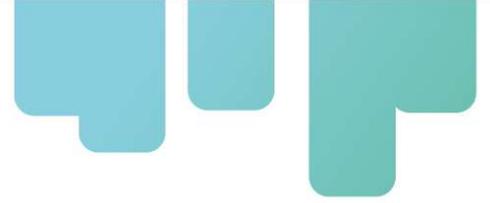
1. Al llegar al apiario se determinará la secuencia en que se realizará el trabajo, de manera tal que al concluir la inspección de una colmena se continúe con la próxima e inmediata de la fila y así sucesivamente, no debiéndose saltar ninguna. Se revisan todas las colmenas del apiario.
2. Posteriormente, para los monitoreos de varroa y/o nosema (Ver instructivo para el monitoreo de varroa y monitoreo de noseosis) (en el caso que se realice éste último), se elegirán, e identificarán, al azar el 10% de las colmenas con un mínimo de seis por apiario, teniendo en cuenta de seleccionar las mismas colmenas para ambos muestreos. No se seleccionarán colmenas ubicadas en los extremos del apiario. Una vez seleccionadas las colmenas y en el caso que se realicen monitoreos para noseosis, se tapan las piqueras de las mismas. En otras 6 colmenas se realizará la inspección para la detección de *Aethina tumida* (PEC) (ver Instructivo para detección del PEC)
3. Antes de realizar la apertura de las colmenas, se aplicarán algunas bocanadas de humo por la piquera y luego se procederá a retirar el techo de la misma colocándolo invertido junto a la cámara de cría, a los fines de ser soporte a los cuadros extraídos. La primera acción cuando destapamos las colmenas es la observación visual para determinar la cantidad de cuadros cubiertos de abejas para determinar la categoría que corresponda (imagen 13):
 - a) **Categoría I:** población superior a 7 cuadros cubiertos de abejas.
 - b) **Categoría II:** población entre 5 a 7 cuadros cubiertos de abejas.
 - c) **Categoría III:** población inferior a 5 cuadros cubiertos de abejas.



Imagen 13. Categoría de colmenas según la población de abejas adultas. a) Categoría I superior a 7 cuadros cubiertos por abejas; b) población entre 5 y 7 cuadros cubiertos por abejas; c) Categoría 3, con menos de 5 cuadros cubiertos por abejas.

Se deberá dejar constancia en que momento del día se realizó la inspección (horario), debido a las implicancias que tiene en la distribución de las abejas dentro de la colmena.

4. Para comenzar con la inspección de la colmena, se procederá a sacar el segundo cuadro del lateral que posea menos abejas, luego el tercero y así sucesivamente hasta revisar todos los cuadros, apoyando una de las paletas sobre el techo de la colmena, quedando el cabezal en forma vertical (imagen 14). De este modo se revisarán, mediante la observación visual, todos los cuadros de ambos lados, incluyendo los vacíos, con la finalidad de detectar la presencia de posibles enfermedades de la cría; como así también, colmenas muertas, zanganeras y huérfanas. Una vez inspeccionada la totalidad de la colmena se procederá a ingresar los cuadros, respetando el orden en el que fueron retirados de la misma.
5. Una vez cerrada la colmena se deberá escribir sobre el techo de la misma y de forma visible, lo observado en la inspección realizada. Para esta tarea se utilizará marcadores indelebles o crayón. Se deberá identificar cada colmena detallando la categoría de la misma: I, II o III según corresponda; presencia de enfermedad de cría con **LE** en el caso de detectar Loque Europea, **CY** referida a Cría Yesificada y **H** si se evidencian colmenas Huérfanas, considerando a este tipo de colmenas como colmenas observadas. Ante la presencia de colmenas afectadas con Loque Americana **LA** o colmenas Zanganeras **Z** y/o muertas **M**, las mismas serán identificadas según corresponda y no serán categorizadas debido a que una vez finalizada la inspección, serán retiradas del apiario como colmenas descartadas. “Es importante que en el caso de colmenas con **LA**, para



su posterior manejo, se identifique con la sigla LA además del techo, la cámara de cría también”.

6. Una vez identificadas las colmenas se completará la planilla correspondiente a la inspección sanitaria y se dará por finalizada la inspección (Anexo 8.2)



Imagen 14. Inspección de colmenas.

Procedimiento para la preparación de colmenas para el receso productivo.

Luego de la cosecha de miel, el apicultor debe realizar una serie de tareas para que las colmenas sorteen el receso productivo y puedan iniciar el siguiente ciclo con una adecuada población de abejas saludables.

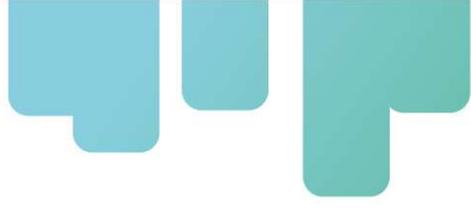
Bajada a cámara de cría

Antes de la finalización del periodo principal de oferta de néctar, se retiran las alzas melarias y la población quedará restringida a la cámara de cría. A esta tarea se la denomina “bajada a cámara”.

El flujo remanente de néctar contribuirá con el bloqueo natural de la cámara de cría.

Sólo en situaciones particulares, como dificultad de acceso al apiario por largos periodos de tiempo, excepcionalmente se deja el alza melaria.

RECUERDE que bajar a cámara a tiempo es una inversión para la próxima campaña. Dejar el material melario hasta último momento para cosechar algunos kilos adicionales de miel, retrasa los tratamientos sanitarios, dificulta el bloqueo y puede comprometer el arranque en la próxima temporada.



Categorización de las colmenas

La inspección de las colmenas permitirá clasificar las mismas de acuerdo a la cantidad de cuadros de la cámara de cría cubiertos de abejas, lo que se conoce como CATEGORIZACIÓN DE LAS COLMENAS. (Ver Procedimiento para la categorización de colmenas).

La categorización permite cuantificar la fortaleza de cada colonia, y de esta manera, definir el estado del apiario, que es la unidad de manejo.

De esta manera, las colmenas se clasificarán en (Imagen 13):

- **Categoría I:** posee más de 7 cuadros cubiertos de abejas
- **Categoría II:** posee 5-7 cuadros cubiertos de abejas
- **Categoría III:** posee menos de 5 cuadros cubiertos de abejas

Si el apiario ha sido bien manejado, la mayoría de las colonias serán Categoría I y II antes del receso productivo.

No se aconseja mantener las colmenas categoría III. Muy probablemente no superen el receso. Si lo hacen, su desarrollo primaveral será muy lento y poco productivo. Por ese motivo probablemente la productividad de esa colonia no justifique el gasto en insumos: jarabe, tratamientos sanitarios, etc.

El objetivo será llegar al mes de inicio de la floración con la mayor cantidad de Colonias de Categoría I.

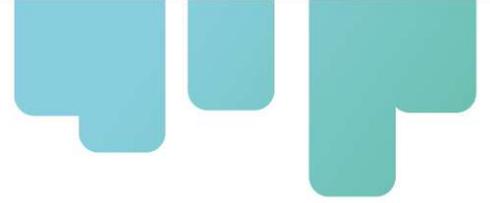
Si la mayoría de las colmenas son categoría III, estamos frente a un problema de manejo, de reinas viejas o sanitario importante.

Bloqueo de la cámara de cría - Las reservas energéticas (miel)

La formación de las RESERVAS para afrontar el receso productivo se produce de manera natural durante el final del flujo de néctar.

En caso que no resulte suficiente, el apicultor deberá generar la reserva energética CON EL BLOQUEO DE LA CÁMARA DE CRÍA suministrando jarabe de azúcar (1agua:2azúcar) en grandes volúmenes durante un periodo corto de tiempo. De esta manera, se ocupa el espacio de la cría con la reserva.

El bloqueo de la cámara de cría debe hacerse cuando las abejas puedan transportar el jarabe al panal y almacenarlo retirando la humedad excedente.



Para suministrar el jarabe se recomienda el uso de alimentadores internos del tipo Doolittle (Imagen 15 a; b y c).

Un alimentador Doolittle lleno generará aproximadamente 1,5 panal de reserva energética. Si la cámara de cría no tuviera reserva, deberá suministrarse 2 o 3 veces el alimentador lleno en el término de aproximadamente 7 días.

Una forma de evaluar si la colonia tiene reservas de miel, sin abrir la colmena, es sopesar las mismas para detectar si hay alguna muy liviana que podría ser indicio de una colmena muerta, con muy poca población o que no tiene reservas de alimentos. Esto forma parte de la experiencia personal, que se va adquiriendo con la práctica.



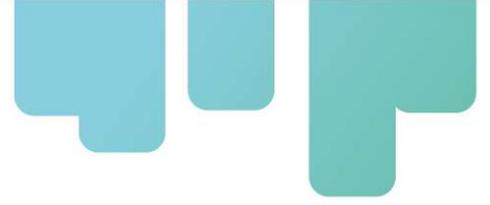
Imagen 15. a) Alimentador de un cuadro tipo Doolittle; b) y c) alimentando las colmenas con jarabe de azúcar (2 azúcar : 1 agua)

Evaluación de las reservas - Las reservas proteicas (pan de polen)

En general, en estos ambientes subtropicales, el periodo previo al receso productivo ofrece una variedad de pólenes de buena calidad que se observa como pan de polen en los panales y permite a las abejas generar sus reservas proteicas.

En algunos casos las colmenas cierran su ciclo productivo en ambientes que aportan pólenes de escaso valor nutricional (bajo porcentaje de proteína o deficiencia de aminoácidos). En estos casos se requerirá del suministro de un suplemento proteico desarrollado para su uso en apicultura.

Las abejas tienen requerimientos proteicos específicos, por ende, todo suplemento proteico a utilizar debe ser **DESARROLLADO EXCLUSIVAMENTE PARA CONSUMO DE ABEJAS.**



)Al momento de elegir que suplemento a utilizar, se debe tener en cuenta la concentración proteica (20% o + de PC), contenido en aminoácidos y ácidos grasos esenciales, forma de aplicación y que no contenga ingredientes que puedan ser perjudiciales para la salud de las abejas.

La Torta Proteica es la forma más eficaz de suministrar un suplemento de polen con alto contenido proteico porque las abejas lo aprovechan mejor y desperdician menos.

Las tortas deben colocarse lo más próximo posible al nido de cría, para un mejor su aprovechamiento por parte de las nodrizas, dados que estas poseen altos requerimientos proteicos para alimentación, cuidado de las larvas y formación de reservas corporales. (Imagen 16).



Imagen 16. Ubicación de la torta proteica sobre los cuadros de la cámara de cría.

En términos generales, siempre que las abejas hayan podido acumular reservas en su cuerpo previo al periodo de escasez, se estima que contando con 4 a 6 cuadros con miel y con 1,5 a 2 cuadros de pan de polen se cubrirían las necesidades de la colonia durante el receso productivo. Los panales con cría deben contar con la corona de polen y miel.

Inspección sanitaria

El monitoreo de varroa y la inspección de la cría en este periodo, son claves para asegurar un receso productivo con abejas sanas. Estos relevamientos y sus consecuentes prácticas de manejo incidirán directamente en la calidad de las abejas que afrontarán la próxima temporada productiva.

Se recomienda observar:

- La postura de la reina, que sea homogénea, que no haya cría salteada.
- El estado de las larvas, que no existan indicios de larvas enfermas, de coloración pálida, con aspecto a yeso o secas porque podríamos estar en presencia de enfermedades relevantes.

- La presencia del parásito Varroa destructor que extrae proteínas de los cuerpos grasos a la vez que inocula virus, atenta contra la expectativa de vida de las abejas del receso productivo.
- La presencia de enfermedades de la cría durante el receso, compromete la calidad y cantidad de las abejas, además de ser un riesgo para la diseminación de patógenos que pueden afectar a otras colmenas.

Monitoreo y control de Varroa destructor.

La parasitosis producida por el ácaro Varroa destructor se conoce mundialmente como Varroosis. Es una parasitosis externa, que afecta a las abejas melíferas en todos sus estadios de desarrollo, ataca a las pupas en el interior de las celdas y permanece sobre las abejas adultas cuando ellas nacen (varroa forética). Imagen 17 a.

Actualmente con el complejo de virus asociados es considerada como la enfermedad más grave del mundo que causa, si no es convenientemente tratada, una alta mortandad de colonias.

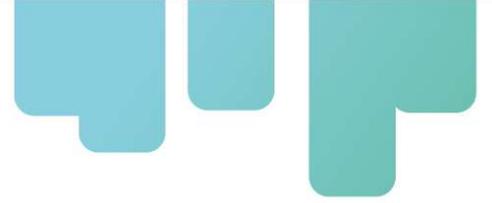
Por estudios recientes se sabe que varroa se alimenta principalmente de los cuerpos grasos y la hemolinfa de todos los estadios de desarrollo de las abejas. Esto ocasiona un daño prácticamente irreversible si no es diagnosticada a tiempo.

Previo al receso productivo es un momento clave para monitorear y consecuentemente reducir la población del ácaro en las colmenas.

El monitoreo es la única herramienta de diagnóstico de la que se dispone y brinda información certera sobre la situación de la parasitosis en el apiario. (Ver Monitoreo de varroa). Imagen 17 b



Imagen 17. a) Varroa destructor sobre abeja (*Apis mellifera*); b) monitoreo de varroa.



Al momento de aplicar el producto acaricida en las colmenas, las colonias puedan desarrollar al menos dos ciclos de cría antes de ingresar al período de escasez de esta manera aseguramos que las abejas se desarrollarán libres de varroa, pudiendo acumular reservas corporales adecuadas para afrontar dicho período al momento de aplicar el producto acaricida en las colmenas, las colonias puedan desarrollar al menos dos ciclos de cría antes de ingresar al período de escasez.

Si bien se trata de abejas adaptadas a ambientes subtropicales, también deben construir reservas para el periodo de escases de flores.

Deberán realizarse el monitoreo pre-tratamiento, durante y post-tratamiento en las mismas colmenas.

El monitoreo durante el tratamiento es importante para detectar de manera anticipada inconvenientes en el tratamiento y realizar una medida correctiva a tiempo. Se considera un tratamiento eficaz si el monitoreo post-tratamiento es menor al 1% de Varroa.

Se recomienda realizar monitoreos pre, durante (entre los 7 y 10 días) y post tratamiento utilizando siempre sobre las mismas colmenas.

El control se realiza tomando el apiario como unidad de manejo; se deben tratar todas las colmenas del apiario.

Sólo está permitido para el control de varroa productos aprobados por la autoridad competente en cada país, desarrollados para cuidar la salud de las abejas y la calidad de la miel.

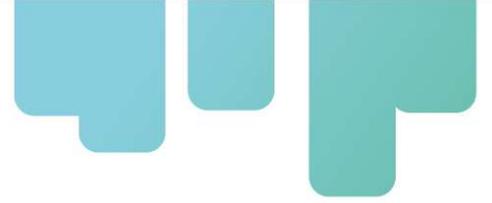
Rote los principios activos utilizados para retardar la aparición de resistencia del ácaro.

Realice el tratamiento cuando la colonia aún tenga tiempo de generar al menos dos ciclos de cría antes del receso productivo; de esta manera las abejas se habrán desarrollado sin el efecto negativo de la varroa.

Considerando, además, que tanto el ácaro como las características climatológicas, íntimamente vinculadas a su reproducción, son propias de cada lugar, es necesario diseñar estrategias de control en cada región

Para definir la estrategia de control de debe tener en cuenta:

- Usar productos aprobados por la autoridad competente para uso en abejas
- Incorporar a la rotación de principios activos a los acaricidas orgánicos
- Ubique correctamente el tratamiento dentro de la colmena



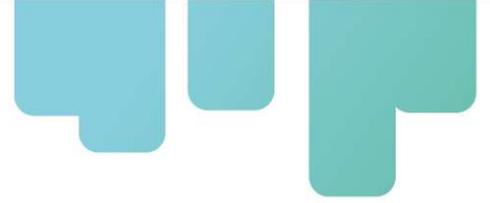
- Observar la cría al momento del tratamiento: Es importante considerar la cantidad de cría presente en ese momento, ya que su abundancia podría tener un impacto negativo en la eficacia del acaricida y en la salud de las abejas que invernarán o ingresarán al receso productivo. Al final del periodo productivo y previo al receso, luego del tratamiento acaricida, es relevante la cantidad de cuadros con cría que pueden haber quedado, de ser más de 2 cuadros deberá repetir el monitoreo a los 12 días aproximadamente. Ya que al nacer toda esa cría las varroas que se encontraban en fase reproductiva vuelven a infestar a las abejas saneadas y a la nueva descendencia. Es por esto que la recomendación es repetir el monitoreo sobre las mismas colmenas y de ser necesario curar con un acaricida orgánico para evitar procesos de resistencia y eliminar a los ácaros que emergieron pos tratamiento. En este ambiente las colmenas con abejas “gordas” cortan la postura por un pequeño lapso de tiempo.
- Adquirir genética con alto comportamiento higiénico o tolerantes al parásito
- Monitorear sus colonias antes y después de cada tratamiento acaricida, en el 10% de las colmenas de su apiario o un mínimo de 6 colmenas. Las mismas deberán ser elegidas al azar e identificadas junto al frasco para repetir el monitoreo sobre las mismas.
- Cuidar la calidad de la miel producida respetando los periodos de carencia del acaricida aplicado
- La unidad de manejo es el apiario, por lo tanto, las decisiones sanitarias se toman siempre sobre todas las colmenas. Esto implica el tratamiento simultáneo de todas las colmenas del apiario
- Varroa es el principal estresor de las abejas, reduciendo su vitalidad y posibilitando el ingreso de otros agentes patógenos.

Monitoreo de varroa post tratamiento

Tal como se mencionó, la prueba del frasco, si se hace correctamente, es la técnica adecuada y recomendada para realizar un diagnóstico certero. Es por eso que se recomienda realizarla en el 10% de las colmenas del apiario, elegidas al azar, antes, durante y luego del tratamiento acaricida. (ver instructivo para el monitoreo de varroa).

Estos muestreos siempre se realizan sobre las mismas colmenas seleccionadas en el pre tratamiento.

Luego de transcurrido el tiempo establecido en el marbete del acaricida colocado, se deberán retirar los soportes y descartar los mismos de la misma manera que se hace con otros residuos de agroquímicos, para evitar contaminación ambiental.



Utilizando las mismas colmenas muestreadas anteriormente se tomará muestras de abejas adultas, este es el muestreo post tratamiento.

Este monitoreo es fundamental, ya que nos permite evaluar la eficacia acaricida (diferencia entre la prevalencia pre y prevalencia post) y tomar medidas correctivas a tiempo si se mantienen porcentajes altos.

Los valores hallados en las muestras no se promedian y, para estimar la efectividad del tratamiento, siempre se considera el porcentaje más alto hallado en las muestras.

El tratamiento se considera efectivo si el porcentaje de varroa/abejas es inferior al 1%.

Enfermedades de la cría

El aspecto de “cría salteada”, (Imagen 18) celdas vacías entre cría de aspecto saludable, o cría contigua de diferentes edades; celdas con miel o polen entre la cría, requerirán de una mayor atención para dimensionar la gravedad de la situación.



Imagen 18. Panel de cría. a) cría operculada de aspecto saludable; b) cría salteada.

Las alteraciones en la cría pueden ser ocasionadas por:

- Una Reina vieja: alteraciones en el patrón de cría podría deberse a fallas en la postura de la reina. El recambio de reinas se realiza de manera planificada en todas las colmenas del apiario, de preferencia en primavera. (VER PROCEDIMIENTO PARA EL RECAMBIO DE REINAS).
- Diversas patologías: la presencia de larvas y pupas de aspecto diferente al descrito como “sano” (color blando perlado y turgente), ameritará una inspección minuciosa para determinar si estos desvíos son compatibles con signos de alguna enfermedad.



La colonia dispone de diversos mecanismos que permiten a las obreras reconocer la cría operculada parasitada, afectada por bacterias o por hongos, como así también si está muerta, por temperaturas extremas u otro motivo. Son capaces de desopercular y retirar la pupa dañada; de manera que pueden encontrarse celdas desoperculadas con restos de pupas o sin contenido entre la cría. Esto debería llamar la atención del apicultor y profundizar en las causas.

Si bien no es tan común en estos climas, también es importante prestar atención a la posible presencia de enfermedades de la cría como Loque americana, Loque europea y Cría yesificada.

Tanto Loque europea (Imagen 19 a) como cría yesificada (Imagen 19 b) son más frecuentes a la salida del periodo de receso productivo, cuando se expande el nido de cría y la demanda de alimento es elevada para sostener el desarrollo de la colonia, por ese motivo es que las abordaremos en detalle oportunamente.

En caso de observarse signos compatibles con estas patologías, se marcará la colmena, se revisará periódicamente a la salida del receso productivo y evaluarán las medidas a tomar.



Imagen 19. a) Loque Europea; b) Cría Yesificada.

En las zonas sub tropicales, si bien esta enfermedad es poco frecuente, no podemos dejar de estar atento y revisar la cría es fundamental. (Ver diagnóstico y control de Loque americana sin antibióticos.)

Conservación de las alzas melarias

Las alzas melarias deben ser preservadas en condiciones que eviten la proliferación de la polilla de la cera; para esto es necesario asegurar la circulación de aire a través de los cuadros.

Almacene las alzas melarias en un depósito techado y ventilado, asegurándose, además, un adecuado control de roedores (trampas y gatos) (Imagen 20). En caso de usar cebos, ubíquelos en cajas-trampa alejadas de la pila de alzas para evitar toda posible contaminación.

El período de depósito de las alzas melarias durante el receso productivo es ideal para la clasificación de los panales, recuperar cera y limpiar el material de madera.



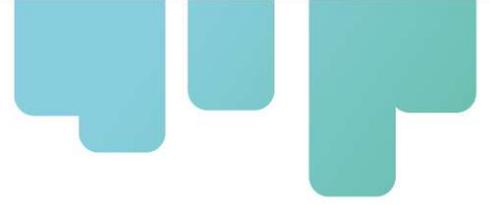
Imagen 20. Almacenamiento de alzas melarias durante el receso productivo.

Procedimiento para el diagnóstico y control de Loque Americana sin uso de antibióticos.

Si bien esta enfermedad de larvas y pupas no es frecuente encontrarla en el Gran Chaco Americano, se considera importante conocer de su existencia y diagnóstico.

Signos clínicos de Loque americana

Las larvas/pre-pupas afectadas por Loque americana (*Paenibacillus larvae*) mueren generalmente operculadas, estiradas sobre la pared de la celda, de color marrón y aspecto pegajoso como “chicle” (Imagen 21 a).



Cuando la larva/pupa muere se seca, se observa una escama muy adherida a la pared de la celda, de color negro brillante que contiene millones de esporos con capacidad de infectar a otras larvas. (Imagen 21b).

Los panales presentan cría salteada, opérculos hundidos, con pequeñas perforaciones, oscuros, de aspecto grasoso.

Las abejas limpiadoras, luego nodrizas, al intentar retirar las escamas de las celdas, contaminan su cuerpo con esporas, que luego diseminan entre las crías y por el interior de la colmena.

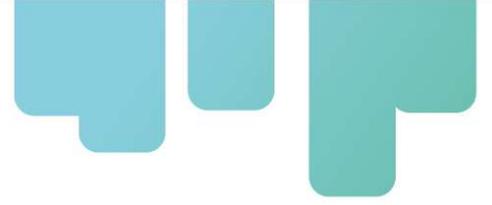
El nido de cría se desplaza porque la reina no coloca huevos en las celdas con escamas.



Imagen 21. Signos de Loque Americana. a) larva muerta con consistencia de chicle; b) escamas de larvas muertas por loque americana.

No se recomienda el uso de antibióticos porque:

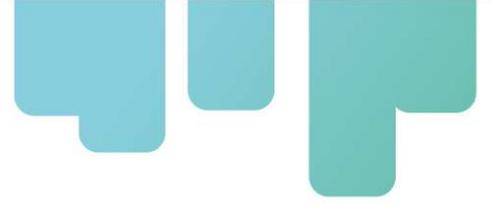
- Altera la comunidad de microorganismos benéficos que habitan en el intestino de las abejas. Es importante considerar que la colonia de abejas dispone de mecanismos de defensa contra patógenos a nivel individual y social. Uno de estos mecanismos lo constituye la comunidad de microorganismos que habita la colmena y más específicamente los que viven en el tracto digestivo de la abeja con un efecto beneficioso sobre el sistema inmune, en el metabolismo; con la producción de precursores hormonales; el comportamiento individual; la remoción de toxinas; el crecimiento y reduciendo la susceptibilidad a los patógenos. Por lo tanto, una alteración en la microbiota intestinal de la abeja, como el suministro de antibióticos, tendrá consecuencias en el desempeño de sus tareas y su supervivencia.



- No matan los esporos de *Paenibacillus larvae* forma esporas resistentes al morir la larva enferma, que además de tolerar altas temperaturas, no son afectadas por los antibióticos. De manera que permanecen en el material de las colmenas por más de 10 años, aunque se apliquen antibióticos.
- “Enmascaran” los síntomas: por lo tanto, el diagnóstico se dificulta. En ocasiones se cree que no están enfermas porque no se observan los signos clínicos, sin embargo, los esporos están presentes y se corre el riesgo de aumentar la diseminación distribuyendo material que suponemos libre de enfermedades.
- Contamina los productos de la colmena: muchos de los antibióticos que se han utilizado en apicultura han sido sistemáticamente incluidos en la lista de sustancias no permitidas por los países compradores de miel.
- Constituye un riesgo para la salud del consumidor.

Recomendaciones para prevenir el surgimiento y/o diseminación de Loque americana

- Inspeccione las colonias cada primavera y otoño, especialmente para chequear las enfermedades de la cría. En caso de duda envíe a un laboratorio de diagnóstico un trozo de panal envuelto en papel dentro de una caja.
- Regular y sistemáticamente reemplace los marcos viejos de la cámara de cría un 30% por año.
- Nunca transfiera marcos entre colonias, o divida colonias sin revisar primeramente para ver si hay signos de Loque americana.
- Nunca introduzca en el apiario colonias, marcos o equipo sin asegurarse que está libre de Loque americana. Esterilice el material comprado antes de usar.
- Controle el pillaje en el apiario. Nunca deje panales o miel expuesta al pillaje. Nunca alimentar con miel las colonias.
- Incorpore genética de elevado comportamiento higiénico.
- Evite que las colmenas mueran en el campo, pero, si una colonia de abejas muere, retire todo el material para evitar el pillaje y revise en el galpón los panales para determinar por qué ha muerto.
- No coloque sus colmenas en la cercanía de salas de extracción o galpones, son los lugares de mayor riesgo de contagio.
- En algunos países, la Loque americana es una enfermedad de declaración obligatoria (Argentina).
- Los apiarios abandonados son un potencial foco infeccioso de esta y de otras enfermedades apícolas.



Es importante tener en cuenta que los esporos están presentes en el material de madera, los marcos con cera, miel, pan de polen y en la cría, por eso es necesario retirarlos del apiario rápidamente.

El material de madera se desinfecta, los cuadros se limpian al vapor, la cera se procesa y se eliminan la miel, el pan de polen y la cría. Es importante tener en cuenta que los esporos podrían estar presentes sin que haya larvas enfermas o escamas, que comienzan a observarse cuando los mecanismos de defensa de la colmena ya no son eficientes. Este estado “silencioso” de la enfermedad es de alto riesgo, ya que sin intención podría ser un foco de diseminación.

Las abejas, a pesar de transportar esporas en su cuerpo, pueden recuperarse mediante diferentes métodos, que consisten en su re-ubicación mediante la formación de paquetes sanitarios o el cepillado de las abejas en material nuevo o desinfectado.

La elección del sistema de recuperación, y la probabilidad de éxito, dependerá de la severidad de la enfermedad; de la población de abejas adultas de la colmena enferma; del momento del año en que se detecta y de la cantidad de colmenas afectadas en el apiario.

Procedimiento para el diagnóstico y control de cría yesificada y loque europea.

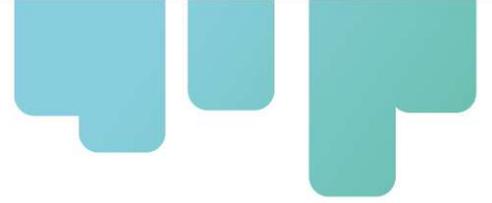
La Cría Yesificada (también denominada Cría de Cal) es una enfermedad fúngica de las abejas que se encuentra presente en todo el mundo. Esta enfermedad es causada por *Ascosphaera apis*, afecta las larvas en desarrollo de obreras y zánganos, produciendo su muerte y posterior momificación.

Se trata de una enfermedad factorial, que requiere de situaciones de stress para que el proceso se presente. También es considerada una enfermedad estacional, marcada por la presencia de cría. Su presentación es insidiosa, desaparece y aparece en diferentes momentos del año y también en años sucesivos.

Los cuerpos de resistencia del hongo resisten concentraciones elevadas de los productos utilizados frecuentemente para la desinfección. También resisten las bajas temperaturas, y permanecen viables por varios años en la miel o el polen, lo que favorece su acumulación a lo largo del tiempo en aquellas colmenas afectadas.

Las esporas (formas infectantes) son ingeridas por las larvas en desarrollo, durante el periodo en que estas son alimentadas por las obreras nodrizas. Una vez en el intestino necesitan que se den una serie de condiciones para que se produzca su germinación.

Cuando en la larva afectada se encuentran hifas de un único signo, bien sean masculinas o femeninas, los restos permanecen con coloración clara, deshidratándose finalmente y dando lugar a una momia blanquecina. Por el contrario, cuando en una misma larva encontramos hifas



de ambos sexos, se forman estructuras reproductivas que generarán el intercambio de material genético entre hifas de los dos signos. De esta manera se originan finalmente unas formas esféricas denominadas cuerpos fructificantes o ascocistos, en cuyo interior se generarán las nuevas esporas, en un principio formando parte de unas aglomeraciones llamadas ascas, de las que se irán desprendiendo a medida que maduran.

Las esporas circulan por la colmena, con los restos, el alimento o sobre las abejas, llegando muchas de ellas hasta el intestino de otras larvas. Otras muchas quedan almacenadas con la miel o el polen o en los cuadros, circulando nuevamente cuando estas reservas son movilizadas.

Para prevenir la Cría Yesificada se recomienda:

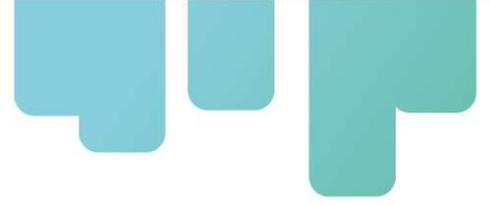
- Limpiar del material inerte para reducir la cantidad de esporas
- Recambiar del 30% de los panales de la cámara de cría cada año por cera estampada.
- Recambiar la reina de la colonia enferma por otra de alto comportamiento higiénico
- Mutiplicar únicamente colmenas que en ningún momento hayan presentado signos de la enfermedad.
- No incorporar material inerte o vivo de origen desconocido.
- No suplementar las colmenas con miel o polen, ya que pueden contener esporas y contaminar la colonia.

Loque Europea es una enfermedad compleja, que se inicia con el desarrollo de *Melisococus pluton White* y luego surgen otros como invasores secundarios, que de manera individual o juntos afectan a las larvas dando la sintomatología característica de Loque Europea (*Paenibacillus alvei*, *Paenibacillus apiarius*, *Lactobacillus eurydice*, *Brevibacillus laterosporus*, *Enterococcus faecalis*)

Melisococus pluton W, es una bacteria anaeróbica, que no es capaz de formar esporas. La larva se infecta al ingerir alimento contaminado por las nodrizas y la bacteria comienza a desarrollar rápidamente en el intestino medio de la larva y compite con la larva por el alimento.

Si la población de nodrizas es adecuada, las larvas infectadas pueden sobrevivir, con un aporte mayor de alimento. Además, si las abejas tienen un buen comportamiento higiénico y mejora la nutrición de la colmena, la enfermedad tiende a disminuir, de manera natural o se produce la cura espontánea.

Las larvas enfermas van perdiendo su color blanco lechoso brillante (perlado). Se vuelven amarillentas y opacas, luego se ponen de un color naranja y hasta marrón claro. A medida que las larvas van muriendo, son retiradas de las celdas por las obreras limpiadoras y la reina vuelve a poner un huevo en esa celda vacía. De esta manera se observan un mosaico con larvas de distintas edades y cría salteada.



Las larvas suelen morir en el fondo de la celda, aun sin opercular. La escama que se forma en el fondo puede retirarse con facilidad, a diferencia de la que se forma por Loque americana. Esta enfermedad produce un debilitamiento progresivo, pero no mata a la colmena.

El factor predisponente que más impacta es el stress, provocado por una inadecuada alimentación que genera desequilibrios metabólicos y favorece el desarrollo de otras enfermedades. Otra situación que puede desencadenar esta enfermedad es el desequilibrio entre la población de nodrizas y la de crías, que no pueden ser bien atendidas.

No se aconseja ni el uso de antibióticos, ni la destrucción por fuego.

Ante la presencia de signos de esta enfermedad se recomienda:

- Suplementar con alimentos energéticos, que compensa la falta de alimento natural e incentiva la limpieza de los panales.
- En el momento adecuado, cambiar la reina, en lo posible por una genética de alto comportamiento higiénico.

INSTRUCTIVOS

Los instructivos son documentos que describen como se realizar determinadas prácticas mencionadas en el manual: Monitoreo de Nosemosis; Monitoreo de Varroasis; Alimentación artificial; Recambio de reinas; Multiplicación del Colmenar y Detección del Pequeño Escarabajo de la Colmena.

Instructivo para el Monitoreo nosemosis

Se deberán muestrear 6 colmenas de apiario al azar y se recomienda no muestrear aquellas colmenas ubicadas en los vértices del apiario, colmenas que hayan sufrido desabejado o colmenas que presentan algún signo clínico de la enfermedad.

En primer lugar, se deberán tapar las piqueras para impedir el ingreso de las abejas a la colmena (imagen 22a y se procederá a enumerar del 1 al 6 las mismas, así como también los recipientes a utilizar para la toma de muestra. Los mismos deberán contener alcohol etílico 96% de manera de cubrir la totalidad de la muestra. Esta quedará conformada por 60 a 100 abejas pecoreadoras, las cuales serán recolectadas con la ayuda de un cepillo Imagen 22b.

Una vez tomada y rotulada la muestra, se enviará al laboratorio Imagen 22c.



Imagen 22. Monitoreo de *Nosema spp.* a) Colmena con la piquera tapada para que se concentren abejas adultas que vienen del campo; b) captura de abejas en un recipiente con alcohol etílico 96% con la ayuda de un cepillo; c) envase con la muestra con la identificación de la colmena muestreada.

No está permitido el uso de medicamentos para el control de esta enfermedad, sin embargo, existe un conjunto de prácticas que realizadas de manera oportuna contribuyen a reducir su incidencia. Reducen la presencia de *Nosema* colmenas con adecuada proporción de abejas de diferentes edades, fundamentalmente nodrizas bien nutridas; libres de varroa y sus efectos negativos; encabezadas por reinas nuevas, de buena calidad y ubicadas en material limpio o desinfectado. La división de colonias a fin de la temporada productiva es una de las prácticas que más se vinculan con una alta carga de esporos de *nosema* en las colmenas.

Instructivo monitoreo de Varroasis

Se deberá muestrear al azar, el 10% de las colmenas del apiario, garantizando como mínimo un muestreo de 6 colmenas. Previo a la apertura de las colmenas elegidas, se distribuirán sobre el techo de las mismas, los recipientes de boca ancha que se utilizarán para la toma de muestra, enumerando del 1 al 6 las colmenas y los recipientes respectivamente.

Al iniciar el monitoreo se deberán contar los cuadros cubiertos por abejas y la cantidad de cuadros con cría operculada, debiendo registrar dicha información sobre el techo de la colmena y recipiente de toma de muestra correspondiente.

A continuación, se deberán recolectar en un recipiente de boca ancha con detergente o alcohol al 50%, un total de 300 abejas (Imagen 23a) nodrizas provenientes de ambas caras de tres cuadros de cría, con predominancia de cría abierta (Imagen 23b y c). Para introducir las abejas dentro del recipiente, se tomará el mismo boca arriba y se lo deslizará por un lado del cuadro desde arriba hacia abajo con cuidado de no introducir la reina. El frasco con la muestra deberá estar rotulado con la identificación de la colmena y fecha. (Imagen 23d).



Imagen 23. Monitoreo de varroa, a) muestreo de abejas; b y c) panal de cría abierta; d) identificación de la muestra.



Para determinar el porcentaje de varroa en abejas, se completa con agua y alcohol el frasco que contiene la muestra, se agita enérgicamente y se pasa por un doble tamiz, el primero retiene las abejas y el segundo, más pequeño, las varroas. Se cuenta el número de varroas y el de abejas. Se pueden utilizar diferentes elementos como se observa en la Imagen 24.

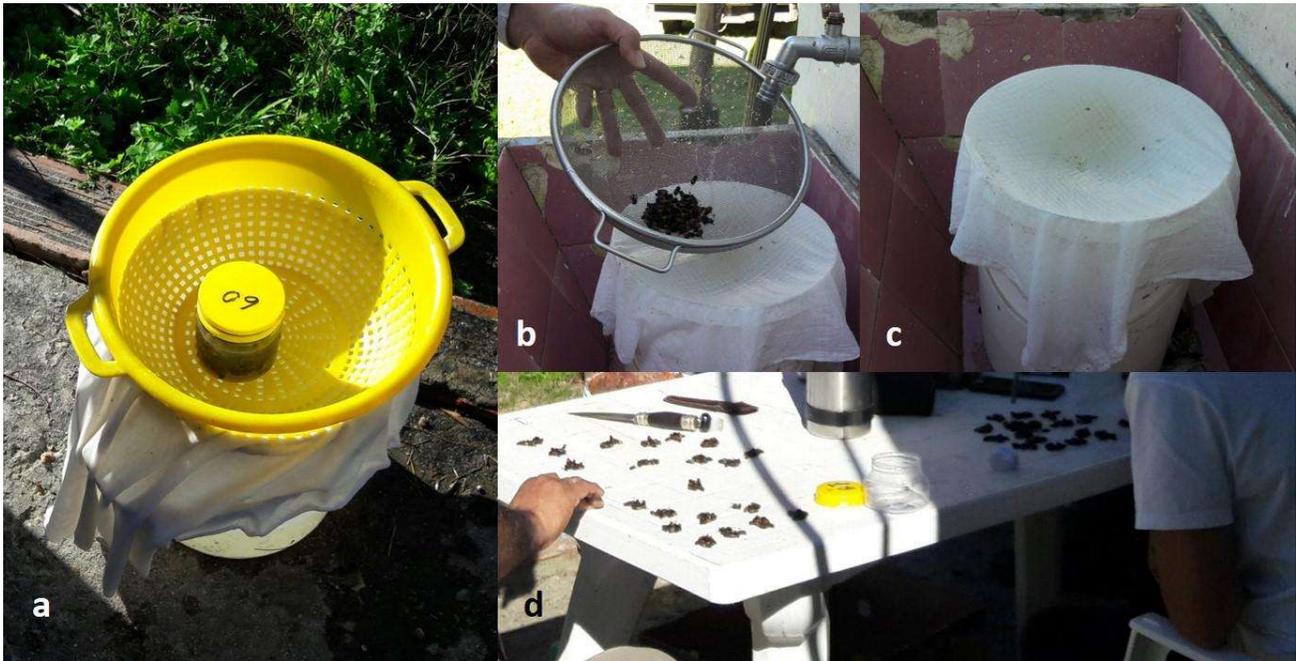


Imagen 24. procesamiento de la muestra para determinar el porcentaje de varroa en abejas adultas. a) elementos necesarios, doble tamiz uno retiene varroas y otro las abejas; b) se lava con abundante agua para que se desprendan las varroas; c) se cuentan las varroas retenidas en el tamiz de menor tamaño; d) se contabilizan las abejas de la muestra.

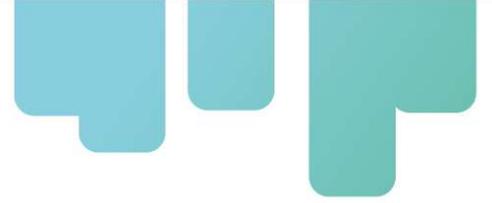
Luego se procederá al conteo de ácaros y abejas, y para determinar la prevalencia de varroa sobre abeja adulta se aplicara la siguiente formula: $(N^{\circ} \text{ de ácaros} \times 100) / N^{\circ} \text{ abejas} = \% \text{ de infección}$.

Se recomienda realizar monitoreos pre, durante (entre los 7 y 10 días) y post tratamiento utilizando siempre sobre las mismas colmenas.

Instructivo de alimentación artificial

Este instructivo tiene como finalidad describir cómo debe ser la preparación y adquisición del jarabe de sacarosa y de maíz de alta fructuosa, respectivamente, así como el suministro y almacenamiento.

En ambos casos es necesario planificar el momento en el que se suministrará el suplemento, volumen a utilizar según cantidad de colmenas, transporte y forma de administración.



El jarabe de sacarosa se deberá preparar en un recipiente limpio, sobre la base de agua potable y azúcar. Se recomienda utilizar jarabe al 66%, el cual se obtiene a partir de mezclar un litro de agua por cada 2 kg de azúcar (rinde aproximado: 2.26 l de jarabe). Para lograr la preparación del jarabe, se deberá calentar el agua a punto de hervor, apagar la fuente de calor y colocar el azúcar agitando hasta su disolución.

No se podrá sobrecalentar el jarabe una vez agregado el azúcar, ya que puede elevar los niveles de Hidroxi Metil Furfural (HMF), siendo perjudicial para la salud de las abejas. No se recomienda almacenar el jarabe por más de tres días para evitar el deterioro del mismo.

Al inicio del periodo de receso productivo se suministra el jarabe en grandes cantidades en el menor tiempo posible. Mientras que si el objetivo es la estimulación de la postura de la reina el suministro será con una frecuencia de 7 a 10 días emulando una entrada natural y continua de néctar.

En el caso de utilizar jarabe de maíz de alta fructuosa, al momento de la adquisición, se deberán tomar todos los recaudos de higiene que sean necesarios. En este sentido se deberán utilizar recipientes limpios sean estos tambores de miel vacíos, etc. para evitar la contaminación de los productos.

Una vez suministrado el jarabe, se deberán lavar minuciosamente los envases para evitar la fermentación y posterior contaminación cruzada cuando el tambor sea utilizado para el envasado de miel.

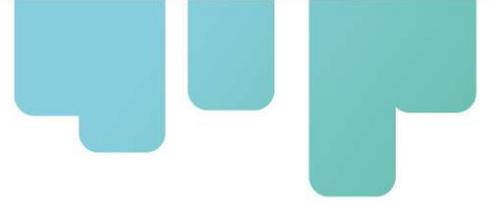
En caso de adquirir alguna marca comercial en donde el producto esté solidificado y sea necesario someterlo a calor, de ninguna manera se puede sobrecalentar el mismo ya que podría producirse Hidroximetil furfural.

Instructivo de Recambio de Reinas

Este instructivo tiene como objetivo describir cómo se deberá realizar el recambio de reinas, mediante la introducción de reinas fecundadas en primavera.

El momento más adecuado para realizar esta práctica resulta ser el inicio del periodo productivo, cuando el aporte de polen y néctar comienza a ser abundante y contante, coincidente con el momento natural de multiplicación de la colonia de abejas en la región.

Al realizarse de manera artificial es necesario ajustar la fecha en función de la curva de floración, de manera que la colmena con la nueva reina complete la cámara de cría al momento en que se inicia el flujo principal de néctar para cosecha.



El recambio se realizará en colmenas con 6 cuadros de abejas adultas y 4 de cría. Es muy posible que, al momento de realizar el recambio, las colmenas posean una población más abundante, en cuyo caso se deberán extraer cuadros de cría y abejas, ya que una colmena de gran tamaño es más reticente a aceptar una nueva reina.

Los panales con más del 70% de cría operculada y las abejas adultas se usarán para la generación de nuevas colonias.

Para la formación de las nuevas colonias se usarán canastos técnicos y este es el único momento en que está permitido movilizar cuadros con cría entre colmenas.

Luego de retirado el exceso de cría y abejas, las colonias permanecerán orfanizadas 48 h antes de la introducción de la nueva reina. Al momento de orfanizar las mismas, se deberá reducir la población, llevándola a seis cuadros completos cubiertos por abejas adultas y cuatro cuadros de cría. Habiendo reducido la población de las colmenas, se deberá suministrar a la totalidad del apiario, jarabe de azúcar (1 agua: 2 azúcar) al 66%, siendo esto de vital importancia para una adecuada aceptación de la nueva reina.

Al momento de introducir la reina, se deberá colocar la jaula porta reina en el centro de la cámara de cría con la salida hacia abajo y presionarla suavemente entre los cabezales de los cuadros, cuidando de no derramar miel sobre la misma.

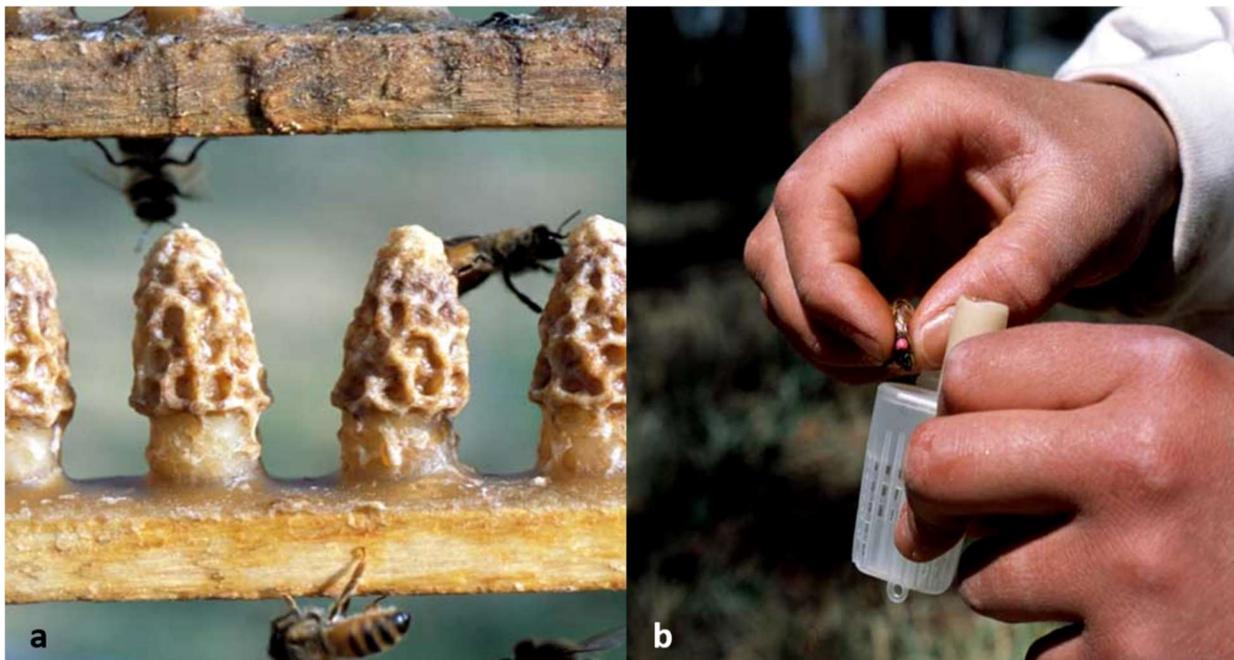
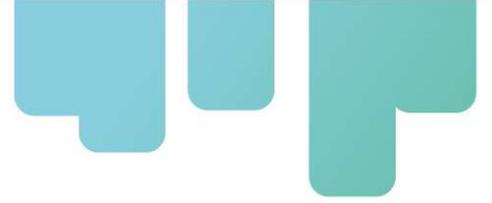


Imagen 25. a) celda real; b) reina fecundada



La aceptación de las reinas en las colmenas se podrá verificar a los siete días de colocada, observando si hay huevos en el área de cría. Si no se observara postura, y de haberse liberado correctamente la reina, se deberá proceder a buscar la misma en el interior de la colmena, retirando los cuadros suavemente. De constatar la presencia de la reina se procederá a cerrar la colmena, para realizar nuevamente un control en los próximos siete días. Si se verifica que la colmena está huérfana y de contar con las condiciones de equilibrio (cría/abeja), se podrá introducir una nueva reina.

En caso de realizar el recambio de reinas con celdas reales, siempre en primavera, se procederá a realizar las prácticas anteriormente mencionadas. Al cuarto día de introducida la celda se deberá verificar el nacimiento y, de no constatar el mismo, se deberá reponer con una nueva celda. El control de aceptación de las reinas se podrá realizar a los 15 días de introducidas las celdas reales.

Luego de la verificación se suministrará jarabe de azúcar (1 agua : 2 azúcar) al 66% a todas las colmenas. En el caso de contar con una colmena huérfana y estando ésta en condiciones de equilibrio se introducirá una nueva celda o bien se procederá a colocar un núcleo con una reina fecundada. El cual deberá provenir de aquellos cuadros que fueron retirados al momento de equilibrar las colmenas para el recambio.

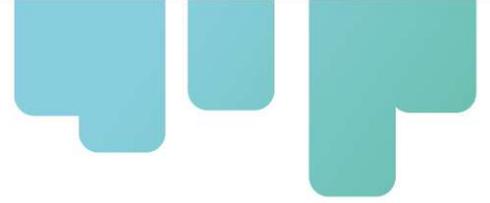
Recuerde acordar, de manera anticipada, con el proveedor de celdas reales y/o reinas fecundadas el momento de entrega, ya que se trata de un insumo crítico para una tarea de suma importancia en la producción apícola.

Instructivo de Multiplicación del colmenar

Este instructivo tiene como finalidad describir los diferentes métodos de multiplicación que se podrán utilizar, como ser el paquete de abejas y la producción de núcleos a través de canastos técnicos o cámaras de cría.

Multiplicación del apiario por paquetes de abejas

El paquete de abejas es prácticamente un enjambre artificial, conformado por un conjunto de abejas nodrizas provenientes de una o más colmenas, y una reina fecundada enjaulada (sin abejas acompañantes), todo el conjunto ubicado en una caja de madera con adecuada ventilación y un alimentador con candy o jarabe de azúcar.



La jaula para el transporte del paquete consiste en una estructura de madera con dos laterales de tejido tipo mosquitero, y un orificio en su cara superior, de aprox. 8 cm de diámetro, en donde se introduce la reina fecundada y el alimentador. Las medidas aproximadas de la caja son: 40 cm de largo, 15 cm de ancho y 21,5 cm de alto.

El peso del paquete oscila en 1,25 kg de abejas, que equivale aprox. a 10.000 abejas. Este tamaño de paquete de abejas completa la cámara de cría en 45 a 60 días desde su instalación.

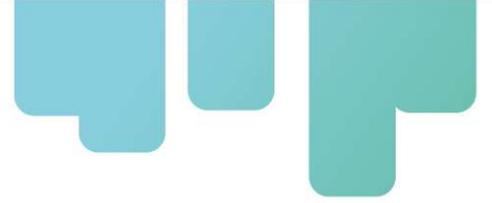
El tipo de colmenas adecuado para la extracción de abejas, serán aquellas que no manifiesten signos clínicos de enfermedades de la cría ni varroa. Tengan un desarrollo del nido de cría de 7 a 8 cuadros de cría como mínimo y de población acorde.

El procedimiento para la extracción de abejas, se inicia con la apertura de la colmena con la misión de buscar la reina, se extraerán los cuadros en forma ordenada y se apoyarán sobre el techo invertido (Imagen 26 a). Una vez encontrada la misma se la aísla en una jaula para reinas o pinza.

Se escogerán para extraer abejas nodrizas cuadros con cría abierta (imagen 26 b). La cantidad de cuadros a sacudir dependerá de la población de la colmena, el momento de la temporada y objetivo de producción. Si la colmena tiene 10 cuadros cubiertos por abejas, podrán sacudirse entre 4 y 7. Para ingresar las abejas al paquete se utiliza un embudo (Imagen 26 c). Las cajas porta paquetes se completarán (aproximadamente 1/3 de su volumen) con abejas, se pesan con una balanza para corroborar que alcancen el 1,25 kg. Con 4 cuadros totalmente cubiertos con abejas se alcanza el peso requerido. Luego se colocará una reina fecundada (Imagen 26 d y e) en su jaula con tapón.



Imagen 26. Confección de paquete de abejas a) inspección de panales de la cámara de cría; b) elección de panel con cría abierta y las abejas adheridas; c) introducción de las abejas en la caja porta paquetes utilizando un embudo; d) Reinas fecundadas en su caja de transporte; e) ubicación de la reina fecundada y alimento energético para el transporte; f) paquete de abejas.



Durante el tiempo que transcurre desde la recepción hasta la instalación (de 2 a 12 horas), los paquetes estarán a la sombra, protegidos de los rayos solares, con buena ventilación y ubicados de modo que los frentes de alambre tejido se encuentren separados 30 centímetros entre uno y otro paquete. En caso que el transporte se realice durante varias horas, se les deberá agregar alimento energético (jarabe de azúcar).

Este periodo previo a la instalación tiene como objetivo que los paquetes se tranquilicen, bajen su temperatura y reconozcan la nueva reina. En caso de altas temperaturas, conviene rociarlos con agua. (Imagen 27 a).

Si las nodrizas provienen de un material genético de alto comportamiento defensivo se deberá extender el periodo desde la confección a la instalación para que transcurra tiempo suficiente para la aceptación de la nueva reina.

Realizado el paqueteado se procederá a cerrar la colmena y previo a ello se deberá haber restituir su reina. Una vez finalizada la tarea, se suministrará jarabe a todas las colmenas del apiario, a razón de 1.5 l de jarabe por colmena.

El momento más apropiado para su instalación será cuando baje el sol, a última hora del día. Para poder hacer la instalación de los paquetes en nuevas colmenas será necesario contar con una cámara de cría preferentemente nueva o usada, pero en buenas condiciones, la cual deberá estar desinfectada; cuatro cuadros con cera estampada; un alimentador del tipo Doolittle; tejido mosquitero en la piquera para impedir la fuga de abejas y cobertura plástica (poncho) para cubrir los cuadros y que ayude a mantener la temperatura interna. (Imagen 27 b).

El primer paso de la instalación de los paquetes será ubicar las cámaras de cría a la sombra a 1,5 o 2 metros. de distancia entre cada una de ellas.

Luego se colocarán dentro de cada cámara cuatro cuadros de cera estampada en un lateral de la misma. Debiendo respetarse el mismo lateral para todas las colmenas. A continuación de los cuadros se colocará el alimentador con jarabe (Imagen 27 c) y seguidamente se introducirá el paquete dentro de la colmena, procediendo a sacar la jaula con la reina y colocándola entre los cuadros de cera estampada (Imagen 27 d).

Se deberá tener la precaución de dejar el porta paquete abierto, para permitir la libre salida de las abejas y finalmente se cubren los cuadros con una cobertura plástica. El alimentador se coloca por fuera de la cobertura plástica.

Hay que asegurarse que la colmena quede herméticamente cerrada para evitar fuga de las abejas, por lo tanto, se deberá tapar la piquera de las mismas con un tejido mosquitero de metal que permita la libre circulación del aire y evite el deterioro por la misma abeja. (Imagen 27 e).



Imagen 27. a) recepción de paquetes de abejas; b) cámara de cría para la instalación del paquete de abejas; c) introducción de jarabe en el alimentador; d) introducción de la reina entre panales de cera estampada; e) cerrar la cámara de cría para evitar la fuga de abejas.

A continuación, se mencionan los pasos a seguir después de instalado el paquete, considerando que el día de instalación se denomina “día 0”:

- A última hora del “día 1” primer día de instalado el paquete, se retirará el tejido mosquetero con la finalidad de permitir la salida de las abejas.
- El “día 2”, se deberá retirar el porta paquete del interior de la colmena (Imagen 28a) y el tapón de plástico del Candy de la jaula de la reina. Al igual que se deberá suministrar jarabe al 66%, hasta completar el alimentador.
- El “día 7”, se verificará la liberación de la reina, se retira la jaula porta reina (Imagen 28b) y se observará el área de cría y presencia de postura. En caso de considerarse un paquete huérfano se podrá colocar una nueva reina. Si no fue liberada, se podrá realizar un pequeño orificio en el Candy para facilitar su salida. En este momento se deberá completar el alimentador con jarabe.
- El “día 14”, se deberá colocar jarabe, alimentador completo y un cuadro de cera estampada y se debe reforzar la población con el agregado de 500 g de abejas.

De aquí en adelante se deberá suministrar jarabe cada siete días e ir introduciendo los cuadros con cera estampada hasta lograr un desarrollo completo de la cámara de cría.

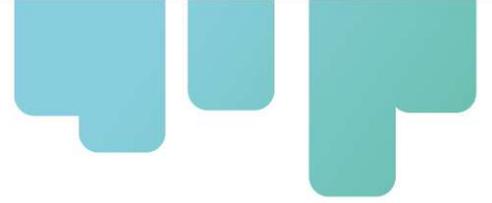


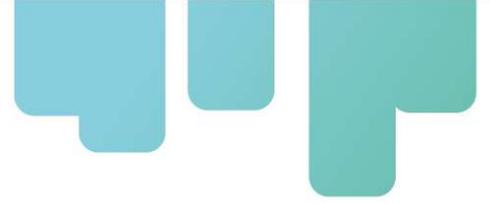
Imagen 28. a) retiro de la jaula porta paquete: b) retiro de la jaula porta reina.

Multiplicación del apiario a través de núcleos

En caso de realizar la multiplicación a través de núcleos se recomienda la utilización de canastos técnicos. Dicha multiplicación podrá realizarse en primavera conjuntamente con el recambio de reinas.



Imagen 29. Equipo de trabajo dispuesto para la multiplicación del apiario utilizando canastos técnicos



El canasto se construirá a partir de un alza estándar que estará cerrada en forma permanente en la parte inferior, con un tejido mosquitero. En la base del canasto se disponen tacos de madera a modo de pie, que evita el contacto directo con el piso y facilita la circulación de aire.

La tapa del canasto se construirá también con tejido mosquitero pero de forma móvil. Se recomienda el tejido mosquitero de alambre por su mayor durabilidad. En el interior del mismo se colocarán separadores para evitar que los cuadros se golpeen entre ellos durante el transporte. (Imagen 8a).

La apertura de la colmena, extracción de panales y aislamiento de la reina se realiza de la misma manera que se describió para la confección de paquete de abejas.

Se seleccionarán cuadros con más del 70% de cría operculada y se colocarán en los canastos junto con las abejas adheridas; el canasto se completa con panales de diferentes colmenas. Para asegurar una adecuada cantidad de abejas, por cada cuadro con cría deberá sacudirse uno de abejas. (Imagen 30 a y b)

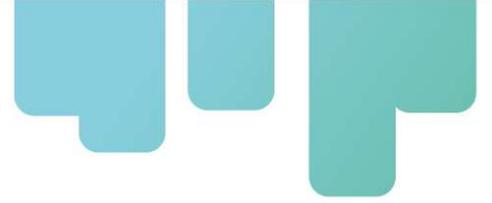
Al igual que la multiplicación por paquetes de abejas, los canastos deberán ser trasladados a un lugar de sombra y deberán permanecer huérfanos no menos de 8 horas, hasta que se confeccionen los núcleos. De no poder realizar los núcleos el mismo día, será conveniente rociar con jarabe el techo del alambre mosquitero. (imagen 30 c)



Imagen 30. Formación de núcleos a) revisión y extracción de panales con cría operculada; b) canastos técnicos con panales de cría y abejas; c) rociado con jarabe el techo del canasto técnico.

Cada núcleo debe constar de 1 cuadros de cera estampada y entre 1 o 2 cuadros de cría operculada; luego se deberá colocar un alimentador tipo Doolittle. A dicho núcleo se le podrá introducir una celda real o una reina fecundada en el centro de los cuadros de cría. Una vez realizado el núcleo se suministrará jarabe al 66% (1 agua : 2 azúcar).

La aceptación de la celda o reina se deberá verificar de acuerdo a lo descrito en el instructivo de recambio de reinas.



En caso de realizar los núcleos directamente en cámaras de cría o nucleros, sin la utilización de canastos técnicos, se deberán respetar las mismas condiciones de extracción de los cuadros de cría y las prácticas descritas en cuanto a la utilización de los canastos y formación de núcleos.



Imagen 31. Revisación de núcleos.

*Instructivo para la detección del Pequeño escarabajo de la colmena (PEC – *Aethina tumida*)*

El Pequeño escarabajo de las colmenas, *Aethina tumida* (PEC) es un coleóptero originario del sur de África que se dispersó a otros continentes y afecta a las colonias de abejas melíferas. Este escarabajo es un generalista, su reproducción está asociada con abejas, abejorros, abejas sin aguijón, frutas y carne. En las colmenas de Apis se alimentan de la miel, el polen y la cría de abejas. El mayor daño lo producen en la miel debido a la excreción de levaduras presentes en el tracto digestivo.

Desde 1996 *A. tumida* se ha convertido en una amenaza global tanto para la apicultura como para las poblaciones de abejas silvestres.



En el continente americano ha sido reportado en Estados Unidos de Norte América (1998), México (2007), El Salvador (2013) y Nicaragua (2014). En agosto de 2014 se detectó en un apiario centinela de la frontera norte de Costa Rica, y el 24 de febrero de 2016, la OIE emitió una alerta por la presencia del escarabajo en Piracicaba, San Pablo, Brasil.

Argentina, Paraguay y Bolivia no tienen reportes de su presencia. En Argentina, el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa) realizó un relevamiento entre octubre de 2013 y marzo de 2014 que implicó la inspección de más de 300 apiarios y 5000 colmenas, determinando la ausencia de plagas exóticas de las abejas causadas por *A. tumida* y *Tropilaelaps spp.*

Para la detección temprana del PEC resulta imprescindible que los técnicos y apicultores lo reconozcan, realicen monitoreos periódicos y declaren ante la autoridad sanitaria correspondiente en caso de sospecha sobre su presencia.

Características morfológicas del estadio adulto de Aethina tumida (PEC)

Es más pequeño que las abejas, su color varía desde marrón rojizo, marrón oscuro hasta negro. (Imagen 32)



Imagen 32. *Aethina Tumida* y abejas sobre panal.

En su estadio adulto se lo identifica por:

- Antenas capitadas (ensanchadas en el extremo) (Imagen 33, indicación A)
- En ambos lados del tórax termina en puntas. (Imagen 33 indicación B)
- El primer par de alas (élitros) no cubren la totalidad del abdomen (Imagen 33 indicación C)

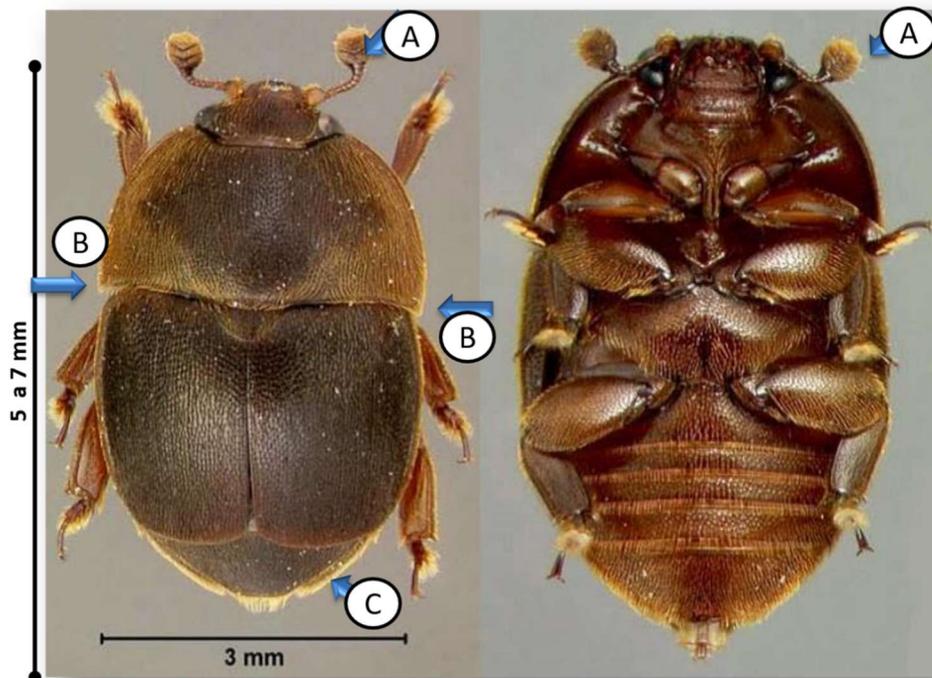


Imagen 33. Vista dorsal y ventral de *Aethina tumida*

Metodología para la inspección

Para realizar el monitoreo será necesario disponer de:

- frasco de vidrio (150 cc aproximadamente),
- alcohol etílico,
- papel y lápiz para identificar la muestra,
- lona o plástico de 80x80cm,
- bolsa de nylon (no negra) para colocar cualquier desperdicio (panales falsos, soportes de algún tratamiento, suplementos etc.).
- Vestimenta y herramientas para trabajar con las colmenas.

Se recomienda realizar mensualmente cada inspección en seis colmenas del apiario. Se inicia con la categorización de las colmenas. (Ver procedimiento categorización de colmenas).



No es recomendable monitorear en colonias categoría II y III.

Se estimará la cantidad de cría y determinará su aspecto según la siguiente escala:

- Caso 1: Cría Compacta. (Figura 34 1)
- Caso 2: Cría despereja. (Figura 34 2)
- Caso 3: Cría muy salteada (Figura 34 3)

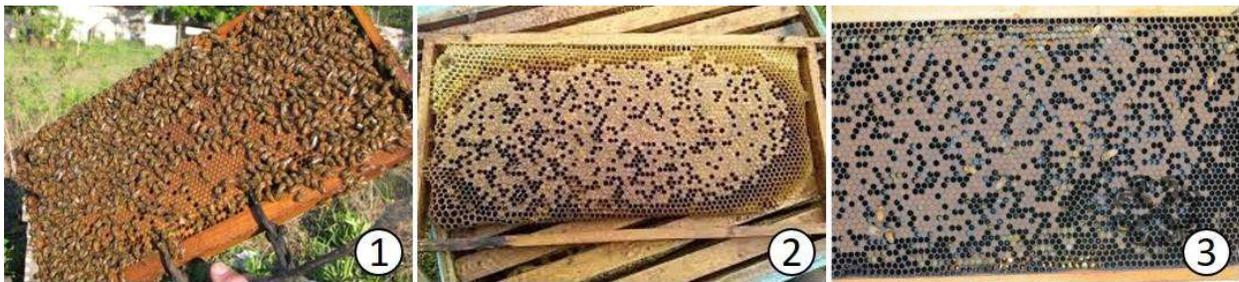


Imagen 34. Aspecto de la cría.

- Se verificará la presencia de postura (Si/NO)
- Se registran todas las acciones o visitas que se realicen al apiario en las planillas adjuntas.

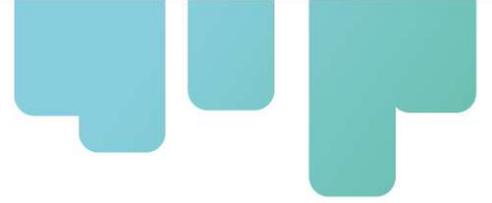
El monitoreo y diagnóstico se realizarán por visualización directa de ejemplares sospechosos con el PEC, principalmente los individuos adultos, y de ser posible se observará si hay presencia de larvas y huevos.

En una colonia bien poblada los sitios más frecuentes en los que los escarabajos adultos podrán esconderse son: el techo, entretapa, en las alzas melarias y en los cuadros más externos de la cámara de cría, en el alimentador en el caso que lo tuviera y en el piso. Al contrario, los estadios larvales se encuentran con mayor frecuencia en el nido de cría, por lo que su revisión es importante para descartar un avance de la plaga en la colonia. (Imagen 35A).

Se recomienda que durante la inspección de las colmenas participen dos personas, de esta manera uno es el que retira y observa el material y el otro controla lo que se está depositando sobre el papel o lienzo blanco y procede a la recolección de ejemplares sospechosos.



Imagen 35A. En amarillo los sitios más frecuentes en que se ubica el PEC



Se recomiendan dos tipos de revisiones, de acuerdo a las condiciones ambientales imperantes al momento del monitoreo, es por esto que el responsable de la inspección deberá evaluar el estado del clima en ese momento y decidir cuál de los dos monitoreos realizará, siempre con la premisa de evitar la pérdida de colonias por pillaje, mortandad de reinas, enjambrazón etc. Es importante dejar registrado en la planilla.

- Revisión Completa
- Revisión Simplificada

Cada vez que se detecten ejemplares sospechosos se procederá de la siguiente manera:

- Colectarlos en un frasco con alcohol etílico 96%.
- Contar la cantidad de ejemplares.
- Obtener imágenes.
- Realizar la notificación inmediata de la sospecha al Servicio Sanitario de cada país.
- Remitirlos a los puntos de referencia para su envío e identificación al laboratorio de la Autoridad Sanitaria competente en cada país.

Revisión completa

Para poder llevar a cabo esta inspección se recomienda tener en cuenta la siguiente secuencia (Imagen 35):

- a) Se aplicará humo suficiente por la piquera y se esperará unos segundos (Imagen 35B a1). Se colocará un nylon blanco o lienzo tamaño aproximado 80 x 80cm sobre el suelo y sobre esta superficie se irá colocando el techo, las alzas y cuadros, de esta manera, los escarabajos adultos que se oculten en la primera revisión, serán fácilmente visibles sobre la superficie blanca una vez retirado el material (Imagen 35B a2). Se retirará el techo de la colmena y se deberá inspeccionar la cara interna del mismo (Imagen 35B a3), se dará unos golpecitos sobre el lienzo blanco. Luego se lo ubicará a un lado de la colmena o en forma invertida sobre el lienzo (Imagen 35B a4).

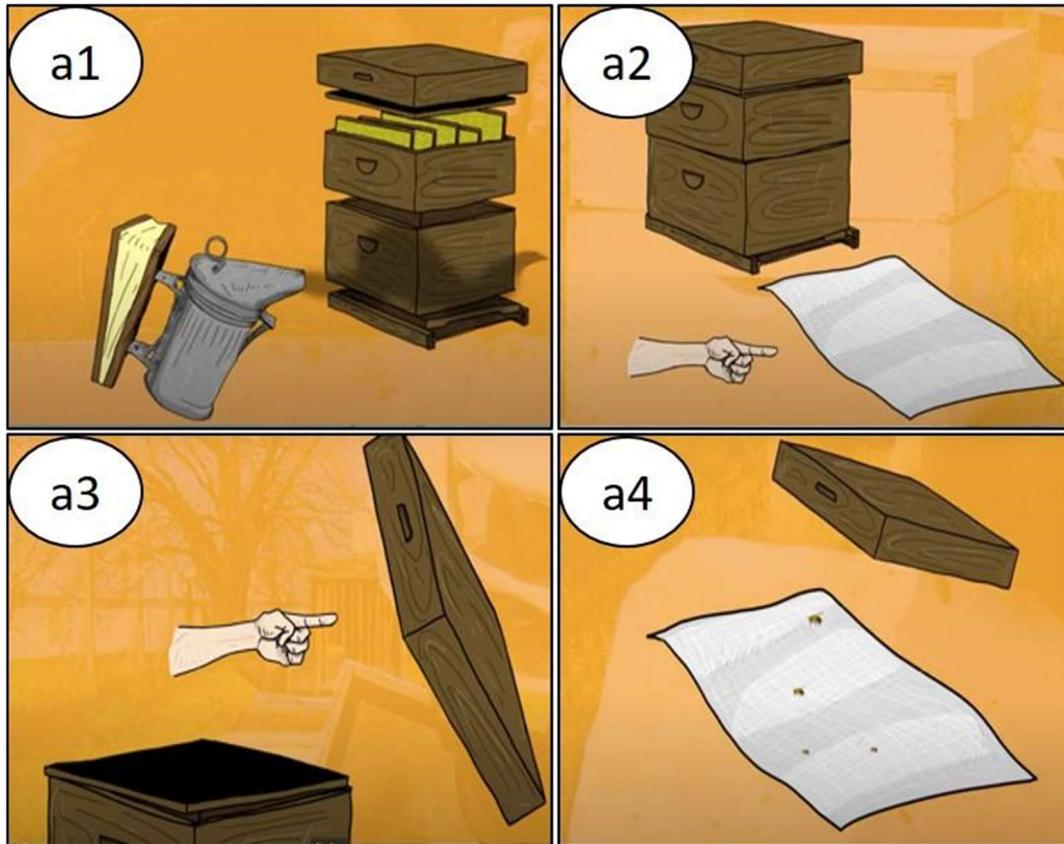
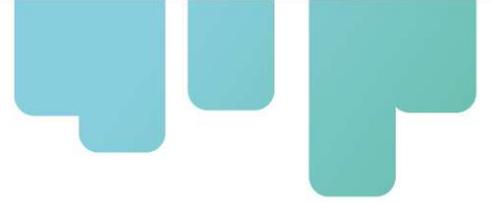


Imagen 35B. Secuencia para la inspección para detección del PEC

- b) Se retirará y se inspeccionará ambas caras de la entretapa. Colocarla sobre el techo invertido o a un lado de la colmena (Imagen 36 b1). Se retirarán el/las alzas melarias (si hubiere) y se las colocará sobre la superficie blanca, éstas se inspeccionarán al final (Imagen 36 b2), ya que los escarabajos adultos huyen de la luz y se congregarán en el fondo del alza melaria.

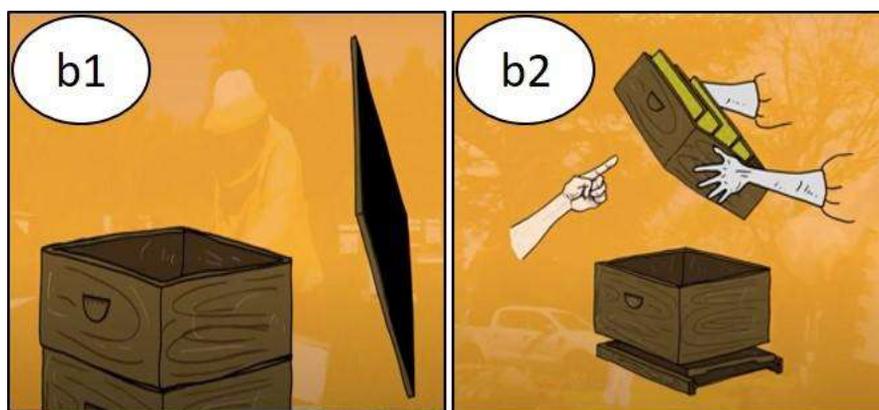


Imagen 36. Inspección de colmenas para detección del PEC.

- c) Se extraerán las trampas ubicadas en los extremos de los marcos de la cámara de cría. Si las colmenas poseen alzas melarias, por consiguiente, las trampas se encontrarán en la última alza, se deberá retirar y observar posibles ejemplares al finalizar el monitoreo de la cámara de cría. En caso de visualizar ejemplares compatibles con el PEC en las trampas, se retirarán los insectos y se los colocarán en alcohol etílico al 96% para ser enviados a la autoridad sanitaria correspondiente en cada país. (imagen 37 c)
- d) Se examinará la cámara de cría comenzando con los panales más externos (extremo derecho e izquierdo de la cámara) (imagen 37 d) y el alimentador si hubiere. Se retirarán los cuadros y se los observará de los dos lados el alimentador si está vacío, se lo retirará y se le dará unos golpecitos de manera invertida sobre el lienzo.

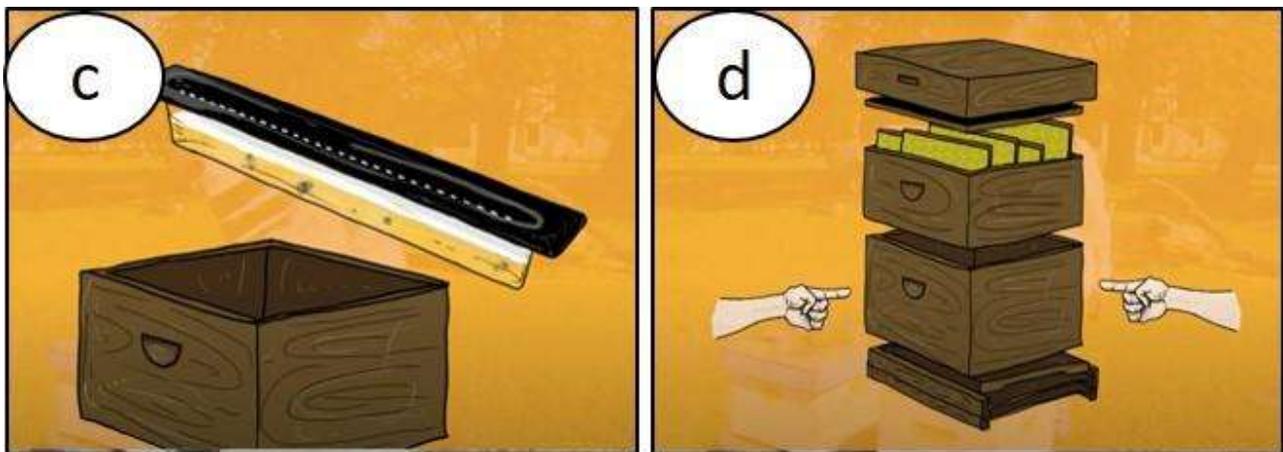


Imagen 37. Inspección de trampas (c) y la cámara de cría (d).

Recuerde detenerse un breve lapso observando el cuadro de manera de que las abejas se desplacen, el PEC puede pasar desapercibido oculto debajo de las abejas.

En caso de encontrar insectos similares al pequeño escarabajo, se hará el conteo y se colocarán en el frasco con alcohol etílico al 96%, debidamente rotulado.

- e) Se retirará de la cámara de cría, dos cuadros con polen y cría de abejas para examinarlos detenidamente (Imagen 38 e). Se observará presencia de adultos, larvas, huevos y consistencia de la miel. En caso de observar larvas, obtenga imágenes de las misma y tome muestras de los ejemplares.
- f) Posteriormente, se realizará la revisión del piso de la colonia. Es indispensable que el piso de la cámara este desclavado para una mejor visualización de posibles ejemplares (Imagen 38 6f). Se recomienda revisar dentro del alimentador, el PEC huye de la luz por lo que es muy probable que se esconda dentro.

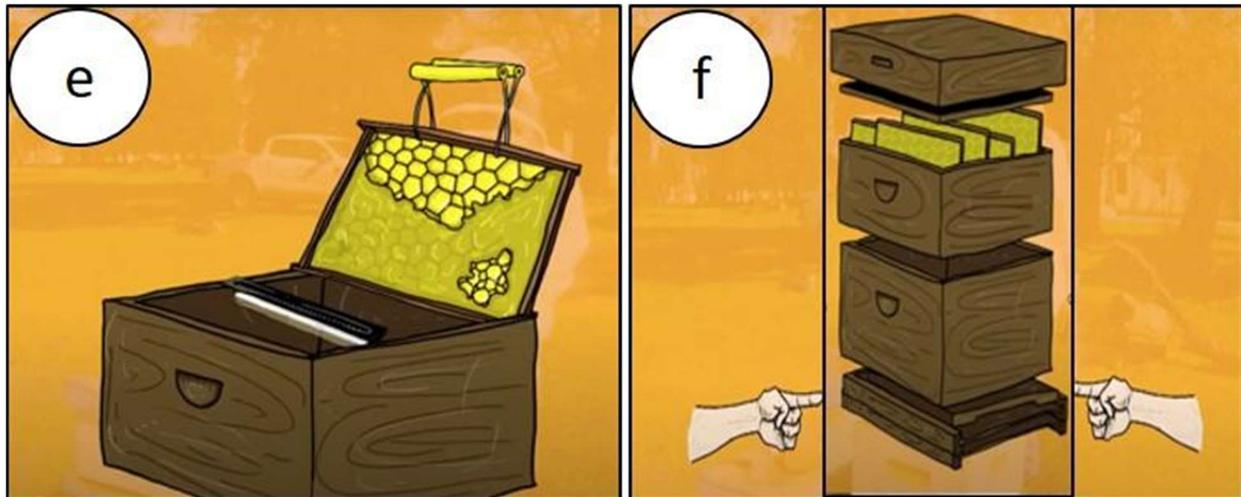
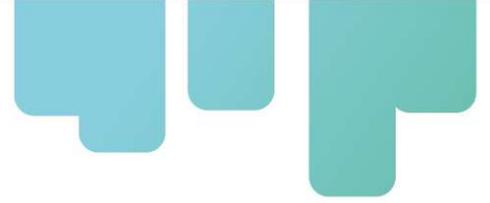


Imagen 38. Inspección de colmenas para monitoreo del PEC. e) panales; f) piso.

- g) Después del examen de la cámara de cría se deberá observar las alzas melarias. Uno de los operarios levantará el alza melaria y el otro inspeccionará la base de la misma y la superficie del techo que estaba dado vuelta (Imagen 39 g1). Luego se procederá a realizar un par de golpecitos rápidos de las alzas melarias sobre el techo o sobre el lienzo o nylon blanco y se observará la caída de posibles ejemplares compatibles con el PEC. El alza se deberá devolver a la colmena (Imagen 39 g2).

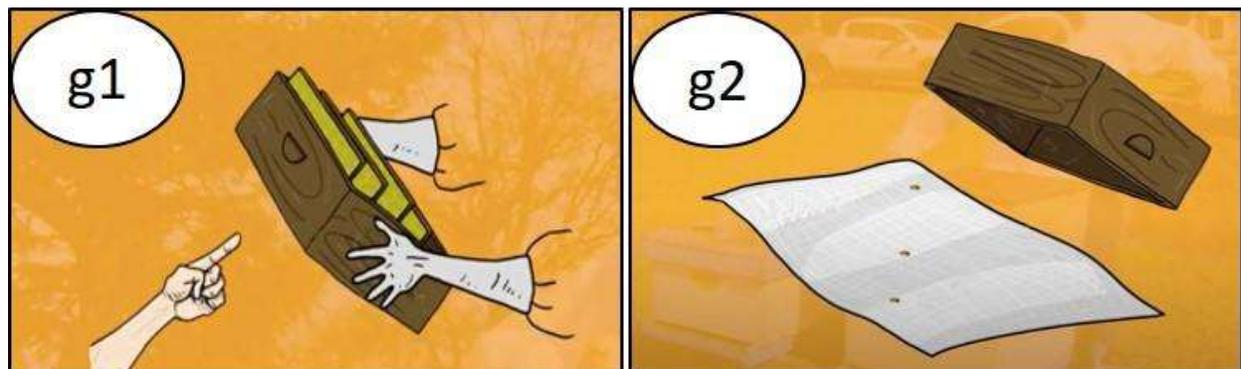
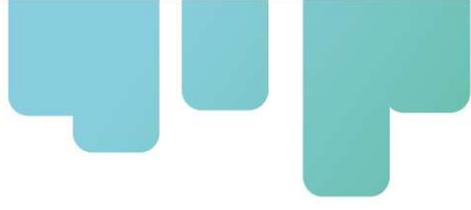


Imagen 39. Inspección de colmenas para monitoreo del PEC. g1) alzas melarias; g2) utilización de lienzo o nylon blanco.

Esta secuencia no afecta la dinámica de la colmena y provee la información pertinente para el correcto funcionamiento de la red de vigilancia activa.

Cuando haya detritos (desechos o residuos producidos por la actividad de la colonia de abejas) en el piso se deberán recolectar en su totalidad, colocándolos en un frasco o bolsa de nylon (rotulado). Deberán ser conservados en heladera para ser enviados al laboratorio para su observación.



Revisión simplificada

Se revisará cada colmena seleccionada para el monitoreo en esta secuencia:

1. Techo y entretapa
 2. Trampas
 3. Alimentador
 4. Piso
-
- a) El procedimiento se inicia de igual manera al descrito en el ítem a de la Revisión Completa.
 - b) Se retirará e inspeccionará detenidamente ambas caras de la entre tapa. Depositarla dentro del techo. (Imagen 36 b1)
 - c) Se retirará las trampas que se encuentran en los extremos de los cuadros de la cámara de cría. Imagen 37 c.
 - d) Posteriormente, realizará la revisión exhaustiva del alimentador, ya que el PEC huye de la luz por lo que es probable que se esconda dentro.
 - e) Se retirará cuidadosamente la cámara de cría (sin desarmarla) y se lo colocará sobre el techo.
 - f) Finalmente, se controlará el piso de la colonia. Es indispensable que el piso de la cámara este desclavado para una mejor visualización y un eficiente monitoreo.
 - g) Se deberán contabilizar y recoger en alcohol etílico los ejemplares encontrados.



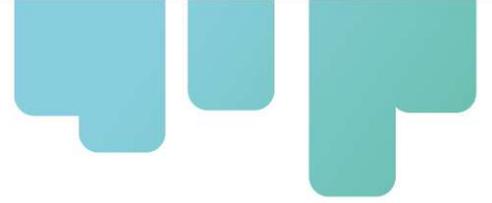
REGISTROS

Los registros son documentos que permiten guardar una evidencia escrita del cumplimiento de los requisitos pautados en este protocolo.

El registro es una herramienta indispensable para poder realizar la trazabilidad del producto y el seguimiento de las condiciones en que ha producido y extractado el mismo.

Los registros deberán llevarse al día y conservarse al menos hasta un año más de la extracción del producto.

Se ponen a disposición en el Anexos I, los registros de campo (página 82); de inspección sanitaria (página 83) y de ingreso de alzas melarias en la sala de extracción de miel y rendimiento (página 84).



RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE MIEL DE CALIDAD EN EL GRAN CHACO AMERICANO – Red de Unidades Demostrativas Apícolas

Las unidades demostrativas surgieron como un modo de mostrar la adecuación e implementación de los pilares del sendero tecnológico en cada territorio para la producción de miel de calidad, profundizando el conocimiento de la oferta floral, poniendo en práctica las recomendaciones de manejo y fundamentalmente registrando los resultados productivos y económicos para retroalimentar el sistema en un círculo virtuoso de mejora continua.

La UDA es un apiario representativo de una región cuya finalidad es ser una herramienta que aporte a la innovación de la apicultura en el territorio. Permite mostrar el desempeño del ST y que los apicultores observen el modo en que se realizan las prácticas como así también conocer los resultados. La adopción por parte de los apicultores repercutirá en la mejora de la producción física y económica cuidando la calidad de los productos obtenidos.

La UDA es una herramienta de extensión que tiene un carácter socializador del conocimiento, con un enfoque participativo y de construcción conjunta. Es así como el “saber local” y el “saber científico-técnico” comparten ideas, información y trabajo, conjugándose para la generación de conocimientos. Estas nuevas tecnologías, aplicadas en el terreno, generan la innovación territorial.

Cuando la UDA ha ajustado su Sendero Tecnológico a las condiciones locales, el manejo del apiario a partir de la observación, la planificación y seguimiento, logra ser un indicador del potencial productivo de la región.

Actualmente la red está conformada por 59 Unidades demostrativas apícolas, de las cuales 19 se encuentran en el área del Gran Chaco Americano ubicadas en las provincias de Jujuy, Salta, Santiago del Estero, Chaco y Formosa y el noroeste de la provincia de Córdoba.

(Figura 40). (<http://inta.gob.ar/documentos/sistema-de-informacion-apicola>)

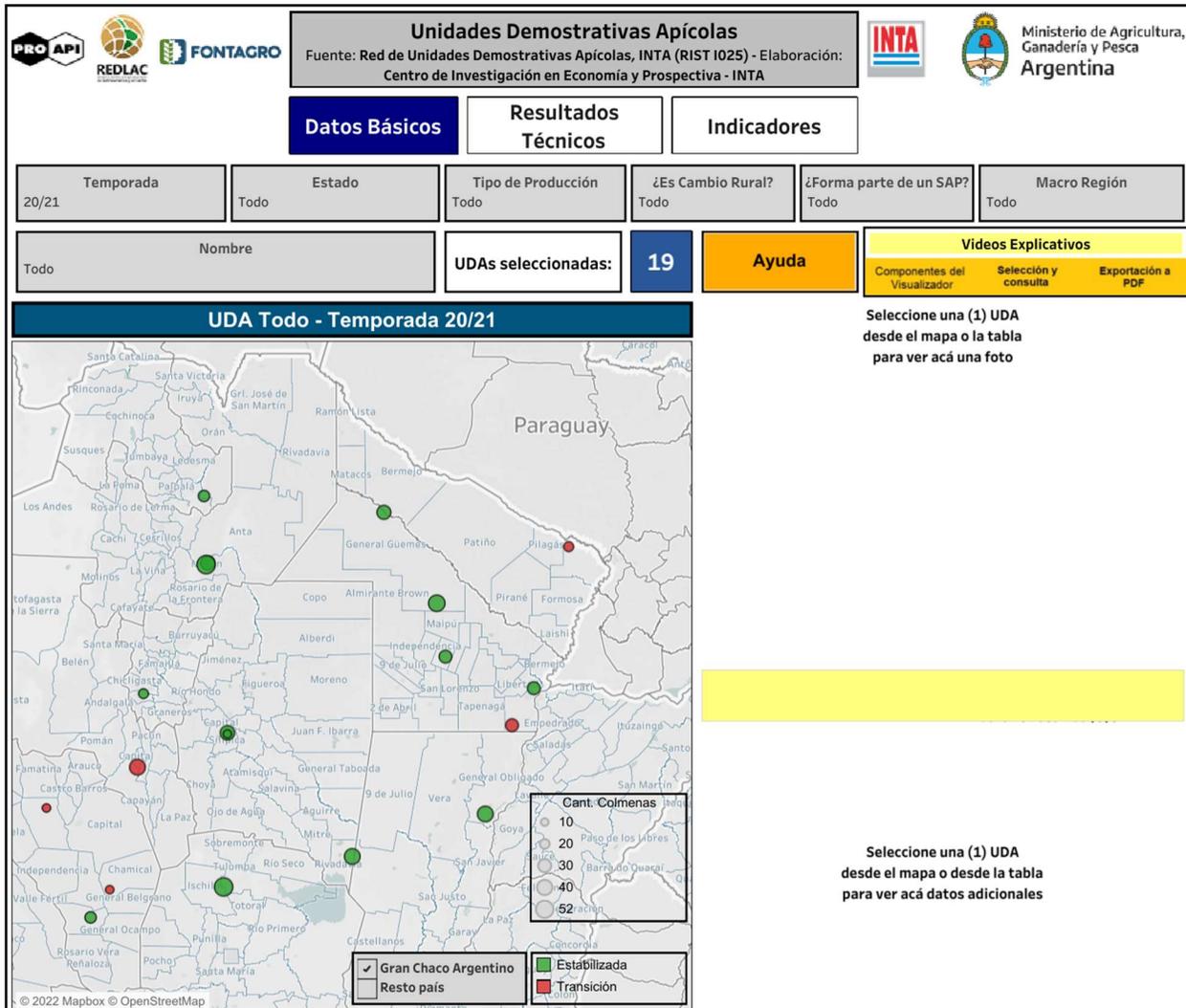
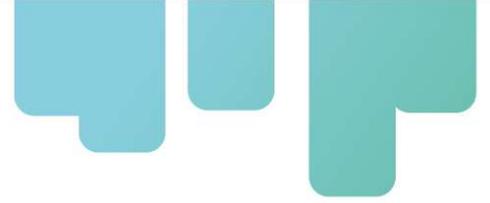


Imagen 40. Distribución geográfica de las UDA ubicadas en el Gran Chaco Argentino.



En la tabla 1 se detalla la ubicación – localidad y provincia -, año de inicio de la UDA, y estado de las UDA (transición o consolidada¹). Es importante destacar que existen UDA formadas anteriormente a la elaboración del sistema de visualización.

Tabla 1. UDA de la Zona Gran Chaco

N°	Nombre de la UDA	Provincia	Localidad	Año Inicio	Estado
1	Esc. Agr. Nueva Coneta	Catamarca	Nueva Coneta	2019	Transición
2	Don Pepe de Basail	Chaco	Basail	2020	Transición
3	DON REMIGIO	Chaco	Margarita Belén	2013	Consolidada
4	Miraflores	Chaco	Miraflores	2017	Consolidada
5	El Algarrobo	Chaco	Presid. Roque Saenz Peña	2014	Consolidada
6	Cpo Exp. Deán Funes	Córdoba	Deán Funes	2015	Consolidada
7	Esc. Agr. Combate de San	Formosa	Laguna Blanca	2019	Transición
8	Laguna Yema	Formosa	Laguna Yema	2017	Consolidada
9	Mieles de San Pedro de	Jujuy	Rodeito	2013	Consolidada
10	Bajito Hondo	La Rioja	Chamical	2018	Transición
11	El Angel	La Rioja	Chilecito	2014	Transición
12	El Portezuelo	La Rioja	El Portezuelo	2014	Consolidada
13	El Carmen	Salta	El Galpón	2015	Consolidada
14	La Población	Salta	El Galpón	2017	Consolidada
15	Ceres	Santa Fe	Ceres	2019	Consolidada
16	INTA Reconquista	Santa Fe	Reconquista	2020	Consolidada
17	Algarrobo Blanco	Santiago del Estero	La Abrita (depto Silipica)	2020	Consolidada
18	Cpo Exp Ing. Francisco	Santiago del Estero	La Abrita (depto Silipica)	2015	Consolidada
19	Esc. Agr. Los Sarmientos	Tucumán	Los Sarmientos	2000	Consolidada

Con el objetivo de poner en valor la potencialidad de la herramienta y tal como se presenta en el Manual Operativo de las Unidades Demostrativas Apícolas (Masciangelo et. al, 2021), se describen dos experiencias de UDA del Gran Chaco Americano.

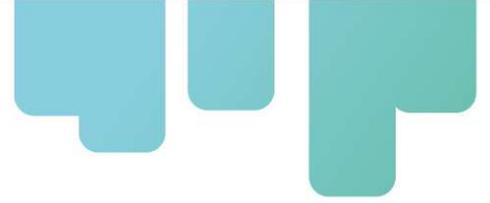
Unidad Demostrativa Apícola “El Carmen”, El Galpón (Salta)

Características y diagnóstico inicial

La producción de miel es parte de la historia del Chaco Americano. Pensar en un sistema silvo apícola pastoril para esta gran zona de nuestro continente puede ser una forma de aportar a la sustentabilidad del sistema. Hoy Salta cuenta con más de 8.000.000 de hectáreas de monte nativo, gran parte de las mismas en la zona este correspondiente al Chaco Salteño.

Aportar un modelo de apicultura respetuoso del medio ambiente, y que sume a las organizaciones a nivel local, es la intención del trabajo en el marco de la presente iniciativa.

¹ Etapas que transita la UDA, ver Cabrera G. et al, 2022 (en prensa)



Tomamos como un modelo de trabajo la Cooperativa Flor del Garabato Ltda., que ha basado su estrategia en tres pilares fundamentales:

1. La organización de productores.
2. La definición de un sendero tecnológico apropiado para el ambiente donde se aplica la propuesta del INTA PROAPI.
3. La comercialización sobre una base de innovación total del sistema.



Imagen 41. Cristian Roble
Encargado de la UDA

A partir del 2014 la cooperativa decidió replantear el trabajo, evaluar los resultados obtenidos hasta el momento y reorganizar la institución. En este proceso se priorizó la incorporación de los jóvenes, el crecimiento y el agregado de valor a la producción. En este proceso la definición de una Unidad Demostrativa Apícola (UDA) fue un paso fundamental.

Antecedentes de la UDA

La UDA de El Galpón nace mediante el trabajo conjunto con la Cooperativa Flor del Garabato Ltda., por iniciativa de uno de sus socios, Apícola Cristal. Esta empresa se inició en la actividad apícola en el 2014, y propuso uno de sus apiarios como unidad demostrativa, implementando las pautas de manejo propuestas con más de 10 años de ajuste de las tecnologías en el territorio por el INTA PROAPI.

El apiario cuenta con 57 colmenas, las cuales están a cargo de uno de sus socios, Cristian Roble egresado de la Escuela Agrotécnica “Juan Domingo Perón” de El Galpón. También participó como alumno de las capacitaciones de la Red de Escuelas en apicultura.

Durante el año 2018, y en el marco del proyecto “Red de innovación para el desarrollo rural del gran chaco americano en el contexto del cambio climático” REDLAC – PROADAPT, se realizaron dos jornadas de capacitación.

La primera, el 16 de mayo de 2018, fue la Jornada de campo de apicultura en el marco del programa de difusión Sumale Miel a Tu Vida, organizada en conjunto con la cooperativa Flor del Garabato Ltda. y la Escuela de Enseñanza Técnica 3119. La misma se llevó a cabo en la localidad de El Galpón. Disertaron Gustavo Cabrera, de la OIT El Galpón INTA PROAPI, y Renato Farfán, docente de la Escuela de Enseñanza Técnica (EET) 3119. Participaron 50 asistentes.

La segunda, el 18 de agosto de 2019, se realizó la Jornada de campo “Preparación al inicio de la temporada”. La misma fue organizada por la cooperativa Flor del Garabato y la EET 3119. Imagen 42.

Se desarrolló en la localidad de El Galpón. Los responsables de la capacitación fueron Gustavo Cabrera, de la OIT El Galpón INTA PROAPI INTA, y Renato Farfán, docente EET 3119. La concurrencia fue de 12 participantes.



Imagen 42. Jornada “Preparación de inicio de temporada”- Grupo.

Impacto logrado

En el marco de la unidad demostrativa y durante el desarrollo del proyecto “Red de innovación para el desarrollo rural del Gran Chaco americano en el contexto del cambio climático” podemos mencionar los siguientes impactos:

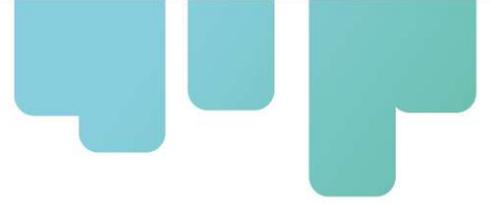
- La unidad demostrativa permitió elevar el techo de producción que se tenía para la zona, lográndose producciones más altas que las registradas en años anteriores y que en apiarios que no aplican el sendero tecnológico propuesto por INTA PROAPI. Esto demostró que, con ajustes de manejo, se podía incrementar los rendimientos en más de un 30 % con mínimos efectos sobre los costos de producción.
- Los resultados y capacitación ejercieron un impacto zonal sobre la producción apícola, observándose la participación de apicultores de toda la provincia de Salta en las jornadas realizadas.
- Se mejoró la organización y planificación de objetivos de la cooperativa, lo que llevó a ajustar la comercialización conjunta, y por ende el impacto económico en los productores.



Imagen 43. Jornada “Preparación de inicio de temporada” - Teórico.



Imagen 44. Jornada “Preparación de inicio de temporada” - Práctico



Unidad Demostrativa Apícola Campo Experimental INTA Deán Funes (Córdoba)

Caracterización y diagnóstico del territorio.

La localización de la actividad apícola en Córdoba ha variado como consecuencia del desplazamiento de la frontera agropecuaria por la agriculturización. La actividad se concentraba en el sur y sureste de la provincia, en la zona ganadera, donde la productividad por colmena era muy buena respecto a la que podía lograrse en la región norte.

Con el transcurso de los años la apicultura se fue desplazando hacia el noroeste de Córdoba, a la región fitogeográfica chaqueña, ideal para la producción apícola por la biodiversidad del monte nativo. El rendimiento promedio del Noroeste de Córdoba es de 25 a 30 kilos por colmena al año, inferior, si se lo compara, con los rindes históricos de miel en la zona productora núcleo (60 –70 kg/colmena/año).

La cantidad de colmenas por productor es variada. La mayoría de los productores tienen entre 5 y 100 colmenas, aunque existen algunos que llegan a 1000 colmenas. En la región Noroeste se estima que más de 1000 familias practican la apicultura en monte nativo, sumando 40000 colmenas. El 90% son pequeños productores, que tienen a la apicultura como una actividad secundaria o complementaria, y el 10% restante son medianos apicultores con cerca de 600 unidades, dentro de los cuales existen algunos que realizan la apicultura como actividad principal.

En general, la escala productiva promedio es baja, lo que constituye una desventaja para una gestión eficiente de la producción, para la compra de insumos, negociación con compradores, exportación, etc.



Imagen 45. Jornada de Multiplicación y recambio de reinas en 2017



Imagen 46. Jornada de Multiplicación y recambio de reinas en 2017

Problemática.

Los principales problemas detectados en esta región son:

- Falta de adopción de las tecnologías propuestas por el Sendero Tecnológico del PROAPI, entre las que se destaca la ausencia de recambio de reinas. Existe un fuerte convencimiento de los apicultores que la genética adecuada para la región debe presentar alto comportamiento defensivo.
- Falta de conocimiento de tecnologías de multiplicación eficientes.

Una consideración particular recibe la economía de escala, que no se puede alcanzar por el escaso asociativismo de las producciones pequeñas. Para superar el problema de la escala han empezado a tomar fuerza las cooperativas de productores, con distinto grado de éxito y desarrollo según los casos. Muchos productores se encuentran organizados en cooperativas de primer grado e incluso integradas en cooperativas de segundo grado, como la Federación Argentina de Cooperativas Apícolas y Agropecuarias Ltda. o la Federación de Cooperativas Apícolas Ltda., o en asociaciones de agricultores familiares. Otros trabajan en conjunto con la Secretaría de Agricultura Familiar (SAF) de Córdoba, el INTA-PROAPI y el INTI, y se asociaron en la Mesa Apícola del Noroeste de Córdoba con el objetivo de fortalecer acciones conjuntas de compras de insumos, ventas y actividades que mejoren o fomenten la producción apícola.



Imagen 47. Jornada de Multiplicación y recambio de reinas 2017

Estas acciones que permitieron avanzar en el asociativismo, se vieron fortalecidas con el armado de una UDA para la difusión de las tecnologías apropiadas para los apiarios de esta región.

La UDA comenzó con la adquisición de 11 paquetes de abejas, y se realizó su multiplicación para llegar a la cantidad necesaria de un apiario representativo de la zona. A pesar que todavía sigue siendo una UDA en transición; en el marco del proyecto del Gran Chaco, se realizan jornadas abiertas para mostrar las distintas tecnologías propuestas a los apicultores del territorio, en donde las principales fueron:

- Jornada de Multiplicación y recambio de reinas - Disertante Germán Masciangelo (RRPA Santa Fe – AER INTA Gálvez). 2017
- Preparación para la invernada Disertantes Germán Masciangelo (RRPA Santa Fe – AER INTA Gálvez) y Gustavo Cabrera (RRPA Salta - OIT El Galpón). marzo 2018.
- Taller de multiplicación por la técnica de paqueteado de abejas. Disertante Ariel Ledesma (RRPA Santiago del Estero – EEA Santiago del Estero). diciembre 2018.



- Taller de preparación de colmenas para la invernada Disertante Ariel Ledesma (RRPA Santiago del Estero – EEA Santiago del Estero). Marzo 2019.

Otro de los puntos importantes en el ámbito de la UDA es que, anualmente, se desarrolla el curso de iniciación apícola. En el mismo, los participantes reciben la formación integral en apicultura, esto les permite, en una primera instancia insertarse laboralmente con medianos y grandes productores de la zona en producción de miel, polen, propóleos y material vivo; como también en las salas de extracción y fraccionamiento, y en una segunda instancia iniciar sus propias explotaciones, y sumarse a las organizaciones existentes en el territorio, utilizando la apicultura como factor de desarrollo rural y familiar de las comunidades, con un uso racional de los recursos naturales, y de productos no madereros de monte nativo, aprovechando al máximo las características de la floración local y las condiciones tanto climáticas como geográficas.

Destino de la producción de miel.

La miel producida durante la campaña 2016/17 y 17/18 fue entregada a la Cooperativa Apícola de Ischilín Ltda. (COOAPIS) para la extracción y fraccionamiento y luego comercializada en frascos de 500 g y 1 kg por la Asociación Cooperadora de la EEA Manfredi. El pago de los servicios se realizó con miel.

Para la próxima campaña se planifica utilizar la misma estrategia de envasado y comercialización. Con el agregado del diseño de una etiqueta que identifique lugar de producción.



SECCIÓN I: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agra M.N., Conte C.A., Corva P.M., Cladera J.L., Lanzavecchia S.B., Palacio M.A. (2018). Molecular characterization of *Apis mellifera* colonies from Argentina: genotypic admixture associated with ecoclimatic regions and apicultural activities. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. ;166(9):724- 738.

Aignasse, A.M.E. (2021). *Evaluación de métodos alternativos de manejo nutricional energético y control de Varroosis con acaricidas orgánicos en colonias de Apis mellifera, en clima subtropical. Tesis Maestría en Producción Animal Subtropical*. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina. pp 109.

Basualdo, M & Barragan, S. (2015). Abejas bien nutridas, producción exitosa. *Gaceta del Colmenar* 622, 10-11. ISSN 0325-7711.

Bedascarrasbure, E. (2011). Consolidando la apicultura como herramienta de desarrollo. *Gestión innovadora: claves del éxito colectivo*. Ediciones INTA. Buenos Aires, Argentina, 88pp.

Bedascarrasbure, M.B. (2021). *“Efecto del origen genético, el entorno y la época en las características del pan de abejas producido por Apis mellifera”*. Tesis Magister en producción animal. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata.

Bernklau, E., Bjostad L., Hogeboom A., Carlisle A. y Seshadri A., (2019). Dietary Phytochemicals, Honey Bee Longevity and Pathogen Tolerance. *Insects*. 10. 14. 10.3390/insects10010014.

Bianchi E, Agra MN, García C, Gennari G, Maldonado L, Rodríguez GA, Palacio MA, Scannapieco AC and Lanzavecchia SB. (2021). Defensive Behavior and Morphometric Variation in *Apis mellifera* Colonies From Two Different Agro-Ecological Zones of North-Western Argentina. *Front. Ecol. Evol.* 9:590225. doi: 10.3389/fevo.2021.590225

Black, J., (2006). *Honeybee Nutrition. Review of research and practices*. Rural Industries Research and Development Corporation of Australian Government (Ed). 67 págs

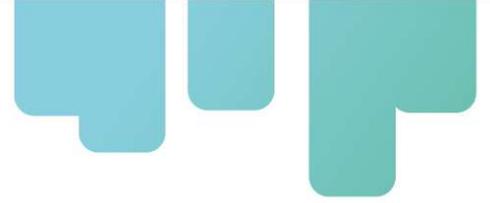
Branchiccela, B., Castelli, L., Corona, M., Díaz-Cetti, S., Invernizzi, C., Martínez de la Escalera, G., Mendoza, Y., Santos, E., Silva, C., Zunino, P., Antunez, K. (2019). Impact of nutrition stress on the honeybee colony health. *Sci. Report.* 9: 10156. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46453-9>.

Brodtschneider, R. y Crailsheim, K. (2010). Nutrition and health in honey bees. *Apidologie* 41:278–94.

Bulacio Cagnolo NV, Rodríguez GA, Figini E, Palacio MA, Barreto JA (2019). Varroa: Un viejo problema con una nueva mirada. Artículo de divulgación. <https://inta.gov.ar/documentos/varroa-un-viejo-problema-con-una-nueva-mirada>

Bulacio Cagnolo, N.V.; Rodríguez, G. A. y Barreto, J. (2018). ¡Alerta! Monitoreo de Varroa.!. Disponible en: <https://inta.gov.ar/noticias/%C2%A1alerta-monitoreo-de-varroa>

Bulacio Cagnolo, N. (2011). Manejo Integrado de Varroa destructor (Acari: Varroidae) en colonias de *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) en el centro oeste de la provincia de Santa Fe. Tesis Doctoral. Páginas 305



Bulacio Cagnolo NV , Lorenzo A, Rabinovich M, Rodríguez GA , Palacio MA. (2022). Protocolo oficial para el Monitoreo del Pequeño Escarabajo de la Colmena (PEC). INTA-PROAPI, MAGyP, SENASA. Recuperado de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/protocolo_red_de_vigilancia.pdf

Cabrera G., Castignani H., Chagra Dib, E. P., Palacio M. A., Leguiza, H. D., Bedascarrasbure E., Vera T. A., Dini C., Morelos D., y Noriega A. (2022). Producto #4 - Redes de desarrollo en el marco del proyecto Fontagro. DID-FONTAGRO, Red de Innovación para el Desarrollo Rural del Gran Chaco Americano en el Contexto del Cambio Climático”. - ATN/RF-16112-RG. Pág. 46. Disponible en: <https://www.fontagro.org/new/proyectos/red-de-innovaciones-en-el-gran-chaco> . (En prensa)

Calfee E., Agra M. N., Palacio M. A., Ramírez S. R., and Coop, G. (2020). Selection and hybridization shape the Africanized honey bee invasion of the Americas. *BioRxiv* 17:994632. doi: 10.1101/2020.03.17.994632

Chauzat M. P., Jacques A., EPILOBEE consortium, Laurent M., Bougeard S., Hendrikx P., Ribiere-Chabert M. (2016). Risk indicators affecting honeybee colony survival in Europe: one year of surveillance. *Apidologie*. 47:348–378. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13592-016-0440-z>. Accessed 15 Sep 2018.

De Araujo Freitas y Echazarreta C., (2001). Importancia de la granulometría en ingredientes para la alimentación de las abejas. Seminario Americano de Apicultura. Tepic, Nayarit, México: 54-58.

DeGrandi-Hoffman, G., Chen Y., Rivera R., Carrol M. y Chambers M. (2016). Honey bee colonies provided with natural forage have lower pathogen loads and higher overwinter survival than those fed protein supplements. *Apidologie*. 47 .Pág. 186–96.

De Jong, D., De Jong, P. H., and Gonçalves, L. S. (1982). Weight loss and other damage to developing worker honeybees from infestation with *Varroa jacobsoni*. *J. Apic. Res.* 21, 165–167. doi: 10.1080/00218839.1982.11100535

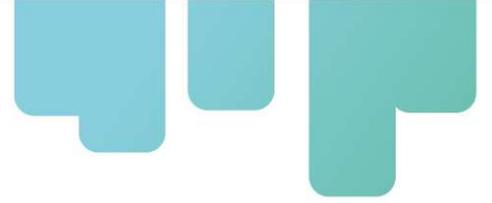
Dietemann, V., Nazzi, F., Martin, S. J., Anderson, D. L., Locke, B., Delaplane, K. S., et al. (2013). Standard methods for *Varroa* research. *J. Apic. Res.* 52, 1–54. doi: 10.1007/978-3-319-23534-9_1.

Dini, C.B., Bedascarrasbure, E. (2011). Manual de apicultura para ambientes subtropicales: una propuesta de la Red de Escuelas del Noroeste Argentino - 1a. ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ediciones INTA, 240 pág.

Dini, CB et.al. (2022). Fin de temporada. Preparación de colmenas para el receso productivo. Material de estudio. Plan Permanente de Profesionalización de Apicultores Argentinos. Aula virtual, Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Pág. 44.

Di Pasquale G., Salignon M., Le Conte Y., Belzunces L.P., Decourtye, Kretzschmar A., Suchail S., Brunet J.C, Alaux C. (2013). Influence of Pollen Nutrition on Honey Bee Health: Do Pollen Quality and Diversity Matter? *PLoS One*. 8 (8): e72016. Recuperado de: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072016>.

Dolezal, A. y Toth A., (2018). Feedbacks between nutrition and disease in honey bee health. *Current Opinion. Insect Science* 26. Pág. 114–119.



Figini, E. 2009. Curso de actualización en Sanidad Apícola. Sendero tecnológico, camino seguro hacia la calidad. SENASA, INTA MAGyP. 26p

Figini E., y Barreto J., 2017. Apicultura: cadena de floración. Recuperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/apicultura-cadena-de-floracion>.

Figini, E., Frigoli, L. R., Poffer, D., and Barreto, J. A. (2017). Apicultura: categorización de Colmenas. Ediciones INTA. Recuperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/apicultura-categorizacion-de-colmenas>.

Fries I. (1993) *Nosema apis*—a parasite in the honey bee colony. *Bee World* 74:5–19. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/0005772X.1993.11099149>.

Fries I, Chauzat MP., Chen YP., Doublet V., Genersch E., Gisder S., Higes M., McMahon DP., Martín-Hernández R., Natsopoulou M., Paxton RJ., Tanner G, Webster TC, Williams GR. (2013) Standard methods for *Nosema* research. *J Apic Res* 52. Pág. 1–28. Recuperado de: <https://doi.org/10.3896/IBRA.1.52.1.14>

García Girou, N. L. (2003). Fundamentos de la producción apícola moderna. Ed. Bahía Blanca. Pág. 187

Higes M., Martín-Hernández R., García-Palencia P., Marín P., Meana A. (2009) Horizontal transmission of *Nosema ceranae* (Microsporidia) from worker honeybees to queens (*Apis mellifera*). *Environ Microbiol Rep*.

Giacobino, A., Rivero, R., Molineri, A., Bulacio-Cagnolo, N., Merke, J., Orellano, E., Salto, C., Signorini, M. (2016a). Fumagillin control of *Nosema ceranae* (Microsporidia: Nosematidae) infection in honeybee (Hymenoptera: Apidae) colonies in Argentina. *Veterinaria Italiana* Recuperado de: http://www.izs.it/vet_italiana/201

Giacobino, A., Molineri, A., Bulacio-Cagnolo, N., Merke, J., Orellano, E., Bertozzi, E., Masciángelo, G., Pietronave, H., Pacini, A., Salto, C., Signorini, M. (2016b). Key management practices to prevent high infestation levels of *Varroa destructor* in honeybee colonies at the beginning of the honey yield season. *Prev. Vet. Med.* 131: Pág. 95-102. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.07.013>.

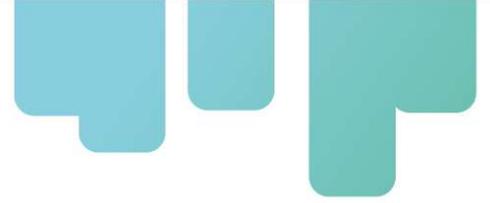
Giacobino, A., Pacini, A., Molineri, A., Bulacio Cagnolo, N., Merke, J., Orellano, E., et al. (2017). Environment or beekeeping management: what explains better the prevalence of honey bee colonies with high levels of *Varroa destructor*? *Res. Vet. Sci.* 112, Pág. 1–6. Recuperado de: doi: 10.1016/j.rvsc.2017.01.001

Hepburn, H., (2006). Absconding, migration and swarming in honeybees: an ecological and evolutionary perspective. En: *Life Cycles in Social Insects: Behaviour, Ecology and Evolution* (V.E. Kipyatkov, ed.), pp. 121–135. St. Petersburg University Press, St. Petersburg.

Keller, I., Fluri, P., & Imdorf, A. (2005). Pollen nutrition and colony development in honey bees: part 1. *Bee world*, 86 (1), Pág. 3-10.

Kleinschmi, G., y A. Kondos, 1976. The influence of crude protein levels on colony production. *The Australasian Beekeeper*. 78. Pág. 36-39.

Marcangeli, J. A. (2005). Aplicación de una nueva técnica para determinar los niveles de infección de *Varroa jacobsoni* en colmenas de *Apis mellifera*. *Natura Neotropicalis*, 31 (1-2). Pág. 81-85.



Masciangelo, G. O., Cabrera, C. G., Castignani, H., Poffer, D. (2021). Manual operativo de Unidades Demostrativas Apícolas. Ediciones INTA, Pág. 32. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12123/10740>

Merke, J. (2016). Dinámica Poblacional de *Varroa destructor* y *Apis mellifera* L. Como Herramienta Para la Selección de Abejas Tolerantes. Ph.D. dissertation, National University of Mar del Plata, Mar del Plata.

Molineri A, Giacobino A, Pacini A, Bulacio Cagnolo NV, Merke J, Orellano E, Bertozzi E., Zago EL, Aignasse A, Pietronave H, Rodríguez GA, Crisanti P, Palacio MA & Signorini M. (2018). Environment and *Varroa destructor* management as determinant of colony losses in apiaries under temperate and subtropical climate. *J. Api. Res.* 57 (4). Pág. 551-564. Recuperado de: DOI: 10.1080/00218839.2018.1475697

Pacini, A., Mira, A., Molineri, A., Giacobino, A., Bulacio Cagnolo, N., Aignasse, A., Zago, L., Izaguirre, M., Merke, J., Orellano, E., Bertozzi, E., Pietronave, H., Russo, R., Scannapieco, A., Lanzavecchia, S., Schnittger, L., Signorini, M. (2016a). Distribution and prevalence of *Nosema apis* and *N. ceranae* in temperate and subtropical eco-regions of Argentina. *J. Invertebr. Pathol.* 141. Pág. 34–37. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.jip.2016.11.002>

Pacini, A., Giacobino, A., Molineri, A., Bulacio-Cagnolo, N., Aignasse, A., Zago L, Mira, A., Izaguirre, M., Schnittger, L., Merke, J., Orellano, E., Bertozzi, E., Pietronave, H., Signorini, M. (2016b). Risk factors associated with the abundance of *Nosema* spp. in apiaries located in temperate and subtropical conditions after honey harvest. *J. Apic. Res.* 55 (4). Pág. 342–350. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/00218839.2016.1245396>.

Pacini A., Molineri A., Antúnez K. et al. (2021). Environmental conditions and beekeeping practices associated with *Nosema ceranae* presence in Argentina. *Apidologie* 52, Pág. 400–417. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s13592-020-00831-9>

Palacio M.A., Figini E.E., Ruffinengo S.R., Rodriguez, E. M., del Hoyo, M. L., and Bedascarrasbure, E. L. (2000). Changes in a population of *Apis mellifera* L. selected for hygienic behaviour and its relation to brood disease tolerance. *Apidologie* 31, 471–478. doi: 10.1051/apido:2000139

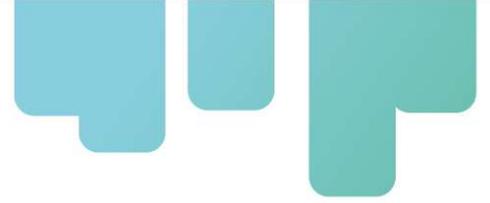
Palacio, M., 2009. Alimentación Natural, En: CURSO DE ACTUALIZACIÓN EN NUTRICION APÍCOLA 2009. PÁG. 1-6. INTA – PROAPI.

Palacio, M. A., Rodriguez, E., Goncalves, L., Bedascarrasbure, E., and Spivak, M. (2010). Hygienic behaviors of honey bees in response to brood experimentally pin-killed or infected with *Ascosphaera Apis*. *Apidologie.* 41, Pág. 602–612. Recuperado de: doi: 10.1051/apido/2010022

Poffer D., Figini E. y Frigoli L. (2017). Invernada o preparación para la invernada. Ediciones INTA. Reduperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/invernada-o-preparacion-para-la-invernada>.

Ramsey SD., Ochoa R., Bauchan G., Gulbranson C., Mowery J.D., Cohen A., et al. (2019). *Varroa destructor* feeds primarily on honey bee fat body tissue and not hemolymph. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 116, Pág. 1792–1801. Recuperado de: doi: 10.1073/pnas.1818371116

Rodríguez GA. (2008). *Control Integrado de Loque Americana (Paenibacillus larvae)*. Tesis doctoral, facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Pág. 238.



- Rodríguez, G.A., Basualdo M., y Palacio M.A. (2008). Nutrición: requerimiento proteico de las abejas. SADA. Gaceta del Colmenar. 604. Pág. 20-21.
- Rodríguez, G., Barrionuevo L., Basualdo M., Gurini L., García Paoloni S., y Schmidt E. (2014). Estudio preliminar de la calidad y cantidad de polen que ingresa a las colmenas en el Valle Bonaerense del Río Colorado. XI Congreso Latinoamericano de Apicultura 2014 FILAPI.
- Rodríguez, GA. y Crisanti P.A. (2019). Producción Apícola en sur de la Pcia. De Buenos Aires. Recomendaciones de manejo. BIRF TF 015041 AR. Pág. 54.
- Rosenkranz, P., Aumeier P., and Ziegelmann, B. (2010). Biology and control of *Varroa destructor*. *J. Invertebr. Pathol.* 103., S96–S119. Recuperado de: doi: 10.1016/j.jip.2009.07.016
- Rosenkranz, P., Fries, I., Boecking, O., and Stürmer, M. (1997). Damaged *Varroa* mites in the debris of honey bee (*Apis mellifera* L) colonies with and without hatching brood. *Apidologie* 28, 427–437. Recuperado de: doi: 10.1051/apido:19970609
- Russo, R.M., Merke J., Landi L., Pietronave H., Fain H., Liendo, M. C., et al. (2018). The Grooming Behavior as a *Varroa*-Tolerance Mechanism in *Apis Mellifera* Colonies from Argentina. Guarujá: IUSI.
- Russo RM, Liendo MC, Landi L, Pietronave H, Merke J, Fain H, Muntaabski I, Palacio MA, Rodríguez GA, Lanzavecchia SB and Scannapieco AC (2020) Grooming Behavior in Naturally *Varroa*-Resistant *Apis mellifera* Colonies From North-Central Argentina. *Front. Ecol. Evol.* 8:590281. Recuperado de: doi: 10.3389/fevo.2020.590281
- Servicio Nacional de Sanidad y calidad Agroalimentaria (SENASA). (2013). Programa Nacional de Sanidad Apícola- RESOLUCIÓN 278/2013. Recuperado de: <http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/abejas/produccion-primaria/sanidad-apicola>.
- Somerville, D. (2005). Fat bees, Skynni bees - a manual on honey bee nutrition for beekeepers.
- Unger N., Poffer D., Frigoli L., Marcó O., and Fourquet G. (2013). Manual De Prácticas Apícolas Para Producir Miel de Calidad en la Cuenca Del Salado. Ediciones INTA. Recuperado de: <https://inta.gob.ar/documentos/buenas-practicas-para-la-cosecha-de-miel-en-el-ambito-de-la-cuenca-del-salado>
- Vandame R., and Palacio M.A. (2010). Preserved honey bee health in Latin America: a fragile equilibrium due to low-intensity agriculture and beekeeping? *Apidologie* 41, Pág. 243–255. Recuperado de: doi: 10.1051/apido/2010025
- Visintini M., Pacini A., Merke J. (2021). Field evaluation of *Varroa*-resistance traits in surviving *Apis mellifera* colonies in Argentina. *Parasitol Res.* 120. Pág. 4013–4021 Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s00436-021-07337-y>
- Wright G., Nicolson S., y Shafir S., 2018. Nutritional Physiology and Ecology of Honey Bees. *Annu. Rev. Entomol.* 63. Pág. 327–44.
- Zilio, L. y Rodríguez G. A. (2009). Calidad nutricional en colonias de *Apis mellifera*. CURSO DE ACTUALIZACIÓN EN NUTRICION APÍCOLA INTA-PROAPI.

Registro de inspección sanitaria

REVISACIÓN DE PRIMAVERA							
EMPRESA:.....				N° de RENAPA			
Responsable:.....				INTA			
Fecha:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Colmenar:	<input type="text"/>	Código:	<input type="text"/>
				Ubicación: <input type="text"/>			
CATEGORÍA	I	II	III	Colmenas al Inicio		Colmenas no Conformes	
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
CABALLETES	SI	NO	RECAMBIO DE PANALES	Cant. Por Colmena	COLMENAS DESCARTADAS: NO CONFORMIDADES		
	<input type="text"/>	<input type="text"/>			LA	LE	CY
VARROASIS	CUADROS CUBIERTOS DE ABEJAS	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	CUADROS DE CRÍA	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	MUESTRA CANTIDAD DE ABEJAS	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	MUESTRA CANTIDAD DE VARROAS	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
NOSEMOSIS	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
OBSERVACIONES	<input type="text"/>						
	<input type="text"/>						
	<input type="text"/>						



Registro de Sala de extracción

Registro de recepción de alzas melarias

PLANILLA DE RECEPCION N°	NOMBRE DE LA SALA:		APIARIO:		FECHA:		N° de RENAPA 
	N° REGISTRO DE LA SALA:		PRODUCTOR:		N° de LOTE:		

TIPO DE ALZA	½ ALZA	¼ ALZA	ALZA ESTÁNDAR	TOTAL
Cantidad de cuadros				
Kg. Bruto				
FIRMA ENCARGADO		FIRMA PRODUCTOR		

Registro de miel extractada.

PLANILLA DE EXTRACCIÓN N°	NOMBRE DE LA SALA:		APIARIO:		FECHA:		N° de RENAPA 
	N° REGISTRO DE LA SALA:		PRODUCTOR:		N° de LOTE:		

TIPO DE ALZA	½ ALZA	¼ ALZA	ALZA ESTÁNDAR	TOTAL
Cantidad de alzas				
Cantidad de cuadros				
Kg. Bruto				
Kg. Tara				
Kg. Neto				
Kg. Retención				
Kg. Productor				
FIRMA ENCARGADO		FIRMA PRODUCTOR		

Número de tambor	Color (mm)	Humedad (%)	HMF (mg)	Origen floral
FIRMA ENCARGADO		FIRMA PRODUCTOR		

SECCIÓN II: PROTOCOLOS DE MANEJO CAPRINO PARA LA REGIÓN DEL GRAN CHACO

Compiladores: Vera, Tomás Aníbal ⁽¹⁾; Chagra, Elsa Patricia ⁽²⁾; Leguiza, Héctor Daniel ⁽²⁾

- (1) Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar. Región NOA, Posta de Hornillos, Maimará, Jujuy, Argentina.
- (2) Estación Experimental Agropecuaria Salta, Cerrillos, Salta, Argentina.

Financiado por:

Proyecto FONTAGRO (FTG/RF-16112-RG) Red de Innovación para el Desarrollo Rural del Gran Chaco Americano en el Contexto del Cambio Climático

Proyecto Estructural de INTA PE I002 “Tecnologías sostenibles para la estabilización y mejora de la competitividad de las cadenas productivas de ovinos, caprinos y camélidos sudamericanos”



Autor fotografía: Tomás A. Vera

INTRODUCCIÓN

En la República Argentina existen 55.849 Unidades Productivas (entre Pymes y en su gran mayoría familias dedicadas a la agricultura familiar), cuyos componentes productivos ganaderos están conformados de manera mixta con bovinos, ovinos, caprinos, suinos, equinos y aves de corral, entre los que se destacan, en las áreas marginales, los caprinos.

Las cifras referidas al número de las existencias ganaderas caprinas en el país, son discrepantes según la fuente. Es así que para el año 2016 el Sistema de Gestión Sanitaria/SIGSA - Coordinación de Campo - Dirección Nacional de Sanidad Animal – SENASA suministra una cifra de 4.712.183 cabezas caprinas (SIGSA - Dirección de Control de Gestión y Programas Especiales - Dirección Nacional de Sanidad Animal - SENASA. Marzo, 2016), las cuales se concentran en un 94 % en productores de Agricultura familiar, mientras que la cifra oficial disponible, es la aportada por Censo Nacional Ganadero del año 2002 (CNA 2002) de 4.061.402 cabezas.

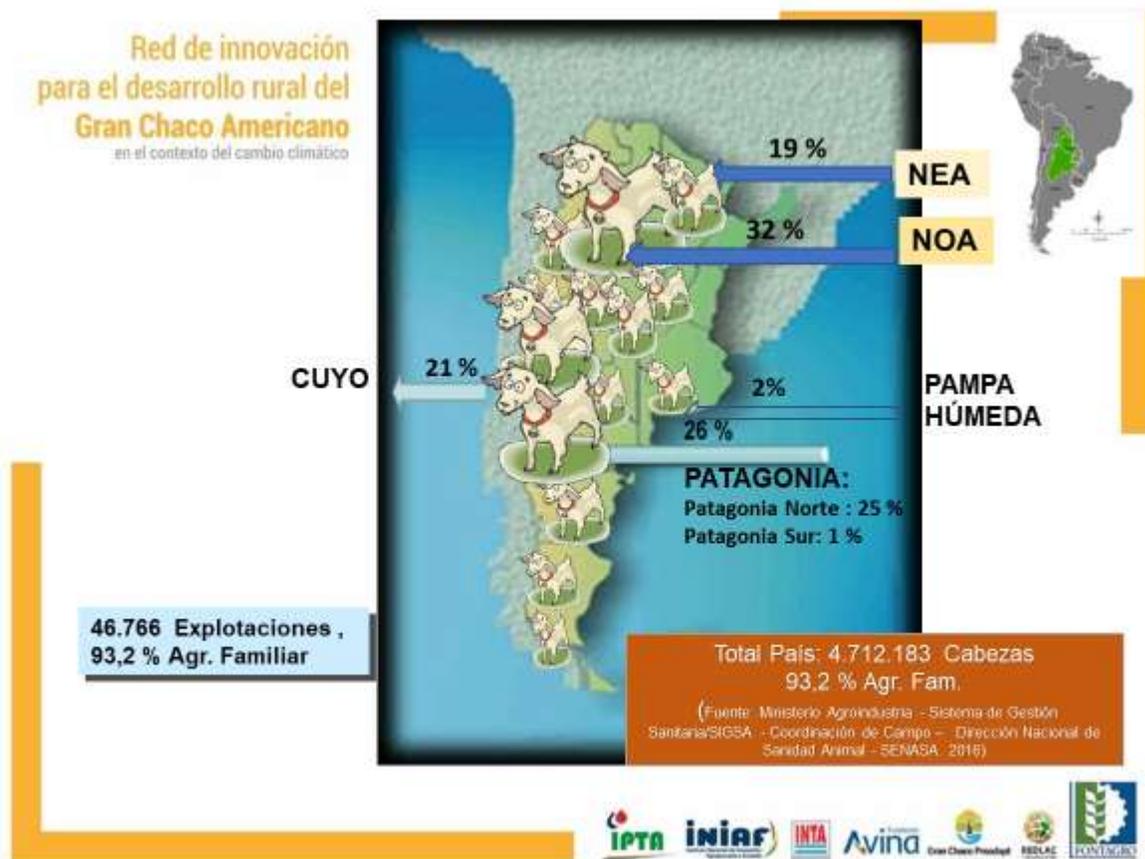
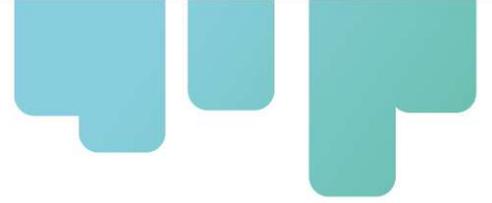


Figura 1. Existencias caprinas por región en la República Argentina



Los caprinos, en general, están presentes en una gran variedad de ambientes asociados a las zonas marginales del país. Es así que, con la finalidad de comprender su distribución, en términos generales, se pueden distinguir dos grandes regiones separadas por el Río Colorado.

La región Patagónica con el 26 % de las cabezas totales, cuya producción está orientada a la producción de carne y fibra. La región centro-oeste y norte del país, con el 66% del stock caprino, principalmente orientado a la producción de carne (Deza, 2012), donde en algunos ambientes se realizan actividades orientadas a la utilización del excedente de leche en forma estacional, mientras que en otros (valles áridos del NOA) la producción lechera es de gran relevancia, pues es una actividad ancestral referida a la elaboración de quesos.

En la región del Gran Chaco Americano, estos productores realizan algunas actividades agrícolas, pero fundamentalmente son ganaderos, actividad que toma aún más importancia de acuerdo al régimen de lluvias, haciéndose casi exclusiva en las zonas con menor pluviometría anual. A su vez la diversificación en los sistemas ganaderos de pequeña escala, tienen dos actividades principales la cría de bovinos y la de ganado menor (cabras y ovejas).

La importancia de poder definir la problemática en cada etapa de la cadena, puede ser el punto de partida de estrategias de desarrollo en el Gran Chaco Americano en un contexto de cambio climático, buscando la resiliencia de los sistemas productivos.

Estos sistemas en general son de tipo extensivo sobre pastizales naturales, los que se encuentran degradados por el sobrepastoreo y la tala indiscriminada, con baja productividad y rentabilidad de las majadas. La producción caprina en esta región está orientada al cabrito lechal de 30-50 días de vida y peso de faena variable con 4,5 a 9,0 Kg de peso de res. El ganado caprino predominante es el "Criollo", descendiente del introducido por los conquistadores españoles, con una gran adaptación al medio local.

El ganado caprino, gracias a su adaptación para producir en condiciones ambientales extremas, juega un rol social muy importante siendo a veces la única fuente de ingresos para la familia rural y en algunos casos la única fuente proteica en la dieta de las comunidades más aisladas, transformándose en un componente importante que contribuye al ejercicio de la soberanía alimentaria.

La necesidad de contar con presencia humana en áreas ecológicamente frágiles, la amplia gama de cualidades que presenta ha permitido una nueva visualización del rol del ganado caprino en las mismas, entre las que se puede mencionar los bajos requerimientos de mantenimiento, la gran versatilidad para utilizar los recursos alimenticios presentes en estos ambientes, la venta de la carne del cabrito, la utilización de otras categorías para el autoconsumo, la posibilidad del procesamiento de su leche, la producción de cueros y la utilización de tecnologías de proceso de bajo costo.

Además, estas cualidades integradas a modelos de producción conservacionistas y políticas gubernamentales apropiadas, generarían fuentes de trabajo genuinos, asegurando el arraigo; no solo para preservar la naturaleza en su conjunto, sino también para evitar el éxodo rural, la pérdida de saberes populares, la transculturación y la utilización de sistemas de producción muy exigentes no solo con el ambiente sino también por la utilización de tecnologías de alto costo y el requerimiento de insumos externos al sistema y/o la región.

En la mayoría de las provincias cabriteras de la región del Chaco Argentino, la comercialización de la carne de cabrito tiene dos modalidades: la de nivel Provincial y la extra provincial; representando esta última, casi el 90% en aquellos productores aislados y lejos de los centros de consumo o turismo, porcentaje que se ha visto disminuido en este último tiempo por un gran esfuerzo de algunos gobiernos provinciales al potenciar frigoríficos habilitados con anterioridad y al abrir otros nuevos, en lugares claves para la producción.

Existen una serie de particularidades que dificultan en este momento la comercialización de carne caprina, ente ellas podemos mencionar: la gran heterogeneidad en el producto ofrecido para la venta, la falta de tipificación y poca valoración de calidad, la gran estacionalidad de la oferta de su principal producto el cabrito mamón y a diferencia de otras producciones ganaderas no se utilizan otras categorías, ni se aplican tecnologías de procesamiento de carnes, aunque estas últimas están elementalmente desarrolladas en algunos programas y proyectos de Desarrollo con destino a la comercialización y al autoconsumo predial. (Figura 2)

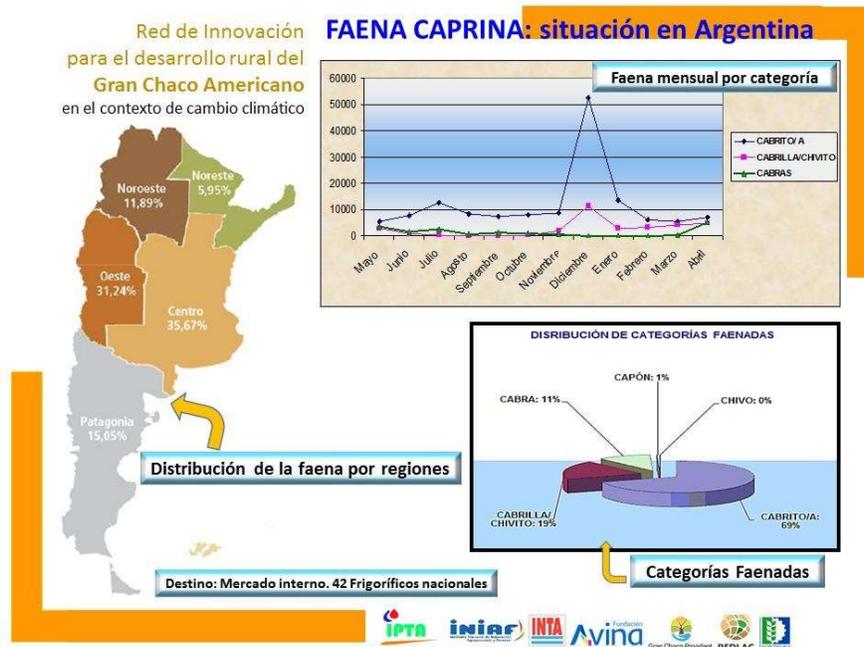
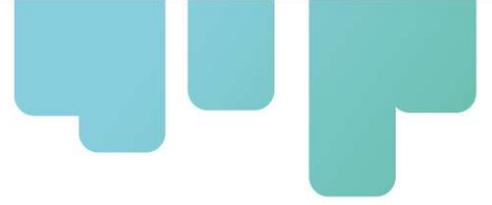


Figura 2. Faena Argentina de carne caprina: Procedencia por región, categorías faenadas y faena mensual por categoría.



En síntesis, *“La problemática del sector ganadero caprino, es integradora de limitantes sociales, productivas y ambientales, que al interactuar le confieren al sistema particularidades casi exclusivas; condicionando, en la mayoría de los casos, a que la rentabilidad ambiental sea negativa (alto daño ambiental para un bajo ingreso predial)”*.

Algunos de los principales problemas a mencionar son:

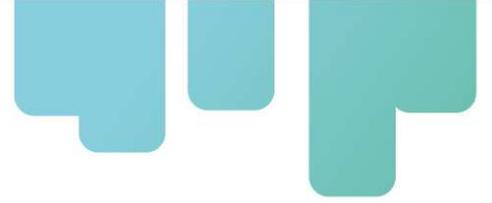
- La productividad del sector está por debajo de su potencial, lo que afecta no solo la producción sino también el costo,
- Oferta estacional, con pocas estrategias para escalonamientos de servicios y la producción,
- Deficiente manejo nutricional,
- Pastizales naturales muy degradados por sobrepastoreo y tala indiscriminada,
- Escasa infraestructura para producción y transformación del producto,
- Problemas en la comercialización, asociados a la escala y a canales comerciales poco desarrollados e informales,
- Escaso hábito del consumidor, el que se limita solo a unas pocas categorías, agravado por un bajo esfuerzo promocional del sector.
- Poco grado de asociativismo en la región e información sectorial dispersa,
- Alta vulnerabilidad de los sistemas ante las emergencias climáticas.

Como consecuencia de los problemas mencionados, es que los productores deben reformular sus estrategias productivas diversificando el uso de los recursos, vendiendo su fuerza de trabajo a terceros o emigrando a los grandes centros urbanos.

En vista a estos antecedentes es necesario avanzar con protocolos tendientes a generar soluciones tecnológicas para los principales factores que condicionan el desarrollo de la actividad con una clara necesidad de avanzar en estrategias para mitigar los efectos de las contingencias.

Para ello, se deberían profundizar las actividades de I+D relacionadas con:

- Estudios de conservación y manejo nutricional incorporando forrajes no tradicionales de producción regional, en esquemas de suplementación de aplicación simple,
- Otros aspectos relacionados con las modificaciones en la dinámica del pastoreo asociadas a estas prácticas deberán completar los estudios,
- El desarrollo de estrategias innovadoras de manejo reproductivo en sistemas extensivos,
- El manejo sanitario de la majada,
- La producción con categorías no tradicionales también deberá ser abordado,



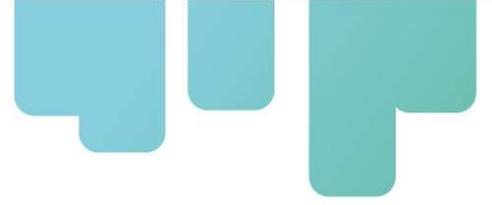
- La construcción y fortalecimiento de redes socio-técnicas que integre equipos técnicos interdisciplinarios con el sector productivo. Esto permitirá compartir experiencias exitosas y no exitosas, realizar diagnósticos, orientar necesidades y priorizar acciones territoriales. Este fenómeno colectivo potenciará la capacidad de colaborar e interactuar, factores que promoverán el esfuerzo creativo y el desarrollo de innovaciones.

Todos los conocimientos generados en estudios específicos deberán ser integrados en tecnologías para su aplicación en sistemas reales de producción y unidades demostrativas. Entendiendo que solo de esta manera, se podrán diseñar modelos productivos innovadores y apropiados para los territorios donde se desarrolla la cría de caprinos.

En esta descripción se propone un sendero tecnológico que combina la sustentabilidad ambiental, económica, social y que responde a las necesidades de dar estabilidad y mejorar la producción de rumiantes menores en el territorio teniendo en cuenta el uso responsable de los recursos naturales, la inocuidad y el bienestar animal.

El abordaje e incorporación de protocolos tecnológicos en sistemas reales de producción, la adopción de prácticas tecnológicas disponibles e innovadoras, la participación y acompañamiento de los esfuerzos de organización del sector y la capacitación, concebida como un proceso de aprendizaje caracterizado por la participación, el trabajo grupal, la revalorización del saber popular y el acompañamiento de técnicos, son acciones que sin ninguna duda contribuirán en los cambios colectivos propuestos.

El equipo técnico caprino del Proyecto FONTAGRO ATN/RF-16112-RG Red de Innovación para el Gran Chaco Climáticamente Resiliente entiende que todas estas son herramientas válidas que contribuirán a mejorar la producción en sistemas comprometidos con una producción ganadera cada vez más sustentable en la región del Gran Chaco.



CAPÍTULO 1: MANEJO NUTRICIONAL DE LAS MAJADAS

Chagra Dib, E.P.; Vera, T.A., Brizuela, E.R. y H.D. Leguiza.

La alimentación y el manejo nutricional de las cabras es la herramienta más poderosa que utiliza el hombre para mejorar la productividad de los animales, y de ella depende la rentabilidad de la producción.

El objetivo de una buena alimentación es que la ración proporcione al animal todos los nutrientes que necesita para conseguir un máximo rendimiento productivo en cuanto a cantidad y calidad de los productos, con costos lo más bajos posible y que prevenga la aparición de trastornos digestivos o metabólicos.

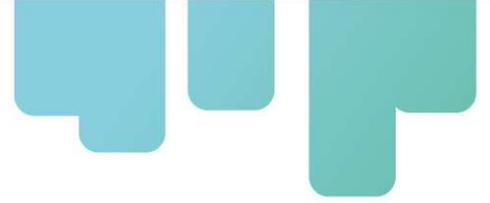
Cualquiera sea el sistema de manejo de las cabras, la alimentación es un elemento clave en su cría, pues **el principal enemigo de las cabras en nuestro país es el hambre.**

En los sistemas de la Región del Gran Chaco, las cabras se alimentan principalmente con los recursos del monte natural con escasa o nula suplementación. Ello conduce a que los recursos sean insuficientes sobre todo durante el invierno y la primavera, provocando esta forma de manejo alimenticio como consecuencias los siguientes problemas:

- Baja tasa reproductiva: los porcentajes de cabritos destetados son inferiores a la capacidad de la especie. En la Región del Chaco no superan 1 cabrito por cabra/año, siendo el ideal para la región de 1,8 cabritos por cabra año,
- Bajo índice de crecimiento de los cabritos,
- Alta mortalidad de las crías,
- Pubertad retrasada por el bajo peso de las hembras que deben entrar a la reposición,
- Alta incidencia de enfermedades parasitarias e infecciosas por mala nutrición,
- Baja o nula producción de leche lo que obliga a sacrificar las crías en partos múltiples,
- Complicaciones de manejo al parto, por ejemplo: partos distócicos y abandono de los cabritos por las madres.

Los caprinos se encuentran al igual que los bovinos y ovinos en el grupo de los rumiantes, o sea que tienen su estómago dividido en cuatro compartimentos: panza o rumen, retículo, librillo y cuajar.

El rumen o panza tiene en su interior una serie de microorganismos que digieren alimentos fibrosos, que otros animales no pueden utilizar (cerdo, aves, etc.). Esta capacidad de digerir



pastos se adquiere cuando se desarrolla en su totalidad el aparato digestivo, alrededor de los 56 a los 71 días de nacidos; **por esta razón es importante que los cabritos consuman leche hasta por lo menos los 37 días y paulatinamente realizar el cambio de alimentación de líquido (leche) a sólidos (forraje)** para las cabrillas y chivitos que quedarán para la reposición del plantel.

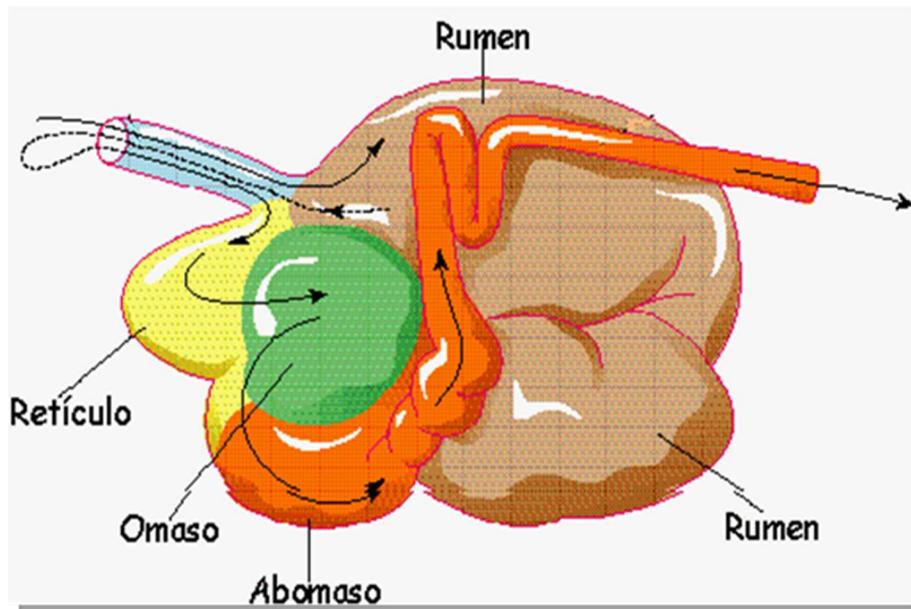


Figura 1. Esquema del aparato digestivo de un rumiante adulto (https://cdn.educ.ar/dinamico/UnidadHtml_get_d00a5da3-7a09-11e1-81cf-ed15e3c494af/index.html).

El rumen representa del 15 al 20% del peso vivo de los Bovinos, Ovinos y Caprinos (Tabla 1). En tanto que la capacidad total en litros es de:

- Bovinos: 120 - 220
- Caprinos - Ovinos: 8 - 12

Tabla 1. Capacidad total, del retículo-rumen, omaso y abomaso (en %) en bovinos y ovinos y caprinos

Especie	Capacidad (%)	Rumen – Retículo (%)	Omaso (%)	Abomaso (%)
Bovino	71	69	8	23
Oveja / Cabra	67	64	11	25

Funciones del rumen:

- Almacenar el alimento cosechado durante el período de pastoreo.
- Mezclar y disgregar el material contenido mediante contracciones musculares.
- Absorber los productos que liberan los microorganismos.

A medida que el alimento es consumido, regurgitado (cutipado), re masticado y vuelto a tragar, se va ubicando en el rumen formando diferentes capas que permiten la acción de los microorganismos (Figura 2).

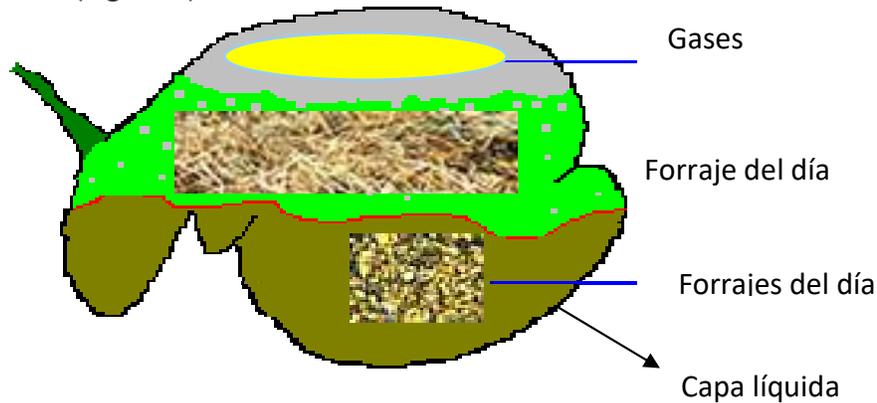


Figura 2. Esquema del rumen que muestra las diferentes capas en las que se va dividiendo el alimento consumido y los productos de la acción de los microorganismos.

Finalidad de una buena alimentación

La finalidad de una alimentación correcta es cubrir las necesidades o requerimientos nutritivos del animal, a fin de que este pueda cumplir distintas funciones:

- Mantenerse:** significan poder ejecutar funciones básicas del organismo, como son respirar, bombear sangre al y desde el corazón, mantener la temperatura corporal, digerir, caminar, etc.
- Creacer:** aumentar el volumen o peso del animal, que normalmente lo medimos a través del peso y la altura de nuestros animales,
- Gestar:** permitir el crecimiento normal de los fetos para llegar exitosamente al parto y el crecimiento de la glándula mamaria para su alimentación posterior al parto,
- Producir:** ejemplos: carne, fibra y leche para los cabritos o para la elaboración de quesos.

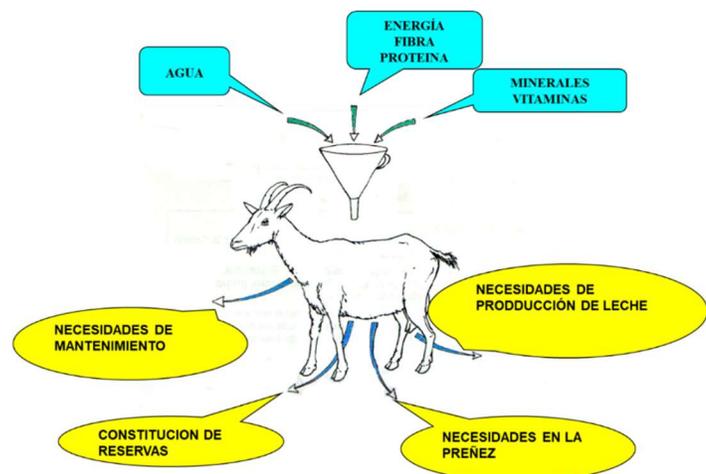
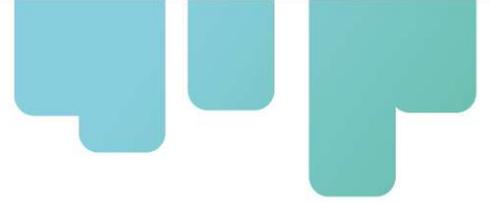


Figura 3. El esquema muestra los diferentes nutrientes que necesitan y en que los utilizan nuestras cabras.



La figura 3 nos muestra los diferentes nutrientes que ingresan por medio de la alimentación y lo que necesitan nuestras cabras para sus diferentes funciones fisiológicas.

Las necesidades nutritivas del animal dependen de muchos factores entre los que podemos mencionar:

- Mes de gestación,
- Prolificidad (cabritos/parto),
- Distancia de recorrido de la majada durante el pastoreo,
- Edad,
- Sexo,
- Mes de lactación.

El 85% del crecimiento del feto ocurre en las últimas ocho semanas de la gestación. En tanto que la alimentación de la madre en este período es de fundamental importancia, pues si se restringe la dieta puede provocar un crecimiento muy lento o abortos (mal parición).

En la Figura 4 se muestra la evolución del peso de un cabrito desde la concepción hasta el nacimiento. Nótese que hasta los 100 días de gestación solo acumulo el 20% del peso final logrado.

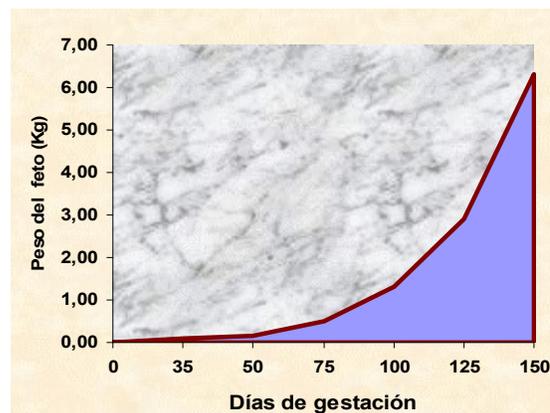


Figura 4. Evolución del peso de un cabrito desde la concepción hasta el nacimiento.

Si la madre es joven y no ha concluido su crecimiento, es decir que aún no alcanzó el peso adulto, durante la gestación compite con el hijo que está en su vientre (feto) por los nutrientes y la cría nacerá con mucho menor tamaño. En madres alimentadas en pastizal natural en el Chaco árido de La Rioja puede verse el siguiente comportamiento de peso al nacimiento, al destete a los 45 días de vida y los kg de peso producido por cabra parida según el tipo de parto (Figura 5).

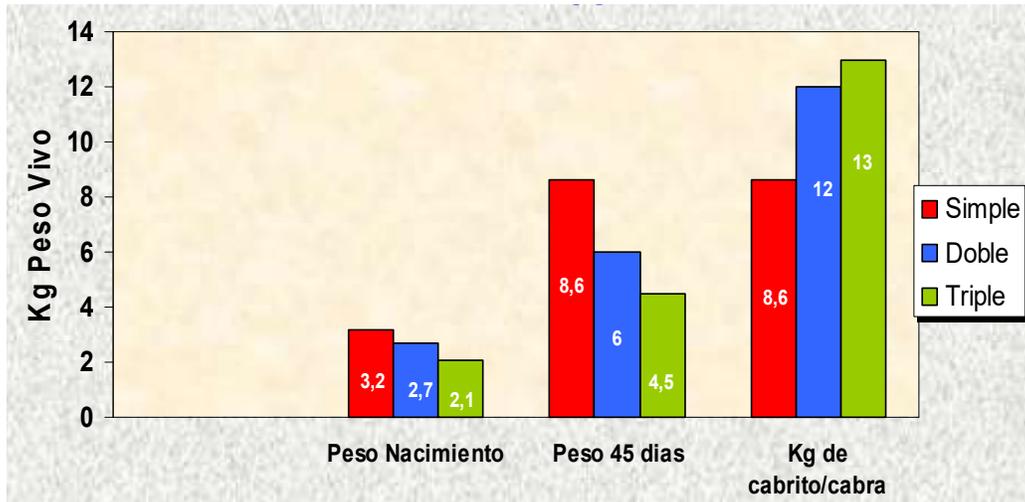


Figura 5. Efecto del tipo de parto sobre el peso al nacimiento, el peso al destete a los 45 días de vida y los kg de peso vivo producido por cabra parida (Chagra Dib et al., 2000 y 2005).

Las cabras que gestan mellizos o trillizos los **requerimientos nutricionales son aún mayores y por lo general producen crías con menor peso al nacimiento en comparación con los nacidos de partos simples**, al igual que el consumo de leche que se ve reducido en partos múltiples reflejados por la menor ganancia de peso (Figura 6).

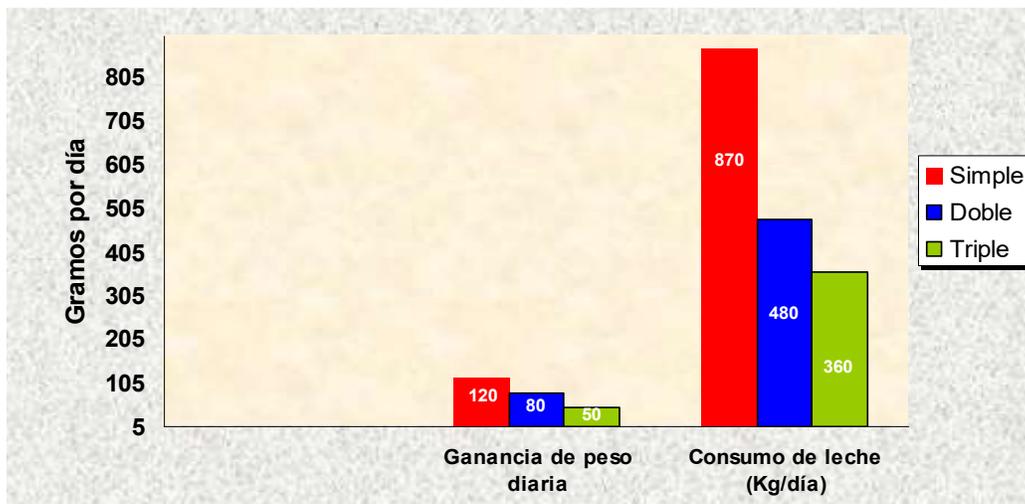


Figura 6. Consumo de leche y ganancia diaria de peso de los cabritos según tipo de parto (Chagra Dib et al., 2000 y 2005).

El peso al nacimiento de los cabritos en sistemas productivos que se alimentan principalmente con los recursos del monte natural, también varía con la época del parto. Los cabritos nacidos en invierno – primavera tienen menos peso al nacimiento que los nacidos en partos de otoño-verano. Esto refleja la importancia de la alimentación durante el último período de gestación (Figura 7).

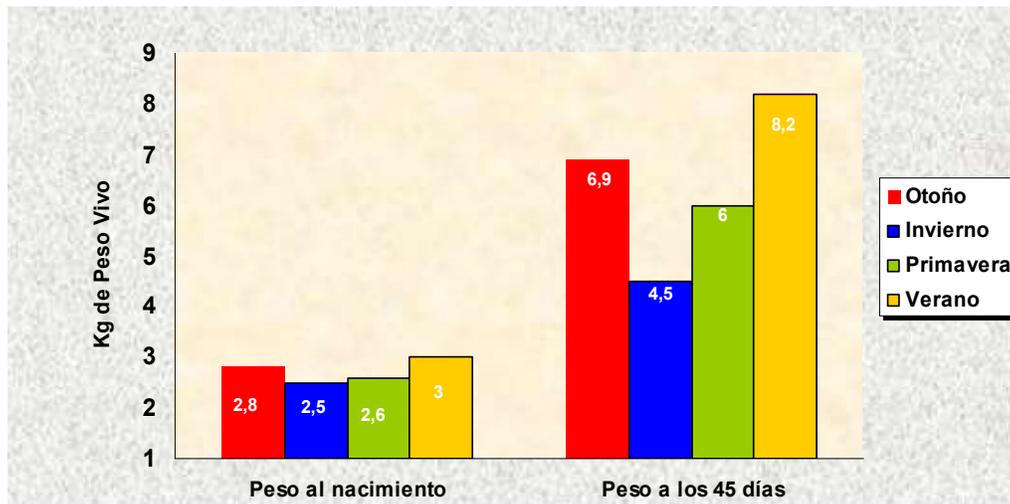


Figura 7. Peso al nacimiento y al destete a los 45 días de vida de cabritos nacidos en diferentes épocas del año.

En la época crítica (invierno) el peso de faena de los cabritos (7-9 kg de peso vivo) se produce después de los 65 días de nacidos, mientras que, en los nacidos en verano, este peso de faena se logra a 45 días de nacidos, demostrando de esta manera la importancia que tiene la alimentación que recibe la madre, la cual se refleja en una mayor o menor producción de leche para sus crías.

En lo referente **a las distancias** que deben recorrer las majadas, no serán lo mismo las necesidades nutritivas de un animal que está encerrado y recibe así su alimentación, de aquel que debe caminar grandes distancias para conseguir los alimentos. Estos últimos necesitarán entre un 40% y un 60% más de nutrientes para mantenerse. La **edad** es otro factor relevante a tener en cuenta, pues los requerimientos nutricionales varían de acuerdo a ella.

Finalidad de una buena alimentación de los cabritos

Durante los primeros tres días después del parto las ubres de nuestras cabras producen una leche especial que llamamos **“calostro”**, cuya composición en grasas, proteínas y anticuerpos es superior a la contiene la leche normal, por ello es importante que a los cabritos huérfanos se les provea calostro de otras cabras, para cubrir sus necesidades o de lo contrario no sobrevivirán.

Durante las primeras 36 horas post-nacimiento es muy importante que los cabritos consuman calostro pues este otorga al recién nacido:

- Inmunidad, es decir le transfiere protección contra las enfermedades que pueden atacarlos en los primeros días de vida.
- Evita la hipotermia (si recibe 150 g/kg de peso vivo en las primeras 18 horas de vida) y ayuda a mantener la temperatura corporal de las crías.
- La capacidad de eliminar todos los restos de Meconio en las primeras horas post-nacimiento (actúa como laxante).

Para el crecimiento normal de los cabritos, serán necesarias buenas cantidades de proteína para la formación del músculo, de minerales para la formación del hueso y de energía para que se produzcan todos los procesos de crecimiento y para la acumulación de grasa.

Alimentación del cabrito: ¿lactancia natural o artificial con sustituto?

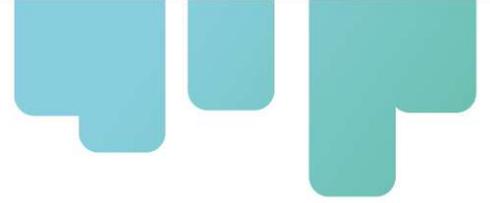


Algunos aspectos a tener presentes según este tipo de lactancia (natural o artificial):

- Algunos autores afirman que con lactancia natural se logran mayores pesos de sacrificio que con lactancia artificial con sustitutos lácteos.
- Faenas a los 30 días no se encuentran diferencias entre lactancias naturales o sustitutos lácteos.
- Faenas a los 45-60 días los animales de lactancia natural son más pesados.
- Otros Autores afirman que las diferencias desaparecen cuando la ingesta es suficiente, resaltando la importancia del nivel energético-proteico del sustitutivo lácteo.

La elección del sustituto lácteo es importante, pues es importante el origen de los componentes que lo constituyen:

- Proteína: debe ser de origen animal (preferentemente).
- Grasa: puede ser tanto de origen vegetal como animal.
- Los niveles de nutrientes recomendados de los sustitutos son:
- Proteína bruta de entre un 22% a 28%
- Grasa de entre un 19% a 24%



También es importante el manejo durante la lactancia del cabrito, se debe tener en cuenta que:

- La temperatura óptima para la entrega del sustituto y/o leche es de 36-37° C,
- Consumo estimado de líquido es el 25% del PV (durante el 1º mes de vida) y del 15% en adelante,
- Es muy importante la perfecta higiene y limpieza de todos los utensilios donde preparamos y suministramos el sustituto a los cabritos.

Los Índices de transformación son:

- **Lactancia natural:** de 7 a 10 l de leche/Kg de aumento de peso.
- **Lactancia artificial:** de 1,4 kg de lacto reemplazante/kg de aumento de peso.
- **Destete precoz:** de 3,4 a 4,5 kg de concentrado/Kg de aumento de peso.

Para el caso de lactancias naturales, en trabajos realizados en La Rioja (Chagra Dib *et al.*, 2002), la restricción en la entrega de cabritos a dos veces por día (antes de salir y a la vuelta del pastoreo, Lactancia restringida), el efecto más importante de este manejo estuvo en las madres que perdieron menos peso al final del período evaluado, que aquellas que permanecieron junto a sus cabritos desde la tarde hasta la mañana siguiente para salir al pastoreo (Lactancia no restringida, Tabla 2.).

Tabla 2. Efecto del sistema de amamantamiento sobre el crecimiento y el rendimiento de la canal de cabritos criollos (Chagra Dib *et al.*, 2002).

	Lactancia no restringida	Lactancia restringida
Peso al nacimiento de cabritos (kg)	2,425	2,411
Ganancia de peso diaria de cabritos (kg/día)	0,079	0,078
Ganancia de peso diaria de cabritos (kg)	3,318	3,276
Rendimiento de la canal de cabritos (%)	56,61	58,20
Diferencia de peso corporal de cabras (kg)	-3,97	-1,18

Criterios para llevar adelante el destete

- **Edad:** 6 a 9 semanas, este criterio es riesgoso ya que puede que en condiciones de falta de alimento no tengan el peso necesario para el destete
- **Peso:** cuando el cabrito alcance 2,5 - 3,5 veces el peso al nacimiento.
- **Materia Seca consumida:** cuando la misma alcance de 30 a 50 g/día.

La ganancia de peso del cabrito varía con la edad, así observamos que durante las cinco primeras semanas de vida los cabritos pueden aumentar de 100 a 130 gr por día y a partir de este momento (la quinta semana) comienzan a tener ganancias menores llegando a los 60-70 gr/día a los 7 meses.



Ello lleva a buscar un peso de faena de entre 7 a 9 Kg. de peso vivo, no solo por causas comerciales (gusto del mercado), sino porque a partir de los 10-12 Kg los cabritos son menos eficientes en cuanto a conversión del alimento en Kg de carne, pues comienza el depósito de grasa a dichos pesos.

En los cabritos lechales éstas necesidades se satisfacen con una buena cantidad de leche, mientras que, en las cabrillas de reposición, post-destete (destetadas) será necesario proveerles de alimentos de buena calidad o suplementar cuando sea necesario (época crítica) ya que éstos continúan creciendo hasta 18 - 20 meses de edad.

Si calculamos, por ejemplo, las necesidades nutritivas de una cabrilla que está en su primer parto, sus requerimientos nutritivos son muy altos. Esto se debe a que ésta debe cubrir las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción de leche para sus crías.

Por ello es importante dar a las cabrillas el primer servicio cuando estas han alcanzado el 60 % del peso adulto, de lo contrario después del parto quedarán chicas de tamaño y se verán afectadas en su futura vida reproductiva.

La Figura 8 nos muestra como durante la primera etapa de lactación la cabra necesita aumentar el consumo de nutrientes (alimentos en buena cantidad y calidad), pues a medida que se llega a la tercera o cuarta semana post-parto la producción de leche y los requerimientos nutricionales de la cabra son máximos y su consumo se encuentra reducido pues el útero no ha retornado a su tamaño normal luego del parto y ocupa bastante tamaño en la cavidad abdominal.

Normalmente, durante este período, la cabra pierde peso pues utiliza sus reservas de grasa corporal acumulada durante la gestación para poder producir leche, dependiendo de la condición corporal puede llegar a perder hasta el 8 % de su peso vivo por mes.

Por ejemplo, una cabra de 45 kg con una condición corporal al parto en 3,2 puede bajar a 2,5 (4 kg/mes), cada kg perdido (3,69 Mcal) equivale a la energía de 13,4 Kg de maíz.

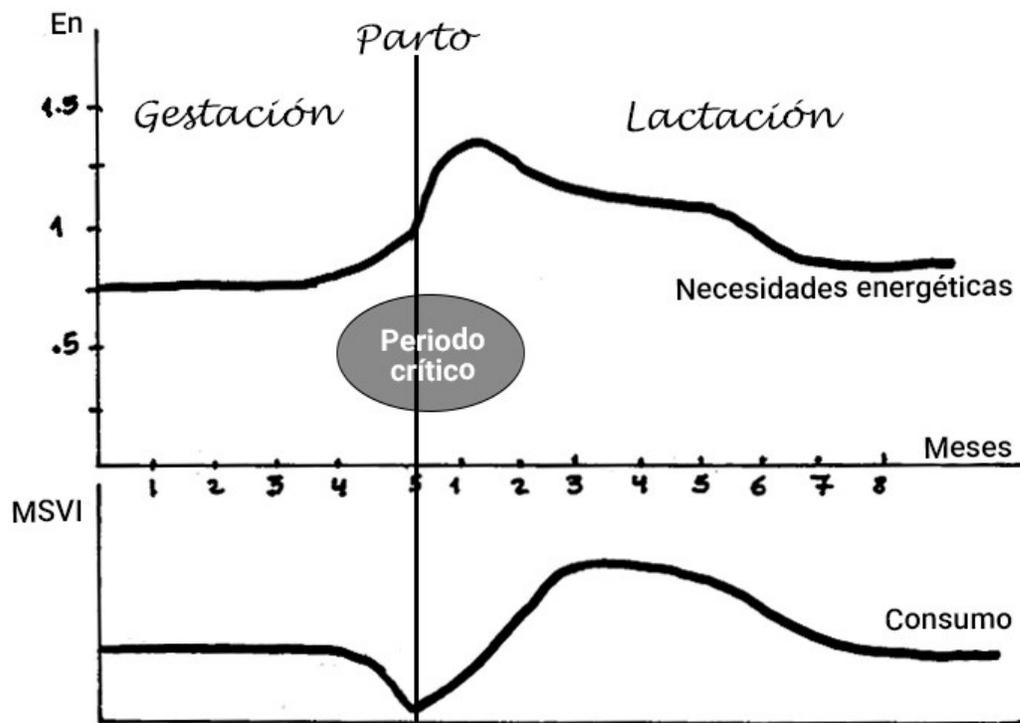


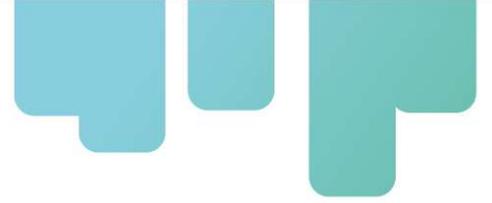
Figura 8. Esquema de las necesidades de energía y consumo de materia seca durante la gestación, parto y lactancia. Nótese que se encuentra delimitado el periodo crítico desde el último mes de gestación hasta el 2^{do} mes pos parto/lactancia.

El Manejo nutricional que debe tenerse en cuenta para una buena producción de leche será:

- Proveer alimentos con altos contenidos de energía y proteínas y minerales (granos, alfalfa, núcleo vitamínico-mineral, etc.)
- Las cabrillas de reposición deben llegar al servicio con un 60 % del peso adulto y el alimento a ofrecerle debe ser el de mejor calidad.
- Permitir la buena recuperación de las madres, para que acumule reservas corporales para futuras lactancias.

Entonces, **¿cuáles son los nutrientes que necesitan las cabras?** Estos son:

- Hidratos de carbono,
- grasas,
- proteínas,
- minerales y
- vitaminas.



Se encuentran contenidos en la materia seca del alimento (alimento sin agua) que consumen las cabras y se los puede encontrar en:

- Hojas, frutos y partes tiernas de las plantas que entregan, principalmente, hidratos de carbono constituido por azúcares y proteínas. También vitaminas y minerales.
- Granos en general que aportan, principalmente, hidratos de carbono constituido por almidón y también vitaminas y minerales.
- Partes secas y fibra del forraje que contribuyen, principalmente, con celulosa y hemicelulosa.

Estos nutrientes que se encuentran en los vegetales, sus frutos o los granos, que función cumplen en el organismo de nuestras cabras:

- Los hidratos de carbono constituyen la principal fuente de energía para el animal. Dicha energía es el combustible necesario para todas las funciones que realiza el animal: mantenimiento, gestación, crecimiento, producción de leche, etc.
- Las grasas: también sirven como fuente de energía, pero se encuentran en poca cantidad en los alimentos de origen vegetal.
- Las proteínas: se encuentran en las plantas tiernas/jóvenes y en muchos frutos (tusca, chañar, etc.), son de fundamental importancia en la formación de los músculos para el crecimiento, en la formación de las proteínas de la leche, etc.
- Los minerales y las vitaminas: son fundamentales en el crecimiento de los huesos, en la reproducción y en casi todas las funciones del organismo.

¿Qué práctica sería importante en categorías que necesitan más alimento?

SUPLEMENTAR

¿Qué significa suplementar? **Es corregir desbalances o déficit de la dieta para:**

- **Balancear la provisión de nutrientes (Energía, Proteínas y Minerales) del pastizal natural.**
- **Compensar las limitantes impuestas por el pastizal (disponibilidad y calidad).**

¿Qué ALIMENTOS podemos usar para suplementar?

- Granos (maíz, sorgo, etc.),
- Forrajes frescos (alfalfa, avena, cebada, sorgo, etc.),
- Forrajes conservados (henos, henolajes, silajes),
- Frutos del monte (algarroba, algarroba de tusca y tintitaco, chañar, mistol, etc.),
- Restos de poda,
- Restos de cosecha (rastros de maíz, de sorgo, de soja, etc.)
- Subproductos de fabricación de aceites, galletitas, frutas desecadas, jugos de fruta, etc.,
- Sales,
- Otros.

A continuación “se presentan algunos ensayos de suplementación realizados en distintas categorías caprinas”:

Suplementación con Liga a voluntad más diferentes concentrados en cabritos criollos destetados de dos meses de edad (Vera *et al.*, 1998).

La figura 9 nos muestra las ganancias de peso logrado en cabritos criollos destetados a los 2 meses de vida y alimentados con diferentes raciones concentradas. Se puede notar que la combinación de Liga (*Structantum angustifolium*) a discreción más 150 g por día de balanceado comercial del 16% de proteína logra ganancia de peso cercanas a los 110 g por día.

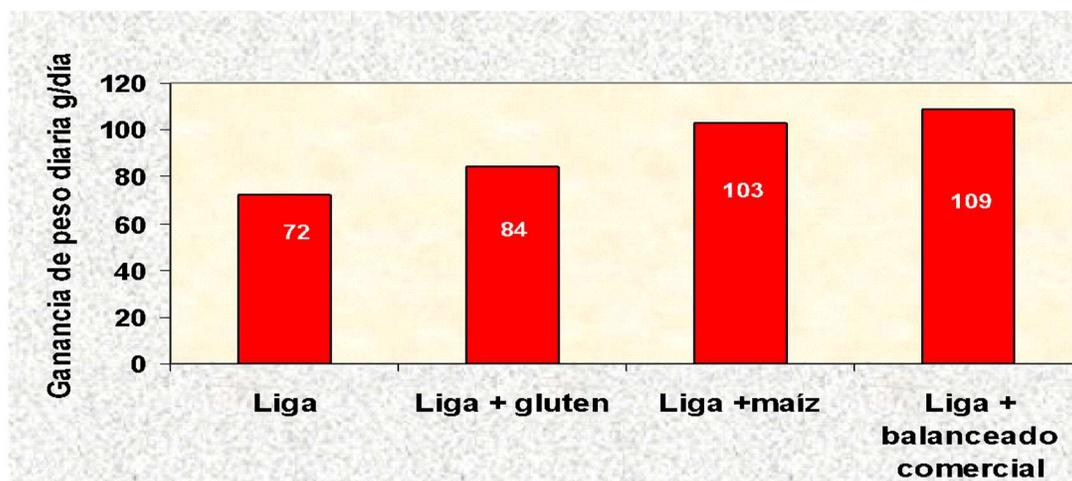


Figura 9. Efecto de la Suplementación con diferentes concentrados sobre la ganancia de peso de cabritos criollos destetados a los 2 meses de vida.



Las raciones suministradas a diferentes grupos de cabritos de la misma edad fueron: Ración 0: *Structantum angustifolium* (Liga) ad libitum, Ración 1= Liga ad libitum + residuo leche ADES 250 g consumido/animal/día, Ración 2= Liga ad libitum + Gluten Feed 162 g consumido/animal/día, Ración 3= Liga ad libitum + Maíz 150 g consumido/animal/día y Ración 4= Liga ad libitum + Balanceado Comercial 16% 150 g consumido/animal/día.

Suplementación con fruto de algarrobo negro y heno de alfalfa en cabrillas de 3 meses (Chagra Dib *et al.*, 2000)

La figura 10 nos muestra las ganancias de peso logrado en cabrillas criollas destetadas a los 3 meses de vida y alimentadas con raciones conformadas únicamente por heno de alfalfa o fruto de algarrobo. Se puede notar que ambas raciones ganancias de peso cercanas a los 40 g por día.

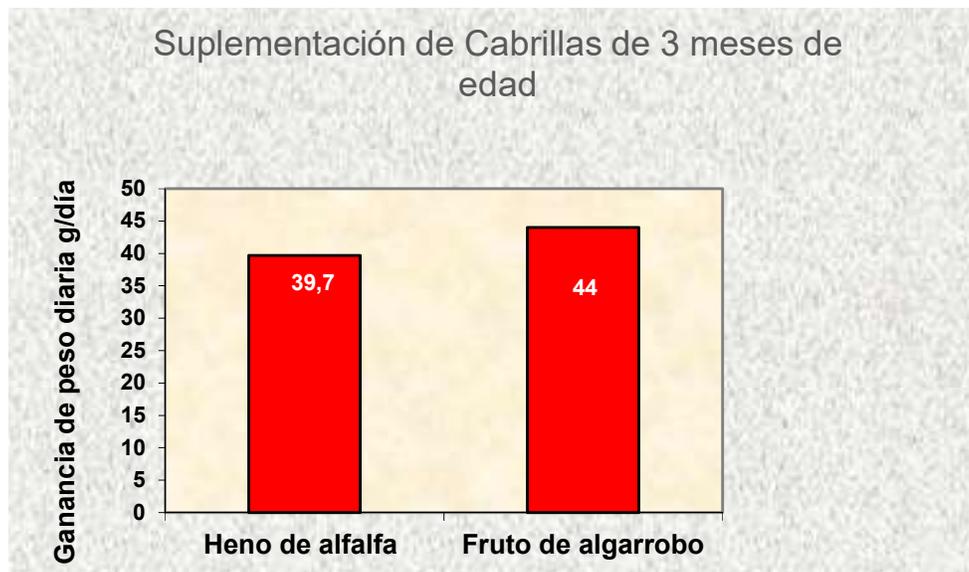


Figura 10. Efecto de la suplementación con heno de alfalfa y fruto de algarrobo sobre la ganancia de peso de cabrillas criollas de tres meses de edad.

Las raciones suministradas a diferentes grupos de cabrillas de la misma edad fueron: Ración 1: 200 g consumido/animal/día de heno de alfalfa (fardo) y Ración 2: 100 g consumido/animal/día de fruto de algarrobo (algarroba).



Suplementación en cabrillas de 4 meses de edad con residuo de fabricación de jugo ADES, heno de alfalfa y maíz en diferentes raciones (Chagra Dib *et al.*, 2000).

La figura 11 nos muestra las ganancias de peso logrado en cabrillas criollas destetadas y de 4 meses de vida que fueron alimentadas con diferentes raciones concentradas. Se puede notar que las raciones concentradas que combinaron energía y proteína lograron ganancias de peso total de en torno a los 6 kg luego de 71 días (15 de acostumbramiento y 56 de suplementación).

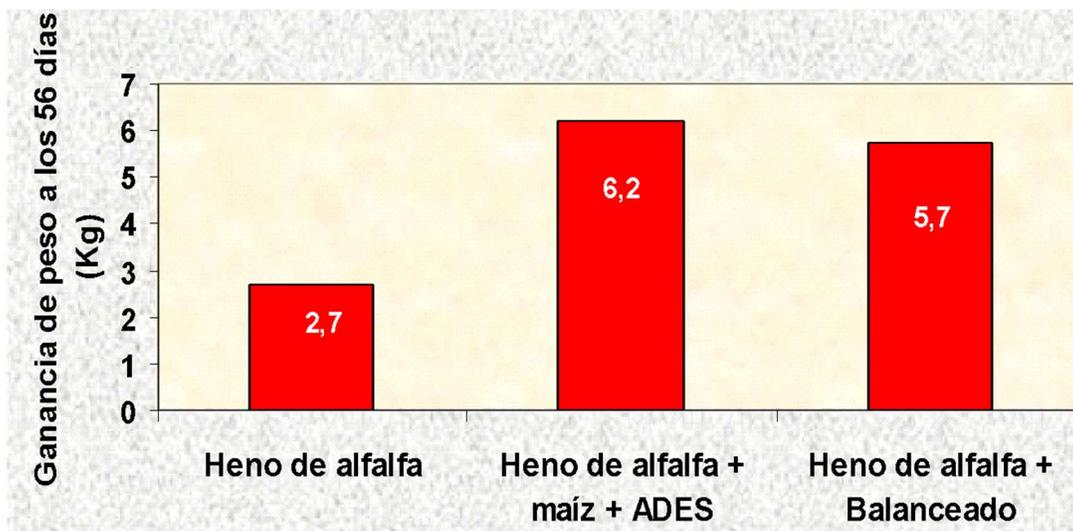


Figura 11. Efecto de la suplementación con diferentes raciones sobre la ganancia diaria de peso en cabrillas criollas de cuatro meses de edad.

Las raciones suministradas a diferentes grupos de cabrillas de la misma edad fueron: Ración 1: 470 g/día/animal de heno de Alfalfa (fardo); Ración Mezcla 2: 470 g totales por día constituidos por 200 g de heno de alfalfa + 130 g Maíz + 140 g residuo ADES y Ración Mezcla 3: 470 g totales por día constituidos por 200 g de heno de alfalfa + 270 g de balanceado comercial del 16%.

Suplementación invernal a cabras en lactancia con cabritos al pie con fruto de algarrobo y balanceado comercial en distintas proporciones (Chagra Dib *et al.*, 2000 y 2008)

La figura 12 nos muestra la producción diaria de leche, grasa y proteína de cabras criollas con cabrito al pie que recibieron una suplementación a la vuelta del pastoreo con diferentes raciones concentradas. Se puede notar que las raciones concentradas que combinaron energía y proteína lograron duplicar las producciones de leche y mejorar la concentración de grasa y proteína.

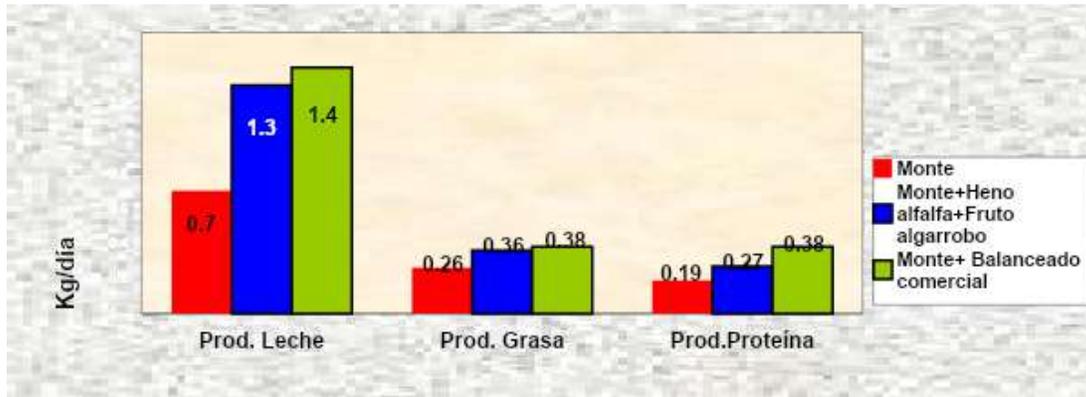


Figura 12. Producción de Leche, grasa y proteína por día en cabras con cabritos al pie, pastoreando un pastizal natural y recibiendo al regreso del pastoreo una suplementación con fruto de algarrobo + heno de alfalfa y balanceado comercial.

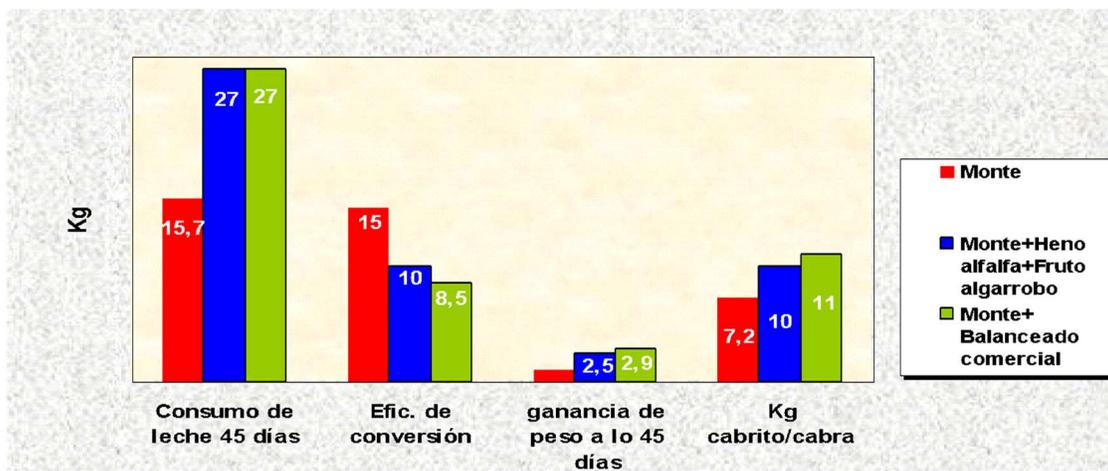


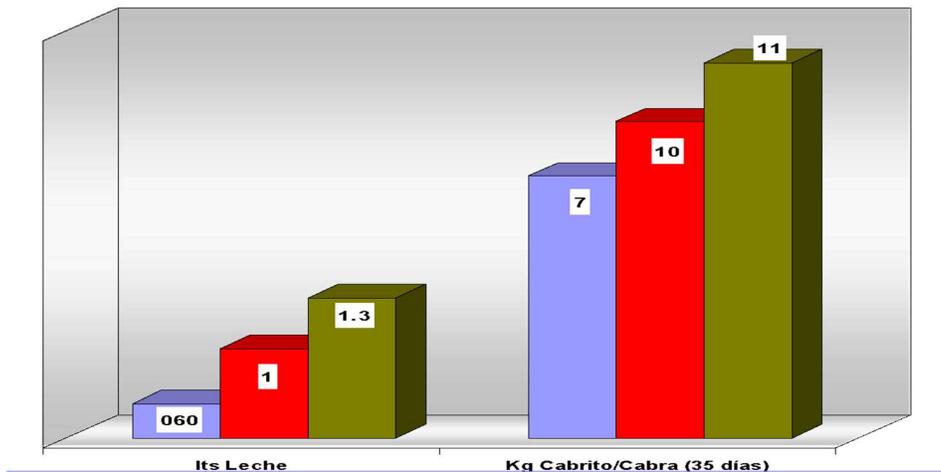
Figura 13. Consumo de leche, eficiencia de conversión, ganancia total de peso a los 45 días y kg de cabrito por cabra. Las madres pastoreaban en pastizal natural, y recibiendo al regreso del pastoreo una suplementación con fruto de algarrobo + heno de alfalfa y balanceado comercial.

La alimentación que recibieron las cabras con cabritos al pie fueron: Grupo 1: 8 hs/día de Pastoreo de monte natural con encierre nocturno, Grupo 2: 8 hs/día de Pastoreo de monte natural con encierre nocturno + 800 g/día/animal (500 g de fruto de algarrobo + 300 g de heno de alfalfa y Grupo 3: 8 h/día de Pastoreo de monte natural con encierre nocturno + 650 g/día/animal de balanceado comercial 16% (Figura 13).

Las madres que recibieron una suplementación lo hicieron a la vuelta del pastoreo con diferentes raciones concentradas mencionadas arriba. Se puede notar que estas últimas en las madres casi duplicaron el consumo de leche por parte de los cabritos, disminuyeron la eficiencia de conversión (menos leche para ganar 1 kg de peso vivo) y mejoraron la ganancia de peso total de cada cabrito y los kg de cabrito logrado por cabra a los 45 días de edad de los cabritos

Suplementación Invernal de cabras en lactancia con maíz y heno de alfalfa en distintas proporciones (Chagra Dib *et al.*, 2000,2001).

La figura 14 nos muestra la producción diaria de leche en las madres y kg totales de cabrito logrados por cabra. Estas recibieron una suplementación a la vuelta del pastoreo de alfalfa y maíz en dos diferentes proporciones. Se puede observar que se logra una mejora importante al agregarle la primera ración, pero cuando duplicamos el aporte en la segunda ración el salto en la respuesta lograda es mayor. Este efecto se observa en ambos parámetros observados.



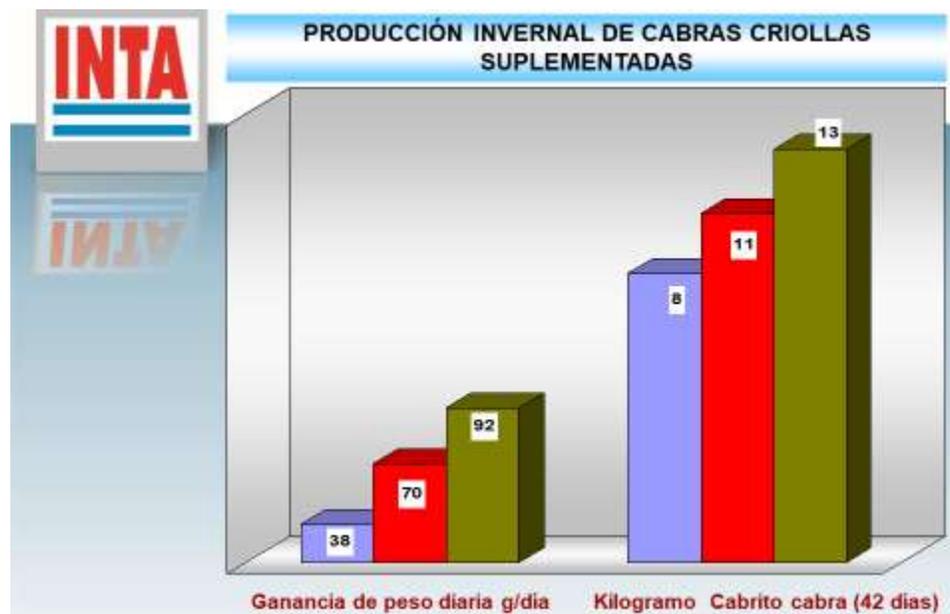
Referencias: ■: pastoreo de Monte natural; ■: pastizal natural + Ración 1 y ■: pastizal natural + Ración 2.

Figura 14. Producción diaria de leche y kg de cabrito por cabra que pastoreaban un pastizal natural, y recibieron al regreso del pastoreo maíz y heno de alfalfa en distintas proporciones.

La alimentación que recibieron las cabras con cabritos al pie fueron: Control: 8 hs/día de pastoreo de pastizal natural con encierre nocturno, Ración 1: 8 hs/día de pastoreo de pastizal natural con encierre nocturno + 450 g/día/animal conformado por 200 g de maíz + 250 g de heno de alfalfa y Ración 2: 8 hs/día de pastoreo de pastizal natural con encierre nocturno + 850 g/día/animal conformado por 400 g de maíz + 450 g de heno de alfalfa.

Suplementación invernal de cabras con *Atriplex nummularia* (zampa) y grano de maíz (Chagra Dib *et al.*, 2002).

La figura 15 nos muestra la ganancia diaria de peso vivo y kg totales de cabrito logrados por cabra. Las madres recibieron una suplementación a la vuelta del pastoreo zampa a consumo libre o zampa más maíz. Se puede observar que al combinar energía y proteína en el aporte de la suplementación al regreso del pastoreo se logra una mejora más importante en ambos parámetros medidos.



Referencias: ■: pastoreo de pastizal natural; ■: pastizal natural + Ración 1 y ■: pastizal natural + Ración 2.

Figura 15. Ganancia diaria de peso vivo de los cabritos y kg de cabrito por cabra que pastoreaban un pastizal natural, y recibieron al regreso del pastoreo zampa consumo libre o zampa consumo libre más grano de maíz.

La alimentación que recibieron las cabras con cabritos al pie fueron: Control: 8 hs/día de pastoreo de pastizal natural con encierre nocturno, Ración 1: 8 hs/día de pastoreo de pastizal natural con encierre nocturno + zampa consumo libre y Ración 2: 8 hs/día de pastoreo de pastizal natural con encierre nocturno + zampa consumo libre + 350 g maíz/día/animal.

Suplementación invernal con Tuna (*Opuntia sp.*), Zampa (*Atriplex nummularia*) y balanceado comercial (Chagra Dib *et al.*, 2004).

La figura 16 nos muestra la producción diaria de leche de madres recibieron una suplementación con tuna más zampa o balanceado comercial al regreso del pastoreo. Se puede observar que al complementar a la tuna en ambas raciones con similares aportes de proteína no hay diferencias entre estas, en la mejora obtenida en producción diaria de leche, pero si con las que solo pastoreaban pastizal natural y tuna. **Destacando la buena respuesta a la suplementación con la combinación de energía y proteína que hacen las dos forrajeras adaptadas al árido como la zampa y la tuna.**

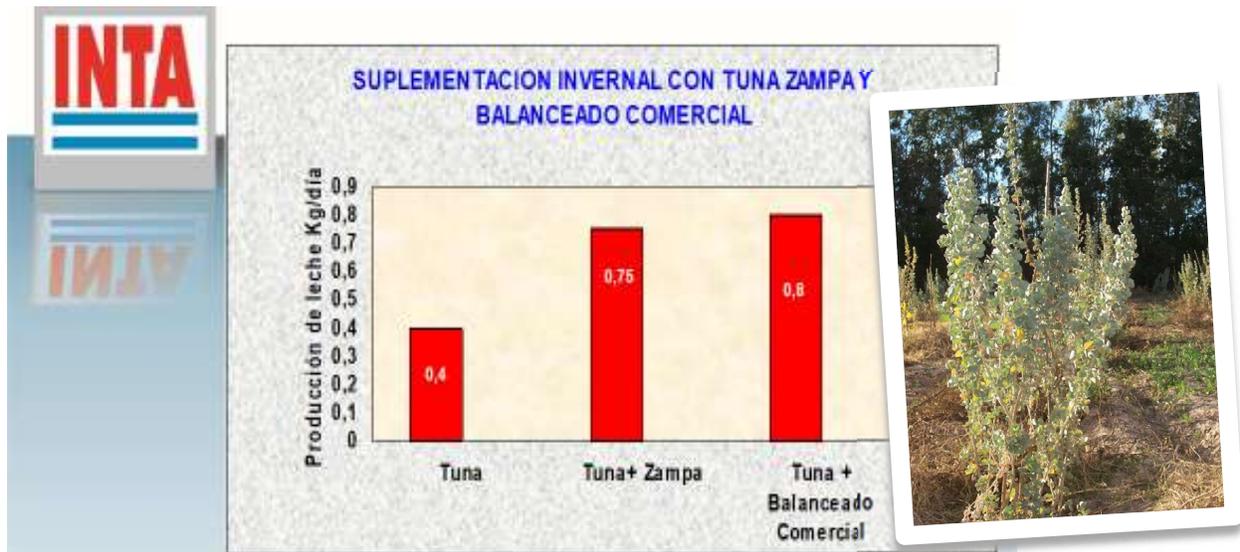


Figura 16. Producción diaria de leche de madres que pastoreaban un pastizal natural, y recibieron al regreso del pastoreo una suplementación con tuna + zampa y tuna + balanceado comercial. Plantación de zampa en campo de un productor.

La alimentación que recibieron las cabras con cabritos al pie fueron: Control: 8 hs/día de pastoreo de pastizal natural con encierre nocturno + 3,5 kg de tuna, Ración 1: 8 hs/día de pastoreo de pastizal natural con encierre nocturno + 3,5 kg de tuna + 1,5 kg de zampa y Ración 2: 8 hs/día de pastoreo de pastizal natural con encierre nocturno + 3,5 kg de tuna + 0,5 kg de balanceado comercial 16%.

Suplementación invernal con heno de Buffel y pasas de uvas descarte a cabras en lactancia influencia sobre la ganancia de peso de cabritos (Chagra Dib *et al.*, 2007).

La figura 17 nos muestra la ganancia diaria de peso lograda por cabritos cuyas madres recibieron una suplementación con heno de Buffel grass mas heno de alfalfa y diferentes cantidades de descarte de pasas de uva. Se puede observar las mejores ganancias diarias de peso en los cabritos que las madres recibieron heno de Buffel grass + heno de alfalfa + descarte de pasas de uva al regreso del pastoreo del pastizal natural.

La alimentación que recibieron las cabras con cabritos al pie fueron: Ración 1: 8 hs diarias de pastoreo en pastizal natural con encierre nocturno + heno de *Cenchrus ciliaris var Texas 4464* “*ad libitum*”; Ración 2: 8 hs diarias de pastoreo en pastizal natural con encierre nocturno + heno de *Cenchrus ciliaris var. Texas 4464* “*ad libitum*” + 0,400 kg de Heno de alfalfa + 0,200 kg de pasas de uva descarte por animal/día y la Ración 3: 8 hs diarias de pastoreo en pastizal natural con encierre nocturno + con heno de *Cenchrus ciliaris var. Texas 4464* “*ad libitum*” + 0,400 kg de pasas de uva descarte por animal/día.

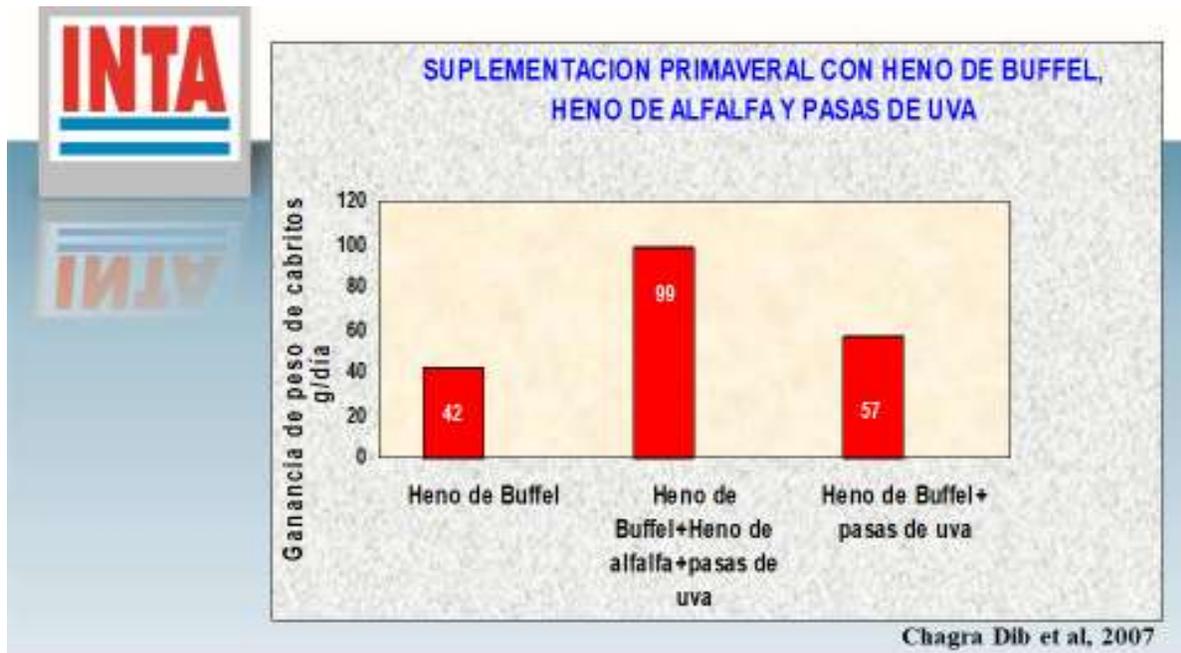


Figura 17. Ganancia diaria de peso de cabritos de madres con suplementación invernal de heno de Buffel grass y descarte de pasas de uva en distintas proporciones.

Suplementación invernal de cabras en lactancia con residuos de pasas de uva (Chagra Dib *et al.*, 2007)

La figura 18 nos muestra la producción diaria de leche y la pérdida de peso de las madres que recibieron diferentes cantidades de descarte de pasas de uva (con o sin tallos) al regreso del pastoreo. Podemos observar que no hay diferencias en la producción de leche ni en la pérdida de peso en ambos grupos suplementados

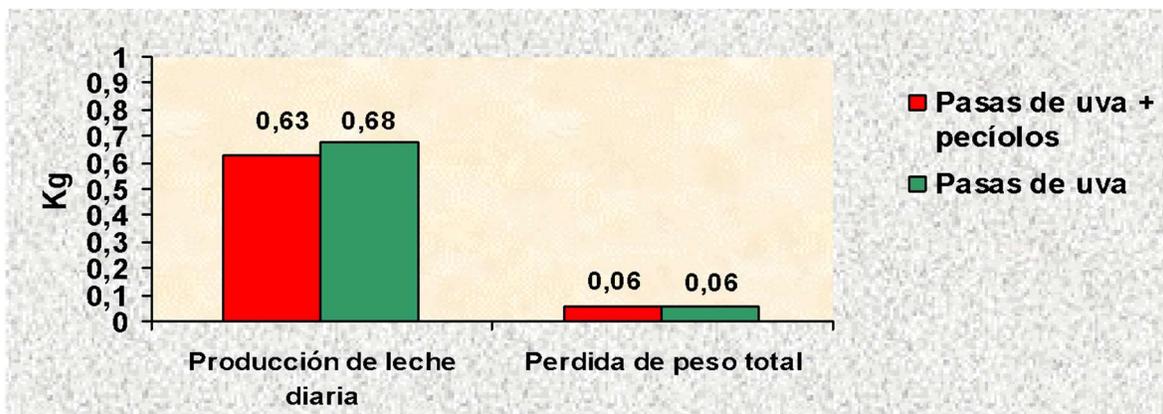


Figura 18. Producción de leche diaria y pérdida total de peso de cabras que recibieron una suplementación invernal al regreso del pastoreo de descarte de pasas de uvas con y sin tallo.

La alimentación que recibieron las cabras con cabritos al pie fueron: Ración 1: 8 hs diarias de pastoreo en pastizal natural con encierre nocturno + 800 g/animal/día de descarte de pasas de uva con tallos y Ración 2: 8 h diarias de pastoreo en pastizal natural con encierre nocturno + 500 g/animal día de descarte de Pasas de uva.

Recursos del Monte Natural

No olvidar también que el aporte del monte en la región del Chaco es muy importante ya que es la base de la alimentación de los caprinos en el año, y de acuerdo a la época nos va a brindar: hojas, frutos, hojarasca, etc.

De acuerdo a algunos estudios de dieta en el monte de Santiago del Estero (Miñón *et al.*, 1991) el comportamiento alimenticio sufre variaciones en el consumo de diferentes grupos vegetales de acuerdo a las estaciones (húmeda: octubre a marzo y seca: abril a septiembre, Figura 19).

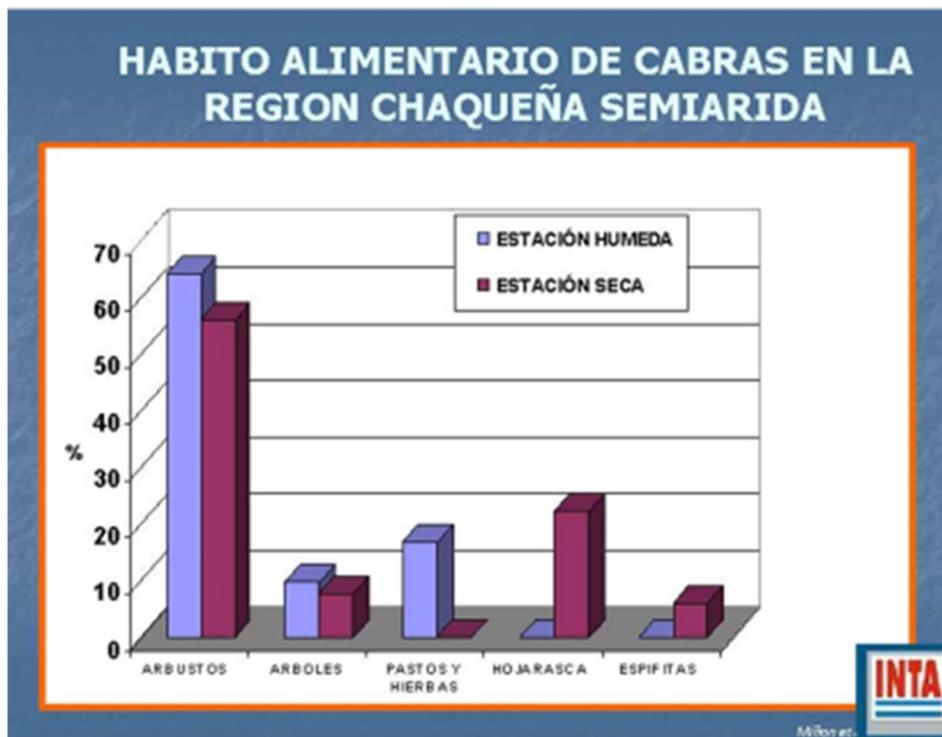
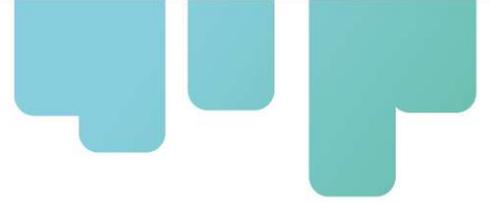


Figura 19. Hábito alimenticio de cabras en la región Chaqueña semiárida de Santiago del Estero en estación húmeda o seca (Miñón *et al.*, 1991).



Catán y Degano (2007), utilizando microhistología para estudios de composición de la dieta de cabrillas que pastoreaba a monte con encierro nocturno en la región de Chaco semiárido de Santiago del Estero, observaron que la composición de la dieta variaba con la época y la disponibilidad del alimento en el monte. Durante el período húmedo (de alta disponibilidad de todos los grupos vegetales), la dieta se conformaba por el grupo de latifoliadas. Mientras que en el período seco (de baja oferta forrajera) las leñosas eran las que presentaban mayor presencia en la dieta, pero esta se conformaba por diversas especies de leñosas presentes en el monte semiárido de esta región.

En tanto que otros estudios (Tabla 3) muestran que muchas leñosas poseen altos % de PB en sus hojas durante el invierno (más del 13%). Mientras que, en la misma época, la mayoría de las poáceas del pastizal diferido no superan el 5% de PB (Rossi *et al.*, 2001). Todos estos estudios reafirman la importancia estratégica del ramoneo que realizan las cabras durante la estación seca.

Tabla 3. Contenido de Proteína Bruta para seis especies de ramoneo del Chaco Árido

Especies analizadas		Promedios del porcentaje de PB de la MS	Test de Duncan*
N.C.	N.V.		
<i>Prosopis chilensis</i>	Algarrobo blanco	21,63	a
<i>Geoffroea decorticans</i>	Chañar	19,47	b
<i>Caparis atamisquea</i>	Atamisqui	17,58	c
<i>Zizyphus mistol</i>	Mistol	16,15	cd
<i>Castella coccinea</i>	Mistol del zorro	15,74	d
<i>Justicia gilliesii</i>	Alfilla	13,32	e

*Letras distintas difieren significativamente para $p < 0,05$

Los caprinos por algunas características propias de la especie, como son el pastoreo vertical (bi pedal), la gran movilidad y sensibilidad de los labios superiores, buena capacidad de apertura de boca, mayor tolerancia a gustos amargos y salados, saliva con mayor contenido de bicarbonatos que neutraliza la acidez ruminal, a los taninos y fenoles de las arbustivas, pueden hacer un mejor uso del recurso forrajeros del monte de la región del gran chaco.

Por ello es fundamental la **REVALORIZACIÓN DE LA FLORA NATIVA** y la profundización del conocimiento de la producción y el uso de las especies leñosas y herbáceas, ya que es imprescindible para la planificación del manejo ganadero en estos ambientes



Figura 20. Cabras pastoreando herbáceas y arbustos, imagen típica en un pastizal natural del Gran Chaco Americano.
(Fotos: Tomás A. Vera).

Evaluación de la alimentación

El mejor indicador para evaluar la alimentación que están recibiendo nuestras cabras es el desempeño productivo del animal. Una cabra sana que recibe los nutrientes que requiere ya sea por pastoreo del monte, pasturas cultivadas, suplementación u otras, expresará todo su potencial para producir carne o leche.

Normas a tener en cuenta

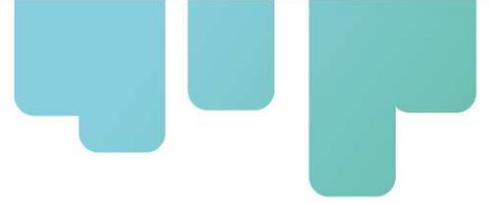
- Utilizar al máximo el recurso forrajero en pastoreo. (Forraje disponible a campo todo el año, planificación de una cadena forrajera) = bajo costo.
- Ordenar la majada: desprenderse de animales improductivos, enfermos, etc. Esta acción hará que haya más cantidad de pasto para los animales productivos.
- Adecuar, en lo posible, la carga animal de acuerdo a la disponibilidad forrajera.
- En las épocas críticas de sequía y mala condición del pastizal dar un mínimo de 10 Hs de pastoreo. Ello se debe a la voracidad de la cabra en comparación con los bovinos y ovinos. Una cabra puede consumir hasta un 6 % de su peso vivo en materia seca de plantas de su dieta y su mayor capacidad de consumo se manifiesta al amanecer y al anochecer.
- Rotar las zonas de pastoreo, ya sea a través de un pastor que acompañe la majada, o algún tipo de cerco. Si hubiere pasturas implantadas como alfalfa utilizar alambre eléctrico.
- Implantar, si fuera posible, pasturas en áreas muy degradadas ejemplo buffel, atriplex, penca forrajera, etc.



- Suplementar en épocas críticas. Esta puede hacerse con forraje henificado, rastrojos de cultivos, restos de poda, melazas, afrechillos, tortas, etc. o con productos naturales de la región como frutos de algarrobo, tala, chañar, mistol, etc.
- Suplementar solo a las categorías de animales que lo requieran y no a todo el hato, ejemplo cabras en lactancia, cabras en último tercio de gestación, cabrillas en crecimiento, chivos en servicio, etc.
- En caso que haya deficiencia de minerales como calcio, fósforo, etc. se puede usar complejos "vitamínicos–minerales" en forma oral con las cantidades recomendadas por el fabricante, y solo en casos agudos de manera inyectable.
- Balancear la provisión de nutrientes (Energía, Proteínas y Minerales) del pastizal natural.
- Compensar las limitantes impuestas por el pastizal (disponibilidad y calidad).

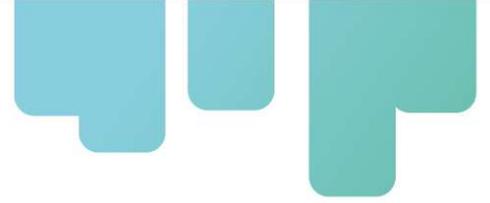
Para la alimentación de cabras en estabulación total podríamos hacer las siguientes recomendaciones

- Suministrar el alimento varias veces al día, como mínimo en tres ocasiones,
- Proporcionar el forraje como primer alimento, procurando dar el concentrado por la tarde,
- De todos los alimentos proporcionar el de menor calidad al principio,
- De preferencia homogeneizar lo más que se pueda todos los alimentos de la ración, para dar dietas integrales,
- Picar el forraje, sobre todo el de menor calidad, y mezclarlo con algún aditivo que mejore su palatabilidad,
- Aun en cabras altas productoras, no hay que exceder el 50 % de la dieta con alimentos concentrados (granos), es decir el mayor aporte deberá ser el forraje,
- Mejorar la calidad combinando buenos precios.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CAPITULO 1

- Alfárez, M.J., Barrionuevo, M., López, I., Aliaga, M., Sanz-Sampelayo, R., Lisbona, F., Robles, J.C., Campos, M.S. (2001). Digestive utilization of goat and cow milk fat in malabsorption syndrome. *Journal Dairy Res.*, 68: Pág. 451–461.
- Catán, A., Degano, C.A.M. (2007). Composición botánica de la dieta de caprinos en un bosque del chaco semiárido (Argentina). Quebracho, *Revista de Ciencias Forestales*, 14. Pág. 15-22.
- Chagra Dib, E. P., Vera, T. A., y Leguiza, H. D. (2000). Efecto de la utilización de fruto de algarrobo y heno de alfalfa sobre las ganancias de peso de cabrillas criollas biotipo regional. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 20 (Sup.1). Pág. 71-72.
- Chagra Dib, E.P., Fernández, J.L., Martín, G.O., Jandula, A., Cisneros, O., Genta, H. (1998). "Suplementación de cabras criollas biotipo serrano, Producción y Composición de la leche". *Rev. Arg. de Prod. Animal* Vol. 18 (Supl. 1), Pág. 12.
- Chagra Dib, E.P., Leguiza, H.D., y Vera, T.A. (2000). "Evaluación de distintas raciones en el crecimiento postdestete de cabrillas criollas biotipo regional". *Rev. Arg. Producción Animal*, Vol. 20 (Sup.1), Pág. 72-73.
- Chagra Dib, E.P., Leguiza, H.D., y Vera, T.A. (2000). "Producción de leche en cabras criollas alimentadas en pastizal natural, suplementadas con heno de alfalfa y grano de maíz". *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 20 (Supl.1). Pág. 70-71.
- Chagra Dib, E.P., Leguiza, H.D., y Vera, T.A. (2001). Suplementación invernal postparto en cabras criollas biotipo regional alimentadas con pastizal natural. Incidencia en el crecimiento de los cabritos lechales y en la producción de leche. XVII Reunión Latinoamericana de Producción Animal. IX Reunión Nacional de la Asociación Cubana de Producción Animal. La Habana. Cuba.
- Chagra Dib, E.P., Leguiza, H.D., Vera, T.A., y Valdivia, C.L. (2002). Evaluación del crecimiento y el Rendimiento de la canal de cabritos criollos tipo regional con dos sistemas de amamantamiento. *Revista Argentina de Producción Animal*. Vol. 22 (Supl. 1). Pág. 322-323. ResC
- Chagra Dib, E.P., Leguiza, H.D., Vera, T.A., y Valdivia, C.L. (2002). Influencia de la Suplementación invernal de cabras criollas en lactancia con *Atriplex nummularia* Lindl. y maíz sobre el crecimiento de los cabritos lechales. *Revista Argentina de Producción Animal*. Vol. 22 (Supl. 1), Pág. 2-3.
- Chagra Dib, E.P., Leguiza, H.D., Vera, T.A., y Valdivia, C.L. (2005). Factores que inciden en el consumo de leche y crecimiento de los cabritos criollos biotipo regional. *Rev. BIOTAM* nueva serie. Tomo II. Ed. Especial 2005. Instituto de Ecología y alimentos de la Univ. Autónoma de Tamaulipas. México. ISSN 0187-8476. Pág. 265 – 268.
- Chagra Dib, E.P., Leguiza, H.D., Vera, T.A., y Alarcón, J. (2007). Utilización de pasas de uva descarte y escobajo como suplemento invernal en cabras criollas en lactancia. Acta V Congreso Latinoamericano de especialistas en pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos (ALEPRyCS) Pág. 179-180. Recuperado de: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/leche_caprina/72-chagra_leche_cabra.pdf
- Chagra Dib, E.P., Leguiza, H.D., Vera, T.A., Valdivia, C.L. y Bazán O. (2005). Utilización de *Opuntia ficus indica* y *Atriplex nummularia* en cabras criollas en lactancia. *Rev. BIOTAM* nueva serie. Tomo



II. Ed. Especial 2005. Instituto de Ecología y alimentos de la Univ. Autónoma de Tamaulipas. México. ISSN 0187-8476. Pág. 261 – 264.

Chagra Dib, E.P., Leguiza H.D., Vera T.A., Comerci M, y Silva Colomer J. (2007). Suplementación post-parto en cabras criollas biotipo regional alimentadas en pastizal natural. Incidencia en la producción de leche. Archivos. *Latinoamericano de Prod. Animal* vol. 15 (supl. 1). Cuzco, Perú. Pág. 474.

Chagra Dib E.P., Valdivia C.L., Vera, T. A., y Leguiza H.D. (2008). Efecto de la suplementación invernal con fruto de algarrobo y heno de alfalfa sobre la producción de leche de cabras criollas y el crecimiento de los cabritos lechales. Publicaciones INTA Centro Regional Cuyo. Pág 13. Recuperado de: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/leche_caprina/15-algarrobo.pdf

Corcy, J-C. (1993). La Cabra, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España. Pág. 303.

de Gea, G. S. (2018). EL GANADO LANAR EN LA ARGENTINA - 2ª edición - Río Cuarto Edit. U.N.R.C. - I.S.B.N 978-950-665-448-1. Pág. 296.

Educ.ar Sociedad del Estado 2020. Acceso 20/05/21 en: https://cdn.educ.ar/dinamico/UnidadHtml_get_d00a5da3-7a09-11e1-81cf-ed15e3c494af/index.html

Elizondo, J. (2002). Estimación lineal de los requerimientos nutricionales del NRC para cabras. *Revista Agronomía Mesoamericana* Vol 13 (2). Pág. 159-160.

Elizondo, J. (2008). Requerimientos Nutricionales de cabras lecheras. Energía Metabolizable, *Revista Agronomía Mesoamericana* Vol. 19 (1). Pág. 115-122.

Hofman, R.R. (1989). Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. *Oecologia* Vol. 78. Pág.443–457.

INRA. Alimentación de los bovinos, ovinos y caprinos. Ediciones Mundi prensa. Madrid. 1990. 45-84.

Miñón, D.P., Fumagalli, A., y Auslander, A. (1991). Hábitos alimentarios de vacunos y caprinos en un bosque de la región chaqueña semiárida. *Rev. Arg. Prod. Anim* Vol. 11 (3). Pág. 275-283.

Morand-Fehr, P., Chilliard, Y., Sauvant, D. (1982). Goat milk and its components: secretory mechanisms and influence of nutritional factors. En: Proceedings of the 3rd International Conference on Goat Production and Disease, Tucson, EUA. 113–121 pp.

Morand-Fehr, P. (2006). Comportamiento alimentario e ingestión de la cabra lechera. Memorias del curso “Goat Production”. Murcia, España

Producción de leche y queso de cabra. Módulo 1 y 2. Procadis. INTA. 1997.

Robinson, J.J., Ashworth, C.J., Rooke, J.A., Mitchell, L.M., McEvoy, T.G. (2006). Nutrition and fertility in ruminant livestock. *Animal Feed Science and technology* Vol 126. Pág. 259-276.

Rossi, C.A., De Leon, M., Pereyra, A.M., Brunetti, M., González, G.L., Chagra Dib, E.P., y Giudice, C. (2001). Digestibilidad in situ del follaje de leñosas de Ramoneo en los pastizales de los Llanos de La Rioja, Argentina XVII Reunión Latinoamericana de Producción Animal. IX Reunión Nacional de la Asociación Cubana de Producción Animal. La Habana. Cuba.



Vera, T.A., Chagra DIB, E.P., Leguiza, H.D., y Artaza, M. (1998). "Efecto de la Suplementación con concentrados sobre la ganancia de peso y el consumo de cabritos criollos". Rev. Arg. de Prod. Animal Vol. 18 (Supl. 1). Pág. 10-11.

CAPÍTULO 2: ELABORACIÓN Y UTILIZACIÓN DE SILOS CON PEQUEÑOS PRODUCTORES CABRITEROS

Chagra Dib, E.P.; Brizuela, E.R.; Leguiza, H.D.; Vera, T.A.

Reserva forrajera: silo con maíz planta entera

Silaje, Silo, Ensilaje

Estos conceptos que parecen decir lo mismo, en realidad se refieren a cosas diferentes, abajo las diferencias entre ellos.

Silaje: alimento húmedo, que se obtiene al almacenar el forraje verde, en ausencia de aire.

Silo: Lugar o contenedor, donde se almacena el forraje para que fermente y que sirve para conservarlo.

El ensilado es el producto obtenido en la fermentación controlada de los cultivos de alto contenido de humedad. Al proceso se lo denomina **ensilaje**.

Entonces podemos definir al ensilaje como el conjunto de procesos biofísico-químicos a que se somete el forraje verde, hasta la obtención de un producto estable. Esto se logra gracias a una **fermentación** que permite su **conservación**. Para lograr esta conservación es necesario realizar una serie de pasos los cuales, si no se cumplen, podremos obtener un silo de mala calidad:

- **Contenidos de humedad y temperatura apropiados.**
- **Ausencia TOTAL de aire en la masa de forraje a conservar (el proceso se lleva adelante en condiciones anaeróbicas).**
- **Acidez del ensilado, es recomendable que el ensilado logre lo más rápidamente un pH de 4,0 o menos para lograr una conservación óptima.**

En la práctica esta fermentación se consigue a través de:

- Picado del cultivo cortado (ver Imagen 5). Existen diversos tipos de máquinas para este fin, de acuerdo a las posibilidades de cada productor (ver Imagen 6). El material a ensilar debe ser picado lo más pequeño posible, no mayor a 4 cm, a fin que posteriormente pueda compactarse correctamente y cuando se use no existan pérdidas de nutrientes.
- Llenado rápidamente del silo.
- Compactado del mismo, esta etapa es “fundamental” puede realizarse con tractor o en el caso de no poseer el mismo, a través del apisonado constante del mismo, ya sea a piso en Silo trinchera (ver Imagen 7) o en mini silo bolsas (ver Imagen 8 y 9). Una buena



compactación asegura una conservación duradera, disminuyendo las pérdidas en cantidad y calidad del material ensilado.

- Cerrado del silo, lo más hermético posible. El aire (oxígeno) es su peor enemigo. Depende se es un silo trinchera (ver Imagen 10) o en mini silo bolsa (ver Imagen 11).
- Los mini silo bolsa pueden ser pesados individualmente (Ver imagen 12).
- Almacene correctamente, en caso de realizar mini silo bolsas en lugares secos y aireados, al resguardo de roedores y otros animales.

Momento del corte: *En forrajes tradicionales como maíz, sorgo o verdeos de invierno, se realizan los mismos con un porcentaje de humedad que varía entre 68-77%, que para el caso del grano de maíz coincide con el “grano vítreo o duro”.*



Figura 1. Plantas recién cortadas, listas para picar y llenar el silo.



Figura 2. Máquinas picadoras para agricultura familiar.

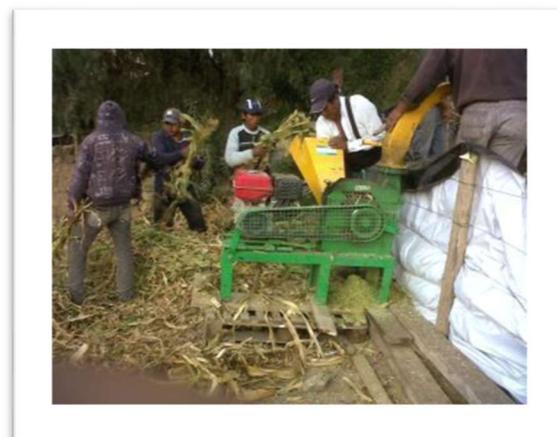


Figura 3. Picado del material. Diferentes máquinas.



Figura 4. Apisonado en silo trinchera. **Fotos:** Elena R. Brizuela

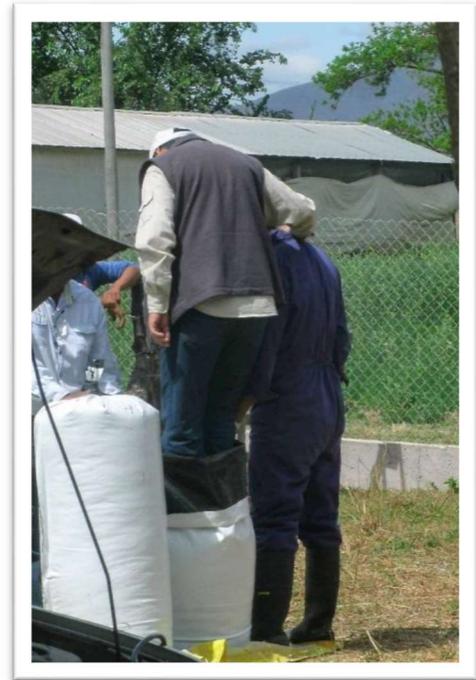


Figura 5. Apisonado de Mini Silo Bolsa. **Foto:** Tomás. A. Vera



Figura 6. Picadora-embutidora de Mini Silo Bolsa. **Foto:** Tomás. A. Vera

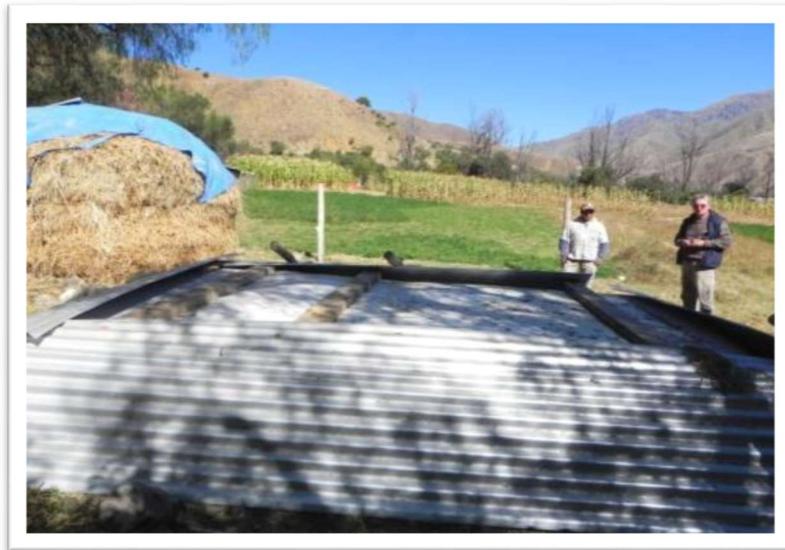
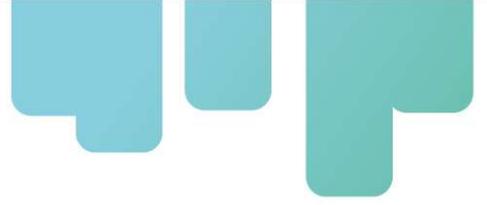


Figura 7. Cerrado o tapado de silo Trinchera.



Figura 8. Cierre de bolsas Mini silo



Figura 9. Pesado de las Mini Silo Bolsa.

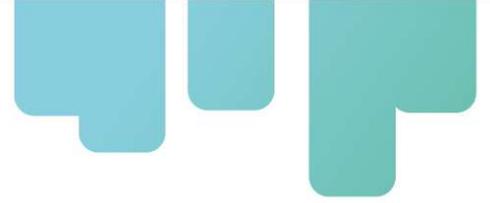


Tabla 1. Calidad de silos de planta entera de maíces andinos (Amarillo ocho rallas) elaborados en diferentes localidades.

Valor nutricional	“El perchel”. Chagra Dib <i>et al.</i> (2013)	“Sta. Victoria Oeste”. Chagra Dib <i>et al.</i> (2015)	“IPAF-NOA”. Brizuela y Vera (2018*)
Materia Seca %	22,1	21,9	23,5
Digestibilidad %	63,6	59,9	65,8
Pared celular %	46,9	46,9	41,7
Proteína Bruta %	4,9	6,17	8,6
Energía Mcal EM	2,2	2,1	2,3
pH			3,5

*Datos no publicados.

En la tabla 1 se puede observar la calidad nutricional de los silos de planta entera, el valor de proteína bruta es menor al 9% y la concentración energética no supera el 2,3 de Mcal EM, estos resultados son similares a la calidad de ensilajes de maíces híbridos, utilizados en la mayoría en otras regiones de la Argentina. Si bien el silaje de planta entera de maíz presenta una baja concentración energética, los resultados productivos cuando se usa silo de maíz, son diferentes. Según estudios realizados se estima que el tiempo de permanencia del silo de maíz en el rumen es de alrededor de 24 h con lo cual, al abandonar las fracciones fibrosas no degradadas, el mismo se vacía rápidamente y aumenta el consumo.

También se hace necesario corregir el valor de Proteína, dependiendo de las necesidades nutricionales de los animales a suplementar.

Prácticas culturales en el cultivo de maíz y su efecto sobre el ensilado

Es importante recalcar que algunas prácticas que se realizan en el cultivo del maíz pueden no ser tan beneficiosas a la hora de obtener un ensilado de mayor calidad. Es sabido que la estructura de la planta de maíz varía por efecto de diferentes prácticas de manejo, como la fertilización, la densidad de siembra y la fecha de siembra.

Dado el creciente auge que toma la realización de silos de maíz como reserva forrajera, en productores de la Quebrada de Humahuaca y de la región del Chaco, se planteó la necesidad de evaluar las distintas variedades de maíces criollos andinos, de manera de caracterizar la composición morfológica de los mismos, ya que la misma está estrechamente relacionada a la calidad del ensilado.

Algunos estudios realizados en híbridos de maíces comerciales muestran que la degradabilidad



ruminal del tallo es del 30% y la del stover (hoja, chala y vaina) del 45% (Aello et al., 2004; Di Marco et al., 2004) factores fácilmente modificables mediante prácticas de manejo y fertilización, pero no se cuenta con esta información para las distintas razas de maíces criollos que presenta la región andina, es por ello que se evaluó la composición morfológica de los maíces más utilizados en la región como reserva forrajera, maíz amarillo ocho rayas y maíz blanco capia, los resultados preliminares indican que la espiga, donde se encuentra el mayor valor nutritivo (grano), presentan una gran proporción de chala y que la relación hoja/tallo disminuye con la altura de las plantas.

Resultados preliminares: En la figura 10 podemos observar que la fertilización con urea muestra que existe una relación positiva y proporcional con el peso de la espiga y la participación de la chala en maíz criollo andino blanco-capia fertilizado con urea (Datos no publicados, autores Brizuela, E.R. y Vera, T.A.).

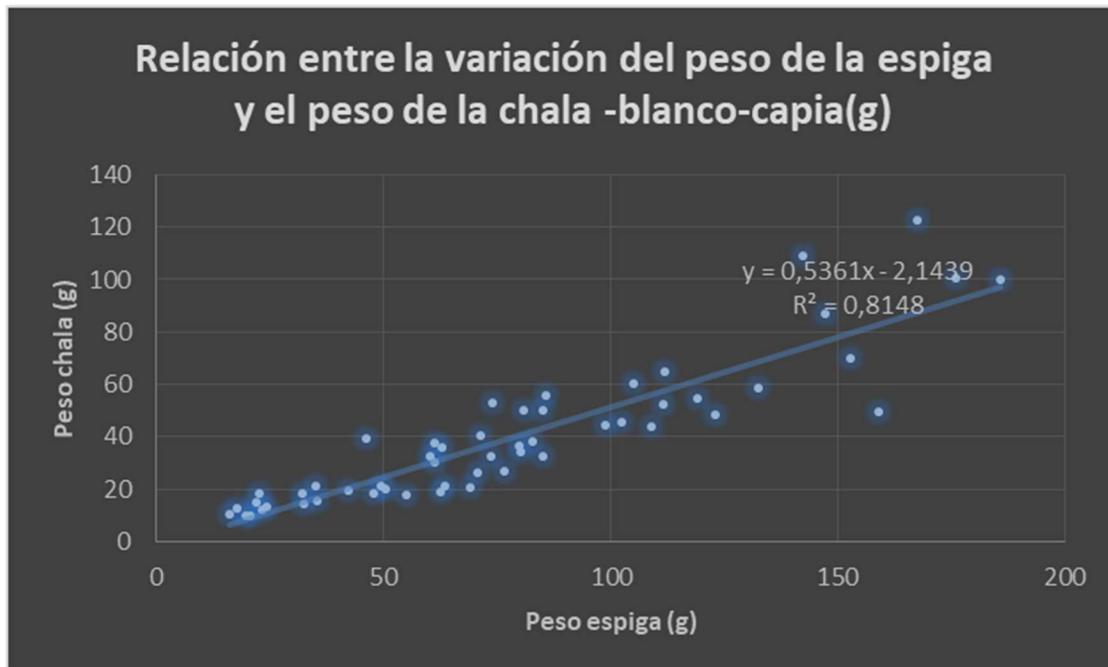


Figura 10. Relación entre variación del peso de la espiga y el peso de la chala en maíz criollo andino blanco-capia con fertilización con urea. (Datos no publicados, autores Brizuela, E.R. y Vera, T.A.).

En tanto que la figura 11 podemos ver como la fertilización con urea muestra una relación negativa e inversamente proporcional entre la relación hoja/tallo y la altura en plantas de maíz-blanco capia (Datos no publicados, autores Brizuela, E.R. y Vera, T.A.).

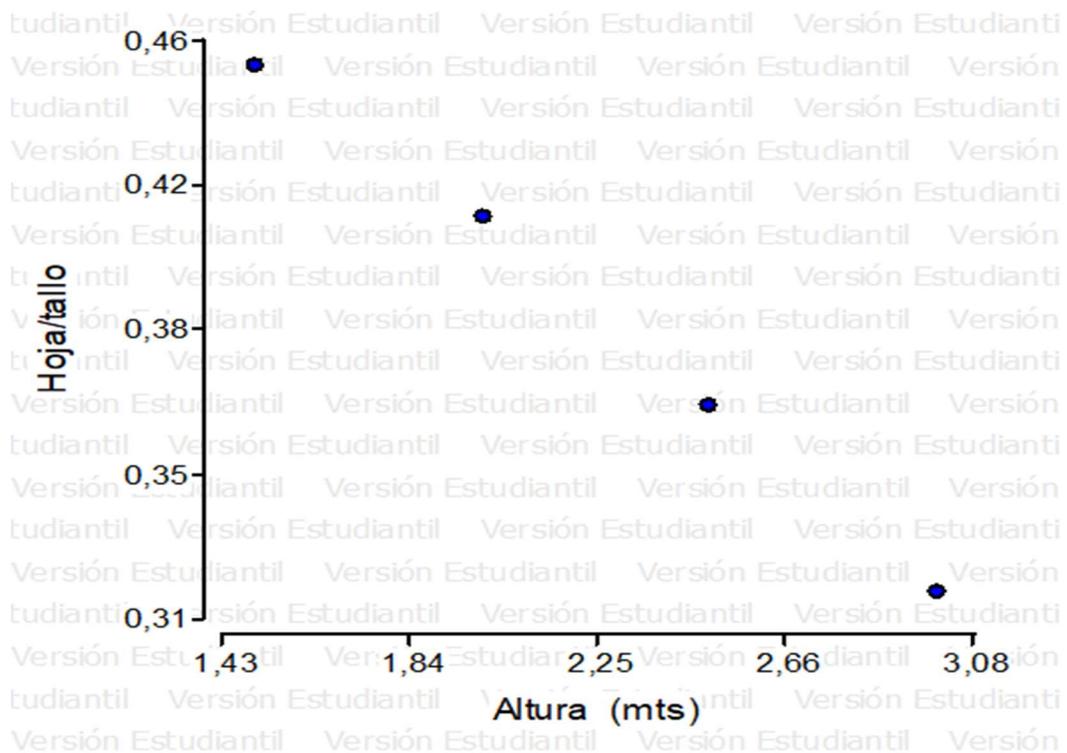


Figura 11. Variación de la relación hoja/tallo con la altura en plantas de maíz-blanco capia fertilizado con urea. (Datos no publicados, autores Brizuela, E.R y Vera, T.A.).

Tabla 2. Participación porcentual de chala, marlo y grano en blanco capia (Resultados preliminares, datos no publicados: Brizuela, E.R. y Vera, T.A.).

Componentes de la espiga	Número de muestras	Promedio
% Chala	51	70,00
% Marlo	51	16,00
% Grano	51	14,00

Los parámetros evaluados de porcentaje de chala en la espiga (Tabla 2 y Figura 1) y la relación hoja/tallo (Figura 2) en distintas alturas de plantas de maíz blanco-capia, indican la predominancia de factores de baja calidad nutricional al momento de ensilar, por lo que se hace necesario continuar profundizando en otros aspectos de esta línea de investigación.

Ensayos con suplementación de silos de maíz en productores de la agricultura familiar

En el Valle de Isonza, localidad de Amblayo (Salta), Candotti *et al.* (2015), utilizando heno de alfalfa, silaje de maíz planta entera y grano de maíz, permitieron mantener durante todo el período de lactancia producciones individuales de leche significativamente superiores a la de los animales en pastoreo extensivo (0,746 vs 0,476 Kg/cabra/día). Este mayor nivel de producción (Tabla 3) y diferencias en la calidad de la leche (Tabla 4) respondería al mejor nivel nutricional aportado por los recursos forrajeros de mayor calidad de la ración, que los aprovechables en los pastizales secos y con baja disponibilidad en esa época del año en la región.

Tabla 3. Producción individual diaria de leche en animales con y sin suplementación de silo maíz (Candotti *et al.*, 2015).

Tratamiento	Producción de leche (kg/cabra/día)
Animales con suplementación	0,746±0,09 a
Animales en pastizal natural	0,476±0,09 b

EEM: Error estándar de la media. Letras distintas en la misma columna difieren significativamente, $p < 0,05$. Tratamiento de suplementación: heno de alfalfa 0,400 kg MS/día/animal + 0,600 kg MS/día/animal de silaje de maíz + 0,150 kg MS/día/animal de grano de maíz entero.



Figura 12. Cabras comiendo suplemento de silo de maíz, heno de alfalfa y maíz entero.



Tabla 4. Composición de la leche en animales con y sin suplementación (Candotti *et al.*, 2015).

Tratamiento	Grasa % \pm EEM	Proteína % \pm EEM	Lactosa % \pm EEM	Sólidos No Grasos (SNG) % \pm EEM
Animales con suplementación	6,31 \pm 0,23 a	4,40 \pm 0,08 a	5,12 \pm 0,3 a	10,31 \pm 0,57 a
Animales en pastizal natural	6,15 \pm 0,23 a	4,23 \pm 0,08 a	4,76 \pm 0,3 b	9,77 \pm 0,57 b

EEM: Error estándar de la media. En la misma columna: letras distintas difieren estadísticamente ($p < 0,05$).

Por otro lado, en un sistema de agricultura familiar de la localidad de Acoyte, localidad ubicada a 9 km de Santa Victoria Oeste (Salta), Chagra Dib *et al.* (2015), evaluaron el efecto de la suplementación invernal con raciones a base de silaje de planta entera de maíz en comparación con raciones a base de heno de alfalfa, en cabras cruzas alimentadas en pastizal natural. En el ensayo se concluye que la suplementación con estas reservas forrajeras en pastoreo extensivo en explotaciones de tipo familiar es una alternativa que permite mejorar la eficiencia productiva de los sistemas, sosteniendo adecuadas producciones de leche en el tiempo y manteniendo una adecuada condición corporal en las cabras en lactancia (2,5 como promedio, Tabla 5).

Tabla 5. Producción de leche en cabras en pastoreo extensivo con dos tipos de suplementación de reservas forrajeras en un sistema de agricultura familiar de la localidad de Acoyte (Dpto. Santa Victoria, Salta).

Tratamiento	Producción de leche (Kg/día \pm EEM)	Producción de leche en 60 días (Kg \pm EEM)
T1	0,643 \pm 0,036 a	39,5 \pm 1,08 a
T2	0,634 \pm 0,036 a	38,6 \pm 1,08 a

EEM: Error estándar de la media. En la misma columna: Letras iguales no difieren estadísticamente. T1: Pastoreo en pastizal natural con suplemento de heno de alfalfa 0,500 Kg MS/animal/día y grano de maíz 0,300 Kg MS/animal/día, y T2: Pastoreo en pastizal natural más de silaje de maíz 0,400 Kg MS/animal/día, más concentrado proteínico 0,150 kg MS/animal/día y grano de maíz 0,150 kg MS/animal/día.

Otro ensayo, en la localidad de Perchel (Chagra Dib *et al.*; 2015 y Candotti *et al.* 2015), utilizando alfalfa en pastoreo directo + Grano de maíz y heno de alfalfa o silo de maíz planta entera (elaborado en sistema de agricultura familiar), obtuvieron mayor producción e igual contenido de proteína, lactosa y sólidos no grasos en la leche de las cabras suplementadas con silo de maíz; aunque las cabras alimentadas con heno de alfalfa produjeron una leche con un mayor tenor graso, con respecto a las que recibieron silaje como suplemento (Tabla 6 y 7).

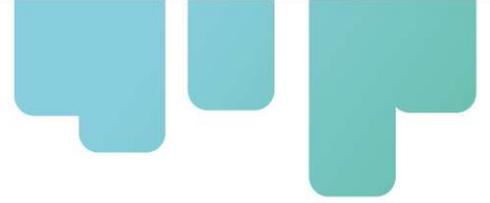


Tabla 6. Producción de leche de cabras suplementadas en pastoreo directo de alfalfa.

Tratamiento	Producción de leche (Kg/día)	Producción de leche en 60 días (Kg.)
T1	0.742 a	45.38 a
T2	0.669 b	41.03 b
EEM	0.021	1.39

EEM: Error estándar de la media. Letras distintas en la misma columna difieren significativamente con $p < 0,05$. T1: Pastoreo directo de alfalfa + 0,600 Kg MS /día/animal de silaje de maíz + 0,100 Kg MS/día/animal de grano de maíz entero; T2: Pastoreo directo de alfalfa + 0,400 Kg MS/día/animal de heno de alfalfa + 0,250 Kg MS/día/animal grano de maíz entero.

Tabla 7. Calidad de la leche de cabras suplementadas es pastoreo de directo de alfalfa.

Tratamiento	Grasa %	Proteína Total %	Lactosa %	Sólidos No Grasos (SNG) %
T1	5,60 a	4,11a	5,01a	9,87 ^a
T2	6,33 b	4,26 a	5,39 a	9,89 ^a
EEM	0,32	0,095	0,83	0,11

EEM: Error estándar de la media. Letras distintas en la misma columna difieren significativamente, $p < 0,05$. T1: Pastoreo directo de alfalfa + 0,600 Kg MS /día/animal de silaje de maíz + 0,100 Kg MS/día/animal de grano de maíz entero; T2: Pastoreo directo de alfalfa + 0,400 Kg MS/día/animal de heno de alfalfa + 0,250 Kg MS/día/animal grano de maíz entero.



Figura 13. Comederos de lona plástica con diferentes suplementos utilizados en alimentación de cabras: Ensilado de maíz planta entera y heno de alfalfa.



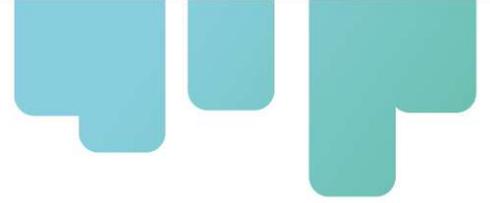
CONCLUSIONES

Los valores promedios obtenidos en los silos se encuentran dentro de los rangos de los silos elaborados con maíces híbridos seleccionados para silo de provincia de Santa Fe y Buenos Aires, de manera que se puede hablar de “mediana calidad”.

El valor que no coincide con este rango es el de MATERIA SECA cuya media se encuentra aún por debajo del rango. En este sentido la fertilización con urea mejora el porcentaje de Materia seca lo cual es muy importante para obtener mayores volúmenes de nutrientes, sobre todo en estos sistemas donde solo se disponen pequeñas parcelas para la implantación de cultivos de maíz y se debería aprovechar al máximo la reserva.

En relación a los valores de proteína bruta, si bien la media obtenida (5,87) se encuentra en el rango inferior (6 %) de lo hallado en otras zonas, se recomienda realizar un seguimiento y estudio de la calidad de los suelos, para saber si los suelos donde se están realizando el cultivo están muy pobres en nitrógeno por su uso continuo en este cultivo, con falta de rotaciones, o con uso del mismo suelo para otros cultivos muy extractivos.

La utilización del silaje de maíz para la alimentación de cabras lecheras en explotaciones de pequeños productores elaboradores de quesos resultaría adecuada para atravesar períodos críticos del pastizal natural y sostener buenos niveles de producción láctea manteniendo al mismo tiempo la calidad composicional de la leche para asegurar un buen rendimiento quesero.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CAPÍTULO 2

Aello, M.S., Di Marco, O.N., Parodi, G.M., y Gutiérrez, L.M. (2008). Corte de dos híbridos de maíz a alturas de 15 ó 50 cm en el rendimiento del ensilaje y del rastrojo dejado por el corte alto. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal, ISSN-e 1022-1301, ISSN 1022-1301, Vol. 16 (Nº. 4). Págs. 205-214.

Aello, M.S., Di Marco, O.N. (2004). Curso de nutrición animal. Programa de Posgrado en Ciencias Agrarias, FCA- UNMDP. Pág. 310.

Candotti, J.J., Leguiza, H.D., Chagra Dib, E.P., Orozco, S., Chavez, M., y Sánchez, M.V. (2013). Utilización de silaje de maíz para la suplementación de cabras en pastoreo. Efecto sobre la composición de la leche. Primer Congreso Argentino de Producción Caprina. La Rioja. Argentina. ISSN 1853-3647. Pág.: 209-212.

Carrillo, J. (2003). “Capítulo 18: Reserva forrajera”. En: “Manejo de Pasturas”. INTA EEA Balcarce. Publicaciones regionales - Ediciones INTA. ISBN 987-521-089-7. Pág. 387 - 423.

Chagra Dib, E.P, Aparicio, D., Leguiza, H.D., Candotti, J.J., Galián, O. (2015). “Efecto de la suplementación sobre la producción de leche en cabras en pastoreo extensivo en un sistema de Agricultura Familiar de la localidad de Acoyte”. Memorias IX Congreso ALEPRyCS, II Congreso Argentino de Producción Caprina y I Foro nacional de Productores Caprinos. ISSN 2311-0252. Pág. 264-268.

Chagra Dib, E.P, Leguiza, H.D., Candotti, J.J., Galián, O. (2013). “Utilización de silaje de maíz para la suplementación de cabras en pastoreo en la Quebrada de Humahuaca. Efecto sobre la composición de la leche”. Primer Congreso Argentino de Producción Caprina. La Rioja. Argentina. ISSN 1853-3647. Pág. 206-208.

Chagra Dib, E.P, Leguiza, H.D., Candotti, J.J., Galián, O. (2013). “Utilización de silaje de maíz para la suplementación de cabras en pastoreo en la Quebrada de Humahuaca. Efecto sobre la producción de leche”. Primer Congreso Argentino de Producción Caprina. La Rioja. Argentina. ISSN 1853-3647. Pp.: 223-226.

Di Marco, N.O., y Aello, M.S. (2003). “Calidad nutritiva de la planta de maíz para silaje”. Recuperado de: https://www.produccionanimal.com.ar/produccion_y_manejo_reservas/reservas_silos/85-maiz_silaje.pdf

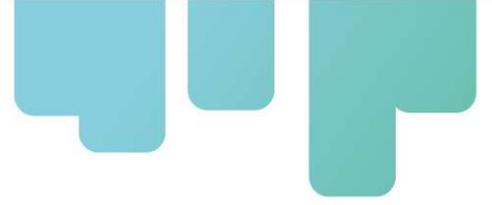
Di Marco, N.O., y Aello, M.S. (2002). “¿Qué es y qué se puede esperar del silaje de maíz en el engorde de vacunos?”. Recuperado de: https://www.produccionanimal.com.ar/produccion_y_manejo_reservas/reservas_silos/19-silaje_maiz.pdf

Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., Gonzalez, L., Tablada, M., Robledo, C.W. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Mcdonald, P., Edwards, R.A., Greenhalg, J.F.D., Morgan, C.A. (2002). “Capítulo 20: Ensilado”. En: Nutrición Animal. Sexta Edición. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España ISBN 10: 84-200-1070-7 e ISBN 13: 978-84-200-1070-0. Pág. 437 – 454.



Watson, S.J. (1977). “Capítulo VI: Valor nutritivo de los productos conservados”. En: Worden, A.N., Sellers, K.C., y Tribe, D.E. “Salud Animal, Producción y Pasturas”. Editorial EUDEBA Manuales. Argentina. Pág.195 – 233.



CAPÍTULO 3: ENSILADO DE RESIDUOS HORTÍCOLAS COMO ALIMENTOS PARA CABRAS

Brizuela, E.R.; Vera, T.A.; Chagra Dib, E.P.; Quiroga Roger, J.A.; Leguiza, H.D.

La producción ganadera presenta una disminución productiva invierno-primaveral, debido al déficit de forraje nativo en relación con la estacionalidad de las lluvias. Estudios muestran que es posible la utilización de residuos agrícolas en la alimentación de rumiantes para carne y leche.

Diferentes estudios muestran que es posible utilizar residuos agrícolas o de la agroindustria en la alimentación de rumiantes para carne y leche. Existen varias técnicas de conservación de forraje, ¿porque pensamos en la realización de ensilados? En primer lugar, por la disponibilidad de hortalizas que se desperdician (residuos) en la Quebrada de Humahuaca.

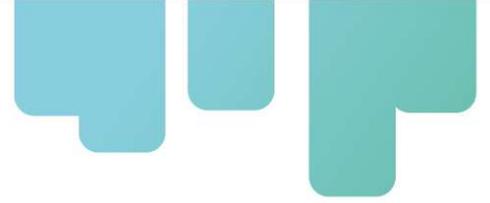
Estos residuos, están disponibles en el periodo estival, con lo cual debemos de conservarlo para poder utilizarlo en el invierno hasta principio de primavera, época que por razones climáticas las especies forrajeras del pastizal están en estado de reposo (escasez de forraje). En segundo lugar, esta técnica es la alternativa más viable para conservar forrajes con determinado grado de humedad.

El ensilado es un método de conservación, que permite disponer de forraje en cantidad y calidad por largos periodos de tiempo.

Como toda cosa nueva que emprendemos, es necesario que aprendamos bien y le prestemos atención a los detalles que nos permitirán conseguir un forraje de buena calidad y que se conservará por un largo periodo de tiempo.

Pasos del proceso para la elaboración de Mini silo bolsa con residuos de hortalizas

- **Limpieza del material:** en el caso de las hortalizas como de otros materiales a ensilar, este no debe poseer nada de tierra, debido a que en ella es posible la proliferación de bacterias que son perjudiciales para los animales como también pueden hacer perder el silo por la putrefacción que producen. Un ejemplo son la familia de las bacterias clostridiales como el *clostridium botulinum* (Produce el botulismo). Por lo que es muy importante el lavado del material que posee por lo general mucha tierra con agua limpia.
- **Selección y picado a mano del material:** Eliminar aquellas hojas o partes de la planta que estén en descomposición, en el caso de raíces o tubérculos cortar por la mitad para facilitar la deshidratación.



- **Ajuste del contenido de humedad:** El primer paso y fundamental a la hora de realizar un buen ensilado con residuos de la actividad hortícola, es disminuir el contenido de humedad, en forrajes tradicionales como maíz, sorgo o verdes de invierno, el ensilado se realiza cuando el cultivo contiene un porcentaje de humedad que varía entre 68-77%, el cual para estos forrajes representa el momento óptimo para el corte, picado y elaboración del ensilado.
- El principal inconveniente que se nos presenta, cuando trabajamos con residuos hortícolas (**alimentos succulentos**), es que presentan altos contenidos de humedad (superiores al 85%) y es por este motivo que sometemos los residuos a un **deshidratado previo utilizando el sol**.

Etapa 1: Deshidratación solar.

- Se utilizan camas o tarimas para la deshidratación de los residuos, (Figuras 1 y 2) y también se puede utilizar un Secador solar (Figura 3 Secador solar directo tipo cajón modelo comercial de INTI AR - Salta). En ambos casos, es necesario rotar el material de forma diaria para que el deshidratado se realice de manera pareja. Por otra parte, para ir cuidando el contenido de humedad que va perdiendo el material a ensilar, se confeccionan en cada cama 3 sub-muestras utilizando unas bolsas de red dispuestas en diferentes lugares de la cama, las que pesamos y anotamos todos los días (Figura 4).

El registro de los pesos y la diferencia que registramos con el paso de los días, nos indicará el momento del picado del material y la confección del ensilado. En el caso de nuestra experiencia se procedió a realizar los ensilados cuando la humedad promedio, por ejemplo, para lechuga fue del 13% mientras que en remolacha planta entera del 50% del contenido de humedad original. En tanto que en campo de productores (Figura 5) el control del deshidratado no fue tan estricto, este se realizó en tarimas de madera y catres de camas. Dada la urgencia de confección de los ensilados los residuos de hortalizas se mezclaron con la humedad que tenían con planta de maíz seca para absorber el exceso de humedad. Estos mini silos en bolsa se lograron perfectamente.



Figura 1 y 2. Deshidratación solar de lechuga y remolacha en cama. **Fotos:** Tomás A. Vera.



Figura 3. Deshidratado Solar directo tipo cajón de residuo de Zapallito verde y apio. **Fotos:** Tomás A. Vera.



Figura 4. Sub-muestras por cama utilizando bolsas de red para el registro de peso diario y evolución de la pérdida de humedad. **Fotos:** Tomás A. Vera.



Figura 5. Deshidratado de residuos de hortalizas en campo de productores. **Foto:** Tomás A. Vera.

Etapa 2: Realización del Mini silo bolsa.

- **Picado del material deshidratado:** El picado del material se puede realizar de dos maneras: el caso de las verduras de hoja, se puede realizar a mano o dependiendo de la cantidad de residuo a procesar, podemos utilizar una máquina, en nuestro caso utilizamos una chipeadora/moledora a martillo (Figura 6), con motor naftero a explosión de 4 tiempos y 9 HP. De arranque manual de 270 cc.



Figura 6. Chipeadora a martillo utilizada para el picado de lechuga. **Foto:** Tomás A. Vera.

- **Llenado del Mini silo bolsa:** Para ello y dependiendo de la cantidad de material se utilizaron diferentes tipos de bolsas de 125; 150; 200 ó 250 micrones que conservan entre 30 y 50 kg de forraje (Figuras 7 y 8). Esto se relaciona con la cantidad de material disponible a conservar. La utilización de bolsas de 125 y 150 micrones permite disminuir los costos considerablemente. También es posible utilizar las bolsas de alimento balanceado de mascotas, las que deben ser lavadas previamente para sacar restos de balanceado y la grasa que se pega al nylon en su interior. El llenado de las bolsas con los residuos molido a máquina, en nuestro caso se realizó a mano.



Figura 7. Llenado de bolsa de los mini silo bolsa con residuo de remolacha picado. **Foto:** Tomás A. Vera.



Figura 8. Diferentes tipos de bolsas utilizadas para la realización de los mini silos de residuos de hortalizas.
Fotos: Tomás A. Vera.

- **Compactación del material para quitar la mayoría del aire del Mini silo bolsa:** Para ello se colocan 10 a 15 cm de material molido y se compacta por pisoteo o con la mano (Figura 9) buscando que quede el menor espacio posible entre el material y la bolsa. Esta operación se repite hasta que el material ocupa el 75-80% de la bolsa para poder cerrarlas. En esta etapa se debe tener especial cuidado ya que las bolsas se dañan con facilidad. De ser posible y con cuidado, “cabalgar” sobre la bolsa e ir retorciendo el extremo para sacar la última porción de aire retenida en la parte superior de la bolsa.



Figura 9. Compactación de las bolsas para quitar la mayor cantidad de aire del silo. **Fotos:** Tomás A. Vera.

- **Cerrado del Mini silo bolsa:** Al terminar el llenado y la compactación, se debe cerrar herméticamente el extremo abierto de la bolsa, para ello se utilizaron tiras de goma de caucho (cámaras de motos o bicicletas), como se muestra en la figura 10.



Figura 10. Cerrado del Mini silo bolsa con tiras de goma de caucho. **Foto:** Tomás A. Vera.

- **Almacenamiento:** Durante su almacenamiento, se deben proteger los Mini silos bolsa contra la acción de los animales domésticos y depredadores, acomodándolas en un lugar protegido para evitar que sean perforados o dañados (Figura 11) debido a su constitución de nylon o plástico.



Figura 11. Almacenamiento de Mini silo bolsa. **Foto:** Tomás A. Vera.

Algunos datos interesantes de la experiencia de trabajo

Es posible elaborar, conservar y estabilizar ensilados con diferentes residuos de la actividad hortícola, utilizando la deshidratación solar previamente.

¿Porque deshidratar los residuos de hortalizas previamente?, pues elaborar ensilados con materiales vegetales que contengan más del 75% de humedad se afecta directamente la fermentación, lográndose ensilados ácidos, de baja aceptación por los animales que disminuye el consumo y puede acompañarse de problemas digestivos o graves de salud.

Por lo tanto, resulta posible realizar ensilados de productos y subproductos de la agricultura, previa deshidratación solar para disminuir el contenido de humedad hasta un 50%, esto facilita la molienda, el compactado, la fermentación y el correcto descenso del pH.

Deshidratación solar en camas de diferentes residuos de hortalizas, efecto de la temperatura ambiente y tiempo (en días).

En la tabla 1 exponemos cómo la tasa diaria de pérdida de humedad media, de los diferentes residuos por época de deshidratación, no mostró diferencias estadísticas entre fin de verano e inicio de otoño, pero si entre estas épocas y la primavera.

Tabla 1. Tasa diaria de pérdida de humedad media en (%) de los diferentes residuos hortícolas en las distintas épocas de deshidratación.

Época	Tasa diaria de pérdida de humedad media (%) \pm D.E
Primavera	7,4 \pm 2,5 ^a
Fin Verano	4,5 \pm 0,2 ^b
Inicio Otoño	5,1 \pm 0,5 ^b

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$), D.E.: Desvío estándar de la media.

Que nos está diciendo esta información:

- Las pérdidas de humedad de los diferentes residuos de hortalizas varían entre las épocas del año,
- Las condiciones meteorológicas de localidades distantes a la nuestras pueden ser muy diferentes, siendo esta información útil como indicativa y para tomar decisiones.



Ahora bien, qué pasa con cada verdura en particular. La tasa diaria de pérdida de humedad de los residuos de lechuga y remolacha planta entera, se deshidratan a una tasa mayor de humedad respecto de acelga en otoño, remolacha raíz en primavera, zapallito verde a fines de verano y brócoli y coliflor a inicios de otoño no mostrando diferencias estadísticas ($p \geq 0,05$) entre todos estos últimos (Tabla 2).

La tasa diaria de pérdida de humedad de remolacha planta entera, se debe a que se realizó el silo cuando las hojas tenían un contenido de humedad cercano al 13%. En síntesis, los residuos de hojas se ensilaron con un 13% humedad y los residuos de raíz, flor y fruto entre 30 y un 50% humedad, ya que contenidos menores de humedad imposibilitan el picado mecánico.

Tabla 2. Tasa diaria de pérdida de humedad (TDPH en %) de los diferentes tipos de residuos de hortalizas procesados.

Tipo-residuo	Media \pm D.E. (TDPH%)
Hoja-primavera (lechuga)	10,06 \pm 0,36 a
Raíz-primavera (remolacha planta entera)	7,43 \pm 1,9 ab
Hoja-inicio otoño (acelga)	4,92 \pm 0,27 b
Raíz-primavera (Remolacha raíz)	4,84 \pm 1,2 b
Fruto-fin verano (zapallito verde)	4,54 \pm 0,2 b
Flor-inicio otoño (brócoli, coliflor)	4,0 \pm 1,0 b

En el caso del ensilado de apio, hacemos la aclaración que se colocaron las sub-muestras en las camas para seguir la pérdida de humedad, pero los mismos se perdieron. Pero se dispone del peso de ensilado, por lo que sabemos que se ensiló con un 27% de humedad.

Que nos dice esta información de la Tabla 12:

- Nos muestran el porcentaje diario de pérdida de humedad, por el cual podemos saber la cantidad de días necesarios de deshidratación solar en camas para obtener el % de humedad para ser molido y ensiladas las diferentes hortalizas con las que se trabajó y por época para la región de la Quebrada de Humahuaca en Jujuy,
- Podemos observar que para brócoli, coliflor y remolacha planta entera se necesita de 4 a 7 días en otoño para llegar al contenido de humedad para ser molido y ensilados,
- En cambio, para raíz de remolacha en otoño y zapallito verde a fin de verano necesita 6,5 a 10 días para ser molido y ensilado,
- Los residuos de lechuga en primavera logran el % de humedad adecuado en 5 a 8 días para el molido y ensilado,

- En tanto que los residuos de acelga al inicio de otoño necesitan alrededor de 10 días para obtener el % de humedad apropiado para moler y ensilar.

Valor nutritivo de los ensilados de residuo agrícolas

La tabla 3 nos indica que los silos se estabilizaron en pH 3,6-3,9, es decir que se logró un pH ácido que se estabiliza en valores que permiten la buena conservación. Lo más importante es que el proceso de **ensilado no modificó el valor nutritivo de los residuos entre los residuos en fresco y ensilados después de 4 y 6 meses de conservación** (Tabla 3). En tanto en la tabla 4 se observa que el contenido proteico de la mayoría de los silos evaluados superó el 16% y en algunos casos alcanzó el 20 al 21% (brócoli, zapallito verde y lechuga), lo cual los hace comparables al contenido proteico de la alfalfa. Así mismo todos presentan bajos contenido pared celular (FDN 26,80±4,16 y FDA 19,91±3,52), y alta DIVMS (73,39±2,72) lo que se correlaciona con la alta concentración energética de los mismos (Mcal EM 2,65±0,10).

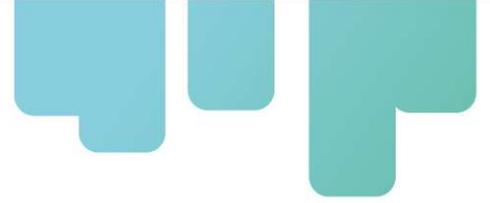
Tabla 3. Valor nutritivo (% de la MS) de los diferentes residuos hortícolas en fresco (T0) y después de 4 a 6 meses de ensilado (T1).

	PB	FDN	FDA	DIVMS	Mcal EM	pH
T0¹	17,90 a	25,41 a	17,55 a	75,23 a	2,72 a	7,06 a
T1¹	18,13 a	26,80 a	19,91 a	73,39 a	2,65 a	3,7 b
EEM²	1,14	1,56	1,25	0,97	0,04	0,07

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0,05$). ¹T0: residuos hortícolas en fresco y T1: residuos hortícolas después de 4 a 6 meses de ensilado; EEM: Error estándar de la media

Tabla 4. Valor nutritivo promedio en % de la materia seca de residuos hortícolas en fresco y ensilados.

Valor nutritivo	Tratamiento ¹	Apio	Zapallito verde	Acelga	Brócoli	Coliflor	Lechuga repollada	Remolacha Pl./entera	Remolacha Raíz
PB (%)	0	14,20	22,80	17,50	23,40	17,40	18,40	15,50	14,00
	1	14,30	21,20	17,70	21,70	17,40	20,70	14,70	17,30
FDA (%)	0	16,30	21,90	14,70	21,60	19,70	18,30	16,40	11,50
	1	18,40	25,60	17,10	23,20	19,80	21,20	19,70	14,30
FDN (%)	0	20,80	31,30	27,70	28,10	26,60	23,30	28,40	17,10
	1	22,70	33,30	29,30	30,50	25,90	24,80	27,20	20,70



Continuación tabla 4

Valor nutritivo	Tratamiento ¹	Apio	Zapallito verde	Acelga	Brócoli	Coliflor	Lechuga repollada	Remolacha Pl./entera	Remolacha Raíz
DIVMS (%)	0	76,20	71,80	77,50	72,10	73,50	74,70	76,10	79,90
	1	74,60	69,00	75,60	70,80	73,50	72,40	73,50	77,70
EM Mcal	0	2,70	2,59	2,79	2,60	2,60	2,69	2,70	2,80
	1	2,69	2,48	2,70	2,50	2,60	2,60	2,60	2,80
MS (%)	1	24,8	14,1	59,2	95,9	65,1	28,6	16,4	13,3

Referencias: ¹**Tratamiento: 0:** residuos hortícolas en fresco y **1:** residuos hortícolas después de 4 a 6 meses de ensilado; **PB:** Proteína Bruta; **FDA:** Fibra Detergente Ácida, **FDN:** Fibra Detergente Neutro; **DIVMS:** Digestibilidad “in vitro” de la Materia Seca; **EM Mcal:** Energía Metabolizable en Megacalorías y **MS:** Materia Seca.

Con los ensilados elaborados con residuos de hortalizas se realizaron pruebas de alimentación de una duración de 5-6 días en cabras donde se observó aceptación y consumo de los diferentes residuos ensilados y no se presentaron cuadros digestivos o metabólicos en estos animales, durante o posterior al consumo de los mismos.

CONCLUSIONES

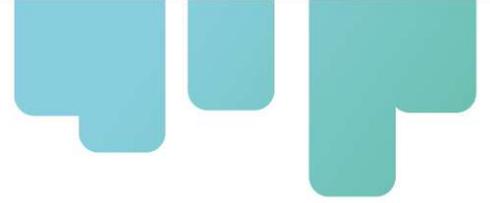
Los residuos hortícolas son factibles de ser ensilados previa deshidratación. Se caracterizan por presentar un elevado valor nutritivo, con altos valores de PB, DIVMS y bajos de pared celular (FDN; FDA). Los silos de brócoli, lechuga y raíz de remolacha presentan un elevado potencial como raciones energético-proteicas para suplementar rumiantes en el periodo invierno-primaveral.

Implicancias Prácticas

Los resultados obtenidos muestran que los residuos agrícolas pueden ser utilizados ensilados como forraje en época de escasez, aprovechando recursos localmente disponibles, de bajo costo y minimizando la dependencia de insumos externos a la región.

Agradecimientos

A productores hortícolas y ganaderos de la localidad de Maimará. EPA N°10: Dir. Ing. Rafael Santillán, Lic. Ana Martínez y Alumnos de la promoción 2018-2019. Al Dir. Del INTA-IPAF NOA. Med. Vet. Damián Alcoba. Al Jefe de la AER – Hornillos: Ing. David Galián e Ing. Adriana Albarracín.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CAPÍTULO 3

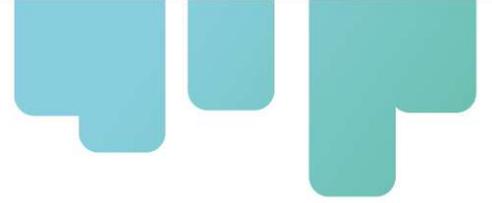
- Association of Official Agricultura Chemist. (1990). Official methods of analysis. (15th ed.). Washington, D.C. 771 pp.
- Barroso, F.G., Martínez, T.F., Megías, M.D., Martínez-Teruel, A., Madrid, M.J., y Hernández, F. (2017). El potencial del ensilado de tomate en la alimentación de pequeños rumiantes. *Albéitar*, Vol. 115. Pág. 68-71.
- Brizuela, E.R., Chagra Dib, E.P., Quiroga Roger, J.A., Lucca, C.J., Leguiza, H.D., Vera, T.A. (2021). “Caracterización de residuos hortícolas ensilados como potenciales alimentos para cabras”. III Congreso Argentino de Producción Caprina. I Congreso de la Red CONBIAND Argentina. II Foro Nacional de Productores caprinos y Agricultura Familiar. *Revista Ciencia Veterinaria (Edición Especial) ISSN 1515-1883 (impreso) E-ISSN 1853-8495*, Vol. 23. (Núm. 00). Pág. 1-328. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.19137/cienvet2021esp01-02>
- Cabrera, A.L. (1976). “Regiones Fitogeográfica Argentinas”. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería 2° ed.*, Tomo II, Fase I. Acme. Buenos Aires. 85p.
- Chagra Dib, E.P., Leguiza, H.D., Candotti, J.J., Galian, O. (2013). Utilización de silaje de maíz para suplementación de cabras en pastoreo en la Quebrada de Humahuaca. Efecto sobre la producción de leche. *Primer Congreso Argentino de Producción Caprina. La Rioja (ISSN 1853-3647)*. Pág. 223-226.
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., González, L., Tablada, M., Robledo, C.W. (2020). *InfoStat versión*. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Guzmán, J.L., Perez-Ecija, A., Zarazaga, L.A., Martín-García, A.I., Horcada, A., and Delgado-Pertiñez, M. (2020). Using dried orange pulp in the diet of dairy goats: effects on milk yield and composition and blood parameters of dams and growth performance and carcass quality of kids. *Animal* 14 (10). 2212–2220 pp.
- Mannetje, L't. (2001). *Memorias de la Conferencia Electrónica de la FAO sobre el Ensilaje en los Trópicos 1 septiembre a 15 diciembre 1999*. Estudio FAO “Producción y protección vegetal 161”. 161 pág.
- Manterola, B.H., y Dina Cerda, A. (2014). Utilización de residuos y subproductos de frutas de zonas templadas en la alimentación animal. En: Fernández Meyer AC. “Transformación de subproductos y residuos de agroindustria de cultivos templados, subtropicales y tropicales en carne y leche bovina”. 1ra Edición, Ediciones INTA (ISBN: 978-987-521-502-3). Pág. 83-94.
- Marcos, C.N., Carro Travieo, M.D., Fernández Yuste, J.A., y Molina Alcaide, E. (2019). Efecto de la utilización de subproductos agroindustriales en dietas para caprino sobre la producción y composición de la leche. *AIDA, XVIII Jornadas sobre Producción Animal (ISBN 978-84-09-10960-9)*: Pág. 206-208.



Mc Donald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D. and Morgan, C.A. (2002). Animal nutrition 6th Edition. Pearson Education Limited. Edinburgh, UK, 693 p.

Van Soest, P.J. y McCammon-Feldman, B. 1980. Estrategias para el Uso de Residuos de Cosecha en la Alimentación Animal. Memorias de una reunión de trabajo efectuada en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica, 19-21 marzo. CIID Oficina Regional para la América Latina y el Caribe Apartado Aéreo 53016, Bogotá, Colombia. 158 p.

Virtanen, A.I. 1933. The A.I.V. method for the preserving fresh fodder. Empire Journal of Experimental Agriculture, Vol.1: 143-155.



CAPÍTULO 4: PROTOCOLO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA RECEPTIVIDAD GANADERA: CONSIDERACIONES AL MOMENTO DE APLICAR ALGUNAS METODOLOGÍAS EN SITIOS DE PASTOREO CAPRINO

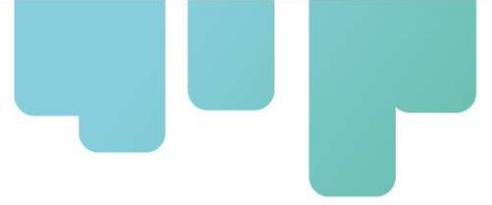
Guzmán, L.M.; Díaz, R.F.; Ricarte, R.A.

INTRODUCCIÓN

La determinación de la receptividad ganadera, es el pre-requisito para conservar la riqueza florística y la sustentabilidad ganadera de una determinada región (Vecchio *et al.*, 2008). La receptividad ganadera, también conocida como capacidad de carga, es la densidad máxima de individuos de una población que puede vivir en un determinado hábitat (Golluscio, 2009). Este mismo autor destaca que este concepto derivado del modelo de crecimiento logístico de la población, tiene ciertas premisas que en ganadería no se cumplen (ambiente invariable, uso igual de los recursos, ausencia de competencia). Por lo tanto, la receptividad ganadera no es un valor estático, sino que puede variar entre diferentes ambientes o dentro de un mismo ambiente entre años e inclusive en diferentes momentos dentro de un mismo año (Irisarri *et al.*, 2013).

Los ecosistemas secos, como los del Chaco Árido, son dominados por comunidades vegetales heterogéneas que incluyen diversos tipos funcionales (ej. leñosas y herbáceas) y presentan variaciones en estructura y función a lo largo del tiempo y espacio. Así, el concepto de receptividad basado en el modelo logístico no se cumple, debido a la alta variabilidad de los recursos forrajeros. Scarnecchia (1990) presenta un nuevo concepto aplicado a las particularidades de la ganadería, definiéndose como la “densidad óptima de animales que pueden mantenerse en un ambiente determinado”. Este concepto destaca que los planteos ganaderos incluyen la definición de ciertos objetivos productivos (ej. Rendimiento de kg carne/ha) de acuerdo a la disponibilidad de recursos y a las características del ambiente.

Razonablemente, el concepto de receptividad ganadera marca una estrecha interacción entre herbívoros y plantas que forman parte de distintos tipos funcionales. Estas relaciones podrían ser en algunos casos, positivas, negativas o raramente neutras. Sin embargo, la determinación de la receptividad ganadera es clave en la conservación de ecosistemas y los servicios que brindan, más allá de proveernos de forraje para el ganado. En este sentido, diversos ecosistemas áridos y semiáridos de Argentina han sufrido cambios a escala ecológica en la composición de especies, producto del sobrepastoreo con ganado doméstico.



Así, por ejemplo, en la región Patagónica, la disminución drástica de ovinos mostró los efectos del sobrepastoreo durante varias décadas (Golluscio *et al.*, 2009).

En el Chaco Árido, el sobrepastoreo con ganado doméstico (bovinos y caprinos) y la tala del bosque nativo para la producción de carbón, son considerados disparadores de procesos de degradación ambiental. De esta manera la carga ganadera asignada a un sitio determinado influye en diversos aspectos ambientales-productivos, como la biodiversidad, la calidad del suelo y producción por unidad de superficie, en donde la magnitud del impacto dependerá de la relación entre una carga ganadera que produzca máximos ingresos y el grado de herbivoría óptimo (Cingolani *et al.*, 2005b). De acuerdo con Renolfi (1988) la producción forrajera, es un factor determinante de la receptividad y su estimación debe realizarse de acuerdo con la especie animal con que se pastoreará un determinado sitio. Por ejemplo, si se trata de bovinos el estrato a evaluar es el herbáceo, formado principalmente por gramíneas perennes; en cambio si el ganado es caprino, se debe considerar el estrato leñoso (arbustos y árboles).

La estimación de RG es una herramienta fundamental en la planificación ganadera, a fin de mantener niveles aceptables de producción ganadera y conservación ambiental. El desafío de compatibilizar ganadería extensiva y conservación ambiental, implica, que se deba aplicar cargas acordes a la RG, de manera que la presión de pastoreo sea igual de heterogénea a las unidades identificadas en sitios de pastoreo (heterogeneidad de comunidades de la vegetación). Este tipo de manejo en ecosistemas que evolucionaron con alta presión de pastoreo, como los del Chaco Árido, determina que la producción ganadera requiere siempre ser menor a la máxima posible; lo que en la práctica se traduce en trabajar con cargas sustentables que consumen sólo una proporción del forraje disponible (Cingolani *et al.*, 2005b; Golluscio, 2009).

La literatura y los conocimientos de productores ganaderos, dejan en claro que la RG varía en el tiempo y el espacio dentro de una misma comunidad. En consecuencia, las prácticas de manejo del ganado y el diseño de sistemas de pastoreo extensivo, requieren entender los controles o factores determinantes de la receptividad ganadera (Irisarri *et al.*, 2013). Golluscio (2009) menciona que los componentes principales en la determinación de la RG son: *Productividad primaria neta aérea (PPNA)*; *Índice de cosecha (IC)*; *Forraje disponible (FD)*; *Consumo individual anual del ganado* (ecuación RG).



Estos componentes fueron estudiados en forma exhaustiva y sus relaciones en espacio y tiempo a fin de obtener mejores resultados en la estimación de la receptividad ganadera. De esta manera se planteó la siguiente ecuación:

$$RG = \frac{PPNA \times IC}{CI}$$

RG: receptividad ganadera (cabezas.ha⁻¹)

PPNA: productividad primaria neta aérea (kg MS.ha⁻¹.año⁻¹)

Índice de cosecha: proporción de la PPNA que puede ser consumida

CI: consumo individual

DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES QUE DETERMINAN LA RECEPTIVIDAD.

Productividad primaria neta: La Productividad Primaria Neta (PPN) es la ganancia de carbono de las plantas, resultado de la diferencia entre la Producción primaria bruta (PPB) y la respiración e incluye la Productividad Primaria Neta aérea y subterránea (Chapin *et al.*, 2011). Si bien la respiración es considerada una pérdida, en la realidad no lo es.

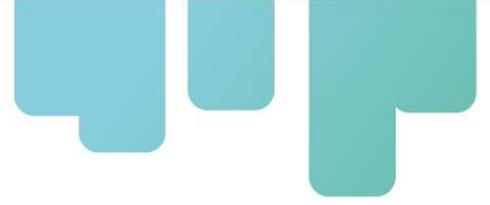
El proceso de respiración mitocondrial es clave para proporcionar energía y así poder adquirir nutrientes destinados a la producción y mantenimiento de la biomasa vegetal (Chapin *et al.*, 2011). Además, la pérdida de carbono por respiración incluye por ejemplo la muerte de partes de las plantas, el consumo de herbívoros, la transferencia a microbios asociados simbióticamente, los disturbios naturales y antrópicos de remoción de biomasa.

$$PPN = PPB - \text{Respiración total}$$

Como mencionamos anteriormente la Productividad Primaria Neta se traduce como la ganancia neta de carbono de las plantas, y generalmente se mide en intervalos de tiempo cortos (ej. 1 año).

Esta variable incluye la nueva biomasa producida, la exudación de las raíces, la transferencia de carbono a microbios y las emisiones volátiles que se pierden de las hojas a la atmósfera (Chapin *et al.*, 2011). Sin embargo, en la práctica la medición de todos estos flujos o componentes es casi imposible, por lo que las estimaciones se basan principalmente en el registro de la nueva biomasa vegetal producida.

En este sentido, la mayoría de las mediciones de campo documentan la biomasa aérea, o lo que denominamos *Productividad primaria neta aérea* (PPNA). La *Productividad primaria neta aérea* es una variable de flujo, definida como la tasa a la que se produce biomasa aérea por unidad de área y tiempo y se expresa en unidades de peso o energía (ej. Kg MS ha año). Nótese que la Productividad Primaria Neta en ocasiones es usada en forma incorrecta como sinónimo de biomasa aérea. Esta confusión deriva de la existencia de métodos de estimación de la *Productividad primaria neta aérea* que consisten en medir la biomasa aérea.



Conceptualmente la biomasa hace referencia a la cantidad de carbono (masa vegetal) o energía acumulada en un determinado tiempo, siendo una variable de estado (ej. Kg/ha) (Sala y Austin, 2000; Flombaum y Sala, 2007).

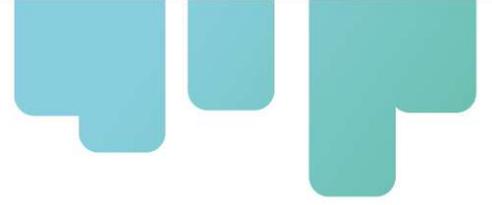
En sistemas de producción extensiva, la Productividad Primaria Neta es el principal factor que determina la capacidad de carga o receptividad ganadera (Irisarri *et al.*, 2013). La Productividad Primaria Neta es una variable integradora que resume el funcionamiento del ecosistema y determina la disponibilidad de forraje para el ganado (Sala and Austin, 2000). Sin embargo, los herbívoros domésticos en general solo tienen acceso a la *Productividad primaria neta aérea* (Golluscio, 2009), por lo que solo una parte de la Productividad Primaria Neta es aprovechada por la ganadería.

En el Chaco Seco la ganadería es la vía principal de apropiación de la Productividad Primaria Neta, siendo mayor cuando se realiza con ganado bovino (Rueda *et al.*, 2013). Además, se ha comprobado que las transformaciones de vegetación natural, mediante el reemplazo de bosques nativos por pasturas o cultivos, solo incrementa la fracción de la Productividad Primaria Neta aprovechada, mediante actividades como la ganadería o agricultura.

Sin embargo, a nivel mundial, gran parte de los ecosistemas dominados por bosques secos subtropicales, no superan el 16% de áreas cultivadas (Baldi y Jobbagy, 2012). Se debe considerar que la Productividad Primaria Neta y su componente aéreo como fuente de forraje, es solo uno de los múltiples servicios ecosistémicos que brinda a la sociedad (Díaz y Cabido, 2001). La Productividad Primaria Neta representa el principal aporte de carbono y energía a los ecosistemas, por lo que es una variable que resume el funcionamiento del mismo. Además, se relaciona directamente con la biomasa animal, la producción secundaria y el ciclo de nutrientes (Sala y Austin, 2000).

Índice de Cosecha: Los herbívoros tienen limitaciones para consumir toda la *Productividad primaria neta aérea*, debido a restricciones que imponen las plantas, la mayoría relacionados a rasgos funcionales (*traits*) (Díaz y Cabido, 2001). Por ejemplo, las especies leñosas (preferidas por el ganado caprino), desarrollan una serie de resistencias estructurales (espinas, tricomas, etc.) y químicas (metabolitos secundarios) que disuaden el consumo de los animales en pastoreo. Las gramíneas en cambio resultan ser más tolerantes al pastoreo, y su defoliación es compensada con tasas de crecimiento mayores a las registradas previas a la defoliación (Oesterheld y McNaughton, 1991).

Es deseable que los herbívoros cosechen entre un 40 y 50 % de la *Productividad primaria neta aérea*, pero por ejemplo en la región árida de Argentina, comprendida entre las isohietas de 400-200 mm, a medida que disminuye la precipitación, aumenta la biomasa vegetal que no es apetecida por los animales, disminuyendo el nivel de cosecha en un 15 a 20 % (Deregibus *et al.*, 2006).



Por otra parte, resulta importante conocer la preferencia de especies vegetales que tiene el ganado, ya que también es un componente determinante de la cantidad de la *Productividad primaria neta aérea* que es consumida. Muchas especies resultan ser poco apetecibles para el ganado, mientras que otras son buscadas intensamente. Sin embargo, en situaciones de escasez de alimento, especies poco preferidas pueden ser consumidas ocasionalmente. Más allá de la resistencia o tolerancia que pueden imponer las plantas al consumo, los sistemas productivos ganaderos, buscan diseños sustentables en los que solo se consume una parte de la *Productividad primaria neta aérea*. Esto contribuye a mantener niveles estables de la Productividad Primaria Neta a lo largo del tiempo sin deteriorar el ecosistema.

En este contexto se define al índice de cosecha como la proporción de la *Productividad primaria neta aérea* que pueden consumir los herbívoros sin deteriorar el ecosistema (Golluscio, 2009). Un problema que se presenta en los distintos sistemas productivos ganaderos de las regiones biogeográficas de Argentina es la determinación de índices de cosecha sustentables. Es decir, cuál es la proporción adecuada de consumo de la *Productividad primaria neta aérea* que no deteriora el ecosistema (Golluscio, 2009).

Estudios realizados por Vecchio *et al.* (2008), mencionan que la estimación del IC se puede realizar mediante distintos métodos, como por ejemplo mediante mediciones de consumo animal a campo, aunque también puede ser calculada a partir de la *Productividad primaria neta aérea*, como en la ecuación desarrollada por Golluscio *et al.* (1998):

$$IC = -5,71 + 0,7154 * (PPNA)^{0,5}.$$

Consumo individual anual: Este término en la ecuación de receptividad, indica la cantidad de forraje (Kilogramos de Materia Seca= kg.MS) que consume individualmente un animal al año. Por otra parte, para estimar la proporción de la *Productividad primaria neta aérea* que fue consumida por el ganado, se debe considerar los requerimientos nutritivos individuales del tipo de ganado con el que estamos pastoreando un potrero. En este sentido, es importante el concepto de Equivalentes Ganaderos (EV y EC).

Equivalente vaca (EV): unidad ganadera que representa el promedio anual de los requerimientos nutritivos de una vaca de cría de 400 kg de peso vivo que gesta y cría un ternero hasta los seis meses de edad, incluido el forraje consumido por el ternero.

Equivalente cabra (EC): unidad ganadera que representa el promedio anual de los requerimientos nutritivos de una cabra de cría de 40 kg de peso vivo, con una cría al pie hasta el destete. La relación entre ambas unidades es 1 EV = 6,0 EC (Díaz, 1992; Guevara *et al.*, 2011).

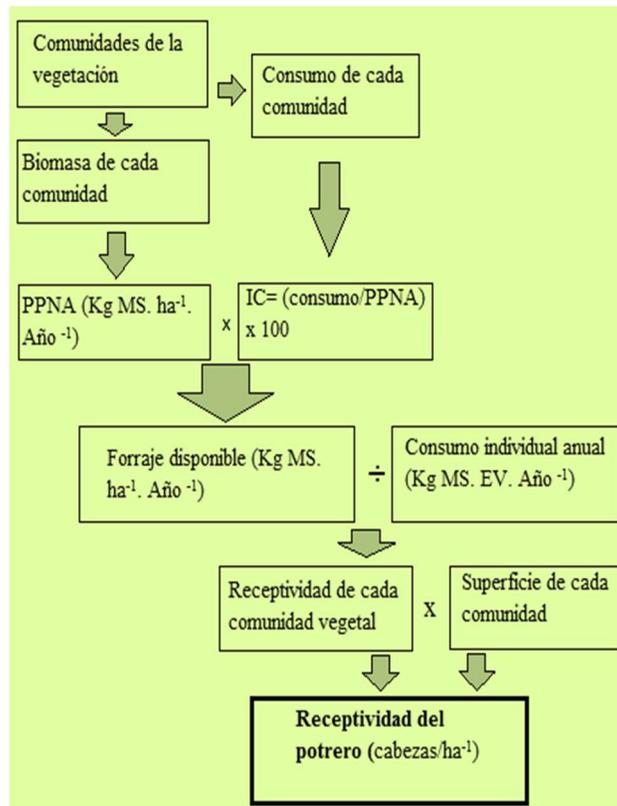


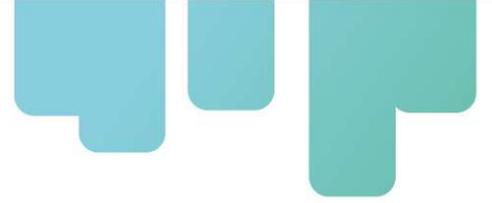
Figura 1. Procedimiento para el cálculo de la receptividad ganadera a escala de potrero. (Modificado de Vecchio *et al.*, 2008).

Determinación de la Productividad Primaria Neta Aérea (PPNA) en arbustales del extremo sur del Chaco Árido

La *Productividad primaria neta aérea*, es uno de los componentes de la Productividad Primaria Neta, determinante de la producción secundaria y también del mantenimiento de propiedades ecosistémicas. Por lo tanto, determinar la “*Productividad primaria neta aérea*” anual a nivel de potrero, es clave en el cálculo de la receptividad ganadera.

A lo largo del tiempo se han desarrollado una serie de metodologías destructivas, semi-destructivas y no destructivas, con adaptaciones locales de acuerdo a las complejidades de la vegetación, para determinar la productividad aérea de la vegetación (Andrew, Noble and Lange, 1979; Passera *et al.*, 1968; Ricarte and Biurrún, 2008).

Si bien la mayoría de las metodologías están diseñadas para estimar productividad de herbáceas, en sitios de pastoreo caprino, es necesario incluir el componente leñoso, debido a la preferencia de este tipo de ganado por este tipo funcional de la vegetación. Uno de los errores más comunes en el cálculo de la receptividad es no considerar la preferencia y composición de la dieta del tipo



de ganado con el que se pastorea. Además, generalmente se estima la productividad de herbáceas sin considerar el aporte del estrato leñoso.

Así, por ejemplo, para sitios de pastoreo caprino, en los Llanos de La Rioja, Ricarte y Biurrún (2011), adaptaron el método de “cosecha de biomasa” tradicional para incluir también la *Productividad primaria neta aérea* leñosa. El método de cosecha de biomasa, es un método sencillo basado en la medición del peso total de la vegetación al final de la estación de crecimiento (Singh *et al.*, 1975). Según este mismo autor, la cosecha de biomasa en intervalos frecuentes de tiempo dentro de la misma temporada de crecimiento, mejora las estimaciones de *Productividad primaria neta aérea*, debido a que se producen pérdidas de biomasa por senescencia o desprendimiento.

El método de cosecha con primas es una adaptación al método tradicional que fue propuesto para incluir además de las especies herbáceas, las especies leñosas. La modificación realizada consiste en medir no solo la biomasa de plantas herbáceas por cortes al ras del suelo en marcos de referencia, si no también realizar la proyección vertical de cada marco de muestreo hasta la altura de 1,8 m, considerada la altura máxima de ramoneo de caprinos en posición bípeda (Imagen. 1). Además de cosechar todos los brotes y/o frutos del año de leñosas forrajeras que quedan dentro del volumen del prisma, se recolecta la hojarasca producida durante la última estación de crecimiento (Quiroga *et al.*, 2016).



Imagen 1: Cosecha de biomasa de pastos perennes y leñosas para estimar productividad primaria neta aérea, basado en la metodología de cosecha sistemática con prisma. (Ricarte y Biurrún 2008).

Determinar áreas homogéneas de vegetación

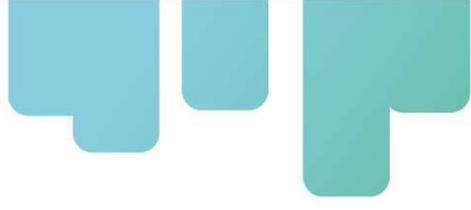
Debido a la heterogeneidad de la vegetación, tanto en fisonomía como en composición botánica, es indispensable contar con mapas a nivel de potrero que delimiten sectores homogéneos. Particularmente, los ecosistemas áridos y semiáridos con dominancia de leñosas, y sometidos a uso ganadero, expresan gradientes de vegetación y cambios estructurales en distancias cortas. En este contexto el pastoreo con ganado doméstico puede ser uno de los factores principales que modifican atributos de la biodiversidad en distintas escalas espaciales (Oñatibia, 2013).

En el campo de la ecología se pretende describir la heterogeneidad de las comunidades presentes, pero también entender los factores determinantes. En este sentido, durante muchos años se han estudiado las comunidades vegetales, recurriendo a técnicas basadas en la clasificación u ordenamiento de especies censadas (Perelman *et al.*, 2005). Sin embargo, si el objetivo es conocer en forma expeditiva las comunidades vegetales de un determinado sitio y con ello poder establecer la receptividad ganadera, se puede recurrir a métodos que permiten identificar las especies más abundantes (las cuales podrían ser forrajeras) por estimación visual de su cobertura (Ej. Método de Abundancia-cobertura de Braun Blanquet; Cabido *et al.*, 2018).

La heterogeneidad espacial observada en potreros de pastoreo con ganado doméstico, puede deberse a factores ambientales o antrópicos que condicionan o favorecen ciertas comunidades vegetales. Cada una de ellas muestra una estructura particular que es necesario considerar, ya que los cambios drásticos en dicha variable, generalmente están relacionados a cambios funcionales. Así, una variable funcional como la *Productividad primaria neta aérea* puede variar espacial y temporalmente e impactar en la disponibilidad de forraje para el ganado. Debido a esto es recomendable explorar mediante distintas herramientas y metodologías los potreros en los que se pretende realizar la estimación de la receptividad ganadera. Uno de los métodos digitales comúnmente usados, de fácil acceso y aplicación es el Google Earth.

Esta herramienta está disponible en forma gratuita para los usuarios y permite el acceso a imágenes de alta resolución espacial. Además, los relevamientos a terreno resultan de gran utilidad luego del uso de imágenes satelitales, para corroborar la precisión de estas. En la actualidad el uso de imágenes satelitales y el proceso de clasificación de las mismas realizadas con programas específicos, nos dan mayor exactitud acerca de la heterogeneidad de la vegetación en un sitio determinado.

Por otra parte, el avance de tecnología basada en sensores remotos, brinda la posibilidad de explorar en distintos niveles espaciales y temporales, variables relacionadas al funcionamiento ecosistémico y con ello entender mejor la relación entre estructura y funcionamiento de la vegetación. Un ejemplo del uso de estas herramientas, es la determinación de índices de vegetación como el NDVI o EVI que son considerados proxy de la *Productividad primaria neta aérea*.



Disponer de información de la preferencia de especies herbáceas y leñosas

Uno de los aspectos fundamentales en la estimación de la *Productividad primaria neta aérea* forrajera, es conocer la preferencia de especies y en lo posible de las porciones a nivel de planta que son consumidas por el ganado. Esto es particularmente interesante de observar cuando el tipo de ganado con el que estamos trabajando, muestra alta selectividad en su alimentación.

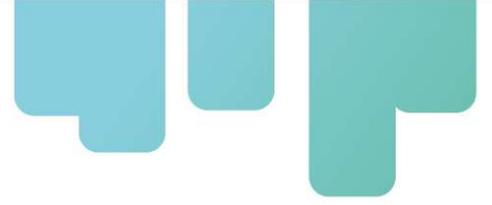
Esta información es importante cuando se aplican métodos destructivos (ej. Cosecha de biomasa) ya que solo se debe incluir en la cosecha el material que consideramos forrajero. Algunos estudios en sectores del Chaco Árido Riojano y Catamarqueño centran su interés en describir aspectos de la preferencia del ganado, con el fin de no sobrestimar la receptividad (Ricarte y Biurrun 2011, Ferrando *et al.*, 2008; Guzman *et al.*, 2016, Dayenoff, 2021).

Por ejemplo, en el caso de caprinos, diversos estudios mencionan que este tipo de ganado es capaz de seleccionar el alimento en distintos niveles espaciales, desde parches de vegetación, hasta hojas de cierta porción de la planta. También se ha registrado que los hábitos de pastoreo cambian en función de las estaciones del año, recorriendo mayores distancias en invierno que en verano (Datos no publicados, Ricarte, R.A. y Díaz, R.F.). Los factores ambientales y la preferencia de ciertas especies determinan entonces los patrones de pastoreo y por ende la conformación de la dieta.

A pesar de la importancia del concepto de preferencia, y de su aplicación práctica, generalmente se suele usar como sinónimo de palatabilidad. Heady (1964) menciona que la palatabilidad debe ser considerada como una característica intrínseca del alimento, que puede estimular una respuesta de rechazo o consumo por parte del animal. La preferencia en cambio está más asociada a la selección del alimento en condiciones donde no hay restricciones. Por lo tanto, esta variable está determinada también por el entorno.

En relatos de productores ganaderos del sector llano de la provincia de La Rioja, mencionan que jarilla (*Larrea divaricata*), una especie arbustiva dominante en diversas comunidades de vegetación, es consumida ocasionalmente por el ganado caprino. Sin embargo, en la época de mayor escasez de forraje su consumo se ve incrementado por este tipo de ganado. Este ejemplo muestra que el concepto de preferencia se “diluye” en condiciones de restricción de alimento.

Existen múltiples formas para determinar la preferencia del ganado, en donde los estudios de microhistología de la dieta, seguimiento de animales en pastoreo y ensayos de cafetería son los más utilizados. En el caso de los primeros se centran en el estudio de las heces del ganado para evaluar la proporción de materia orgánica a nivel de especie que aparece. En el segundo caso, se basa en registro del consumo de especies forrajeras en pastoreo (ej. Registro del consumo individual por tiempo o número de bocados).



El tercer caso consiste en el ofrecimiento de diversas especies (ej. especies de pastos, leñosas, etc.) y en la determinación del nivel de consumo de las mismas por parte del ganado. Finalmente, otra alternativa, es la consulta a informantes calificados, es decir técnicos o productores ganaderos con un alto nivel de experiencia en el tema.

Época de cosecha de biomasa

En los ecosistemas con marcada estacionalidad, la cosecha de biomasa para la estimación de la *Productividad primaria neta aérea* se basa en el concepto de “pico de biomasa” mencionado por Sala y Austin (2000). El procedimiento consiste en evaluar la biomasa pico e igualar este valor con su producción anual. Se asume que la mínima biomasa es cero o aproximada a cero y que se incrementa hasta un punto o pico de biomasa después que la senescencia ha comenzado. Otro punto fundamental en este tipo de estimaciones es considerar por separado la *Productividad primaria neta aérea* de los tipos funcionales de la vegetación, como pastos y leñosas (Jobbágy y Sala, 2000).

Sin embargo, dicha separación puede ser compleja y laboriosa a campo, por lo que se puede recurrir a otro tipo de técnicas basadas en la discriminación de señales espectrales de índice verde, en otro nivel de estudio (ej. Regional) como las aplicadas por Blanco (2017) en sitios del Chaco Árido. La cosecha de biomasa resulta ser más simple en ambientes dominados por pastos, pero se vuelve compleja en los dominados por leñosas (Hughes *et al.*, 1999).

Para la región del Chaco Árido Riojano es clara la estacionalidad del crecimiento de la vegetación, por lo que conviene realizar la cosecha al finalizar dicha etapa. La estación de crecimiento generalmente se extiende de septiembre a abril para las especies leñosas y de noviembre a marzo para los pastos, concordante esta última con la distribución estacional de las precipitaciones (Anderson *et al.*, 1980, citado por Ferrando *et al.*, 2013).

Como se describió anteriormente, usamos la biomasa para estimar una variable de flujo, como lo es la *Productividad primaria neta aérea*. Sala y Austin (2000), describen tres métodos de estimación de la *Productividad primaria neta aérea*, basados en la cosecha de biomasa. El método uno consiste en evaluar la biomasa máxima y equiparar este valor con la productividad anual de la vegetación (Figura 20).

En un segundo método, que requiere mayor esfuerzo en cuanto al número de cosechas de biomasa, se basa en la estimación de la biomasa mínima y máxima, y su diferencia. Ambos métodos tienen el supuesto de que los procesos de producción y senescencia están separados en el tiempo. Sin embargo, los controles de la Productividad Primaria Neta como por ejemplo la precipitación, es determinante en sitios de pastizales, generando varios picos de biomasa durante la temporada de crecimiento. Así, el método tres, consiste en realizar varias cosechas de biomasa, e igualar el valor de *Productividad primaria neta aérea* al del máximo pico.

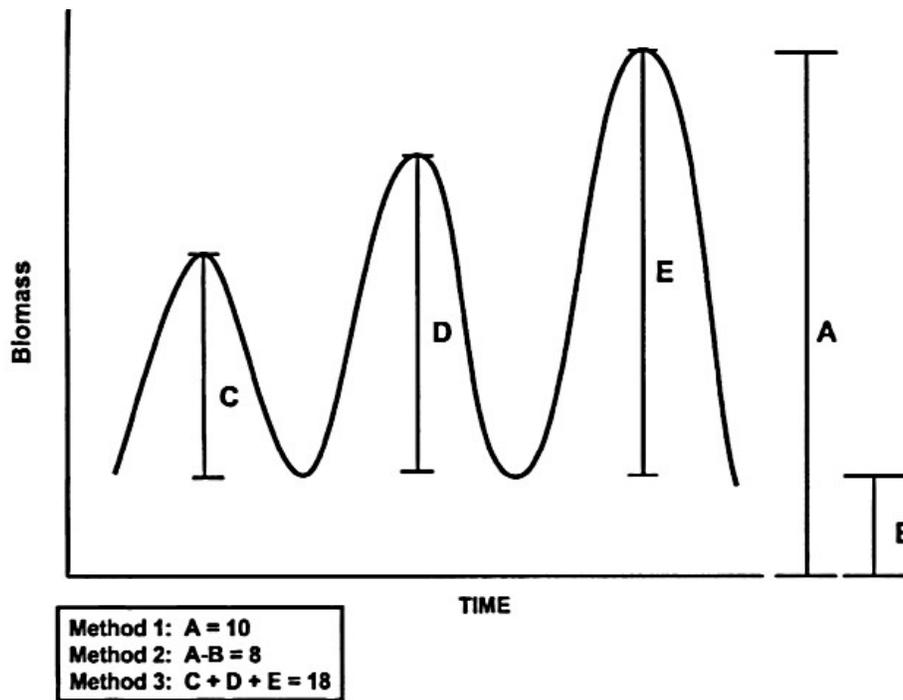


Figura 2. Métodos de estimación de la Productividad primaria neta aérea mediante cosecha de biomasa. (Tomado de Sala y Austin, 2000).

Otro de las consideraciones para la estimación de la *Productividad primaria neta aérea*, es tener potreros que no estén siendo pastoreados por el ganado, de manera tal de no alterar la estimación (Quiroga *et al.*, 2019). En este sentido existen dos tipos principales de enfoques: los estudios observacionales y los estudios experimentales.

Este tipo de estudio básicamente tiene en cuenta la exclusión del pastoreo mediante herramientas como clausuras de pequeña superficie donde el ganado no pueda consumir la vegetación durante la estación de crecimiento (Altesor *et al.*, 2005). La superficie de las clausuras dependerá en gran parte del objetivo del estudio y de los atributos de la vegetación que se desean estudiar.

Además, el tipo de vegetación y su estructura también son determinantes del tamaño a usar. En el Chaco Árido, algunas clausuras al pastoreo con ganado doméstico (Imagen 2), intentan evaluar diversos atributos, más allá de la productividad primaria, como por ejemplo la densidad específica de especies leñosas, para lo cual se requieren superficies de 50 m x 50 m (Trigo, 2018).



Imagen 2: Clausura al pastoreo doméstico para evaluar productividad forrajera en un ambiente del Chaco Árido riojano. (Foto: Raúl Díaz).

Metodologías complementarias a la cosecha de biomasa que estiman oferta forrajera

Si bien las técnicas de estimación de la *Productividad primaria neta aérea* a partir de la determinación de la biomasa vegetal a escala de potrero, resulta ser una metodología objetiva, en determinados ambientes implica un alto costo y esfuerzo. Ante esta situación, existen alternativas, como estimar biomasa a partir de variables que se correlacionan con dicha variable. Así, por ejemplo, una de las más comunes es la cobertura de la vegetación. En la tabla 15 se muestran las ventajas y desventajas de una serie de metodologías aplicables en ambientes donde se estima la *Productividad primaria neta aérea* leñosa y herbácea

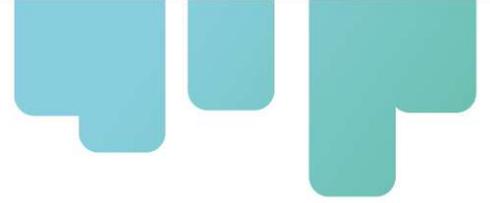
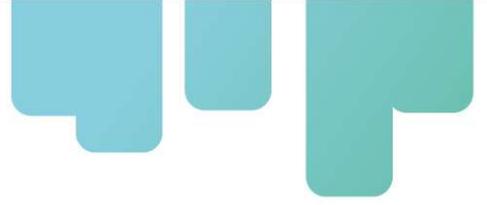


Tabla 1. Comparación de metodologías de estimación de la Productividad primaria neta aérea.

Método y tipo (destrutivo, semi- destrutivo, no destrutivo)	Ventajas	Desventajas	Descripción
<p><i>Cosecha sistemática con prismas (destrutivo)</i></p> <p>Ricarte y Biurrun, 2011</p>	<p>Permite cosechar biomasa de especies leñosas, sub-leñosas y herbáceas, mediante la proyección vertical del marco de referencia. Además, se puede incorporar en la cosecha la hojarasca de la estación de crecimiento, en la misma unidad de muestreo.</p> <p>Permite estimar el índice de cosecha de la <i>Productividad primaria neta aérea</i> (proporción que es consumida por el ganado), mediante la aplicación de la misma metodología para dos momentos: previo al ingreso de los animales al potrero, y posterior a su salida.</p> <p>Permite medir otros atributos de la vegetación en la misma unidad de muestreo, así como también estimar la cobertura de suelo.</p>	<p>Requiere tener conocimientos de preferencia forrajera a nivel de especies del tipo de ganado con el que se está trabajando.</p> <p>Es de lenta aplicación debido a las características de la cosecha de biomasa (varios tipos funcionales de la vegetación).</p> <p>En general, es necesaria una gran cantidad de muestras por cada sitio, para mejorar la estimación de biomasa (≥ 20).</p> <p>Requiere el uso de marco de referencia y vara metálica, los cuales pueden llegar a ser incómodos de trasladar en sitios de alta densidad de leñosas.</p> <p>Para su aplicación se requiere como mínimo dos operarios.</p>	<p>Se trata de un método de cosecha de biomasa en la que se toma como premisa, que el material recolectado es forrajero para el tipo de ganado con el que se pastoreará. La biomasa de leñosas y herbáceas es cortada con tijeras de podar u otra herramienta similar, dentro de un marco de hierro de 0,5 m², que es proyectado hasta la altura de 1,70 m. Lo recolectado, dependiendo del objetivo de la estimación, puede ser colocado en bolsas de papel, discriminado por tipo funcional o incluso por especies (ej. Cuando se estima productividad individual de especies dominantes). También, en caso de trabajar con ganado caprino, es recomendable incluir el aporte de hojarasca, debido al comportamiento en pastoreo de este tipo de ganado.</p>



Método y tipo (destrutivo, semi- destrutivo, no destrutivo)	Ventajas	Desventajas	Descripción
<p><i>Point quadrat modificado (no destructivo)</i> <i>Passera et al., 1986.</i></p>	<p>Permite estimar diversos atributos de la vegetación a nivel de especies, como cobertura total y forrajera, y también la proporción de suelo desnudo y mantillo.</p> <p>Su fácil aplicación, permite reducir el tiempo de muestreo, en comparación con métodos donde se cosecha biomasa.</p> <p>Puede ser aplicado en forma parcial, obteniendo información básica (ej. Cobertura de especies) o en su totalidad para estimar receptividad ganadera (estima el Valor Pastoral de cada comunidad vegetal, sintetizando su capacidad forrajera).</p>	<p>Requiere un amplio conocimiento en identificación de especies pertenecientes a distintos tipos funcionales de la vegetación.</p> <p>Las estimaciones de receptividad ganadera sólo son posibles si existe información a nivel local o regional de 4 componentes fundamentales de cada especie vegetal: forma de vida, calidad nutritiva, preferencia y periodo factible de ser pastoreada (índice de calidad específico).</p> <p>Requiere de una mayor cantidad de implementos para su aplicación, tales como, cinta métrica de 50 m, estacas metálicas, aguja metálica, etc.</p>	<p>Metodología que consiste en dos etapas: a) relevamiento de la vegetación a campo existente; b) análisis en gabinete de los toques encontrados (toques forrajeros y no forrajeros por especie).</p> <p>Durante la aplicación a campo, sobre una transecta materializada con cinta métrica de 50m, se baja una aguja de 1,7 m cada 0,5 m y se registra el número de toques forrajeros y no forrajeros de las especies vegetales. De acuerdo al objetivo, se pueden registrar solo especies leñosas, herbáceas, etc.; o la totalidad de ellas. Además, este método permite estimar la proporción de suelo desnudo y mantillo.</p> <p>Para la aplicación de este método también es importante contar con información precisa de cantidad y categoría de ganado que pastorea.</p>



Método y tipo (destrutivo, semi- destrutivo, no destrutivo)	Ventajas	Desventajas	Descripción
<p><i>Técnica "Adelaide" o de la rama de referencia</i></p> <p>Andrew, Noble and Lange (1979)</p>	<p>Cuando se ha comprobado que las estimaciones visuales presentan buen ajuste (resultado del análisis de regresión lineal), en campo el tiempo de muestreo se reduce notablemente.</p> <p>De fácil aplicación a campo, sin la necesidad de equipamiento.</p>	<p>La etapa de calibración a campo puede ser laboriosa y llevar varios días.</p> <p>Requiere un entrenamiento exhaustivo para estimar el forraje total a través de la rama de referencia.</p> <p>La etapa de calibración requiere de la cosecha, secado y pesado del material forrajero, para luego realizar análisis de regresión entre lo estimado y cortado.</p>	<p>Este método se aplica para estimar la biomasa de leñosas a nivel de plantas individuales. Generalmente es usado solo para determinar el forraje disponible de especies dominantes en los sitios de muestreo. Consta de dos etapas, una desarrollada a campo y otra en gabinete: calibración de la unidad de referencia por especie (rama de referencia) y estimación visual de las unidades equivalentes en la totalidad de la planta. Es recomendable que el operador se mueva alrededor de la planta con la unidad de referencia (rama) para una mejor estimación. Además, en esta etapa se debe seleccionar una gran cantidad de ejemplares de manera que esté representada la gama de rangos en tamaño que se puede encontrar en el sitio de aplicación.</p>
<p><i>Alométricos (no destructivo)</i></p>	<p>Cuando se obtienen ecuaciones de buen ajuste (R^2), su aplicación a campo es fácil y rápida, siendo menor el tiempo invertido en sitios menos densos.</p> <p>Se juzgan como prácticos considerando las características fenológicas de los arbustos (caducifolios). Permiten estimar la <i>Productividad primaria neta aérea</i> solo con</p>	<p>La forma de vida de las especies influye en la precisión de las estimaciones. Métodos laboriosos ya que se deben realizar cortes, construir una ecuación y calibrar el modelo para cada sitio en el cual se realiza el muestreo.</p> <p>Pierden precisión cuando se usa para estimar productividad fuera del rango en el cual se hizo la calibración. Particularmente, para estimar productividad</p>	<p>Son modelos matemáticos que permiten estimar la biomasa aérea de diferentes especies de arbustos, usando medidas de la dimensión de la planta, ej. Diámetro menor, diámetro mayor de copa, altura, número de ramas. Consta de una etapa de calibración (etapa destructiva) donde para una determinada especie se busca tomar el rango de tamaños encontrados, se toma en campo todas las dimensiones de la planta y luego se cosecha la biomasa, discriminando por componentes (ej. Hojas, tallos, etc.). Finalmente, en gabinete se realizan análisis estadísticos basados en regresión lineal, para analizar la</p>



variables alométricas de las plantas estudiadas.

forrajera disponible para caprinos, se logra un mejor ajuste cuando se seleccionan individuos que no sobrepasen la altura de ramoneo (1,70 m).

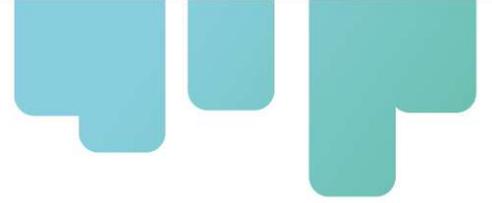
variable que mejor se relaciona con la producción de la especie estudiada.

Estimación de la receptividad caprina en un sitio representativo del Chaco Árido: aplicación de conceptos y metodologías



Imagen 3: Ambiente natural de pastoreo de rodeo de cabras.

La determinación de la *Productividad primaria neta aérea* forrajera constituye uno de los factores principales para estimar la receptividad ganadera y asignar cargas sustentables. Esto contribuye a la conservación del capital natural, compatibilizando la actividad ganadera con la conservación de los recursos naturales. Así, mantener niveles adecuados del uso de los recursos, contribuye al mantenimiento de procesos ecológicos que son fundamentales para el ecosistema. (Imagen 3).



En base a esto, planteamos como objetivo determinar la *Productividad primaria neta aérea* de la vegetación, discriminada en tipos funcionales y así estimar la receptividad caprina de un potrero en Los Llanos de La Rioja (Argentina).

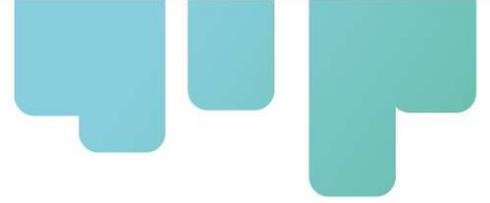
El estudio se realizó en el campo experimental, Las Vizcacheras del INTA EEA La Rioja (LS 30°33'30,00" LO 66°07'12,23"). Mediante el uso de imágenes satelitales se realizó una clasificación supervisada de un potrero de pastoreo caprino-ovino, obteniendo como resultado un mapa de áreas homogéneas de vegetación. Dicha clasificación fue llevada a cabo por el laboratorio de SIG y Teledetección del INTA EEA La Rioja. Se lograron discriminar 5 comunidades vegetales= 1: Arbustal *Lantana xenica*, *Lippia integrifolia* y *Zuccagnia punctata*, 2: Arbustal de *Larrea divaricata*, 3: Arbustal de *L. divaricata* y *L. cuneifolia*, 4: Arbustal de *L. divaricata* y 5: Arbustal de *L. divaricata*. Se destaca que las comunidades mencionadas ("clases" en mapa), se las identificó como unidades distintas de vegetación, ya que presentan una marcada diferencia en cuanto a la densidad de individuos. Estos cambios estructurales pueden repercutir en la *Productividad primaria neta aérea*.

Para determinar las especies dominantes en las clases identificadas en el mapa, se usaron descripciones realizadas en años anteriores por medio de transectas lineales con lecturas de cobertura específica, incluyendo todos los tipos funcionales de la vegetación (árboles, arbustos, pastos, hierbas).

En cada tipo de clase (desde ahora en adelante *Comunidad*), se aplicó el método de cosecha sistemática con prisma, descrito por Ricarte y Biurrun (2008) para determinar la *Productividad primaria neta aérea* forrajera de los distintos tipos funcionales de la vegetación. En cada comunidad identificada se realizó la cosecha de biomasa durante el "pico" (marzo-abril), y se equiparó este valor con la *Productividad primaria neta aérea* forrajera. Se realizaron un total de 30 cortes por comunidad en transectas de 300 m de longitud. El material cosechado fue separado en bolsas de acuerdo al tipo funcional al que pertenecía, para luego ser llevado a estufa de aire forzado a una temperatura de 60 °C, hasta alcanzar peso constante.

Por otra parte, durante la estación de crecimiento 2016/2017, se aplicó en forma parcial el método del Point Quadrat Modificado descrito por Passera *et al.* (1983) para estimar cobertura total, cobertura forrajera, proporción de mantillo y suelo desnudo.

Estimación del índice de cosecha: el índice de cosecha hace referencia a la proporción de la *Productividad primaria neta aérea* que el ganado puede apropiarse mediante el consumo. Si bien existen modelos basados en análisis regional de la *Productividad primaria neta aérea* por medios de sensores remotos y cosechas de biomasa, para la mayoría de sitios áridos de nuestra región no se cuenta con índices precisos que contemplen las variaciones en la apropiación de la *Productividad primaria neta aérea* en los distintos sitios ecológicos y de acuerdo al tipo de ganado con el que se pastorea.



Una de las formas más precisas de estimar el índice para un determinado sitio es mediante la siguiente ecuación:

$$IC = \frac{\text{Consumo}}{PPNA} \times 100$$

Para el caso particular de la estimación de receptividad ganadera que presentamos en este trabajo, el IC se construyó a partir de mediciones realizadas en la estación de crecimiento 2009/2010 (Tabla 2). En 5 comunidades vegetales pastoreadas por ganado caprino, se determinó el consumo a partir de la diferencia entre la *Productividad primaria neta aérea* disponible previo al ingreso de animales al potrero, y posteriores a la salida de los mismos (*Productividad primaria neta aérea* remanente, tabla 2). La determinación de la *Productividad primaria neta aérea* se realizó aplicando el método de cosecha de biomasa con prismas (Ricarte y Biurrun, 2011). Las comunidades estudiadas para la construcción del IC, son las mismas que describimos en el cálculo de receptividad ganadera.

Tabla 2. Valores medios y desvío estándar de la Productividad primaria neta aérea y el Índice de cosecha estimado en 5 comunidades de vegetación con pastoreo caprino.

Variable	Media	Desvío estándar
PPNA (Kg MS. ha. Año)	1818,98	398,63
IC (%)	57,00	17,75

Resultados obtenidos

La Figura 3 muestra la relación entre la Productividad primaria neta aérea y el índice de cosecha (proporción de la PPNA que ha sido consumida) estimado en comunidades de vegetación con pastoreo caprino (5 comunidades). En la figura 4 se muestra la *Productividad primaria neta aérea* de pastos perennes y de leñosas. Como se puede observar, el componente leñoso se encuentra discriminado en la proporción forrajera y no forrajera.

El conocimiento de la preferencia caprina, en este caso, ayuda a que metodológicamente, durante la cosecha de biomasa a campo se pueda discriminar entre especies forrajeras y no forrajeras. Esto no permite sobreestimar el valor de *Productividad primaria neta aérea* forrajera y por ende la receptividad ganadera. Además, nos permite conocer un valor de *Productividad primaria neta aérea* total que es importante para el mantenimiento de otros procesos ecosistémicos.

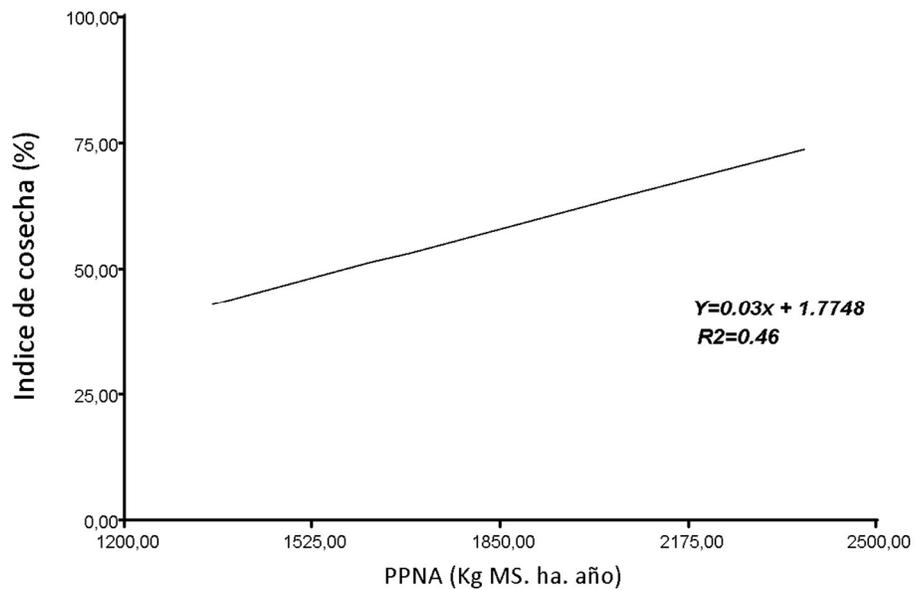


Figura 3. Relación entre la Productividad primaria neta aérea y el índice de cosecha (proporción de la PPNA que ha sido consumida) estimado en comunidades de vegetación con pastoreo caprino (5 comunidades).

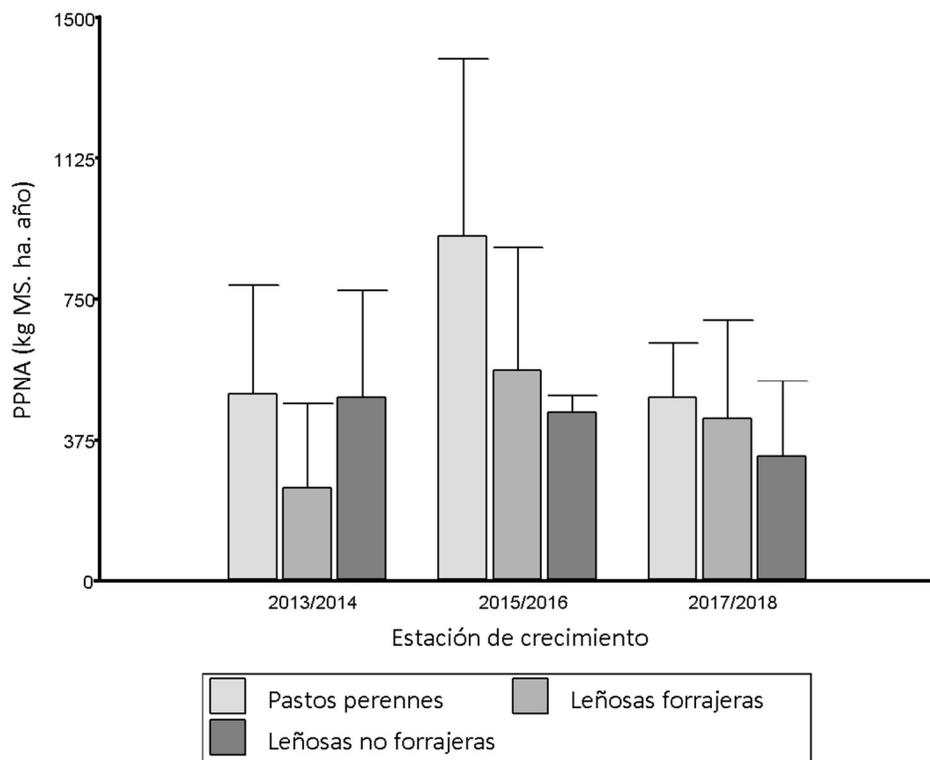


Figura 4. Productividad primaria neta aérea de pastos, leñosas forrajeras y no forrajeras, estimado mediante cosecha de biomasa al final de la estación de crecimiento, siguiendo la metodología propuesta por Ricarte y Biurrun (2011). Las barras indican valores medios y las líneas el desvío estándar.



Mientras que la Figura 4 nos muestra las productividades primarias netas aéreas de pastos, leñosas forrajeras y no forrajeras por comunidad vegetal, en un potrero de pastoreo caprino (valores medios de 3 estaciones de crecimiento (2013/2014; 2015/2016 y 2017/2018) Se aplicó el método de cosecha sistemática con prisma (Ricarte y Biurrun, 2011).

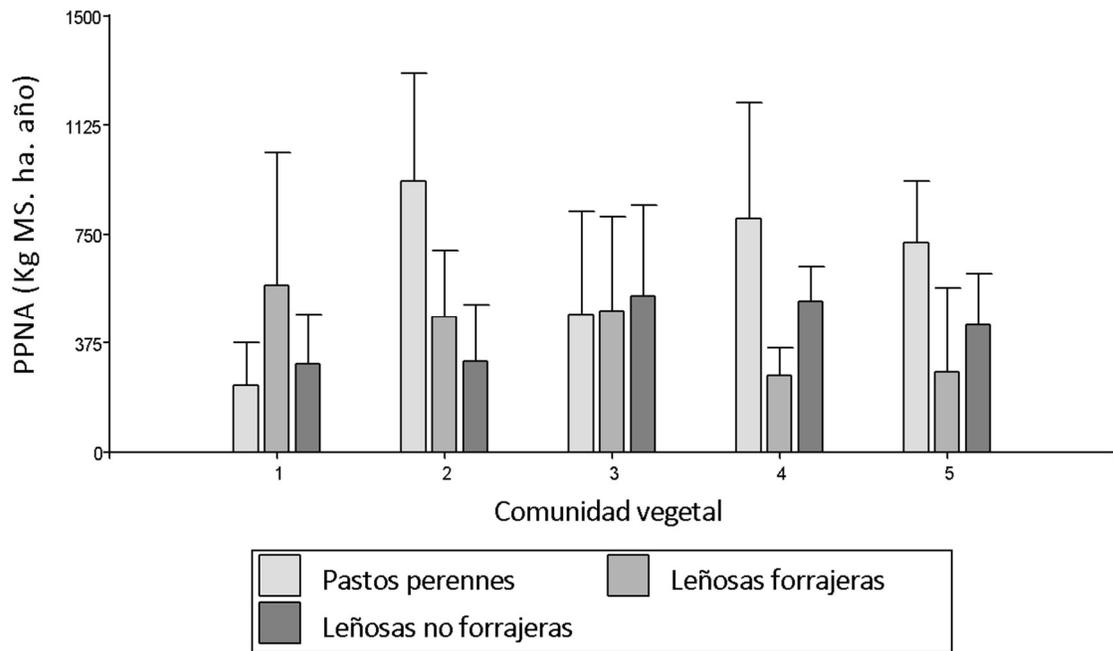


Figura 5. Productividad primaria neta aérea de pastos, leñosas forrajeras y no forrajeras por comunidad vegetal, en un potrero de pastoreo caprino (valores medios de 3 estaciones de crecimiento (2013/2014; 2015/2016 y 2017/2018). Se aplicó el método de cosecha sistemática con prisma (Ricarte y Biurrun, 2011). Las barras indican valores medios y las líneas el desvío estándar.

En la Figura 6 se muestra el forraje disponible por comunidad vegetal resultado del producto de la Productividad primaria neta aérea forrajera y el Índice de cosecha (0,57) en 5 comunidades vegetales de un potrero bajo pastoreo caprino. En la Tabla 17 se muestra para cada una de las 5 comunidades vegetales que se encuentra en un potrero bajo pastoreo caprino la estimación de la receptividad individual y la estimación de la receptividad caprina total para ese mismo potrero conformado por 5 comunidades de vegetación.

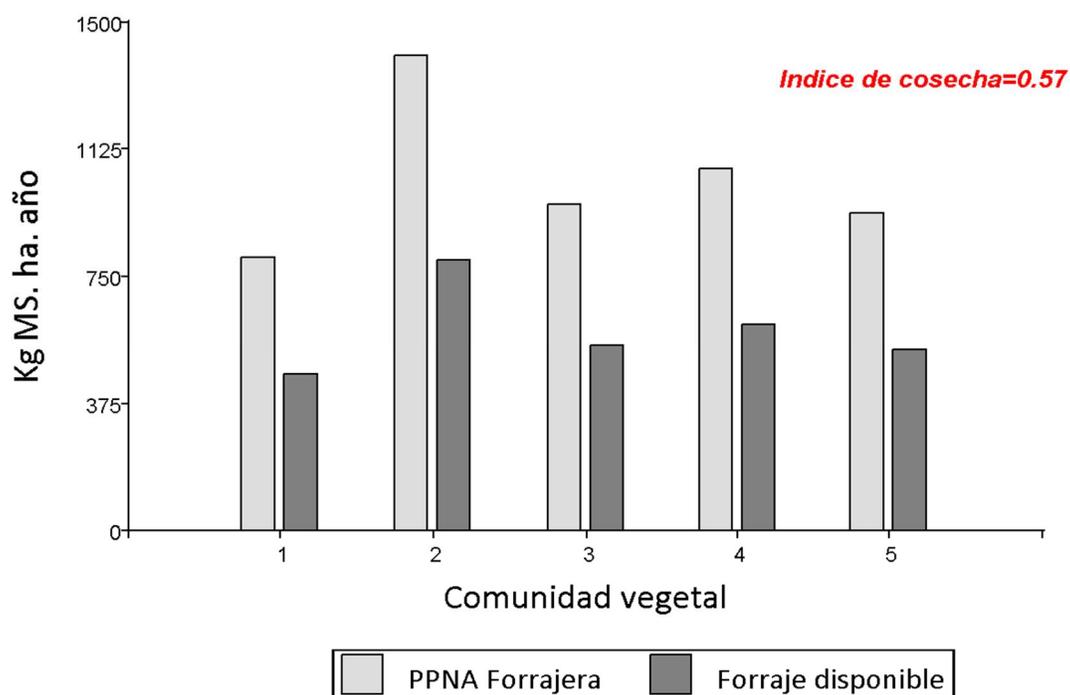


Figura 6. Forraje disponible por comunidad vegetal resultado del producto de la Productividad primaria neta aérea forrajera y el Índice de cosecha en un potrero de pastoreo caprino.

Tabla 3. Estimación de la receptividad caprina de un potrero conformado por 5 comunidades de vegetación.

PPNA Forrajera Kg MS.ha ⁻¹ . año ⁻¹	Forraje disponible Kg MS.ha ⁻¹ . año ⁻¹	Demanda individual Kg MS.ha ⁻¹ . año ⁻¹	Receptividad EC. Ha	Superficie ha	Receptividad de cada comunidad EC
805	459	432	1,1	127	135
1403	800	432	1,9	60	111
962	548	432	1,3	14	18
1070	610	432	1,4	46	65
935	533	432	1,2	48	59
				Total	388

Nota: La demanda Individual, se estimó como el 3% del peso vivo, de una cabra de 40 kg de peso vivo. Esto representa 1,2 kg MS.día⁻¹.



Por último, la Figura 7 nos muestra un análisis de componentes principales de atributos de la vegetación: cobertura total y forrajera, Productividad primaria neta aérea discriminada por tipos funcionales de un potrero bajo pastoreo caprino.

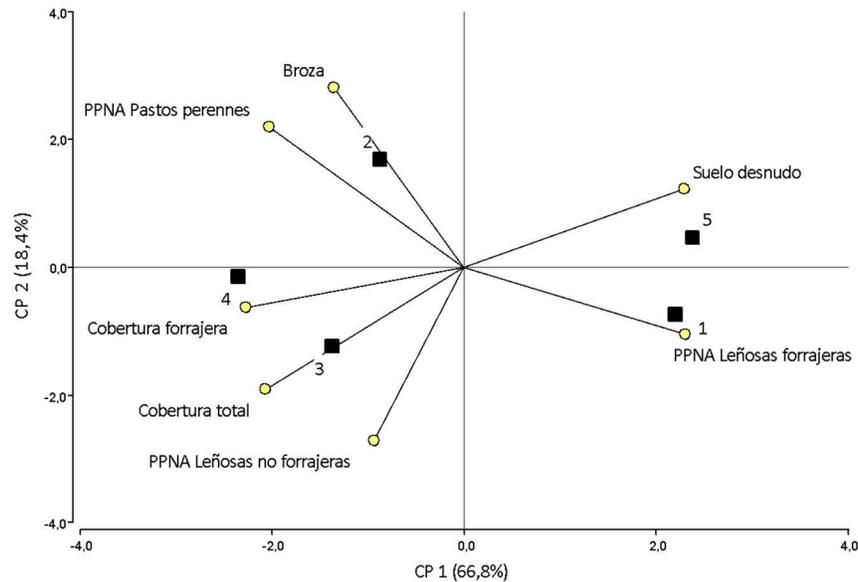
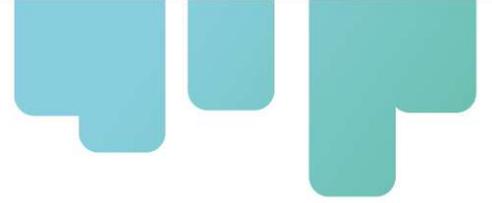


Figura 7. Análisis de componentes principales de atributos de la vegetación: cobertura total y forrajera, Productividad primaria neta aérea discriminada por tipos funcionales.

Consideraciones Finales

La determinación de la receptividad ganadera y su aplicación práctica, es una herramienta clave en el manejo de sistemas extensivos. Determinar cargas ganaderas sustentables, no solo implica cumplir con ciertos objetivos productivos/económicos, sino también conservar procesos que se traducen en servicios ecosistémicos. Así, el desafío de la ganadería en zonas áridas y semiáridas de Argentina, es poder compatibilizar la producción animal y la conservación ambiental, en donde las estimaciones de capacidad de carga a distintas escalas espaciales y temporales ha sido siempre un aspecto menospreciado del manejo ganadero. En las últimas décadas, se ha puesto mayor interés en la determinación de la receptividad ganadera, particularmente en el desarrollo de metodologías más precisas y menos laboriosas. Si bien se han desarrollado metodologías de estimación de la productividad primaria neta aérea basada en el uso de sensores remotos, a nivel predial se reconoce el valor de metodologías para determinar esta variable y así poder lograr estimaciones de receptividad de gran precisión. Finalmente, es fundamental la transferencia de conocimientos teóricos y prácticos de aspectos asociados a la receptividad ganadera, de tal manera que técnicos y productores puedan dimensionar la magnitud de sus implicancias para el sistema de producción.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CAPÍTULO 4

Agüero, W., y Biurrun, F. (2012). Efecto de la introducción de cabras + vacas sobre el uso del forraje en un pastizal del Chaco Árido. Jornada de campo INTA EEA La Rioja 23-24/05/2012.

Cabido, M. R. y Zak, M. R. (1999). Vegetación del Norte de Córdoba. U.N.C. Córdoba. Pág 1-56.

Dayenoff, P. (2021). Alimentación y nutrición de caprinos en pastizales de América Latina. Webinar internaccional (Conferencia). Agrosavia, Colombia.

Deregibus, A., Garbulsky, M., Lizzi, J., y Sosa, P. (2006). Cómo aprovechar el potencial forrajero de la zona semiárida. Revista: CREA año XXXVI N° 306, Abril. Pág. 34-40.

Deregibus, V.A., Garbulsky, M., y Golluscio, R.A. (2010). Receptividad de los recursos forrajeros y carga animal. En producción y utilización de forrajes. Modulo: Utilización de Forrajes. FA-UBA. Pág. 3-21.

Díaz, R.O. (1992). Estimación de la capacidad de carga. En: Sistemas Agroforestales para pequeños productores de zonas áridas. FCA-UNC. Pág. 24-25.

Díaz, R.O. (1992). Evaluación de los recursos forrajeros del Chaco Árido. En: Sistemas agroforestales para pequeños productores de zonas áridas. UNC, FCA. Córdoba. Pág. 18-23.

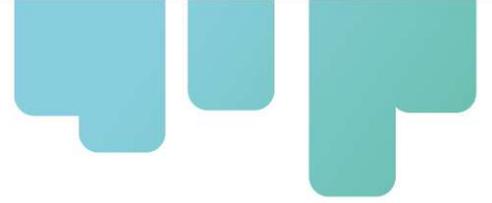
Distel, R.A. (2013). Manejo del pastoreo en pastizales de zonas áridas y semiáridas (Revisión Bibliográfica). Pág. 53-63. Revista Argentina de producción Animal. Vol. 33 (1). Pág. 53-64.

Ferrando, C., Ricarte, R.A., Molina, J.P., y Avila, R. (2008). Efecto de la carga caprina sobre el daño producido a leñosas en pasturas de buffel bajo pastoreo bovino-caprino. Revista Argentina de Producción Animal Vol. 28 (Supl. 1). Pág. 476-477.

Ferrando, C., Molina, J.P., Vera, T.A., y Ricarte, A. (2013). "Dieta de bovinos y caprinos bajo distintas cargas caprinas en pasturas de buffel invadidas por leñosas". Revista de la Facultad de Agronomía - UNLPam ISSN 032 6-6184 (impreso), ISSN 2314-2669 (online) Santa Rosa - Argentina, VOL 22. Serie (supl. 2). Pág. 69-74.

Golluscio, R y Paruelo, J. (2008). Técnicas de evaluación de pastizales patagónicos utilizadas por la facultad de Agronomía (UBA). En manejo de pastizales "Evaluación predial". INTA-Trelew. Pág. 1-6.

Guzmán, L., Díaz, R., Ricarte, A. y Vera, T. (2016). Ensayo de cafetería: preferencia por caprinos de 5 especies leñosas frecuentes en Los Llanos de La Rioja. Asociación Argentina de Producción Animal, 1-1 Recuperado de:
http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_caprina/produccion_caprina/180-ensayo_de_cafeteria.pdf



Hofmann, R.R. (1989). Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. *Oecologia* 78. Pág. 443-457.

Huss, D.L., Bernardon, A.E., Anderson, D. L., y Brun, J.M. (1996). Principios de manejo de praderas naturales. INTA-FAO. Buenos Aires. Pag. 1-356.

Lisle, R., Green, L., Newell, A. (1982). Using Goats to Control Brush Regrowth on Fuel breaks. USDA. Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station P.O. Box 245, Berkeley, California 94701.

Quiroga, E., Ricarte, A., Namur, P., Díaz, R., y Guzmán, L. (2019). Estimación de la productividad forrajera. En: Manual para la evaluación de pastizales naturales del Chaco Árido con fines ganaderos. Pág. 52-58

Renolfi, R.F. (1988). Aprovechamiento ganadero de los pastizales. Cap. 5. En. Desmonte y habilitación de tierras en la región chaqueña semiárida. FAO. Pág. 85-101.

Ricarte, A., Biurrun, F. (2011). Metodología para evaluar la productividad forrajera de plantas leñosas. Comunicación. *Revista Argentina de Producción Animal*, vol. 31(1). Pág. 542.

Scarnecchia, D.I. (1990). Concepts of carrying capacity and substitution ratios: a systems viewpoint. *Journal Rangeland Management*. 43. Pag. 553-555.

CAPÍTULO 5: COMPORTAMIENTO Y MANEJO REPRODUCTIVO DEL GANADO CAPRINO DE CARNE EN SISTEMAS EXTENSIVOS DE CRÍA

Vera, T. A.; Ojeda Femoselle, P. M.; Brunello, G.; Ricarte, A.; Díaz, R. F.; Leguiza, H. D.; Chagra Dib, E. P.

Según la bibliografía, el **control neuroendocrino de la reproducción** de nuestras cabras es regulado, modulado y gobernado por el fotoperiodo. Es decir, se conoce como fotoperiodo a la variación anual en la duración del día (diferencia en horas entre la duración de la noche y el día), esta variación es la responsable de controlar el ciclo anual de la reproducción en animales domésticos tales como los caprinos, ovinos, yeguarizos, felinos y en animales salvajes, es decir, que estos animales tengan estaciones sexuales y estaciones de reposo sexual.

Se entiende a este comportamiento reproductivo como una adaptación evolutiva de los animales a las condiciones ambientales del medio donde evolucionaron. Es decir que, con este control de la reproducción, buscan que la parición ocurra en la época de mejor calidad de la alimentación natural para perpetuar la especie. Y es el hombre quien las trasladó a otros continentes y a diferentes condiciones ambientales para la producción y la reproducción. La figura 1 nos muestra un modelo de como la duración del día (Creciente o acortándose) establece estación de anestro o de actividad sexual a lo largo del año (Adaptado de Malpaux *et al.*, 1996).

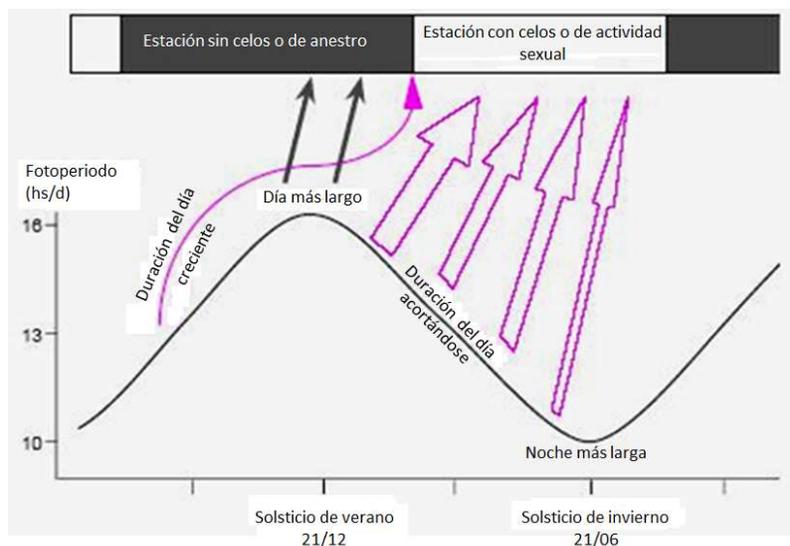


Figura 1. Modelo de regulación de la reproducción por el fotoperiodo, épocas de estro y anestro reproductivo en cabras. (Adaptado de Malpaux *et al.*, 1996).

Estas variaciones en el fotoperiodo, señal luminosa o efecto físico, es captada por el animal de forma diaria y transformada en una señal química a través de hormonas o efecto químico, por un conjunto de procesos biológicos como se muestra en la figura 2.

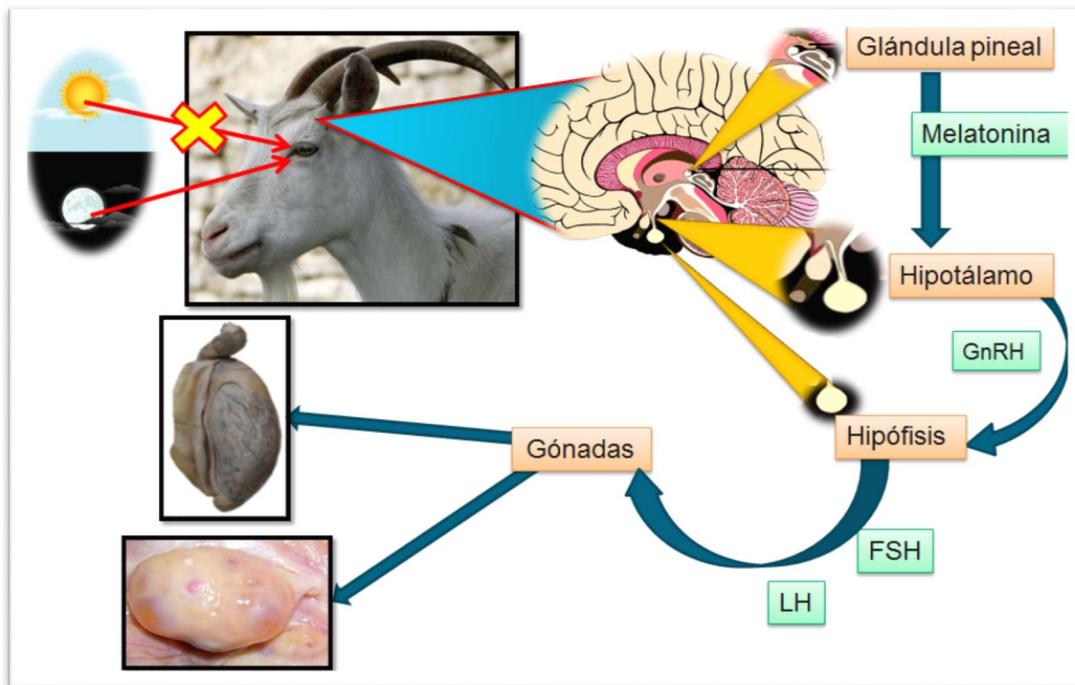
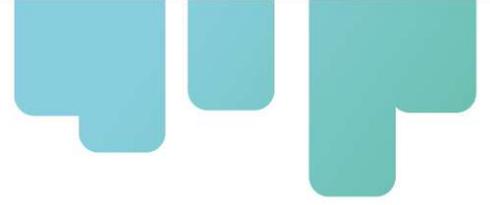


Figura 2. Esquema del conjunto de procesos biológicos que ocurren en la transformación del efecto físico (fotoperíodo) en señales químicas (hormonas). Sección sagital del Cerebro, Hipófisis, Hipotálamo, Glándula Pineal y gónadas (testículo y ovario) en una cabra. (Adaptado de Malpoux *et al.*, 1996).

La duración en el largo del día, es captada por el ojo quien mide la duración de la noche. Esta señal viaja a través de neuronas hasta la Glándula Pineal, pasando por los núcleos supraquiasmáticos, paraventricular hipotalámico y los ganglios cervicales superiores. Estos últimos se ubican a la altura de la segunda y tercera vértebra cervical en el cuello, y es gracias a una retro neurona que el impulso eléctrico neuronal regresa y lleva la información a la Glándula Pineal, quien finalmente transforma el efecto luminoso y eléctrico, en una señal hormonal.

La principal hormona secretada por la glándula pineal es la MELATONINA. Esta hormona es la responsable de:

- Ser secretada durante la noche.
- Regular los ciclos circadianos del organismo (vigilia).
- En particular, afecta la frecuencia de liberación de la Hormona liberadora de gonadotropinas (GNRH) en el hipotálamo, que modifica la liberación de hormona luteinizante (LH) y Hormona folículo estimulante (FSH) en la hipófisis, las que alteran la producción y liberación de Testosterona y Estrógeno.



Si bien este es el mecanismo fisiológico principal, existen otros factores **que alteran la manifestación de la reproducción en caprinos, entre ellos se mencionan:**

- **Nutrición:** Producción de gametas (Blache y Martin, 2009); comportamiento reproductivo (insulina, leptina, GNRH), Reabsorciones fetales, Programación fetal (Martin *et al.*, 2004), Funcionalidad de la Glándula Mamaria (Veliz *et al.*, 2009; Álvarez Ramírez, Zarco Quinteros, 2001).
- **Señales socio-sexuales:** Efecto macho, efecto hembra, efecto hembra-hembra.
- **Señales Neurales-señales socio-sexuales:** Impulsos táctiles, visuales y olfativos.
- **Raza:** Las razas seleccionadas y originarias de regiones alejadas del Ecuador son más estacionales que las razas criollas.
- **Edad:** las cabras entre los 4 y 6 años están alcanzando sus años más productivos presentando las tasas de preñez más elevadas y la mayor prolificidad (Mellado *et al.*, 2004). Una forma de asegurarse que las cabras primerizas han alcanzado la pubertad, es tomando el peso de los animales. La actividad reproductiva se inicia cuando las cabras han alcanzado el 65% de su peso a edad adulta (Mellado, 2008).
- **Época de nacimiento:** En los machos, la circunferencia escrotal y el peso corporal están influenciados por la época de nacimiento. Los animales nacidos en primavera presentan mayor desarrollo testicular (fotoperiodo decreciente; de la Vega *et al.*, 2010)

ALGUNOS RESULTADOS DE NUESTROS TRABAJOS

Ocurrencia de celos, servicio natural y sincronización macho-hembra

En la región sur del Gran Chaco americano, más precisamente en el Chaco árido de La Rioja (30°30'28.7"S 66°07'10.2"O) la época reproductiva natural de las cabras da inicio a pocos días del 21 de diciembre (inicio del verano) y se extiende hasta los primeros días de Octubre (inicio de primavera), momento a partir del cual las cabras y machos ingresan en una corta etapa no reproductiva hasta el nuevo inicio del ciclo anual de reproducción.

El rasgo reproductivo más sobresaliente de las cabras son su rusticidad y su prolificidad, respecto a esta última se informan valores de una amplia variación, que van de 1 a 2,28 cabritos/cabra parida (Rossanigo *et al.*, 1995; de Gea, 2000; Bedotti *et al.*, 2003; Vera *et al.*, 2003) e influenciado por la época del año (Vera *et al.*, 2003), con porcentajes de parición del 62 al 94% en servicio natural (Rossanigo *et al.*, 1995; de Gea, 2000; Bedotti *et al.*, 2003; Vera *et al.*, 2003).

Las ganancias diarias de peso en los cabritos, varían de los 53 a 199 g, estos valores se ven influenciados principalmente por la época, tipo de parto y alimentación que recibieron las madres (Rossanigo *et al.*, 1995; Frigerio *et al.*, 2000; Lanari *et al.*, 2004; Chagra Dib *et al.*, 2005; Dayenoff *et al.*, 1993).



En el chaco árido de La Rioja y durante un periodo de poco más de 9 meses, las cabras adultas que pastorean en potrero de pastizal natural excluidas de los machos presentan un comportamiento reproductivo estacional (Figura3), donde la manifestación de celo inicia días posteriores al 21/12 y va aumentando desde enero a Junio (23 al 68% de celo acumulado mensual y variando según la condición corporal de las cabras) para comenzar paulatinamente a disminuir hasta llegar a la mínima expresión en los primeros días de octubre (2,2% de celo acumulado mensual) en tanto que a partir de esta fecha y hasta finales de diciembre no se observan manifestación de celos (Vera, T.A. 2008, datos sin publicar).

Este comportamiento ocurre en correspondencia con el fotoperiodo, como informa la amplia bibliografía internacional (Tron, 1986; Rivera *et al.*, 2003; Restall, 1992; Delgadillo *et al.*, 1997). Si bien este comportamiento que se describe es en cabras adultas, el mismo se presenta en todas las hembras que componen la majada.

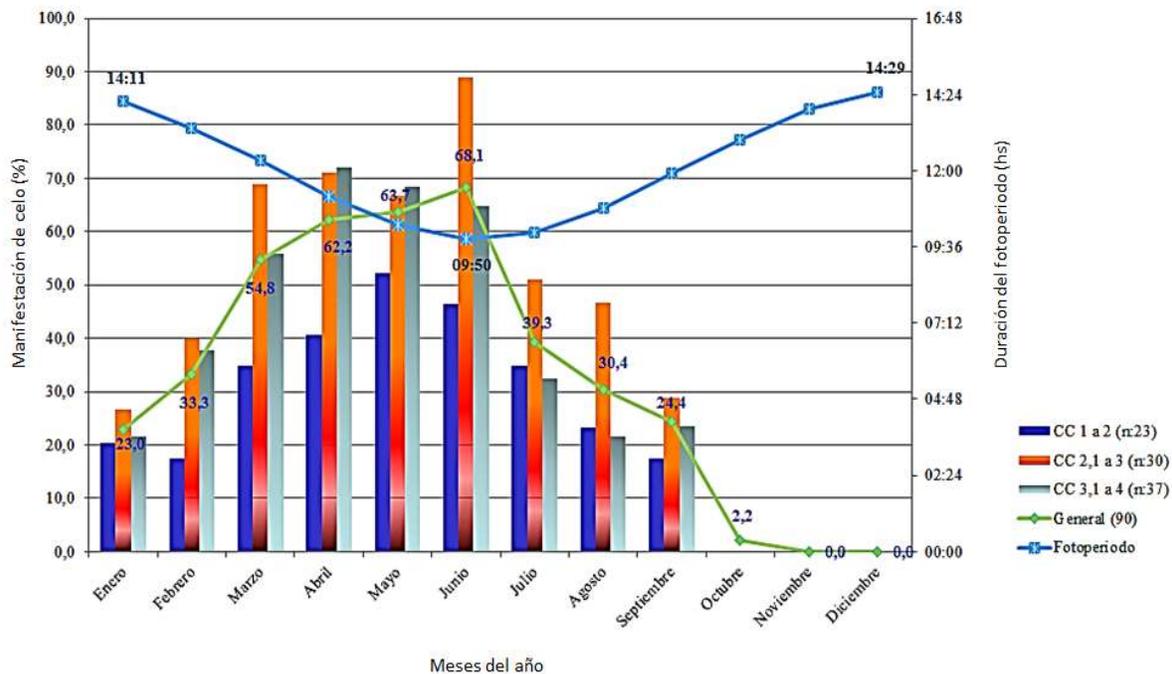
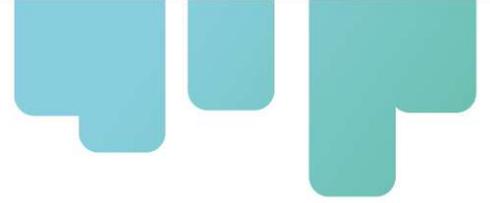


Figura 3. Variación estacional de la manifestación de celo de cabras criollas adultas de diferente condición corporal (Vera, T.A. 2008, datos sin publicar).

En el caso de los machos caprinos bajo pastoreo de pastizal natural excluidos del contacto con hembras ocurre un comportamiento similar al manifestado por las hembras. En machos caprinos adultos, se observa que el peso corporal a lo largo del año no tiene grandes variaciones ($59,3 \pm 3$ kg promedio \pm desvío estándar, elaboración propia a partir de Vera *et al.*, 2013), sin embargo, se observa variación estacional en la circunferencia escrotal (CE) y la concentración plasmática de testosterona (T_o), en correspondencia con el fotoperiodo.



Observándose que la circunferencia escrotal presenta un valor de alrededor de 26 cm en los meses de Enero a Marzo, para iniciar una disminución paulatina hasta alcanzar el mínimo valor de CE en agosto ($20,9 \pm 5$ cm) e iniciar nuevamente un lento aumento hasta Diciembre ($26,14 \pm 5$ cm). Similar comportamiento se observa con la testosterona, la que de Enero ($3,2 \pm 0,08$ ng/dl \pm EE) aumenta de manera gradual hasta Junio ($3,9 \pm 0,08$ ng/dl \pm EE). Para iniciar un abrupto descenso de Julio ($3,2 \pm 0,08$ ng/dl \pm EE) a Octubre ($0,6 \pm 0,08$ ng/dl \pm EE), para seguidamente iniciar una nueva mejora en Noviembre ($2,1 \pm 0,08$ ng/dl \pm EE) y Diciembre ($3,1 \pm 0,08$ ng/dl \pm EE).

Nótese que, en ambos casos, circunferencia escrotal y testosterona, acompañan de manera desplazada el comportamiento del fotoperiodo, es decir, este inicia su descenso paulatino desde el 21 de Diciembre hasta el 21 de Junio para volver a aumentar de manera gradual de esta fecha al 21 de Diciembre próximo (Vera *et al.*, 2013). Como ya dijéramos anteriormente, la bibliografía internacional menciona al fotoperiodo como la variable ambiental que mayor influencia tiene en la manifestación reproductiva de los caprinos (Tron, 1986; Rivera *et al.*, 2003; Restall, 1992; Delgadillo *et al.*, 1997).

Para el caso de machos caprinos jóvenes nacidos durante la primavera y a los que se les midió el peso corporal, la circunferencia escrotal y se determinó el fotoperiodo desde los 6 a los 38 meses de edad (Figura 4), fue posible observar un comportamiento diferente al señalado en los machos caprinos adultos. En los jóvenes, se observa que este periodo de estudio de 32 meses se puede dividir en dos momentos con comportamientos bien diferentes. El primero que va del 6º al 16º mes de edad y un segundo periodo que comprende desde el 17º al 38º mes de edad. Durante el primer periodo, el peso y la circunferencia escrotal presentan un crecimiento casi constante, logrando el 92% de la circunferencia adulta y el 67% del peso adulto.

Mientras que, en el segundo período, el peso y la circunferencia escrotal se independizan. Variando la circunferencia escrotal en relación con el fotoperiodo mientras que el peso corporal lo hace en relación con la calidad nutritiva que le aporta el pastizal natural (Figura 5).

Esto nos muestra que hasta la edad de 16 meses y posiblemente influenciado por la época de nacimiento, la etapa fisiológica del crecimiento o desarrollo corporal consume toda manifestación, en cuanto logra un crecimiento cercano al 70% del adulto, las variables que tienen que ver con la reproducción, circunferencia escrotal en este caso, comienzan a verse conducidas por el fotoperiodo, independiente del peso corporal. En tanto que este último, y a partir de esta edad comienza a variar dependiendo de la cantidad y calidad del pastizal natural (Vera *et al.*, 2004).

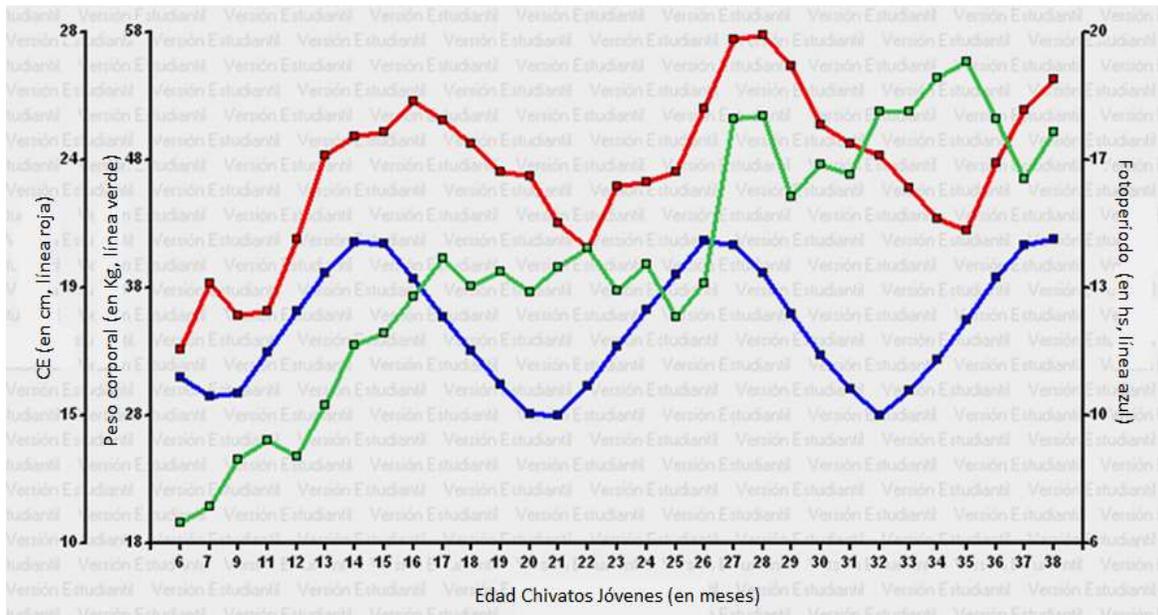


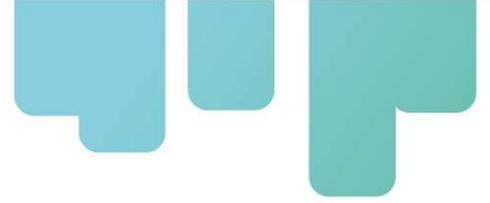
Figura 4. Circunferencia Escrotal (CE), Peso corporal (en kg) y Fotoperiodo (en hs) de acuerdo a la edad de Machos caprinos Criollo Argentino. (Vera *et al.*, 2004).

En el caso de la circunferencia escrotal de los chivos, esta sufre grandes variaciones a lo largo del año, dejando ver una gran influencia estacional (Vera *et al.*, 2002 a, b y 2004), lo cual, de alguna manera, es un reflejo de las variaciones que sufre la fertilidad a lo largo del año, concordando los menores valores de circunferencia escrotal y tono testicular en las categorías de mayor edad con la primavera, es decir con la época de menor fertilidad (Vera *et al.*, 2003).

El manejo reproductivo que realizan los productores de la región se caracteriza por la permanencia de los chivos con la majada de manera permanente, lo que se traduce en que los servicios de monta natural ocurran en momentos indefinidos del año. Aunque esta afirmación anterior pareciera desorganizar el sistema productivo, las pariciones se concentran en dos momentos principales, durante el otoño-invierno (60-65%) y el segundo momento sucede a fines de primavera (35-40%), siendo en el primer caso muy numerosos no solo por la cantidad de partos sino también por la gran presencia de partos dobles y triples (Vera *et al.*, 2003).

Esta “organización” natural del sistema ocurre por la alternancia de las épocas del año (fotoperiodo) conjuntamente con las variaciones de la calidad y cantidad del pastizal natural que se reflejan en la nota de condición corporal y en la eficiencia reproductiva.

Este largo periodo de ocurrencias de celos, sumado a la buena alimentación que reciben las cabras durante el verano y otoño, explicarían la ocurrencia de los partos y las diferencias en la prolificidad que se observan durante el año y que tienden a estacionarse naturalmente en los sistemas reales de producción en dos momentos o épocas con porcentajes diferentes de prolificidad.



Por ejemplo, los partos de otoño-invierno son aproximadamente el 60% de la ocurrencia anual de partos con gran presencia de partos múltiples, mientras que los partos de primavera son aproximadamente el 40% restante de los partos anuales donde la ocurrencia de partos simples es predominante (Vera *et al.*, 2003).

En tanto que brindando servicios en las cuatro estaciones del año (invierno, primavera, verano y otoño, Tabla 1) en un sistema a pastizal natural pero ordenado (servicios estacionados, primera parición a edad mayor de 24 meses, carga adecuada, etc.). La parición de las cabras que recibieron servicio en otoño fue del 78%, la de invierno del 71% y la de verano del 68% mientras que en primavera no alcanzó al 10%.

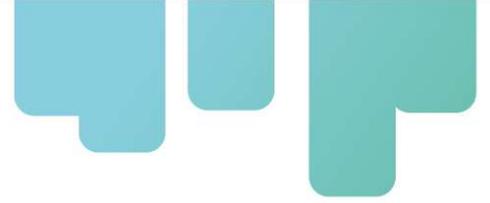
Si observamos cómo ocurrieron los tipos de parto, el servicio de invierno fue mayoritariamente parto simple (53%), en tanto que las cabras que recibieron servicios en otoño y verano los partos de mellizos fueron los superiores (60 y 62% respectivamente), mientras que en los servicios realizados durante la primavera no hubo partos simples y los partos triples fueron levemente mayores que los partos de mellizos (57 y 43%, respectivamente). La Prolificidad entre las estaciones fue similar en primavera, verano y otoño (2,2; 2,0 y 2,0, respectivamente) mientras que en los partos de invierno del 1,5 cabrito por cabra parida. Esta información nos muestra como época de menor fertilidad a la primavera (Vera *et al.*, 2003).

Tabla 1: Efecto de la estación de servicio sobre la respuesta reproductiva en cabras criollas alimentadas en pastizal natural.

Época de Servicio	Parición (%)	Cabrito/Cabra/Año	Parto Simple (%)	Parto Doble (%)	Parto Triple (%)
Invierno	70,59 a	1,53 ab	53,58 a	38,95 b	7,45 a
Primavera	8,97 b	2,28 b	0 c	42,85 b	57,15 b
Verano	67,73 a	1,91 a	19,25 b	62,48 a	16,53 a
Otoño	77,83 a	1,91 a	25,22 b	60,16 a	14,61 a

Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0,05$) Vera *et al.*, 2003

Teniendo en claro que la primavera es la época de menor eficiencia reproductiva, que esta coincide con el mayor largo de los días y en nuestra región, con la menor oferta en calidad y cantidad del pastizal natural, se realizó una suplementación a machos y hembras caprinos previo y durante el servicio de primavera con intención de modificar la manifestación reproductiva de esta época. Para ello se realizó una suplementación por la tarde a la vuelta del pastoreo.



Esta consistió en 15 días de acostumbramiento previo al inicio del periodo de suplementación propiamente dicho, el cual inició 50 días previos al servicio y duró los 40 días del servicio. Durante este periodo se pudo observar que el peso de machos y hembras se mantuvo. La circunferencia escrotal no alteró su patrón para esta época del año, tampoco se modificó el patrón de comportamiento sexual, ni ocurrieron pariciones (Vera *et al.*, 2009). Por lo que se puede concluir que la suplementación a los niveles aportados y con la duración realizada, no logró revertir el comportamiento sexual de machos y hembras caprinas criollo para esta época del año.

Como se puede observar en los gráficos y tablas presentados, el comportamiento reproductivo de hembras y machos caprinos presenta una marcada manifestación estacional, siendo la primavera (Octubre, Noviembre y Diciembre) la época de menor expresión de la reproducción.

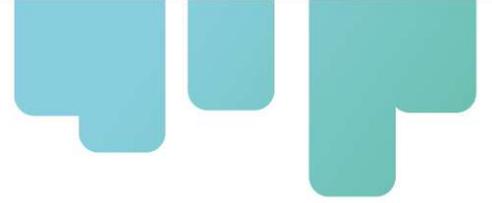
En la Figura N°1 puede observarse como la manifestación de los celos va aumentando su expresión a medida que el patrón fotoperiódico comienza a disminuir (solsticio de verano 21/12 con 14:29 horas con luz), lo contrario ocurre a partir del solsticio de invierno (21/06 con 09:50 horas con luz) donde los celos comienzan a disminuir en su manifestación hasta desaparecer entre octubre a diciembre.

También queda claro en nuestras experiencias, que la manifestación reproductiva de las cabras está influenciada por varios factores, pero no podemos reconocer cuál o cuáles de ellos ejercen un mayor efecto sobre el control reproductivo en esta época del año (primavera), por lo que es necesario profundizar estudios que permitan romper con este patrón estacional para poder naturalmente manipularlo.

Queda en evidencia que el fotoperiodo, durante el incremento de la exposición lumínica, tiene claros efectos negativos sobre la reproducción tanto de hembras como de machos caprinos en sistemas extensivos de cría, en nuestra zona y en esta época. Aunque no hay que perder de vista que, durante la primavera, al efecto del fotoperiodo (mayor exposición lumínica) se suma el efecto nutricional (menor calidad y cantidad del monte natural).

Revisación y evaluación de machos y hembras caprinas previo al servicio

La selección de machos y hembras es muy importante ya que está ligada a la selección de los mejores individuos para que se reproduzcan, con el objetivo de mejorar las majadas. La mayor responsabilidad de esta tarea es la del operador, el cual debe ser práctico, objetivo y no perder de vista el sentido de la productividad, por ser el factor que determinará el éxito de su majada. Las cabrillas y chivatos que se incorporan cada año a las majadas; ya sea en reemplazo de cabras o machos de “refugio”, por la pérdida de alguno de ellos por muerte o para aumentar la cantidad de vientres en la majada.



No podemos olvidar que las cabrillas y chivatos son una categoría muy importante, ya que representan el material genético productivo que tendrá el productor en su campo. Estas hembras y machos que ingresan a la majada, deben ser aptos para reproducirse y seleccionados entre las que más se ajustan al objetivo de producción. También cabe resaltar que la función reproductiva siempre debe ser optimizada asegurando que las hembras, al comenzar a producir, estén en condiciones de hacerlo bien.

¿Cómo trabajamos esta revisión y evaluación de hembras y machos caprinos en el examen clínico-reproductivo?

Esta parte de inspección general es igual en hembras y machos

La **primera etapa** se realiza con las hembras de pie y se revisan boca, ojos, lomo y aplomos en forma detallada.

Boca: se determina la edad a través de cronología dentaria a fin de descartar animales viejos (menor capacidad de servicio y fertilidad). En esta instancia se controla que no posean alteraciones mandibulares comúnmente denominadas boca corta o boca larga. Esta característica afecta a la cría en el proceso de amamantamiento y luego en su etapa de rumiante en el corte y masticación de sus alimentos.

Ojos: se descartan los que presentan entropión (inversión del párpado, afección de carácter hereditario, predisponente a conjuntivitis), evaluando además otros problemas oftalmológicos visibles en los ojos (por ejemplo, presencia de nubes que impiden la visión).

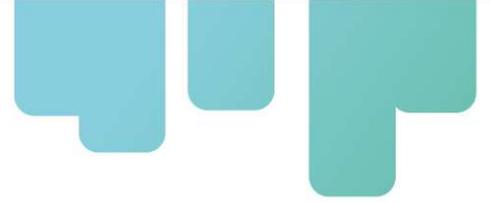
El estudio de la cabeza finaliza con la apreciación de las astas que en el caso de hembras y machos caprinos deben estar presentes.

Lomo: en la zona lumbar se determina la condición corporal en una escala de 0 a 5 (ideal 3-3,5). También se debe observar un perfil recto del lomo, tratando de eliminar aquellas hembras o machos que presenten alteraciones de columna.

En la **segunda etapa** se “sienta” con cuidado a la hembra o el macho y se procede al examen particular de pezuñas, pecho y genitales externos (Hembra: ubre y vulva y en macho: tetillas, testículos y exteriorización del pene).

Pezuñas: la inspección debe ser meticulosa a fin de descartar animales con diferentes grados de lesiones como ser pietín, abscesos podales, etc. En el caso de no encontrar problema de enfermedades podales solo se realizará un despezuñado higiénico y luego se pasan por un pediluvio con sulfato de zinc al 10%.

Pecho: en hembras y machos muy pesados es común observar úlceras en esta zona, debiéndose determinar el grado de estas y las posibilidades de recuperación. Lesiones avanzadas con compromiso de las partes anatómicas internas y/o complicaciones, hacen muy rebelde su curación y el dolor durante la monta disminuye la capacidad de servicio, por lo que estos animales deben ser descartados.



Genitales externos en las Hembras:

Ubres en hembras: En las ovejas y cabras, Fernández *et al.* (1997) reportaron que el tamaño y forma de las ubres son determinadas genéticamente y que tienen una función importante en la frecuencia del ordeño (Labussière, 1988), predominando tres tipos de formas en las ubres; la semejante a una pera, la cual es la más común, pues se ha detectado en el 80% de las cabras; la forma oval, que presenta pezones voluminosos separados del tejido glandular, y por último, la forma globular, similar a la ubre de las ovejas; el volumen de la cisterna en estas es menor que en las anteriores; cabe destacar que los aspectos morfológicos de la ubre y los pezones presentan una correlación positiva con la producción de leche (Rovai *et al.*, 1999).

Revisación de ubres y pezones: Observar que se encuentren lesiones, posteriormente ver la implantación de las ubres, para finalizar ver los pezones forma, tamaño y número (Imagen 1).

Como características defectuosas en las ubres se reconocen: un pezón más grande que el otro, posiblemente consecuente a largos periodos de prácticas de ordeño mal realizadas; ausencia de un pezón, ya sea por atrofia o por haber ocasionado su pérdida alguna enfermedad; pezones supernumerarios en caso de presentar tres o más se debe descartar ya que los mismos son heredables.

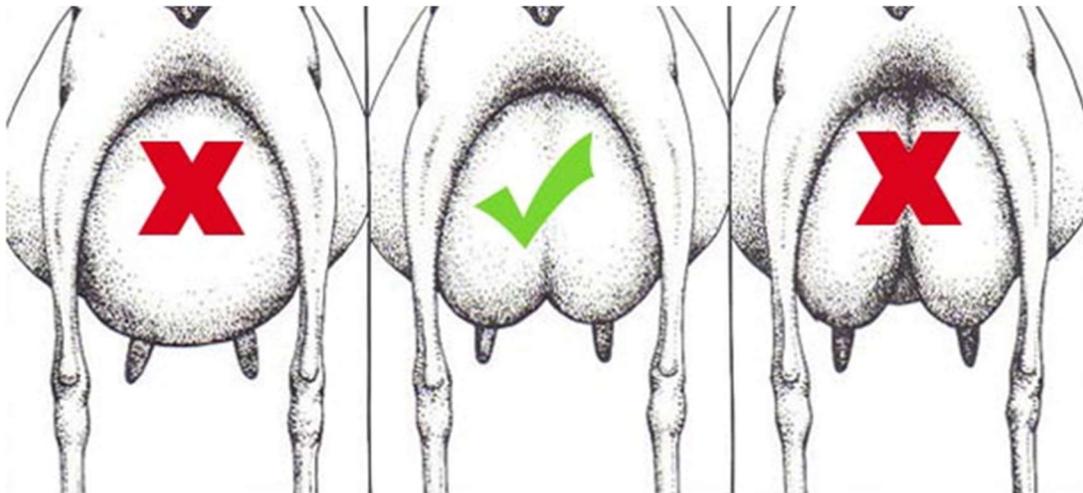


Imagen 1. Ejemplo de formas de ubres en cabras. Se encuentra resaltada con una tilde la forma correcta y con cruces las menos buscadas. (imagen de González, K. 2018).

Vulva: revisar si se encuentra en estado normal, que no se encuentren con cicatrices u otras afecciones que pueden dificultar al momento del servicio o del parto, en cabrillas o borregas se debe evitar las adherencia, himen persistente o infantilismo vulvar.



Genitales externos en los machos:

Tetillas: al igual que en las hembras, los machos deben poseer 2 pezones bien marcados y separados del vientre. Puede en algunos casos, encontrarse unas pequeñas ubres marcadas que no es una característica indeseable. La presencia de pezones supernumerarios, en caso de presentar tres o más se debe descartar como reproductores ya que los mismos son heredables.

Bolsa escrotal: Es la revisión más importante y debe ser minuciosa, ya que estos son la fábrica de espermatozoides. La bolsa escrotal debe ser de piel fina, con poco pelo y libre de heridas o cicatrices, de encontrarlas debemos prestar atención en los testículos. Estos deben deslizarse libremente hacia arriba y abajo sin ningún tipo de adherencias, si las posee y ambos o uno solo no se desliza ya que se encuentra adherido a la piel, el macho debe descartarse como reproductor. En el caso de tener una herida que supura y que se encuentre lastimado el testículo, se debe proceder de igual manera que en el caso anterior: descarte como reproductor.

Testículos: Estos se encuentran fuera del abdomen pues necesitan “trabajar” a una temperatura menor a la corporal para producir espermatozoides sin alteraciones. Ambos testículos deben tener el mismo tamaño, y esto se revisa traccionando suavemente hacia el fondo del escroto y comparando su tamaño. De ser de diferente tamaño (Imagen 2) o solo poseer un solo testículo (monórquido), el chivo se descarta como reproductor.

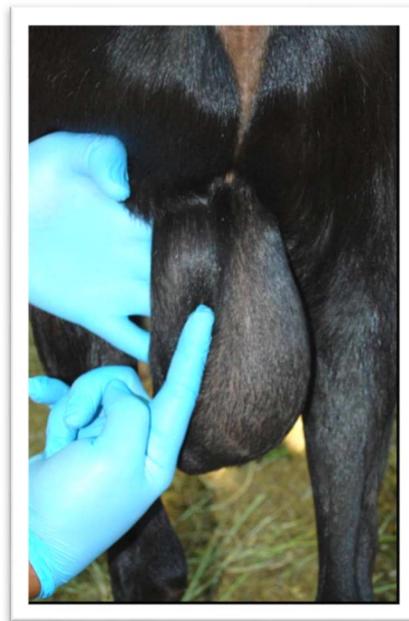
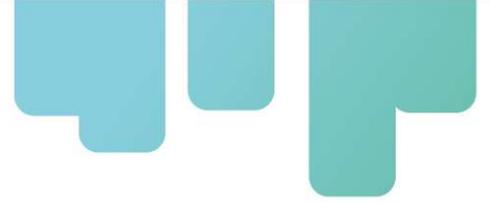


Imagen 2. Ejemplo de Chivo con una hipoplasia del testículo izquierdo y con un testículo derecho de aspecto normal.
Foto: Pablo Matías Ojeda Fermoselle.



Seguidamente palpamos y buscamos distinguir las diferentes estructuras del testículo, la binza (cordón espermático), testículo propiamente dicho y epidídimo (cabeza, cuerpo y cola, Imagen 3). Durante el mismo buscamos presencia de durezas extrañas, ausencias, falta de deslizamiento libre, etc. Cualquier defecto es razón de descarte como reproductor. También se busca mediante la palpación tomar el tono testicular, es decir la “dureza” del testículo. El tono testicular se clasifica del 1 al 4, siendo 1.- Muy firme y muy elástico (Tono indeseable y es razón de descarte como reproductor), 2.- Firme y elástico (tono 2 es deseables, Es decir que el testículo posea el tono del músculo del brazo haciendo poca fuerza.), 3.- Blando y esponjoso y 4.- Muy blando y muy esponjoso (tono 3 y 4 son razón de descarte como reproductor).

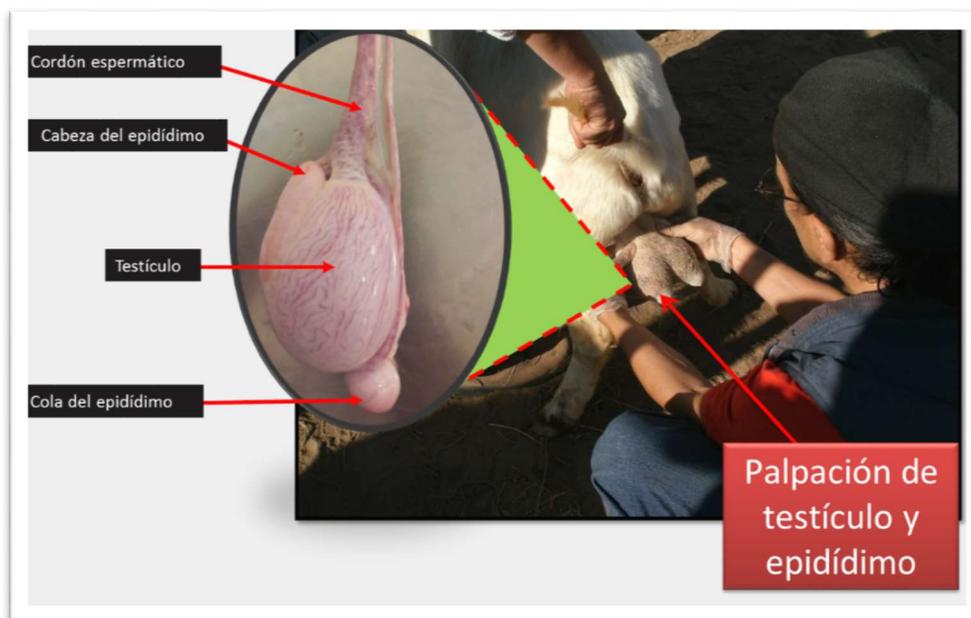


Imagen 3. Palpación de testículo, epidídimo y cordón espermático. **Foto:** Tomás A. Vera

Entre las características más buscadas en los testículos está la circunferencia escrotal. Por lo tanto, es deseable que posean la mayor circunferencia posible sin pérdida del tono testicular. Esta medición se toma con los testículos traccionados y sujetos al fondo del escroto y sobre la parte media entre ambos extremos (ecuador testicular) se mide con una cinta metálica flexible (Imagen 4). La circunferencia escrotal varía con las razas y sus cruza, pero podemos tomar como valores estándar los siguientes: 24 a 27 cm en razas Criollas, 26 a 31 cm en Bóer y 23 a 29 cm en Anglo Nubian a los dos años de edad. Medidas por debajo de estos valores es condición de rechazo como reproductor.

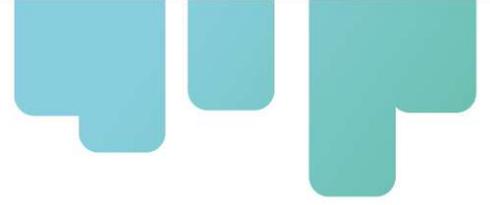


Imagen 4. Medición de circunferencia escrotal con una cinta metálica flexible.

También es necesario realizar la exteriorización del pene, mediante esta maniobra que sujetamos el pene con una mano dentro del prepucio y con la otra corremos el orificio prepucial hacia abajo, buscamos exteriorizar la cabeza del pene para observar la presencia del proceso uretral, es decir que la uretra en el chivo se continua por fuera de la cabeza del pene conformando un latiguillo. Su ausencia nos indica que el chivo sufrió una enfermedad renal (con formación de cálculos, arenilla o coágulos) y es condición de “rechazo como reproductor” (Imagen 5).



Imagen 5. Revisación y palpación de prepucio, pene con exteriorización del glande para observación del proceso uretral. **Foto:** Tomás A. Vera.



Ganglios linfáticos a tener en cuenta durante la revisión clínica, la imagen 6 nos muestra la ubicación de cada uno de ellos.

- **Ganglios submaxilares:** situados en el tejido graso de los ángulos de la mandíbula. Generalmente hay dos a cada lado.
- **Ganglios parotídeos:** ubicados entre el borde antero dorsal de la parótida y el músculo masetero, por debajo de la base de la oreja. Hay uno en cada lado y se encuentran cubiertos en parte por la glándula y en parte por grasa.
- **Ganglios retrofaríngeos:** situados posteriormente a la glándula parotídea, pudiendo encontrarse de uno a tres en cada lado.
- **Ganglios preescapulares:** situados en el borde anterior de la escápula a lo largo del borde anterior del músculo supraespinoso.
- **Ganglios pre-cruales o pre-femoral:** se ubican sobre el borde anterior del músculo tensor de la fascia lata en los miembros posteriores en el llamado pliegue del ijar.
- **Ganglios inguinales superficiales:** Se ubican en el piso de la pelvis (machos) y arriba de la base de la glándula mamaria (hembra), en ambos sexos son dos.
- **Ganglio poplíteo:** se ubica entre los músculos bíceps femoral y el contorno craneal del músculo semitendinoso, encontrando uno en cada lado.

El tamaño y forma es variable y característico para cada uno, la presencia de aumentos de tamaño, dureza, supuración al exterior, etc. Cualquiera de estas alteraciones nos está indicando un proceso orgánico de enfermedad sistémica, hasta tanto se descarte presencia de enfermedades incompatibles con la producción o reproducción es condición de descarte como reproductor.

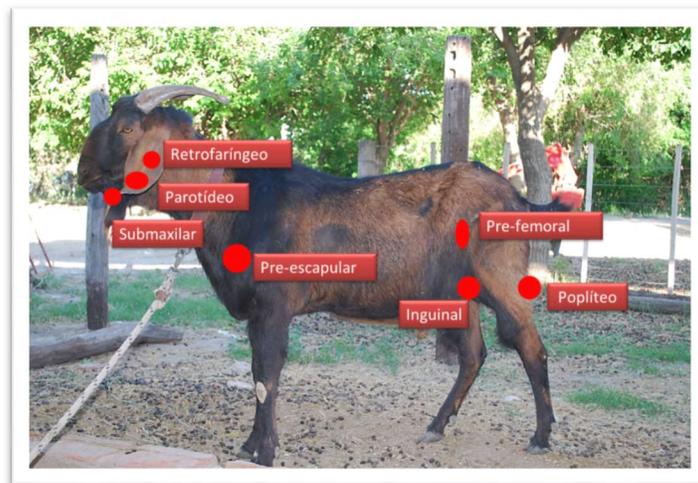
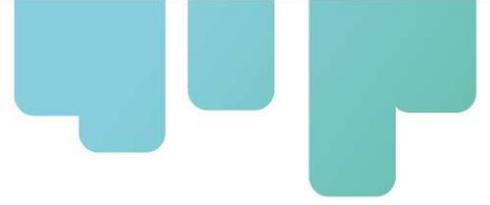


Imagen 6. Ubicación de los ganglios superficiales palpables en una revisión clínica.
Foto: Pablo Matías Ojeda Fermoselle



Aspectos sanitarios

Previo al inicio del servicio y la salida del mismo, se debe descartar las hembras y machos por *Brucella ovis* y *Brucella melitensis*, mediante análisis serológico; cabe destacar la importancia de este diagnóstico ya que en el caso de la *Brucella melitensis* es una zoonosis. También es necesario realizar análisis de tuberculosis. Para estas enfermedades es necesario contar con el apoyo de veterinarios pertenecientes a instituciones del estado y habilitados para estas acciones sanitarias o veterinarios privados.

Realizar el seguimiento y control de parásitos internos y externos. Para el control de parasitosis internas realizar muestreos de heces cada 45 días o 15 días antes de cambio de potrero, analizando la cantidad de huevos de parásitos por gramo de materia fecal (h.p.g). En el caso de ser necesario instrumentar el plan antiparasitario correspondiente.

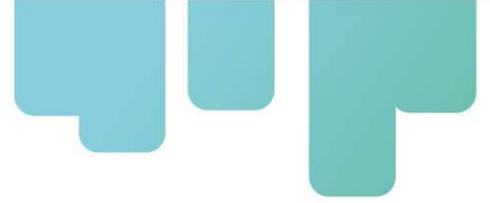
Finalizada la revisión de las hembras y machos, se **clasifican en:**

- **Potencialmente aptos para la reproducción:** son aquellas hembras y machos que se encuentran no solo en buen estado de salud y responden a los estándares raciales, sino además que se presenten aplomos correctos, su aparato reproductor esté en perfecto estado y que cumplan con los requisitos productivos para los cuales será destinado (producción de carne, leche, lana, cuero, etc.).
- **Temporalmente no aptas:** se realiza tratamiento específico que recomiende el profesional veterinario, y se volverá a revisar.
- **No aptas:** se eliminan del sistema como reproductores y pasan a la categoría de refugio donde serán aprovechadas a futuro como carne para consumo o algún agregado de valor como embutidos y chacinados.

Recomendaciones finales:

Cabe destacar que siempre se debe contar con el asesoramiento profesional, a su vez realizar un seguimiento continuo de las hembras y machos reproductores, teniendo en cuenta que es clave para eliminar esta causa de bajos índices de procreo. Se recomienda considerar que el rendimiento productivo máximo de las hembras es a los 4-5 años por lo tanto se deben mantener hasta 5 partos solamente en el sistema. En el caso de los machos es necesario cambiarlos cada 2-3 años, a fin de evitar que monte a sus propias hijas y de esta manera evitamos la consanguinidad.

Ambos reproductores deben presentar al comienzo de la temporada de servicios una condición 3 a 3,5. Se debe eliminar todas las hembras y machos infértiles e improductivas (las que no dieron crías durante el período de partos) y aquellas con dientes muy gastados y/o que le falten algunas de sus piezas dentales, pues sin ellas no pueden masticar el alimento y tendrán serias dificultades para mantener su peso o condición corporal o que muestren otros problemas que evidencian que queden fuera del sistema como reproductoras.



Desde la AER Belén y el CASC INTA-Catamarca se ha confeccionado una planilla para registrar los datos de la evaluación de las hembras, ya sea al momento de la compra, o cuando se realiza el examen previo al servicio

(https://inta.gob.ar/sites/default/files/planilla_evaluacion_de_machos.pdf).

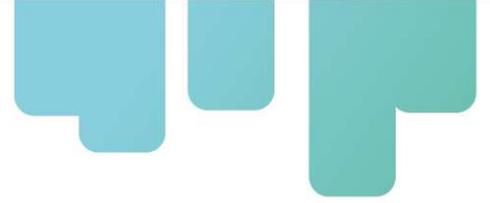
Sincronización de celos y ovulaciones utilizando el efecto macho

Es el método de sincronización de celos y ovulación natural, más simple y barato que existe. Aunque en condiciones de producción real, el término de simple es discutible, pero no imposible de realizar. Este consiste en la introducción de chivos dentro de una majada en estación reproductiva o durante su anestro estacional bajo ciertas condiciones. Para que el efecto macho ocurra, necesitamos cumplir con algunas condiciones mínimas (Martin *et al.*, 1986; Chemineau *et al.*, 2017; Leguiza *et al.*, 2000; de la Vega *et al.*, 2001), como ser:

- a. Las cabras deben estar aisladas de los machos y sus estímulos al menos por 4 semanas,
- b. Que a las cabras no le llegue ningún tipo de estímulo de parte de los machos, es decir no tener estímulos visuales, olfativos o auditivos. Por lo que se recomienda que:
 - Machos y hembras se encuentren alojados en corrales separados,
 - Haya una distancia mínima de 60 m entre los corrales de ambos sexos.
 - Los corrales de ambos sexos se encuentren a la misma altura, para que los vientos no lleven “olores” de los machos al corral que aloja las hembras.
 - Que exista una barrera visual que imposibilite que se vean entre sí, la presencia del monte colabora mucho con esto.

Cumplidos estos requisitos y transcurridas 4 semanas de aislamiento, introducimos los chivos en el corral de las hembras, las que al avistar a los machos perciben diferentes estímulos que por el aislamiento habían dejado de tener, los estímulos olfativos son mediados a través de feromonas que son unas sustancias producidas por las glándulas sudoríparas y sebáceas de la cabeza y cuello de los machos (Murata *et al.*, 2014), también es acompañado por los estímulos visuales y el comportamiento que presenten los chivos, todos ellos deben ser de muy buena calidad (Flores *et al.*, 2000; Vielma *et al.*, 2009), es decir que los chivos deben ser olorosos, tener presencia de machos y expresar su comportamiento abierta y ruidosamente.

Excitado por estos estímulos, el eje hipotálamo-hipófisis-ovarios responde aumentando la producción de Hormona Luteinizante (LH; Chemineau *et al.*, 1986; Vielma *et al.*, 2009; de la Vega *et al.*, 2001), al ser permanente el contacto con los machos, se estimula en el ovario una onda de crecimiento y desarrollo folicular. Esta onda produce la secreción de otra hormona llamada



estradiol, lo que provoca la aparición de celo, la cabra se deja montar y horas más tarde, ovula (Martin *et al.*, 1986).

Suceden dos momentos de ovulación durante el efecto macho, el primer momento ocurre del 2° a 5° día de introducido los machos. Normalmente este primer momento de ovulación pasa desapercibido ya que generalmente es silencioso (Martin *et al.*, 1986; Leguiza *et al.*, 2000; Ungerfeld, 2002) mientras que el segundo momento de ovulaciones ocurre entre el 6° al 12° día de la introducción de los machos, la que es acompañada con celos y formación de cuerpo lúteo (Flores *et al.*, 2000; Leguiza *et al.*, 2000; Ungerfeld, 2002) con el que se logran excelentes índices de preñez.

En la región existen reportes de casos en los que se utilizó al efecto macho para lograr preñeces y pariciones en caprinos. Una experiencia se realizó en un sistema real de producción (Leguiza *et al.*, 2000) en La Rioja, en tanto que la otra experiencia fue realizada en un sistema controlado en Tucumán (de La Vega *et al.*, 2001). Ambas experiencias fueron realizadas en primavera. Los machos fueron separados 45 o 103 días antes de realizar la experiencia cumpliendo con los requisitos expuestos anteriormente. En ambos casos, se observó presencia de celos del 2° al 11° día de introducidos los machos. En La Rioja hubo celos en el 100% de las cabras, en tanto que solo el 72% lo manifestó en Tucumán.

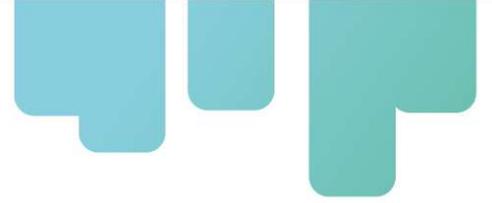
Respecto a la parición, en el caso de La Rioja el informe no menciona cuantas cabras parieron, mientras que en el caso de Tucumán informan que casi el 50% de las cabras parieron (Leguiza *et al.*, 2000; de La Vega *et al.*, 2001).

Como realizar tratamientos de inducción y sincronización de celos y ovulaciones en la hembra caprina aplicando hormonas exógenas

Tareas previas a la realización de los tratamientos

Previamente es necesario realizar algunas tareas que mencionaremos más abajo. Cumplir con ellas garantiza maximizar el logro de la preñez en la hembra caprina a realizarle tratamientos de inducción y sincronización de celos y ovulaciones, estas serían:

- a. Realizar la determinación de la Nota de Condición Corporal (NCC) y elegir del grupo, las cabras que se encuentren con una NCC de entre el 2,5 al 3.
- b. Elegir cabras que estén libres de enfermedades y de defectos de conformación del aparato reproductor como, por ejemplo: evitar las cabras con antecedentes de aborto, que no presenten lesiones o defectos en vulva, vagina, ubres o pezones, hermafroditismo, etc.

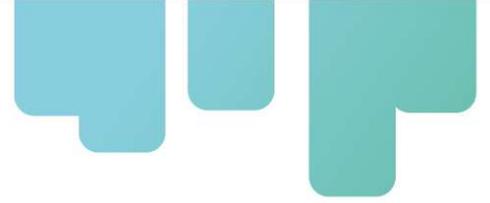


- c. No utilizar cabras de las que no se tenga información de partos, nacimientos o amamantamiento de por lo menos dos años anteriores a la realización de la sincronización.
- d. Realizar el destete de las cabras de carne y en ordeño al menos 8 semanas antes de iniciar los tratamientos de sincronización, utilizar aquellas que se encuentren en el tercer mes de lactancia en adelante.
- e. En lo posible realizar determinación de preñez por cualquier método disponible (ecografía, palpación transabdominal o determinación de progesterona sanguínea) para evitar utilizar cabras preñadas en los tratamientos de sincronización, ya que estos utilizan análogos de prostaglandinas que rompen el cuerpo lúteo. En el caso de cabras que se encuentren preñadas al momento de la realización de los tratamientos de sincronización interrumpen la gestación provocando aborto farmacológico.

Cómo realizar un tratamiento de sincronización de celos y ovulaciones utilizando progestágenos o sus análogos

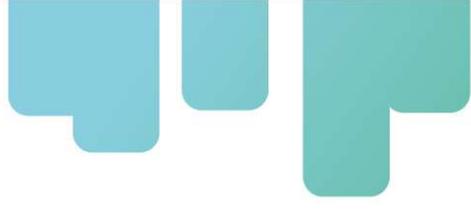
Vamos a presentar a continuación un tratamiento de sincronización que combina el uso de diferentes hormonas. Cada una de ellas produce diferentes efectos farmacológicos en las cabras y vienen en diferentes presentaciones. Estos tratamientos utilizan a la progesterona y sus análogos, para simular la acción de un cuerpo lúteo natural, recordemos que bajo la acción de este y por acción de la progesterona ocurren ondas de crecimiento folicular, la dominancia de un folículo y posteriormente el celo y la ovulación. Los tratamientos de inducción y sincronización de celos y ovulaciones que combinan progestágenos, gonadotrofinas y prostaglandinas nos permiten manejar el ciclo reproductivo de la hembra caprina en cualquier época del año (Fonseca *et al.*, 2007), sobre todo en aquellas razas o latitudes donde la estacionalidad marca diferencias en el comportamiento reproductivo.

Para ello iniciaremos presentando a los dispositivos intravaginales, estos vienen impregnados con análogos de la Progesterona (Acetato de medroxiprogesterona o de fluorogestona y progesterona, siendo estos las más comunes) al ser colocados en la vagina, liberan de manera lenta y continuada progesterona. Se colocan durante varios días, de 6 a 11, duración que es menor o igual a la vida media de un cuerpo lúteo natural en las cabras y buscan simular su acción. El uso de estos tipos de dispositivos logra: una alta presentación de celos en poco tiempo, permiten la utilización de la inseminación artificial o Inseminación artificial a tiempo fijo y la inducción y sincronización de celos y ovulaciones tanto en estación reproductiva como durante el anestro estacional. Las presentaciones más comunes son: en esponja o en dispositivos intravaginales de silicona.



Para la colocación de cualquiera de ambos dispositivos intravaginales mencionados es necesario considerar las siguientes recomendaciones:

- a. Realizar la correcta limpieza antiséptica del aplicador antes y entre cada cabra, en el trabajo de la colocación de las esponjas. Es recomendable utilizar un balde con agua y amonio cuaternario como el cloruro de benzalconio a 2% o iodopovidona. Se recomienda el secado de la solución del lado externo del aplicador con papel absorbente, para evitar reacciones de la mucosa vaginal.
- b. En el caso de las esponjas al colocarla en el aplicador, tener presente que la tira de hilo quede por fuera del aplicador para que, al depositar la esponja en la vagina, una porción quede sobresaliendo de la vagina o cercano a los labios vulvares, lo que facilitará su búsqueda para su posterior extracción.
- c. En el caso de las esponjas intravaginales es recomendable la aplicación de 1 ml de antibiótico o la aplicación de antibiótico en aerosol en la propia esponja. Es conveniente utilizar oxitetraciclina común sin otro componente en la formulación, ya que en el mercado se pueden conseguir en combinación con otros productos como ser: antiinflamatorios, antimicóticos, anestésicos, antialérgicos y corticoides. Este se coloca para disminuir el crecimiento bacteriano que produce la esponja en la vagina.
- d. En el caso de que entre los animales a colocarles dispositivos se encuentren cabrilla de primer servicio, es necesario una semana antes de la aplicación de los dispositivos intravaginales, realizar la ruptura del himen. Para ello se puede utilizar el propio aplicador de los dispositivos o utilizar un aplicador artesanal de 16 mm de diámetro. De esta manera, favorecemos la normal cicatrización de la herida provocada. De no realizar esta maniobra en el tiempo recomendado, el sangrado que se produce al momento de la ruptura del himen facilita que las esponjas se adhieran a las paredes de la vagina, dificultando su posterior extracción.
- e. Para la aplicación del dispositivo intravaginal, la cabra debe estar en estación, sostenida en sus cuatro miembros en posición natural. Es recomendable limpiar los labios vulvares y aplicar lubricante en el aplicador como ser vaselina o algún otro tipo de lubricante, para que la cabra sienta menos dolor al introducir el aplicador.
- f. Días antes o previo a la colocación del aplicador y el dispositivo, revisamos con un dedo la vagina en busca de anomalías de origen congénito o adquirido, como ser: adherencias, flujo extraño o presencia de objetos extraños, por ejemplo, restos o esponjas viejas de tratamientos antiguos de sincronización.
- g. La introducción del aplicador debe realizarse en un ángulo de 40-45° respecto de la columna para evitar lastimar el divertículo suburetral y el meato urinario que se encuentra a unos 3 cm de la vulva y sobre el piso de la vagina. Esta marca el límite entre el vestíbulo y vagina. De manera práctica, podemos decir que deberíamos apuntar con la punta del aplicador hacia el techo de la pelvis. Una vez que se hace tope en el saco ciego de la vagina (es decir introducimos el aplicador unos 12-15 cm) empujamos con el émbolo hacia



adentro y con el aplicador para afuera para colocar el dispositivo profundamente y asegurar su correcto anclaje.

- h. En el caso de majadas que realizan esta experiencia por primera vez, es recomendable que la tira de hilo que es de color blanca, quede dentro de la vagina, ya que es posible perder hasta un 25% de esponjas entre colocación y extracción. También es una buena medida controlar diariamente y con una planilla, la presencia de los hilos en el grupo de las cabras sincronizadas, de esta manera se puede re colocar el dispositivo y mantener el total de animales tratados. En nuestra experiencia, la recolocación no interfiere en el logro final del tratamiento y preñez.
- i. Para la extracción de los dispositivos, debemos tomar la tira de hilo de la esponja o la tira de extracción del dispositivo de silicona y tirar para el piso, esto es porque seguimos la forma natural del aparato reproductor y el piso de la pelvis.

Uso de tratamientos cortos de inducción y sincronización de celos en época reproductiva combinando el uso de dispositivos intravaginales con eCG y efecto macho

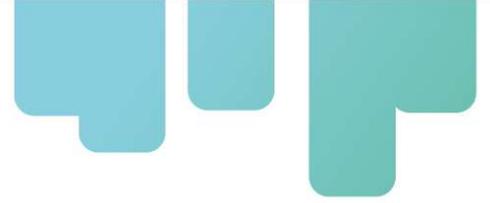
Este tratamiento corto de inducción y sincronización de celos se realizó alternando el uso de diferentes dispositivos intravaginales: esponja (Progespon de laboratorio Syntex) y un dispositivo intravaginal de silicona (Dico de Laboratorio Syntex) combinando con uso de eCG y efecto macho. El trabajo se realizó en el Campo Experimental “Las Vizcacheras” (30°22’ Latitud Sur y 66°17’ Longitud Oeste) de la EEA INTA La Rioja, ubicado en la región denominada Llanos de La Rioja.

El clima es semiárido caracterizado por veranos cálidos e inviernos suaves. Enero es el mes de mayor temperatura promedio, mientras que julio es el más frío (Morello *et al.*, 1985). El período libre de heladas es de 289 días. La precipitación media anual disminuye de este a oeste de 450 a 200 mm, ocurriendo el 80% de las mismas entre noviembre y marzo.

Los suelos de la región son aridisoles y entisoles, con variaciones locales en cuanto a textura. La vegetación presenta una fisonomía de arbustal continuo con árboles aislados y pastos en parches (Morello *et al.*, 1985). La cría extensiva de ganado bovino y caprino es la principal actividad productiva de la región (Guevara *et al.*, 2009), siendo la vegetación nativa la principal fuente de forraje para los animales domésticos (Anderson *et al.*, 1980).

Los tratamientos de inducción y sincronización de celos y ovulaciones evaluados, fueron:

- **Tratamiento 1 (T1, 23 cabras):** esponjas intravaginales (Progespon, laboratorio Syntex) por 6 días + 125 ug de cloprostenol (Ciclase DL, laboratorio Syntex) al momento de colocar la esponja + 250 UI de Gonadotrofina coriónica equina (eCG, Novormon, laboratorio Syntex) al momento de extracción de la esponja.



- **Tratamiento 2 (T2, 21 cabras):** Dispositivo intravaginal de silicona (DICO de Laboratorio Syntex) por 6 días + 125 ug cloprostenol (Ciclase DL, laboratorio Syntex) al momento de colocar el dispositivo + 250 UI de Gonadotrofina coriónica equina (eCG, Novormon, laboratorio Syntex) al momento de extracción del dispositivo
- **Tratamiento 3 (T3, 23 cabras):** Dispositivo intravaginal de silicona (DICO de Laboratorio Syntex) por 6 días + 125 ug cloprostenol (Ciclase DL, laboratorio Syntex) al momento de colocar el dispositivo + Efecto macho a partir del momento de extracción del dispositivo.

24 horas después de concluidas las aplicaciones y la extracción de los dispositivos, se realizó la detección de los celos a corral y con chivos marcadores, dos veces al día (mañana y tarde) durante una hora. Las cabras que aceptaban la monta eran consideradas en celo y fueron inseminadas artificialmente en forma inmediata y en una segunda oportunidad 12 h después de la primera aplicación.

La inseminación artificial se realizó con semen fresco a una dosis por cabra de 0,1 ml sin diluir, con una concentración que rondaba los 250 millones de espermatozoides y se depositó en el fondo de vagina. El semen se extrajo por medio de vagina artificial y se evaluó inmediatamente de extraído: Motilidad masal, Motilidad Individual progresiva, vigor espermático y concentración espermática por método hemocimétrico.

Para calcular las horas de duración de celo se procedió de la siguiente manera: tomando las detecciones desde las 24 hs de finalizados los tratamientos de inducción y sincronización de celos y ovulaciones: 2 detecciones= 12 horas, 3 detecciones= 24 horas, 4 detecciones= 36 horas, 5 detecciones= 48 horas, 6 detecciones= 72 horas y así sucesivamente.

Los resultados observados fueron los siguientes:

En la tabla 2, podemos observar el número de cabras que se utilizaron en cada tratamiento. Respecto al porcentaje de celo observado podemos decir que fue muy bueno en ambos tratamientos que se utilizó DICO (< 90%) y que el tratamiento con utilización de esponja tuvo una menor manifestación de celos (74%).

Si observamos la parición, las cabras tratadas con esponja presentaron un porcentaje de parición del 65% en tanto que en los tratamientos con DICO la parición rondó entre el 52 al 56%. Estos resultados son similares (Motlomelo *et al.*, 2002; Romano, 2004; Greyling *et al.*, 2000; Lehloenya *et al.*, 2005) o más altos (Ritar, Salamon, 1983) a los informados por la bibliografía, aunque estos fueron realizados y obtienen estos resultados bajo sistemas semi intensivos o intensivos de cría caprina.

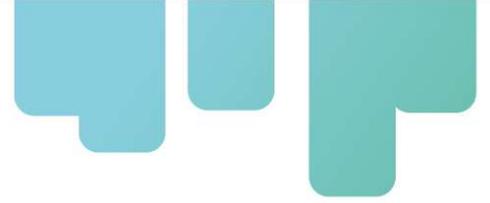


Tabla 2. Número de animales en cada tratamiento, Celo (%) y Parición (%) en tratamientos cortos de inducción y sincronización de celos en época reproductiva combinando el uso de dispositivos intravaginales con eCG y efecto macho

	Tratamientos		
	Esponjas+eCG	DICO+eCG	DICO+EM
n	23	21	23
% Celo	73,9 b	90,5 ab	95,7 a
% Parición	65,2 a	52,4 b	56,5 ab

Referencias: Esponja+eCG: Esponja con Acetato de medroxiprogesterona + Gonadotrofina coriónica equina; DICO+eCG: Dispositivo intravaginal de silicona caprino-ovino + Gonadotrofina coriónica equina y DICO+EM: Dispositivo intravaginal de silicona caprino-ovino + Efecto macho. Letras distintas en la misma columnas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Abajo, en la figura 5., podemos ver cómo ocurrió la distribución de los celos detectados con macho marcador a partir de las 24 horas de extraídos los dispositivos intravaginales. Se puede observar que la mayor presentación de celos ocurrió entre las 36 a 60 horas de extraídos los dispositivos intravaginales en los tres tratamientos en estación reproductiva y que la manifestación de celos no sucedió más allá de las 120 horas de finalizado estos. Esta información es interesante ya que nos ubica en relación a la mayor concentración de trabajo de detección de celo e IA o servicios de monta natural.

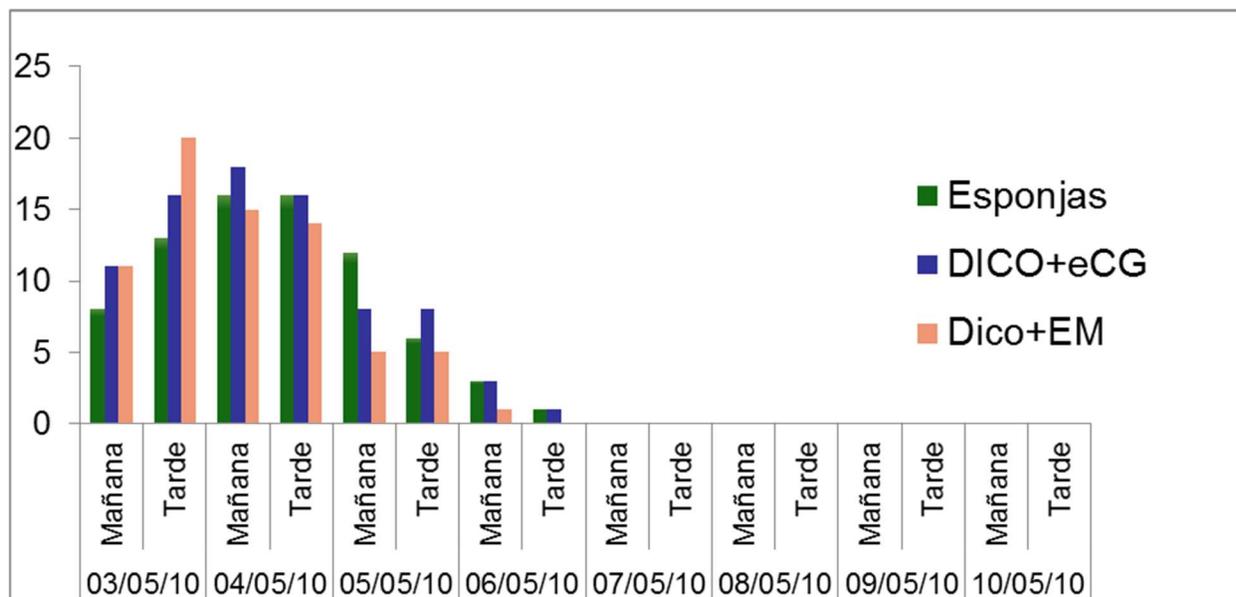


Figura 5. Distribución de los celos en horas en tratamientos cortos de inducción y sincronización de celos en época reproductiva combinando el uso de dispositivos intravaginales con eCG y "efecto macho".



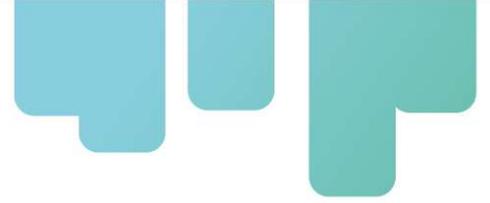
CONSIDERACIONES FINALES DEL CAPÍTULO 5

El buen criterio, orientación y uso de cualquiera de las biotecnologías de reproducción en cabras aquí desarrolladas puede lograr excelentes impactos y mejorar la eficiencia reproductiva y productiva de las majadas de la región.

Consideramos muy apropiado realizar la revisión de todos los reproductores y la reposición dos veces al año y realizar el diagnóstico de brucelosis y tuberculosis de manera frecuente con el debido descarte de los animales con defectos o enfermos.

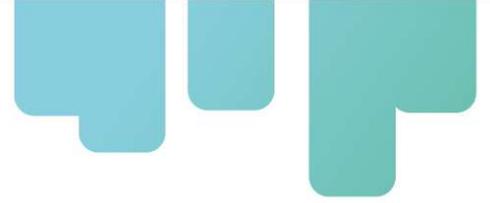
También creemos que debe realizarse un buen diagnóstico de nuestra situación, que nos permita responder cuestiones sencillas, como ser:

- ¿cuál es el objetivo de nuestra producción?,
- ¿que perseguimos con el uso de estas técnicas reproductivas?,
- ¿el/la técnica que nos proponemos utilizar, nos permitirá organizar mejor nuestra desorganización?,
- ¿cuál es el beneficio que buscamos lograr?

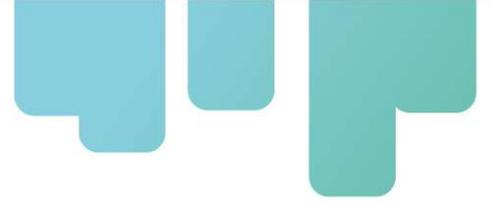


REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CAPÍTULO 5

- Anderson, D.L., Del Águila, J.A., Vera, J.C., Oriente, E., y Bernardón, A. (1980). Manejo racional de un campo de la Región Árida de los Llanos de La Rioja, INTA, Buenos Aires, Argentina. Pág. 90.
- Bedotti, D., Gomez Castro, A.G., Sanchez Rodriguez, M, y Martos Peinado, J. (2003). “Características Reproductivas de la cabra Colorada Pampeana”. Archivos de *Zootecnia*, 52. Pag. 371-377.
- Blache, D. & Martin, G. (2009). Focus on feeding to improve reproductive performance in male and female sheep and goats - How it works and strategies for using it. *Cahiers Options Mediterraneennes*. 85. Pag. 351-364.
- Chagra Dib, E. P., Leguiza, H. D., Vera, T. A., y Valdivia, C. (2005). “Factores que inciden en el consumo de leche y crecimiento de los cabritos criollos biotipo regional”. XIX° Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Tampico, México, Archivos Latinoamericanos de Producción Animal, 13(1). Pág 184-185.
- Chemineau, P., Khaldi, G., Lassoued, N., Cognie, J., Thimonier, J., Poindron, P., Malpaux, B., Delgadillo, J.A. (2017). Des apports originaux sur l'effet mâle, une technique agro-écologique de maîtrise de la reproduction des brebis et des chèvres, fruits d'une longue collaboration scientifique. *INRA Productions Animales*, Paris: INRA, 30 (5): 427-438.
- Dayenoff, P., Cáceres, R., Carrizo, H., y Bolaño, H. (1993). “Peso al nacimiento y crecimiento del cabrito tipo criollo regional”. Primeras Jornadas de Producción Caprina. UNRC. Actas de Resúmenes, p.: 24-27.
- de GEA, G. (2000). “La Cabra Criolla de las Sierras de los Comechingones, Córdoba, Argentina”. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba, Argentina. 47 p.
- de la Vega, A.C., Arce, O.E, y Wilde, O.R. (2010). Desarrollo corporal y testicular en caprinos criollos serranos de diferentes épocas de nacimiento. *Arch. Zootec.* 59 (226). Pág. 291-294.
- Delgadillo, J.A., Malpaux, B., Chemineau, P. (1997). La reproduction des caprins dans les zones tropicales et subtropicales. *INRA Prod. Anim.* 10 (1), 33-41.
- Flores, J.A., Véliz, F.G., Pérez-Villanueva, J.A., Martínez de la Escalera, G., Chemineau, P., Poindron, P., Malpaux, B., Delgadillo, J.A. (2000). Male Reproductive Condition Is the Limiting Factor of Efficiency in the Male Effect During Seasonal Anestrus in Female Goats, *Biology of Reproduction*, 62 (5): 1409–1414. Recuperado de: <https://doi.org/10.1095/biolreprod62.5.1409>
- Fonseca, J.F., Souza, J.M.G., Brushi, J.H. (2007). Sincronização de estro e superovulação em ovinos e caprinos. In: Anais 2 Simpósio de Caprinos e Ovinos DA EV-UFMG, Belo Horizonte: UFMG. p. 167-195.
- Frigerio, K.L., Rossanigo, C. (2000). “Productivity of goats in an intensive system of exploitation”. *Proceedings of VII° International Conference on Goats*. Tours, France. 15-21 of May. Tome I: 357-359.
- González, K. (03 de mayo de 2018). Glándula mamaria de la cabra. Consultado/tomada: 15/07/2021. <https://zoovetespasion.com/cabras/glandula-mamaria-de-la-cabra/>.



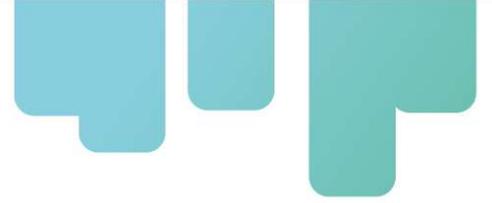
- Guevara, J.C., Grunwaldt, E.D., Estevez, O.R., Bisigato, A.J., Biurrun, F.M., Ferrando, C.A, Chirino, C.C., Morici, E., Fernandez, B., Allegretti, L.I., Passera, C.B. (2009). Range and Livestock production in the Monte Desert, Argentina, *Journal of Arid Environments*. 73. Pág. 228-237.
- Lanari, M. R. (2004). "Variación y diferenciación genética y fenotípica de la cabra criolla neuquina en relación con su sistema rural campesino". Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Biológicas. Centro Reg. Universidad de Bariloche - Universidad Nacional Del Comahue. 260 p.
- Leguiza, H. D, Vera, T.A., y Chagra Dib, E.P. (2000). "Sincronización de celo en cabras criollas de los Llanos de La Rioja: Comparación de distintos Métodos". Acta de la XVI Reunión Latinoamericana de Producción Animal y III Congreso Uruguayo de Producción Animal, Montevideo - Uruguay.
- Malpoux, B., Viguie, C, Thiery, J., Chemineau, P. (1996). Contrôle photopériodique de la reproduction. *INRA Prod. Anim.* 9 (1). Pág. 9-23. Recuperado de: <https://productions-animales.org/article/view/4031>
- Martín, G.B., Oldham, M.C., Cognie, Y., and Pearce, D.T. (1986). The physiological responses of anovulatory ewes to the introduction of rams — A review. *Livestock Production Science*, Volume 15 (3): 219-247.
- Morello, J.H., Protomastro, J., Sancholuz, L.A. y Blanco, C. (1985). "Estudio macroecológico de Los Llanos de La Rioja". Serie del Cincuentenario de la Administración de Parques Nacionales. 5. Pág. 1-53
- Murata, K., Tamogami, S., Itou, M., Ohkubo, Y., Wakabayashi, Y., Watanabe, H., Okamura, H., Takeuchi, Y. & Mori, Y. (2014). Identification of an olfactory signal molecule that activates the central regulator of reproduction in goats. *Current biology: CB*, 24(6), Pág. 681–686. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.01.073>.
- Rivera, G.M., Alanis, G.A., Chaves, M.A., Ferrero, S.B., Morello, H.H. (2003). Seasonality of estrus and ovulation in Creole goats of Argentina. *Small Ruminant Research*, 48. Pág. 109–117.
- Ungerfeld, R. (2002). Factores sociales de la reproducción en Reproducción en los animales domésticos, Tomo 1. Editor: Roberto Ungerfeld. ISBN: 9974-659-23-X. Pp.: 139-146.
- Véliz, F.G., Mellado, M., Carrillo, E., Meza-Herrera, C.A., Rivas-Muñoz, R. (2009). Effects of a Long Daily Photoperiod on Milk Yield and Ovarian Activity of Saanen Goats in Northern Mexico. *Journal of Applied Animal Research*. 36 (4). Pág 287-290.
- Vera, T.A., Chagra Dib, E.P., Leguiza, H.D., and Ferrando, C.A. (2004). "Effects of body weight, age and photoperiod on scrotal circumference in Criollo Argentino male goats". Symposium on Reproduction in Small Ruminants, Colonia del Sacramento, Uruguay, 5-6 de Agosto de 2004 (Presentación como Póster).
- Vera, T.A., Chagra Dib, E.P., Leguiza, H.D., y Valdivia, C.L. (2003). "Desempeño reproductivo de cabras criollas biotipo riojano con servicio en las cuatro estaciones del año". *Revista Argentina de Producción Animal*, 23 (1). Pág 268-269.
- Vera, T.A., Leguiza, H.D., Chagra Dib, E.P. y Brizuela, E.R. (2009). "Incidencia de la suplementación sobre los parámetros reproductivos en machos y hembras caprinos criollo durante el servicio de



primavera”. Actas del VI° Congreso de la Asociación Latinoamericana de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos – XXIV Reunión Nacional de Caprinocultura y XV congreso Nacional Asociación Mexicana de Técnicos especialistas en Ovinocultura. 7 al 11 de Septiembre. QUERÉTARO, Querétaro., MÉXICO. Sección producción de Carne. Pp.: 419-423.

Vera, T.A., Matellon, G.F., Chagra Dib, E.P., Vaninetti, M.E., Leguiza, H.D., y Brizuela, E.R. (2013). “Variación anual del peso, circunferencia escrotal, y testosterona en machos caprinos criollos en condiciones extensivas de pastoreo en La Rioja”. 1º Congreso Argentino de Producción Caprina (ISSN 1853-3647), La Rioja-Argentina, 28, 29 y 30 de Agosto. Memorias, pág. 442-446.

Vielma, J., Chemineau, P., Poindron, P., Malpoux, B., & Delgadillo, J.A. (2009). Male sexual behavior contributes to the maintenance of high LH pulsatility in anestrous female goats. *Hormones and behavior*, 56(4), 444–449. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2009.07.015>



CAPÍTULO 6: LA SANIDAD EN LA MAJADA CAPRINA. CARACTERÍSTICAS DE ALGUNAS ENFERMEDADES COMUNES QUE AFECTAN A NUESTRAS MAJADAS CAPRINAS Y CÓMO PROCEDER CON ELLAS.

Vera, T. A.; Smeriglio, A.; Leguiza, H. D.; Chagra Dib, E. P.; Ricarte, A.;

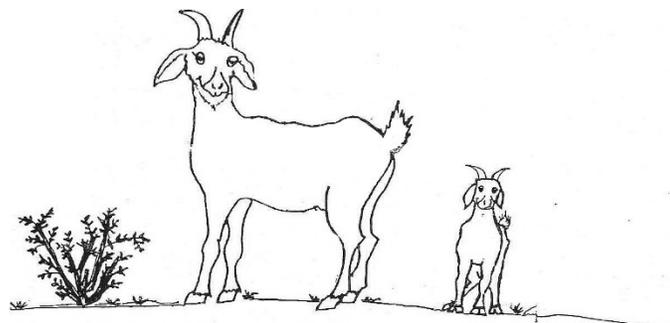
En toda actividad, pero más aún para mantener la salud de nuestros animales, es preferible prevenir que curar y quienes criamos cabras sabemos de la rusticidad de estas y de su resistencia a las enfermedades.

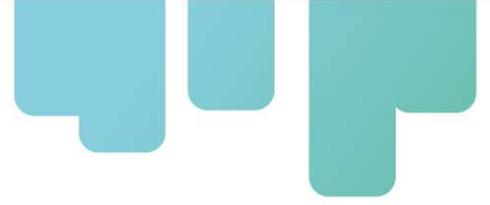
Las enfermedades, se presentan no sólo porque existen bacterias, virus o parásitos en el ambiente, sino también por cómo nosotros actuamos interviniendo en el ambiente o también porque la cabra no recibe el alimento o los cuidados necesarios para no dejarse vencer por la enfermedad.

Es decir, **existen condiciones externas e internas del animal que favorecen o no la aparición de enfermedades.**

Primero veremos cómo podemos actuar para prevenir la aparición de enfermedades, esto no quiere decir que no habrá más animales enfermos, pero sí que disminuirá la aparición de enfermos.

Las personas estamos acostumbradas a tener muchos cuidados sobre nuestro cuerpo para prevenir los problemas de salud, muchos de estos no son costosos, como la higiene de las heridas, el cepillarse los dientes diariamente, aplicarse vacunas, alimentarse bien, concurrir al médico a tiempo; bueno, en el caso de las cabras es lo mismo, ellas también son un organismo viviente que necesita cuidados especiales que por sí solas no pueden brindarse. Por ejemplo, mantener una lastimadura vendada, ellas no saben cómo es una venda ni pueden colocársela, simplemente se manejan por su instinto y esta es la parte que nos toca hacer a nosotros.





¿QUÉ HACEMOS PARA MANTENER LA SALUD DE NUESTROS ANIMALES Y PREVENIR LA APARICIÓN DE ENFERMEDADES?

- **¡Las cabras bien alimentadas no se enferman!**
- Ante cualquier duda **consultar a su médico veterinario de confianza** para que nos oriente con el diagnóstico y tratamiento a aplicar.
- No solo **preocuparse** sino **actuar**, aunque nos equivoquemos, pues de esta manera podremos saber que no hacer para la próxima vez.
- Observar, comparar y **consultar con vecinos** para ver que hacen o hacemos en casos similares que tienen síntomas o manifestaciones parecidas y **nos pueden orientar para actuar**.
- En caso de querer probar lo que a otros les ha dado resultado, no hacerlo en todas las cabras, pero sí en algunas para realizar nuestra propia experiencia y luego si hacerlo en todos los animales.
- **¡Separar los animales enfermos de los sanos, y no soltarlos al campo!** Mantenerlos encerrados y realizar las curaciones necesarias para que no contagien a los sanos, ¿porqué o para qué? ¿De qué sirve separarlas en el chiquero si luego se juntan en el campo? o ¿para qué exponerlos a que, por su condición debilitada, se queden en el campo?
- **¡Vender o utilizar el guano como abono, todos los años!** Pues, por las condiciones de humedad y temperatura que presenta, sirve para que se conserven vivos muchos estados infectantes de parásitos, bacterias y virus de muchas enfermedades. Entonces ¿para qué retener un foco de infección si lo vienen a buscar al campo? Esto no significa regalarlo, pero tampoco que se vayan sin el guano.
- Preparar el **chiquero** para las pariciones y también el **chiquero de los cabritos**, desinfectando con una **blanqueada con cal** o usando creolina o lejía.
- **Al nacimiento de cada cabrito** dos cosas fáciles y baratas para hacer:
 - que **tome bien la primera leche (calostro)**, pues son las defensas que le pasa la madre para controlar bacterias, virus y parásitos.
 - **Limpiar y desinfectar bien la tripa del ombligo** (cordón umbilical) con yodo fuerte, alcohol yodado, pervinox o cualquier desinfectante para heridas y luego anudarlo con la misma tripita, un hilo o lanita limpia. ¿Por qué hacerlo? Porque es la puerta de entrada de muchas bacterias, virus o parásitos que hay en el chiquero.
- **Identificar y llevar registro individualmente de los animales**, para no mantener en las majadas animales improductivos (Ej. Eliminar cabras que no paren todos los años, con una sola teta funcional, que produce poca leche, que no es atenciosa con sus crías, etc.).
- **Confeccionar un calendario sanitario** y ubicar en el calendario las tareas sanitarias a realizar (Desparasitaciones, Vacunas, Venta de guano, etc.) de forma tal de ir organizando de antemano cada una de estas actividades, y **¡no olvidarse de cumplirlo!**

- **Asociarnos** con nuestros vecinos en solidaridad y cooperación, ya que juntos podemos: **obtener mejores precios**, comprar un buen reproductor, **conformar un botiquín comunitario** para tener los medicamentos que más utilizamos entre todos y a partir de aquí otras cosas que a ustedes se les ocurra.

Parásitos internos

Se dividen en:

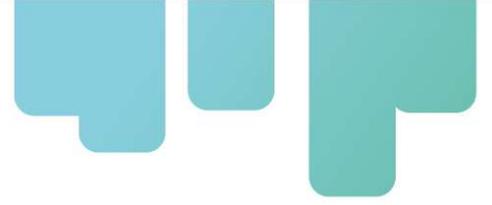
- **Chatos:** *Moniezia* (lombriz solitaria); *Coenurus cerebralis* (cenurosis, mal de luna, torneo, cabra loca, umamuyo) y *Fasciola hepática* (chonchaco, unca, hoja de coca, duela del hígado o saguapé) y
- **Redondos:** *Trichostrongylus*, *Nematodirus*, *Estrongyloides*, *Coccidios*, entre los más comunes.

La mayoría es de pequeño tamaño por lo que pasan inadvertidos, sólo el Chancaco y las bolsitas de agua en las vísceras son visualizados por el productor.

Todos los parásitos poseen un ciclo de vida dentro del animal y otro en la naturaleza, en el primero llegan a su estado adulto responsable de la enfermedad en el animal y de la postura de los huevos, estos salen al ambiente junto con la materia fecal (bosta) y en condiciones óptima de temperatura y humedad maduran hasta una pequeña larva que es el estado infectante, quien vuelve a infectar al animal, cuando este se alimenta de vegetales (figura 1).



Figura 1. Ciclo biológico general de los parásitos internos. **Fotos:** Tomás A. Vera, salvo la indicada en el esquema.



La enfermedad parasitaria muchas veces actúa de forma inadvertida por los productores y es durante el invierno y la primavera o en los animales jóvenes, cuando la “flacura” se interpreta como “animal parasitado”. Los parásitos compiten con el caprino de dos maneras:

- Tomando el alimento de los intestinos
- Alimentándose de su sangre.
- Según la cantidad de parásitos que el animal contenga, es que será la manifestación:
- simplemente se atrasa en el crecimiento,
- puede manifestar: diarrea, anemia o problemas pulmonares (moquillo) o hepáticos, y en casos extremos, la muerte del animal.

En nuestra región, la época de mayores problemas parasitarios ocurre al final de la primavera, durante el verano y el otoño, por ser estas las épocas del año con lluvias (humedad) y altas temperatura ambiente, por lo que se recomienda antes de desparasitar los animales realizar diagnóstico coproparasitológico, para recién con los resultados y el criterio de un médico veterinario realizar el tratamiento correspondiente. Los mismos pueden realizarse con antiparasitarios orales como: **Albendazol+Cobalto**, **Febendazole** o inyectables como **Ivermectina**, **Closantel**, entre los más conocidos.

Las razones que justifican estos tratamientos son:

- Que los animales aprovechen mejor el verde y engorden durante la época del rebrote y
- Al final de la época húmeda (otoño), para que enfrenten el duro invierno sin competidores internos y no se pongan tan flacos.

Recomendaciones importantes:

- Existe resistencia a la mayoría de las drogas que componen los antiparasitarios, para evitar que esto suceda en el ambiente que pastorean nuestra y otras majadas, se recomienda rotar entre las diferentes drogas (no entre las diferentes marcas o nombres de los antiparasitarios).
- En cada tratamiento de desparasitación de las cabras, es necesario también desparasitar al perro cabrero y a los de la casa. El antiparasitario para el perro es especial, la droga se llama praziquantel.
- No tratar a las cabras que producen leche para elaborar quesos, cabritos, cabrillas o capones que vayamos a consumir pues debemos esperar un tiempo entre la aplicación del antiparasitario y el consumo humano de la carne o de la leche. Este tiempo varía para la carne o la leche y también depende de la droga que hayamos utilizado, pudiendo variar de 3 a 30 días para la leche o 12 a 28 días para la carne.

- Durante la faena de cabras o cabritos, no suministrar a perros y gatos de la casa las vísceras, las bolsitas de agua de la grasa o las incrustadas en los órganos, pues en ellos se produce todo el ciclo del parásito, con la materia fecal eliminan al ambiente larvas que infestan a las cabras y en estas producen las bolsitas de agua, hidatidosis o el mal de la luna. Si queremos darle las vísceras a perros y gatos de la casa, debemos cocinarlas (hervidas o asadas) previamente.

Fasciola hepática

También conocido como **chonchaco, unca, hoja de coca, duela del hígado o saguaipe** (Fasciola Hepática) se da en zonas o regiones con cursos de agua permanente o cienegos, el parásito necesita un intermediario para sobrevivir en el ambiente y este es un caracol pequeño.

Los animales se contagian consumiendo los pastos cercanos a los arroyos, donde junto con estos consumen larvas infectantes (figura 2). Una vez en el animal se dirigen al hígado y produce áreas con abscesos y endurecimientos, con la cual el hígado va perdiendo funcionalidad, los animales manifiestan edema en las partes bajas también llamadas “coteras” como ser en pecho, patas, papada, hay menor producción de leche, anemia muy marcada y el animal finalmente muere.

Para este parásito podemos utilizar varias drogas, aquellas solo efectivas contra formas adultas (de 11 a 14 semanas de vida): **Albendazole+Cobalto, Closantel, Ivermectina** y **Closulon+ivermectina**, o esta otra, efectiva frente a formas juveniles (de 4 semanas de vida), **triclabendazole**.

El tratamiento usualmente se repite cada 3 meses y/o en las épocas que según nuestra experiencia se produzcan casos. Hay lugares de la región donde el tratamiento se realiza de forma permanente.



Figura 2: Ciclo biológico de la *Fasciola hepática*. **Fotos:** Tomás A. Vera, salvo la indicada en el esquema.

Parásitos Externos

Hay dos en importancia:

Piojos

El primero es importante por su acción irritativa, se alimenta de sangre, mantiene a los animales intranquilos, rascándose constantemente, pierden peso, se alimentan mal e incluso pueden producir menos leche o ganar peso.

Este parásito es como una hormiguita muy pequeña, negra o blanca (Imagen 1 a y b), que se ubica fundamentalmente en la región de la entrepierna (verijas) y axilas (Imagen 1 c). Se encuentra en los animales principalmente en invierno y primavera, se observa sobre todo en los cabritos, pero normalmente esta toda la majada contagiada, es común ver a cabras rascarse en los árboles o en las paredes del corral (Imagen 2).

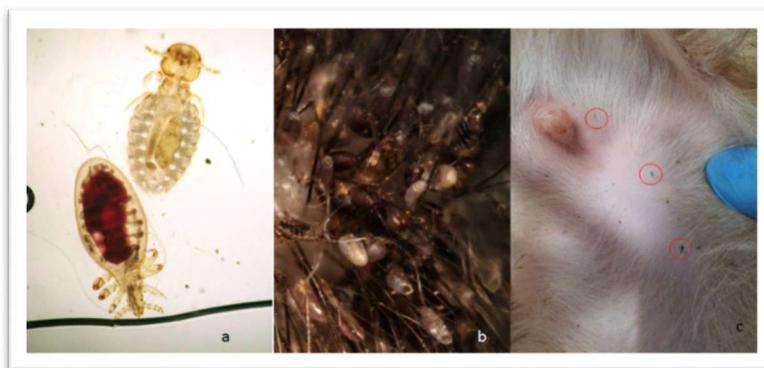


Imagen 1. a- Piojo masticador (el de arriba) y piojo chupador (el de abajo y de color rojo su abdomen) a 100 aumentos; b- infestación de piojo chupador adultos y liendres visto en lupa a 30 aumentos y c- Foto de entrepierna o verija de una cabrilla, círculos rojos señalan piojos chupadores. **Fotos:** Tomás A. Vera.

El tratamiento se realiza a través de **baños de aspersión** (con máquina de fumigar, entre los más comunes: **Cipermetrina**, **Cipermetrina + Clorpirifos**, **Cipermetrina + Diazinon**, etc. todos en solución); aplicando productos pour-on utilizados para moscas de los cuernos de las vacas (entre los más comunes: Cipermetrina, Cipermetrina + Butoxido de Piperonilo, Fluazurón + Ivermectina, etc.) o antiparasitarios sistémicos (ivermectina, doramectina o closantel). Siempre es necesario realizar el tratamiento de toda la majada.

En los baños de aspersión es necesario mojar los animales a razón de 4-5 l en cada uno y repetir el tratamiento a los 15 días. En la aplicación de los *pour-on*, las dosis recomendadas para los productos contra la mosca de los cuernos, son: 3 cm³ para las cabras y chivos adultos, 1,5 cm³ a cabrillas, capones y chivatos de año y 0,5 cm³ para cabritos y cabritas, con aplicación desde la cruz hasta la punta de la cola.

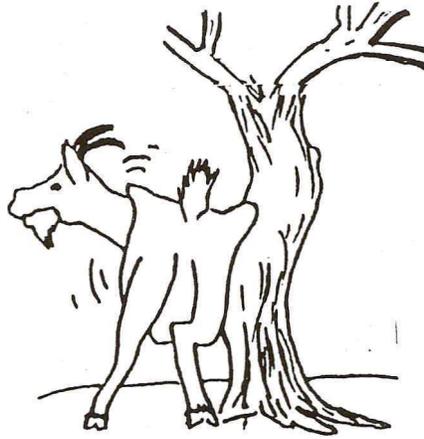


Imagen 2. Cabra rascándose en un árbol.

Oestrosis, Gusano de la nariz o gusano de los cuernos.

El **gusano de la nariz** (*Oestrus ovis*) es una bichera. Al gusano, lo pone una mosca cerca de los orificios de la nariz, esta larva ingresa por la nariz y se dirige a los huecos de los huesos de la cabeza (senos paranasales) lugar donde producen sinusitis e irritación (imagen 3). Así crecen en el animal hasta que se dejan caer o salen por medio de los estornudos de las cabras y ovejas. Una vez en el suelo, se entierran y luego de una semana sale nuevamente una mosca.

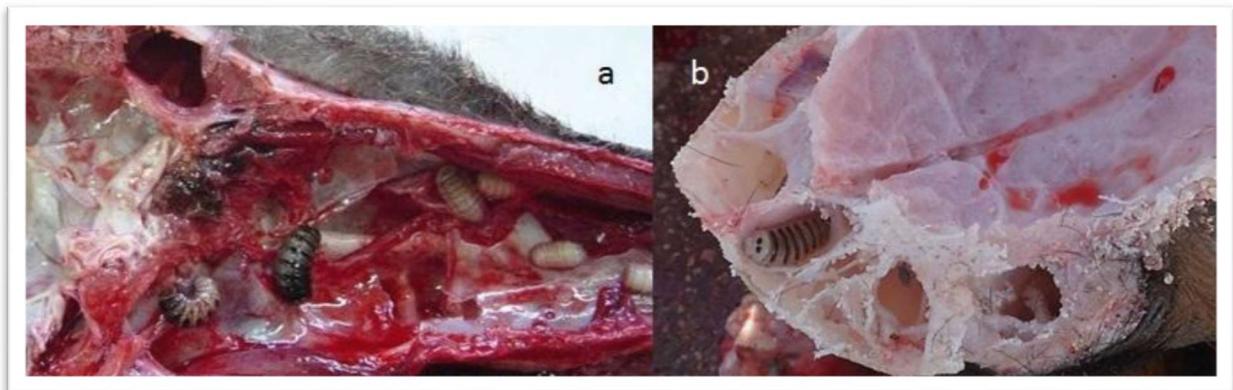


Imagen 3. Gusanos de la nariz o de los cuernos en su ubicación normal en nariz (a) o senos paranasales (b).
Fotos: Tomás A. Vera.

Durante su fase en el animal que dura de mediados de otoño a inicio de la primavera, produce mucha irritación en las cavidades de la cabeza y la manifestación que vemos es moco saliendo por la nariz, normalmente filante transparente o levemente blanquecino (Imagen 4). El animal está molesto, decaído, duerme mal, se alimenta mal, y por lo tanto produce menos.



Imagen 4. Cabra con moco filante transparente o blanquecino

Para el tratamiento de esta parasitosis necesitamos un antiparasitario sistémico, es decir que se distribuya por todo el organismo, como son **Closantel, doramectina o Ivermectina**.

Moquillo o Neumonías

En esta enfermedad está afectado el pulmón y la manifestación más común es el moco de color amarillento a verdoso, puede haber o no tos, dificultad para respirar, decaimiento, fiebre, pérdida del apetito, enflaquecimiento, etc.

El origen de esta enfermedad es múltiple, pues puede ser causada inicialmente por parásitos e inclusive el amoníaco que se desprende del guano del chiquero, para que luego se colonice el pulmón por virus (*parainfluenza 3*), bacterias (*Pasteurella haemolytica*) y en algunos casos por Hongos. La imagen 37 nos muestra un pulmón en su aspecto normal (Imagen 5 a) y otro pulmón afectado por una neumonía (Imagen 5 b).

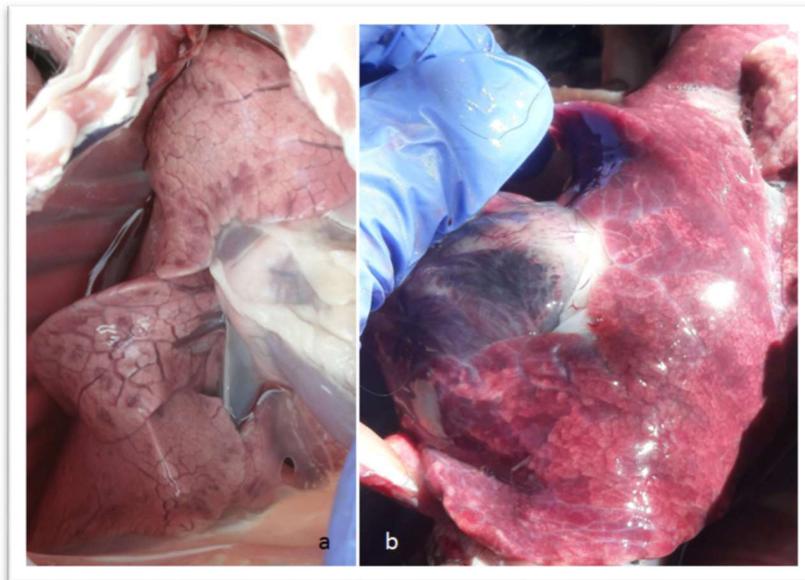
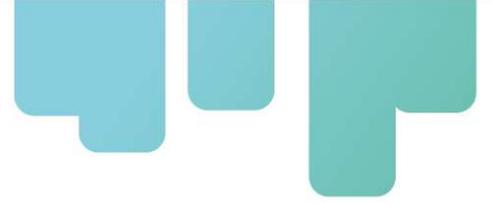


Imagen 5. a- Pulmón normal y b- pulmón con neumonía. Nótese la diferencia de color, el pulmón de la foto b presenta un color parecido al hígado por ello se llama hepaticizado. **Fotos:** Tomás A. Vera.



Dada la diversidad de causas que provocan el moquillo, es recomendable realizar una desparasitación si es que el análisis coprológico así lo confirma, para de esta forma combatir los parásitos pulmonares o nasales.

Por otro lado, es necesario la utilización de antibióticos por lo menos por 10 días, aunque este periodo de tratamiento puede variar según el grado de afección del animal. Podemos utilizar como control del grado de mejora, los cambios que ocurren en el color del moco:

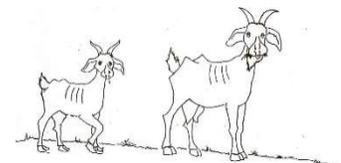
- **verdoso y con tos:** grave,
- **amarillento:** menos grave,
- **blanquecino:** mejorando y
- **transparente:** sano.

Se puede utilizar:

- **Penicilina-estreptomicina**, (una vez reconstituida, conservar en la heladera, dura 5 días), luego de reconstituida la dosis es 1 cc/10 Kg. PV (peso vivo), cada 8 o 12 h, según el grado de afección
- **Oxitetraciclinas** de Larga acción, si son de larga acción mejor, a 1 cc/10 Kg. PV repetir si hace falta a los 48 o 56 hs de la aplicación anterior.
- Si hay mortandad de cabritos, se pueden utilizar vacunas **Neumonía de los terneros o Neumoenteritis de los terneros**. Un esquema preventivo a realizar sería: vacunación en las madres a los 60 y 30 días antes del parto (5 ml/SC) y en los cabritos a los 30 días de vida (2 ml/SC).

Es recomendable asegurar algunas cosas:

- Tener buen reparo en el corral (pared maciza) para el reparo de cabras y cabritos para los vientos y el frío del invierno.
- Asegurarse que los cabritos hayan tomado como mínimo 350 ml totales de la primera leche (calostro) dentro de las primeras 12 h de nacidos, para asegurarse la buena provisión de anticuerpos y defensas.
- Tener presente que pasados 20 días después de la última aplicación del tratamiento con antibiótico podremos recién consumir el cabrito, capón o cabra.



Pizota o boqueras

Su nombre es también Ectima Contagioso, lo produce un virus (*porapox virus*) que es muy resistente a la sequía y sobrevive durante meses o años en las costras que se desprenden de los animales y que caen en el chiquero, al guano del chiquero.

Es una enfermedad zoonótica, es decir que se transmite de los animales al hombre, por lo que es necesario utilizar guantes en las manos para trabajar con los animales.

Las lesiones aparecen principalmente en las comisuras de los labios, mucosa de la boca, encías, paladar y en algunos casos en la mucosa del ano, vulva, glándula mamaria y piel del tronco, caderas y los muslos (en animales adultos, Imagen 6).



Imagen 6. Lesiones de pizota en diferentes partes del cuerpo: a- Típicas lesiones en comisuras de los labios y encías, b- Lesión proliferativa en encías, c- Lesiones en cola y mucosa peri anal y d- lesiones en pezón.

Fotos: Tomás A. Vera.

La enfermedad dura tres semanas si no se producen infecciones en las heridas, es muy contagiosa pero casi no produce muerte de animales.

Son muy importantes los cuidados que nosotros podemos tener con los animales enfermos, es decir:

- Desinfectar las costras 2 o 3 veces por día con:
 - **Pervinox, Furacina**
 - Una solución de **Bicarbonato** (200 cc de agua y 2 cucharitas de bicarbonato)
 - **Vinagre** (partes iguales de agua y vinagre).
- Suministrarle leche al cabrito que no pueda mamar para que no se muera de hambre,
- En lo posible recuperar las costras (no arrancarlas) para luego quemarlas,

- Si es necesario administrarle antibiótico para evitar o controlar la infección de las costras:
 - **Penicilina-estreptomicina**, (una vez reconstituida, conservar en la heladera, dura 5 días), luego de reconstituida la dosis es 1cc/10 Kg. PV (peso vivo), cada 8 o 12 h, según el grado de afección
 - **Oxitetraciclinas (Oxitón o Terramicina)**, si son de larga acción mejor, a 1cc/ 10 Kg. PV repetir si hace falta a los 48 o 56 h de la aplicación anterior.

Pasados 20 días de la finalización del tratamiento con antibióticos, recién podremos consumir la carne de cabritos, cabrillas y capones.

- En el caso de cabrillonas, chivatos, capones, chivos y cabras adultos, controlar en la comisura de la boca o barbilla la posibilidad de que encontremos queresas, por lo que es recomendable la aplicación de **curabicheras** (Imagen 7).



Imagen 7. Lesiones en boca de animal adulto donde se observa queresas e inicio de una bichera.
Fotos: Tomás A. Vera.

Pietín o Manqueras

Suele ser un problema de fácil solución si no se complica o se espera en averiguar por qué las cabras están mancas o rengas.

Es una enfermedad causada por bacterias que ingresan al organismo atravesando el casco de manos o patas producto de espinas. Aquí es donde la prevención es lo más importante, esto lo logramos cuidando que las cabras no ingresen al chiquero cuando este está mojado, pues la pezuña se ablanda con mucha facilidad al humedecerse, lo que se favorece que se claven espinas.

Es muy importante realizar la revisión de las patas cuando vemos una cabra renguear o manquear (Imagen 8).

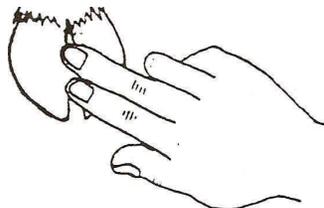


Imagen 8. Revisación de pezuñas en cabras que presentan renqueras o manqueras

Es con estas “clavaduras” que se introduce tierra o suciedad al interior del vaso y así comienza la infección. Lo que se ve es la hinchazón de la mano y la manquera o renguera. Si no actuamos rápidamente, la hinchazón se va extendiendo hacia arriba por la mano o pata.

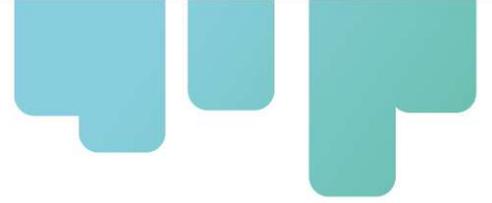
Es importante actuar con rapidez, extraer las espigas, piedras o astillas de palo. Lavar con agua y jabón para sacar todo el guano o barro pegado en la lastimadura del casco, etc. y desinfectar el lugar con **alcohol, yodo, Pervinox, Rifosina**. Esto realizarlo al menos 2 veces por día.

Si vemos que hay inflamación o se afiebra el casco a pesar de los cuidados, entonces recurrimos al uso de antibiótico e inclusive de antiinflamatorios. Puede llegar el caso que el casco se desprenda producto de esta enfermedad.

Para este caso tenemos antibiótico específico, el nombre de la droga es **Tilcomisina** y se aplica de manera subcutánea o IM a razón de 1 ml/50 kg de peso vivo del animal.

Los antiinflamatorios a usar pueden ser **Dexametasona o Acetonida de Triamcinolona**, la primera es de corta acción por lo que hay que repetirlo cada 12 horas, es de aplicación subcutánea o intramuscular y se suministra 1 cm³ en cabras grandes; 0,5 cm³ en cabrillas y 0,2 cm³ en cabritos.

En el caso de contar con **Acetonida de Triamcinolona**, esta droga es de larga acción y tiene efecto por 7 o 10 días con una sola aplicación, se recomienda aplicar subcutánea a razón de 0,5 cm³ en Cabras, 0,2 cm³ en Cabrillas y 0,1 cm³ en Cabritos.



Recomendación:

- Es muy útil y necesario, cavar una pequeña zanja delante de la puerta del chiquero (del ancho de la puerta, de un metro de longitud y de 5 cm de profundidad) para colocar cal viva (sin apagar) en polvo para que la cal les reseque el casco (Suela del casco) y se los fortalezca (Imagen 9).
- Para evitar que las cabras lo salten al entrar o salir, es bueno tirarles una fina capa de polvo del guano para que no eviten pisarlo.
- También se recomienda separar los animales sanos de los enfermos hasta la curación de estos últimos.

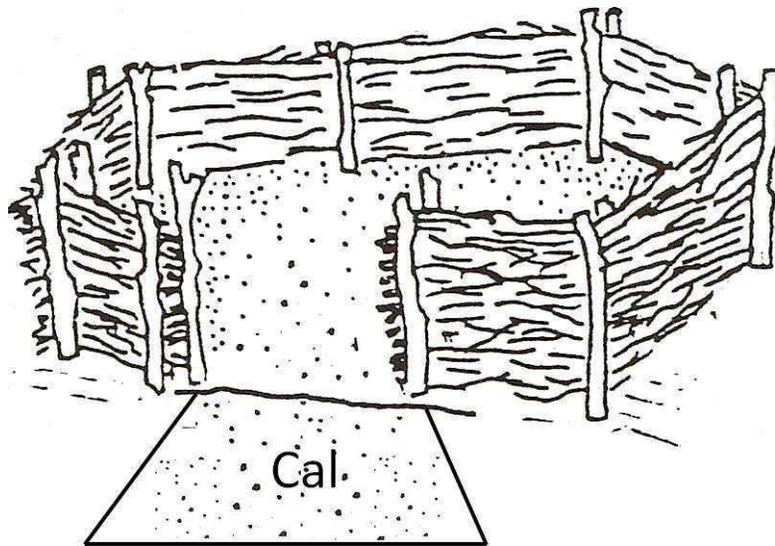
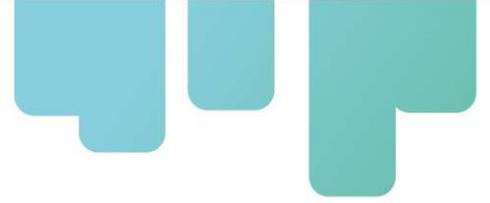


Imagen 9. Corral de palos apilados para el encierre de cabras con zanja en la puerta de entrada (pediluvio seco) para desinfección y endurecimiento de suelas de las pezuñas de las cabras.

Mastitis

Es una infección de la glándula mamaria que se manifiesta por: fiebre, aumento del tamaño de las glándulas, dolor, aparición de abscesos y durezas (Imagen 10). También ocurren cambios en las características de la leche: se vuelve más espesa, cambia de color, puede tener grumos, se corta fácilmente al querer hervirla, etc.

Es causada por bacterias que ingresan por el pezón a causa de la falta de higiene después del ordeño, por el sobre amamantado producido por el cabrito o por el sobre ordeño causado por quien ordeña. Este sobre ordeño/amamantamiento lo que produce es que el orificio del pezón quede muy abierto y cuando la cabra se echa en el chiquero, ingresa suciedad y con ella bacterias que son las causantes de la infección.



Si bien la vía de ingreso de la infección anterior es la principal forma de presentación, la infección en la mastitis puede ingresar por vía sanguínea o suceder a consecuencia de heridas por ramoneo, golpes por peleas en la ubre, a consecuencia de otras enfermedades, etc.

Por ello siempre es conveniente sellar los pezones, introduciendo los mismos en una solución de **iodopovidona** al 0,5% sumergiendo la totalidad del pezón por 30 segundos.

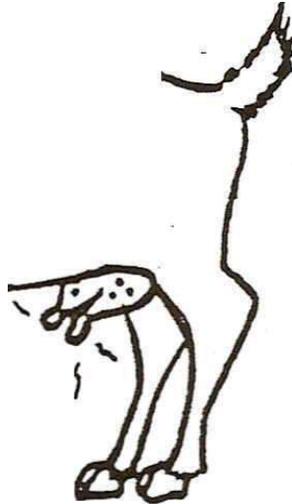


Imagen 10. Ubre de cabra con durezas, abscesos y dolor.

Es muy importante y necesario actuar con rapidez pues corremos el riesgo de perder la funcionalidad de la glándula mamaria y, con ello, que deje de producir leche, por lo consiguiente perderemos la cabra.

Una cosa que podemos implementar de forma periódica es, luego de tirar los primeros 3-4 chorros de leche, a los 2 siguientes colarlos en un paño muy fino (pañuelo viejo bien lavado o filtro de café) y controlar que no queden grumos atrapados. Es cierto que cuando aparecen grumos finos, la mastitis ya inició hace tiempo, pero esta se encuentra en etapas iniciales. Este procedimiento debe realizarse de manera periódica.

Entonces a partir de este momento comienzo el tratamiento:

- Debemos ordeñar y tirar esa leche, en forma periódica. No utilizar esta leche para consumo de animales ni para nosotros ni aun hirviéndola. Es necesario hervir esta leche a fin de matar las bacterias causantes y posteriormente la eliminamos enterrándola.
- Acompañar el tratamiento con el uso de antibióticos (vía general y local) por lo menos durante 10 o más días y aplicación de antiinflamatorio.
- ¿Por qué ordeñarla?, Porque de esta forma extraemos no solo las bacterias, el pus, sino también las toxinas producidas por las bacterias que son las causantes del daño en las glándulas.

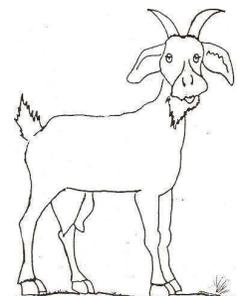


- Luego del ordeño, aplicamos $\frac{1}{2}$ dosis de la jeringa intramamaria en la teta afectada o en ambas. Esto debe realizarse 2 veces al día (Imagen 11).



Imagen 11. Pomos intramamarios y modo de introducir la cánula de la jeringa para aplicar la medicación. (Imagen adaptada de FAO, 1995).

Siempre tener presente que no podremos consumir la leche ni la carne del cabrito que estamos amamantando de esta cabra hasta que hayan pasado el periodo de carencia que recomienda el laboratorio, una vez finalizado el tratamiento con antibióticos.



Diarreas

Se producen en todas las edades, pero es fundamentalmente grave en cabritos/as, chivatos y cabrillas. La principal causa puede ser por el cambio de alimentación, presencia de parásitos o enfermedades infecciosas, entre otras causas.

En el caso de las diarreas por cambio brusco en la alimentación, el color suele ser amarillento o verdoso, para el caso de las diarreas de origen parasitario ésta suele tomar color amarillo rojizo o inclusive rojo, este color es dado por la presencia de sangre en la materia fecal, es decir que se ha lastimado el intestino.

En el caso de la enterotoxemia producida por una bacteria (*Clostridium perfringens* A, D y E), la forma de presentación más común son los cuadros agudo y sobreagudo, donde lo que vemos es que los animales más gordos (de cualquier categoría) aparecen muertos sin presentar síntomas.

En tanto que, en el cuadro subagudo, podemos observar diarrea sanguinolenta, fiebre con algunos síntomas nerviosos (incoordinación, pataleo, tiran la cabeza para atrás, etc.) y luego la muerte.

Aquí hay que tener presente que el cabrito es un bebé y como en el bebé humano, **¡hay que actuar con urgencia!**

En estos, la diarrea produce deshidratación y esta conduce rápidamente a la muerte, por lo que debemos evitar que el cabrito se deshidrate dándole una solución casera de hidratación (En un litro de Agua, agregarle una cucharada de azúcar o miel y una cucharadita de sal, Imagen 12) por vía oral a 38 grados de temperatura. Debemos acompañar la hidratación con el suministro de antidiarreicos (oral: bebibles o pastillas de carbón), antibióticos y antiparasitarios.



Imagen12. Ingrediente para preparar una solución casera de hidratación con electrolitos.



Los antidiarreicos pueden ser bebibles (**Ka-Pe Rumial, Estreptocarboftiazol**, etc.), o en pastilla (**Estreptocarboftiazol, carbón activado**, etc.).

En todos los casos la administración de la medicación debe ser de cada 8 h y hasta 24 h de detenida la diarrea.

Las dosis a utilizar son las recomendadas por el laboratorio, ya que varía con cada producto.

En el caso de “enterotoxemia”, al realizar la necropsia del animal (abrirlo para ver de qué murió) lo que observamos es líquido en cavidad torácica y abdominal, intestinos hinchados (por presencia de gas), con contenido verdoso oscuro o rojo vinoso por la presencia de sangre (imagen13).



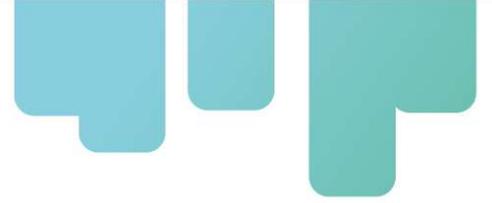
Imagen 13. Aspecto de los intestinos de un animal afectado por enterotoxemia. (Foto: gentileza de Aldo Smeriglio).

Para la enterotoxemia y de manera preventiva se recomienda vacunar con vacuna triple (**Mancha, Gangrena y Enterotoxemia**) a las dosis recomendadas.

El primer año realizar una doble dosis separada de 30 días y luego revacunar anualmente.

En todos los casos vacunar a todo el rodeo a partir de los 30 días de nacidos.

En el caso de hembras preñadas vacunar 30 días previos al parto para que produzca anticuerpos para protegerla sino también para que les pase a sus hijos a través del calostro.



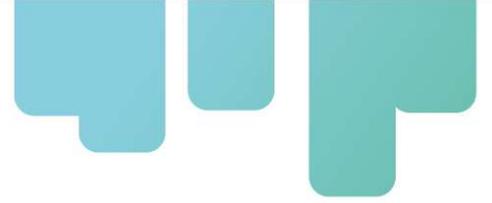
Como recomendamos anteriormente, asegurarse que los cabritos tomen como mínimo 350 ml totales de la primera leche (calostro) dentro de las 12 h de nacidos, para asegurarse la buena provisión de anticuerpos y defensas.

Botiquín

En toda actividad ganadera es necesario contar con un botiquín para poder afrontar los distintos problemas sanitarios que se nos presentan.

Este deberá contener:

- AGUA OXIGENADA Y PERVINOX O ALCOHOL YODADO como desinfectante para usar en heridas y en los nacimientos, en el ombligo.
- CURABICHEROS EN PASTA O EN AEROSOL para prevenir bicheras en lastimaduras o en las pariciones. Es necesario en verano, generalmente.
- JERINGAS DESCARTABLES de uso humano o de acero inoxidable de uso veterinario para la aplicación de los medicamentos. En este último caso luego de cada aplicación, es necesario desarmar completamente la jeringa y lavar con detergente la jeringa, enjuagar bien con agua y a continuación hervir en agua limpia durante 10 minutos para esterilizar, nos lavamos las manos, nos aplicamos alcohol y la armamos nuevamente, guardándola en un lugar limpio o en una caja hasta su nuevo uso.
- AGUJA e HILO DE SUTURA para suturar alguna herida muy extensa y de esta manera favorecer la cicatrización.
- ANTIPARASITARIO, cualquiera, aunque son mejores los sistémicos (Closantel o Ivermectina) para acompañar los tratamientos médicos que lo necesiten o para cumplir con el calendario sanitario. Es importante señalar que solo apliquemos antiparasitarios a toda la majada cuando sea necesario, para ello consultemos a un veterinario de confianza. **Tener en cuenta que si aplicamos antiparasitarios no podremos consumir la leche y la carne de estos animales por lo menos por 25 a 30 días, esto dependerá del antiparasitario que usásemos (consultarlo con el veterinario).**
- ANTIBIÓTICOS, de preferencia alguna de larga acción (Penicilina Benzatínica o Procoínica u Oxitetraciclina Larga Acción) para espaciar las aplicaciones y de esta manera disponer la atención por otra cosa. **Tener en cuenta que si aplicamos antibióticos no podremos consumir la leche ni la carne de estos animales por lo menos por 25 a 30 días, esto dependerá del antibiótico que usáramos (consultarlo con el veterinario).**
- ANTINFLAMATORIO, para tratar la inflamación, causante de problemas de mayor daño que la propia enfermedad.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CAPÍTULO 6

Aguirre, D.H., Cafrune, M.M., Viñabal, A.E., Salatin, A.O. (2002). Aspectos epidemiológicos y terapéuticos de la nematodiasis gastrointestinal caprina en un área subtropical de la Argentina. *RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias*, abril, vol. 31, (número 001). INTA. Buenos Aires, Argentina. Pág. 25-39. ISSN 16692314.

Anziani, O.S., Fiel, C.A. (2015). Resistencia a los antihelmínticos en nematodos que parasitan a los rumiantes en la argentina. *Rev. RIA*. Vol. 41, (núm. 1), abril. Pág. 34-46.

Bedotti, D.O., Rossanigo, C.E. (2011). Manual de reconocimiento de enfermedades del caprino. Diagnóstico de las enfermedades más comunes en la región centro oeste del país. Ediciones INTA. EEA INTA Anguil / EEA INTA San Luis. Pág. 29.

Blood, D.C., Radostits, O.M. (1992). Medicina Veterinaria. Volumen I y II Séptima edición. Interamericana McGraw-Hill. Pág. 1598.

Caparrós, J.A., Burghi, V.H., Lapeña, J.A. (2005). Manejo Sanitario del hato caprino en Boletín Técnico N°1. Proyecto Regional Caprino, Mejoramiento de la productividad de la carne caprina en la provincia de Córdoba. INTA EEA Manfredi. Pág.1-15.

Cuéllar Ordaz, A., Hernández Valle, C., Oviedo Fernández, G. (1986). Capítulo 9: Sanidad. En: Producción de caprinos. Primera edición. Arbiza Aguirre, Santos I., A.G.T. Editor, S.A. México, D.F. Pp.: 543 – 593.

Dayenoff, P. (1996a). Impacto del control de la helmintiasis gastro-intestinal sobre la producción caprina regional, en los llanos de La Rioja. XX Congreso Argentino de Producción Animal. Asociación Argentina de Producción Animal (AAPA). Termas de Río Hondo.

Dayenoff, P., Carrizo, H., Cáceres, R. (1996b). Proposal for de gastro-intestinal helminthiasis control of goat in the Chaco-Arid region and its effects on the flock's productivity. 4th Biennial Conference of the African Small Ruminant Research Network. Nairobi. Kenya, diciembre 1996.

EL MANUAL MERCK DE VETERINARIA. 1993. Cuarta Edición. Ediciones Oceano/Centrum. España. Pág: 2096.

FAO, 1995. Manual para el personal auxiliar de sanidad animal primaria. Roma. ISBN 92-5-303258-8. Pág.: 333.

Robles, C.A. (2008). Cómo prevenir las enfermedades clostridiales en ovinos y caprinos en la Patagonia. *Presencia* N°52. Pág. 34-39.

Rossanigo, C.E. (2007). Parasitosis de las cabras. En: Suárez, V.H., Olaechea, F., Romero, J.R.,

Rossanigo, C.E. Enfermedades parasitarias de los ovinos y otros rumiantes menores en el cono sur de América. Publicación técnica N°70 (ISSN 0325-2132) Ediciones INTA. EEA Anguil Ing. Covas. Marzo. Pág. 297.



Smeriglio, A.R. (2018). Descripción clínica casos de sintomatología y lesiones compatibles con enterotoxemia caprinos del sudoeste del Chaco. Libro de resúmenes, Proyecto PNSA 1115055: Enfermedades de ovinos, caprinos y camélidos sudamericanos (ISSN 1667-4006). Ediciones INTA. Pág. 91-92.

Suárez, V.H., Fondraz, M., Viñabal, A.E., Martínez, G. M., Salatin, A.O. (2013a). Epidemiología de los nematodos gastrointestinales en caprinos lecheros en los valles templados del NOA, Argentina. *Rev. RIA*. 39(2). Pág.191-197. ISSN: 0325-8718.

Suárez, V.H., Rosetto, C.B., Gaido, A.B., Salatin, A.O, Bertoni, E.A., Dodero, A.M., Viñabal, A.E., Pinto, G., Brihuega, B., Romera, S.A. y Maidana, S. (2015). Prácticas de manejo y presencia de enfermedades en majadas caprinas de la región del chaco salteño. *Vet. Arg.*, Vol. 32 (332). Pág. 1-23.

Vera, T.A. (1997). "Manual sanitario del productor caprino cartilla 1, 2 Y 3". Programa Social Agropecuario- SAGPyA. UTCP. La Rioja.

CAPÍTULO 7: SELECCIÓN DE REPRODUCTORES.

Leguiza, H.D.; Chagra Dib, E.P. y Vera T.A.

INTRODUCCIÓN

La selección de los reproductores consiste en elegir a los mejores animales según los siguientes criterios:

- Apariencia física, tipo o conformación.
- Genealogía o Pedigrí: es decir por lo que sabemos de los padres, abuelos, etc. (Giovaninni, 2011),
- Controles de Producción: ¿Cuánto produce? (Leche, carne, pelo; Serradilla, 1996, Ferrer, 1992).
- Prueba de descendencia o progenie (¿cómo son los hijos que producen?).

En este capítulo se desarrollarán sólo algunas características externas para la selección de reproductores machos y hembras de la majada caprina.

Qué es necesario observar en la compra de un animal o cuando elegimos uno de nuestro plantel, y cuáles son los caracteres no deseables o aquellos que debemos evitar tener en nuestra majada.



APLOMOS

Alineación y relación de las partes esqueléticas de los miembros (manos y patas) entre sí, en relación con el cuerpo y el suelo (Imagen 1).

Los aplomos son importantes por el papel que cumplen en:

- La solidez de la base de sustentación (Buena parada).
- La dirección y flexibilidad de la columna dorso-lumbar.
- La forma de repartir el peso en las superficies articulares de manos y patas y la cara plantar de las pezuñas.
- El reparto del peso del cuerpo entre ligamentos, tendones y huesos.
- La mayor o menor apertura de los ángulos articulares (coyunturas).
- La amplitud de movimientos de las extremidades.

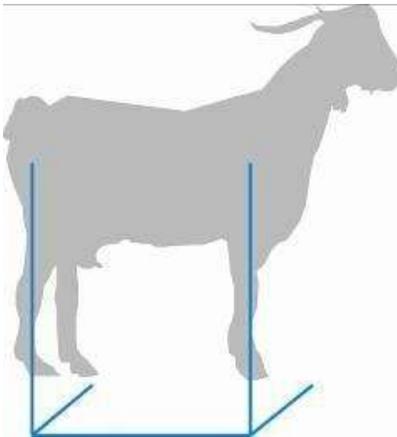
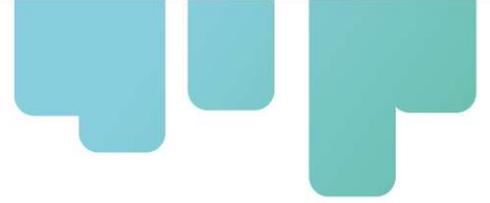


Imagen 1. Forma correcta de construir imaginariamente las líneas de aplomo para los miembros anteriores y posteriores - vista lateral (Leguiza, H. D. y E.P. Chagra Dib., 2005).

Los caprinos son animales que poseen una gran capacidad para caminar en busca de su alimento; se estima que recorren hasta 8 km por día. Por lo tanto, es importante que sus extremidades anteriores y posteriores estén bien, Sin ningún tipo de defectos. Debemos pensar que son sus manos y patas soportan el peso del animal a lo largo de su vida. En el caso de las hembras, deben ayudar a sostener la ubre llena de leche y, durante la gestación, la cargar de un peso adicional de entre 10 y 12 kg.



Si observamos al animal de perfil (de lado), los aplomos en las extremidades anteriores son normales cuando al trazar una línea imaginaria que baja de la punta de la escápula u omóplato hasta el suelo pasa inmediatamente por delante de la pezuña (Imagen 2).

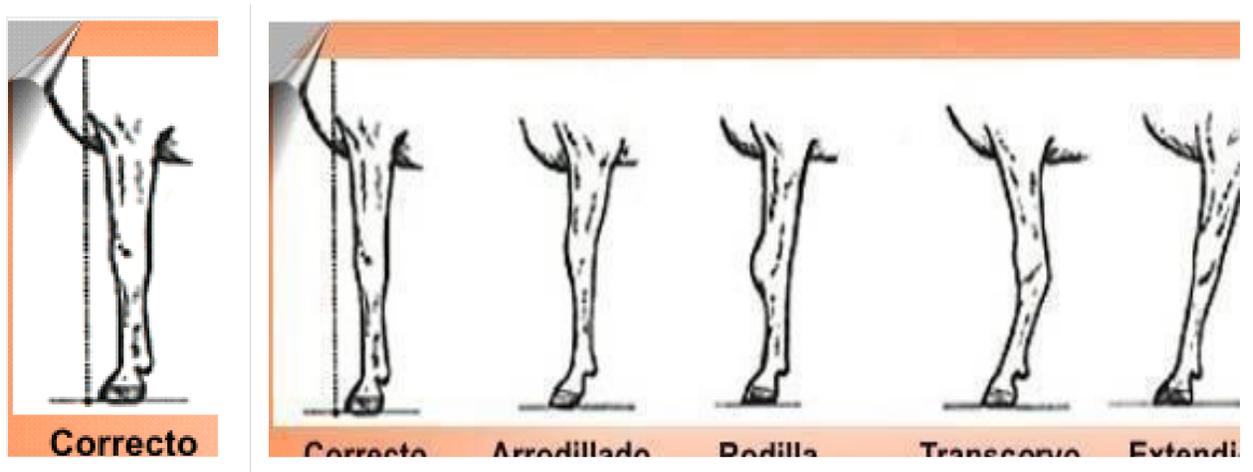


Imagen 2. Detalle de la línea imaginaria para evaluar aplomo en el miembro anterior vista lateral, posición normal e indeseables. (Leguiza, H. D. y E.P. Chagra Dib., 2005).

- En el caso de los animales arrodillados o “Corvos”, presentan una notable debilidad de los músculos de la región que se encuentran en semiflexión permanente.
- El defecto de las rodillas hinchadas puede obedecer a patologías articulares que producen dolor en el animal.
- Los aplomos trascorvos producen una extensión excesiva del tendón posterior de la rodilla, pudiendo ocasionar con el tiempo fractura en la parte inferior de la mano (carpo).
- En el caso de la mano extendida o plantado de adelante los ligamentos de los miembros anteriores sufren excesiva carga y provocan la lesión de todas las extremidades anteriores.
- Cuando el animal es remetido de adelante o con mano inclinada, tiene menor base de sustentación, la sobrecarga de peso la realiza sobre la zona de las pezuñas, se tropieza con frecuencia y cae con facilidad.

Si observamos al animal de frente, los aplomos en las extremidades anteriores son normales cuando al trazar una línea imaginaria que baja de la articulación del encuentro u hombro hasta el suelo por delante de las pezuñas, dividiendo a cada miembro anterior en dos partes iguales (Imagen 3).

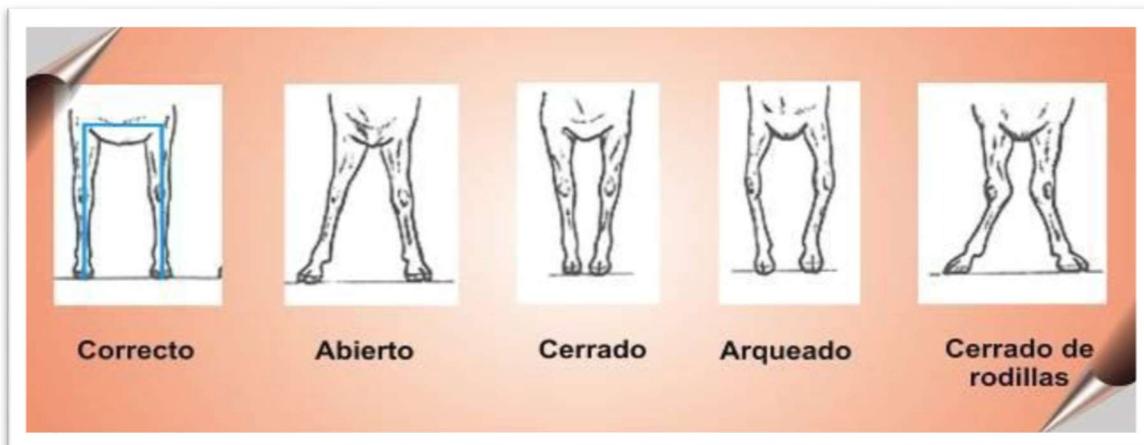


Imagen 3. Detalle de la línea imaginaria para evaluar aplomo en el miembro anterior vista frontal, posición normal e indeseables. (Leguiza, H. D. y E.P. Chagra Dib., 2005).

- Los defectos que podemos ver al ver los miembros anteriores de frente son cuando las manos se alejan de la línea de aplomo aumentando la separación entre ellas, se dice que este animal es **Abierto de frente, el animal recarga el trabajo de locomoción en las paletas (cintura escapular) y termina caminando poco.**
- Si las manos tienden a estar muy próximas entre sí, se dice que es **Cerrado de frente, esto le provoca al animal inestabilidad ya que disminuye la base de sustentación.**
- Cuando las rodillas están pronunciadamente hacia fuera se denomina **Arqueado o abierto de rodillas, produce lesiones en la parte baja de la mano (carpo).**
- Cuando ocurre lo opuesto se llama **Cerrado de rodillas o Zambo, produciendo este defecto, al igual que el anterior, lesiones en la parte baja de la mano (carpo).**

FORMA DE PISAR

Otro tanto sucede con la forma de pisar de las manos y las patas, ya que las pezuñas constituyen un elemento importante para la locomoción del caprino. La conformación, el mantenimiento y/o una enfermedad afectarán significativamente a la misma y por ende a su función (Imagen 4).



Imagen 4. Detalle de forma de pisar de las manos y patas, vista lateral. Posición normal y posiciones indeseables. (Leguiza, H. D. y E.P. Chagra Dib., 2005).

Bajo de cuartilla el peso recae en los talones, las pezuñas suelen deformarse y rajarse, desarrollan callosidades en la región de los talones, todo ello afecta la marcha del caprino, transformándose en un animal que camina lentamente y con dificultad.

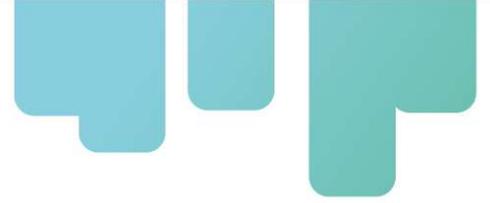
Parado de cuartilla, el peso del cuerpo se distribuye mal en ligamentos y tendones de la mano, provoca deformidad de la pezuña e inestabilidad en la marcha.

EXTREMIDADES POSTERIORES

Las extremidades posteriores tienen especial importancia ya que, en sistemas extensivos del Chaco, ya que, gran parte de los constituyentes de la dieta de los caprinos lo obtienen del ramoneo de especies leñosas, para lo cual se sostienen en sus extremidades posteriores en posición bípeda (parándose en dos patas) para conseguir el alimento (Imagen 5).



Imagen 5. Cabra en posición bípeda consumiendo hojas de un arbusto. **Foto:** Tomás A. Vera.



En el macho, es muy importante la conformación de los **aplomos de los miembros posteriores**, pues todo el peso del animal se soporta sobre éstos en el momento del salto para cubrir a la hembra durante la reproducción. Por lo cual la selección de los chivos reproductores debería ser más estricta en este aspecto, no aceptándose aquellos animales que presenten defectos.



Imagen 6. Macho realizando servicio con “delantal” para evitar concretarlo. Nótese que en este momento todo el peso del cuerpo es soportado por las extremidades posteriores. **Foto:** Daniel Leguiza.

Los **aplomos en las extremidades posteriores** se evalúan cuando trazamos una línea imaginaria que baja desde la punta de las nalgas hasta el suelo, toca los garrones y casi divide en dos partes iguales las extremidades (Imagen 7).

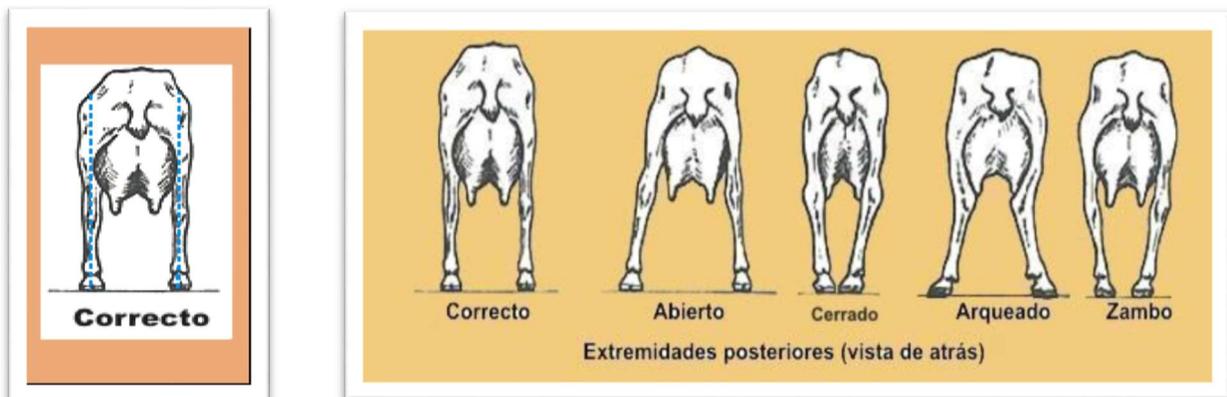
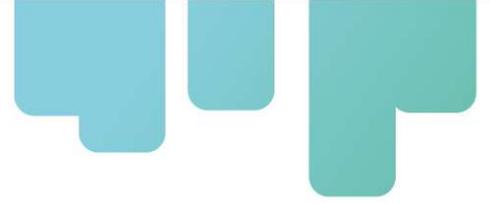


Imagen 7. Detalle de la línea imaginaria para evaluar aplomo en el miembro posterior visto de atrás, posición normal e indeseables. (Leguiza, H. D. y E.P. Chagra Dib., 2005).

Los defectos que observamos en la línea de aplomos del tren posterior se interpretan igual que los detallados para los miembros anteriores, con las salvedades realizadas en machos y hembras para la posición bípeda durante la alimentación o el servicio.



Otra característica a observar es la **línea dorsal o Lomo** de nuestras cabras.

Lo ideal es que esta y el cuerpo sean largas y recta desde la cruz hasta la grupa con una inclinación leve y gradual de la grupa a la cola. Es decir que la línea dorso lumbar debe tender a ser horizontal, factor que a veces está relacionado a la longevidad.

Los principales defectos de la línea del dorso **son lordosis o (dorso ensillado)**, cuando esta presenta una depresión **y cifosis o dorso en carpa** cuando se arquea en sentido contrario (Imagen 8). Cuando observamos la columna desde arriba del animal es posible ver una irregularidad en sentido lateral que se llama **escoliosis**. Todos estos problemas aumentan la fragilidad de la columna vertebral y por lo tanto la vida útil del animal.

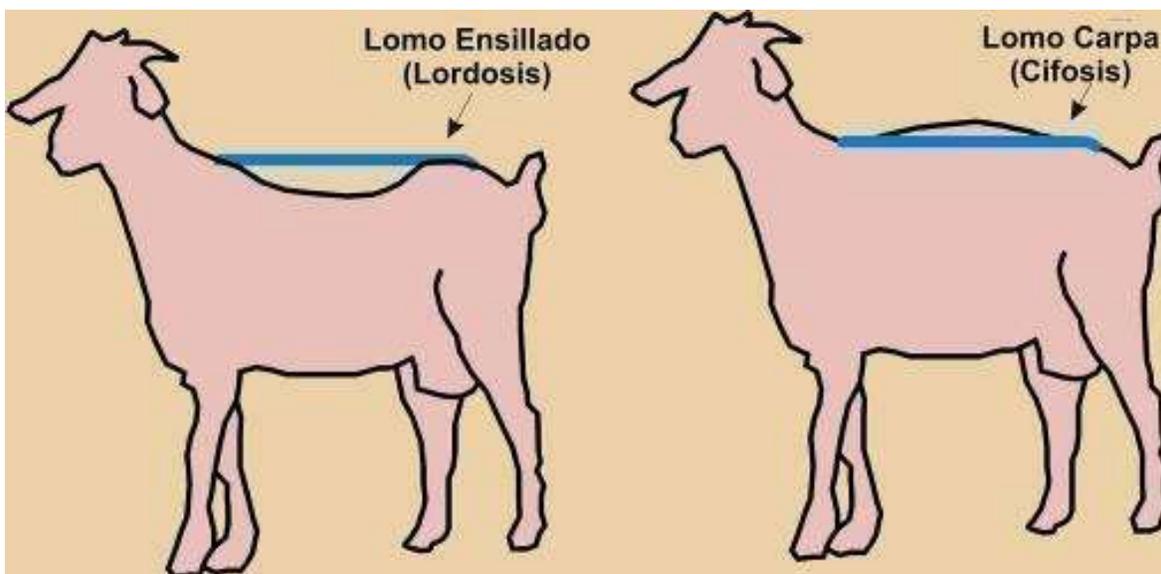


Imagen 8. Defectos de la línea del dorso, lordosis o (dorso ensillado) y cifosis o dorso en carpa. (Leguiza, H. D. y E.P. Chagra Dib., 2005).

También es importante en la selección observar **la grupa y la pelvis en búsqueda de defectos**. La **Grupa** no debe ser recta ni muy angulosa sino ligeramente inclinada (Imagen 9) **y la pelvis debe ser recta y amplia con buena capacidad** (Imagen 10), ambas características son de fundamental importancia para que los animales tengan una buena facilidad de parto y una buena implantación de la ubre. Los problemas normalmente asociados a estos defectos son las dificultades al parto.

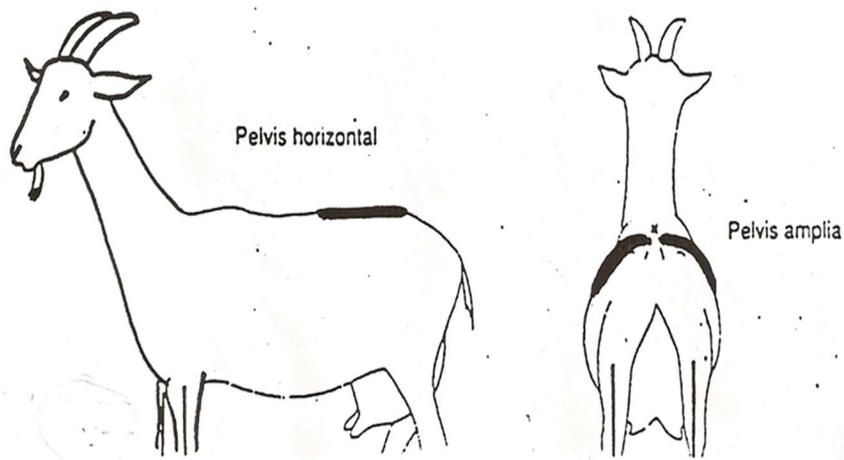


Imagen 9. Vista de lateral y de atrás de la pelvis en una cabra.
(Buxandé, C. en Comunicación Técnica 559, INTA Bariloche, 2011).



Imagen 10. Vista de lateral de la grupa en una cabra. Posición normal e indeseables.
(Adaptado de American Dairy Goat Association, 1993 y Menesses *et al.*, 2001)

La ubre en las hembras debe ser voluminosa, flexible y bien implantada en el cuerpo, con soportes musculares fuertes.

Vista de costado esta no debe estar por debajo de los garrones, pues si la misma está en una posición muy baja se expone a golpes y lesiones que facilitarían el ingreso de gérmenes provocando la enfermedad conocida como mastitis, durante la época de lactancia (Imagen 11).

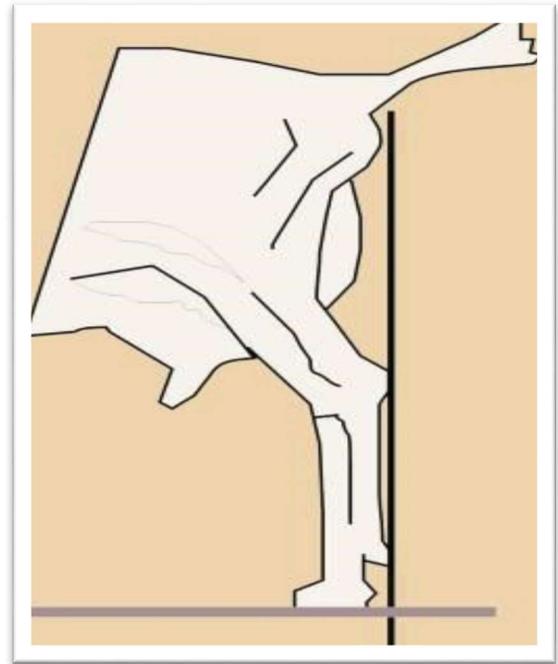
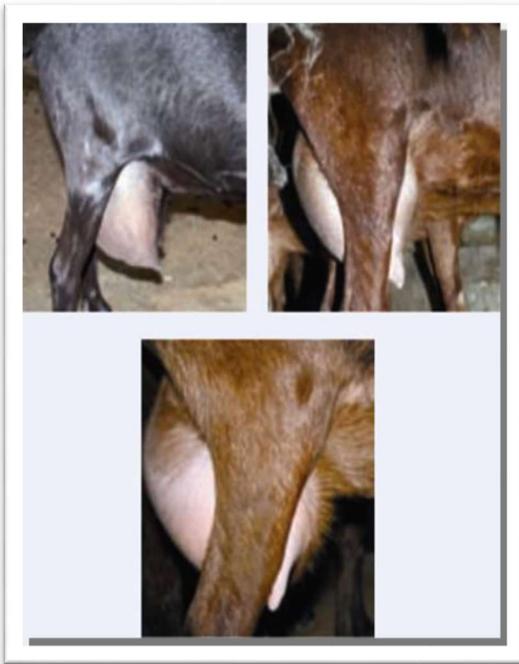


Imagen 11. Implantación de la Ubre vista de costado. (Leguiza, H. D. y E.P. Chagra Dib., 2005).

Este problema es aún mayor si el animal debe salir a pastorear en ambientes desfavorables, como el monte natural, donde aumentan las probabilidades de que las ubres se lastimen, pudiendo llegar a perder parcial o totalmente la funcionalidad de la misma.

Para facilitar el ordeño (Manual o mecánico), la ubre deberá ser esférica u ovoide, la piel fina y flexible, con buena inserción anterior y posterior. Los pezones bien implantados y orientados correctamente.

Otros aspectos a tener en cuenta son el número y tipo de pezones. La cabra solamente debe tener dos pezones. **Algunos defectos que se pueden observar con frecuencia en las majadas son los llamados Pezones Supernumerarios y Pezones Suplementarios.**

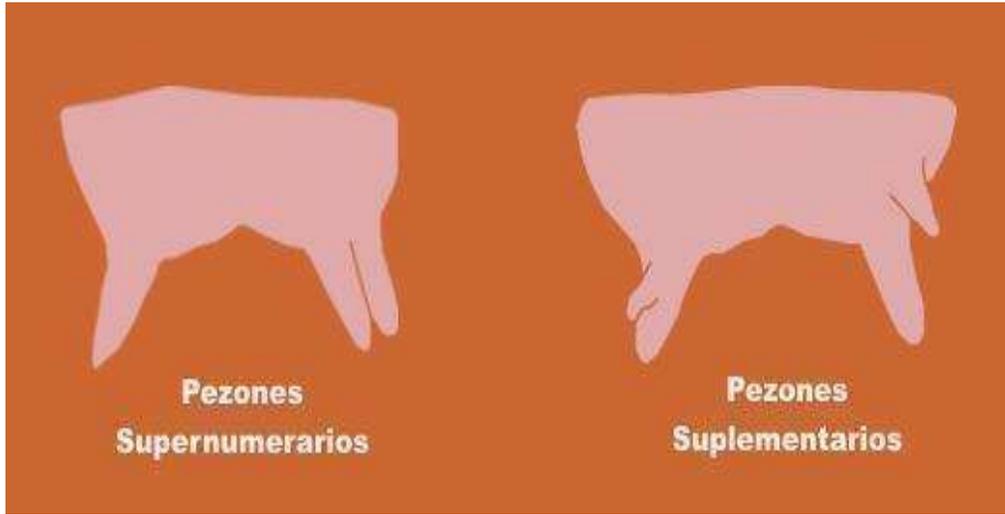


Imagen 12. Número y tipo de pezones supernumerarios o suplementarios en ubres de cabras. (Leguiza, H. D. y E.P. Chagra Dib., 2005).

Estos defectos, que tienen una alta heredabilidad, dificultan la alimentación de la cría, ya que no puede succionar bien; a veces, los cabritos, tragan más aire que leche, con el consiguiente retraso en el crecimiento de los mismos.

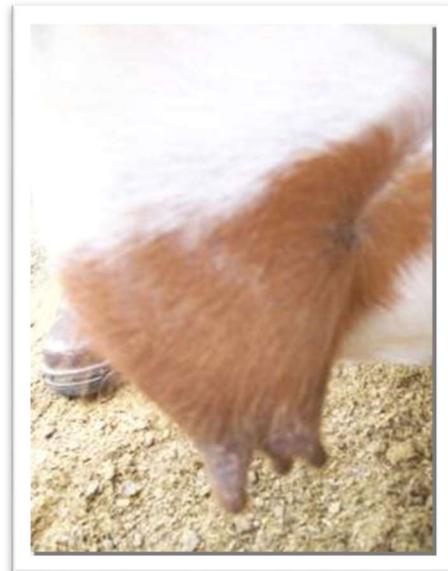


Imagen 13. Pezones supernumerarios en ubres de cabras. **Fotos:** Daniel Leguiza:

También es importante la forma de los pezones ya que estos defectos traen aparejados problemas al ordeño, o en el consumo de leche de los cabritos.

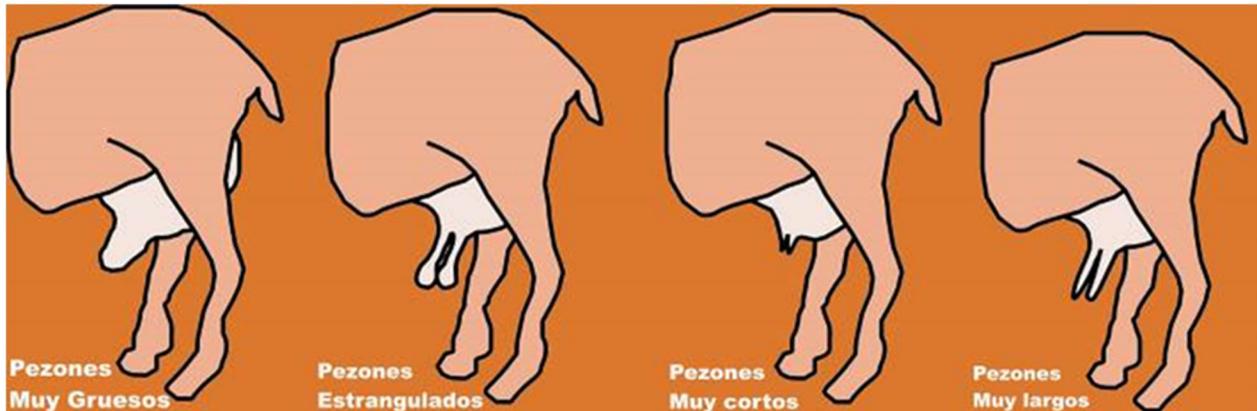
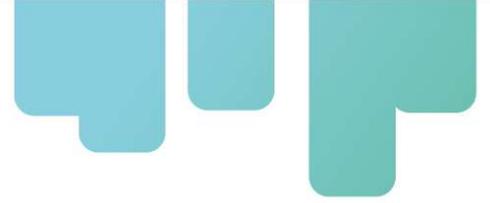


Imagen 14. Forma de los pezones. Defectos más comunes de observar en ubres de cabras. (Leguiza, H. D. y E.P. Chagra Dib., 2005).

EVALUACIÓN DE LOS GENITALES EXTERNOS DEL MACHO

Entre las características más buscadas en los testículos es la circunferencia escrotal. Por lo tanto, es deseable que posean la mayor circunferencia posible sin pérdida del tono testicular. Es decir que el testículo posea el tono del músculo del brazo haciendo poca fuerza. Vale en el macho tener presente la presencia de los pezones (supernumerario) pues lo heredan sus hijas. La imagen 15 nos muestra un testículo normal y tres defectos indeseables posibles de encontrar. Es necesario decir que es necesario palpar los testículos para poder encontrar lo normal y lo indeseable.

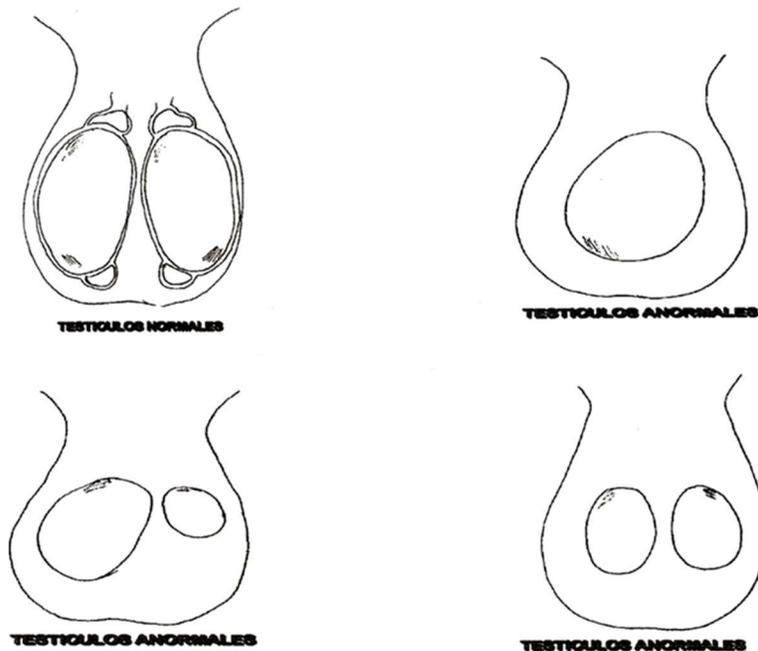
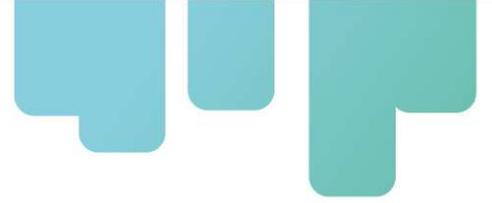


Imagen 15. Testículo normal y defectos indeseables posibles de observar en ellos. (Leguiza, H. D. y E.P. Chagra Dib., 2005).



Cuando nos vemos obligados a comprar un animal sin papeles ni registros, una de las cosas que sería importante conocer es la edad de los mismos. Para ello podemos valernos de lo que llamamos la “cronología dentaria” que permite calcular la edad mediante la observación de los dientes permanentes en la mandíbula inferior hasta los 4 años aproximadamente.

La estimación de la edad de un animal se basa principalmente en la longitud de los dientes y esto varía mucho con el manejo y la alimentación. Los caprinos jóvenes, como los niños, tienen dientes temporales o de leche que son reemplazados por los permanentes. Los rumiantes jóvenes, en general, poseen 20 dientes de leche y los adultos 32 (Tabla 1).

Tabla1. Fórmula dentaria de caprinos. Dientes temporarios y permanentes

Dientes temporales (de leche)		
Mandíbula superior	Sin dientes delante	6 dientes detrás
Mandíbula inferior	8 dientes delante	6 dientes detrás
Dientes permanentes		
Mandíbula superior	Sin dientes delante	12 dientes detrás
Mandíbula inferior	8 dientes delante	12 dientes detrás

El criador debe acostumbrarse a examinar regularmente los dientes de sus animales pues no sólo permitirá conocer la edad aproximada del plantel (Imagen 16), sino encontrar cabras con dentadura en mal estado o desgaste excesivo que hacen que el animal deje de comer o de rumiar apropiadamente. Transformándose, estos caprinos, en animales carentes de utilidad para los fines productivos de la explotación.

CRONOMETRÍA DENTARIA		
VISTA LATERAL	VISTA FRENTE	EDAD ESTIMADA
		 Menor de 1 año (diente de leche)
		 Entre 1 y 2 años (Primeros 2 dientes permanentes)
		 Entre 2 y 3 años (Hasta 4 dientes permanentes)
		 Entre 3 y 4 años (Hasta 6 dientes permanentes)

Imagen 16. Cronometría dentaria y edad aproximada en cabras. (Leguiza, H. D. y E.P. Chagra Dib., 2005).

Un defecto muy frecuente en las cabras, al observar su boca, es lo que llamamos PROGNATISMO SUPERIOR (ocurre cuando la mandíbula es mucho más larga que el maxilar, o "BRACHIGNATIA" y PROGNATISMO INFERIOR (ocurre cuando la mandíbula es más corta que el maxilar,). Ambos defectos dificultan la ingesta de alimentos, por lo tanto, deben eliminarse del hato, pues estas características son heredables, es decir, que existe alta probabilidad que los padres la transmitan a su descendencia. Igualmente sucede con el labio leporino. (Imagen 17, 18, 19).



Imagen 17. Posición correcta e incorrecta del maxilar y la mandíbula. Defectos de mordida.



Imagen 18. Izquierda: Prognatismo - Derecha: Braquignatia.

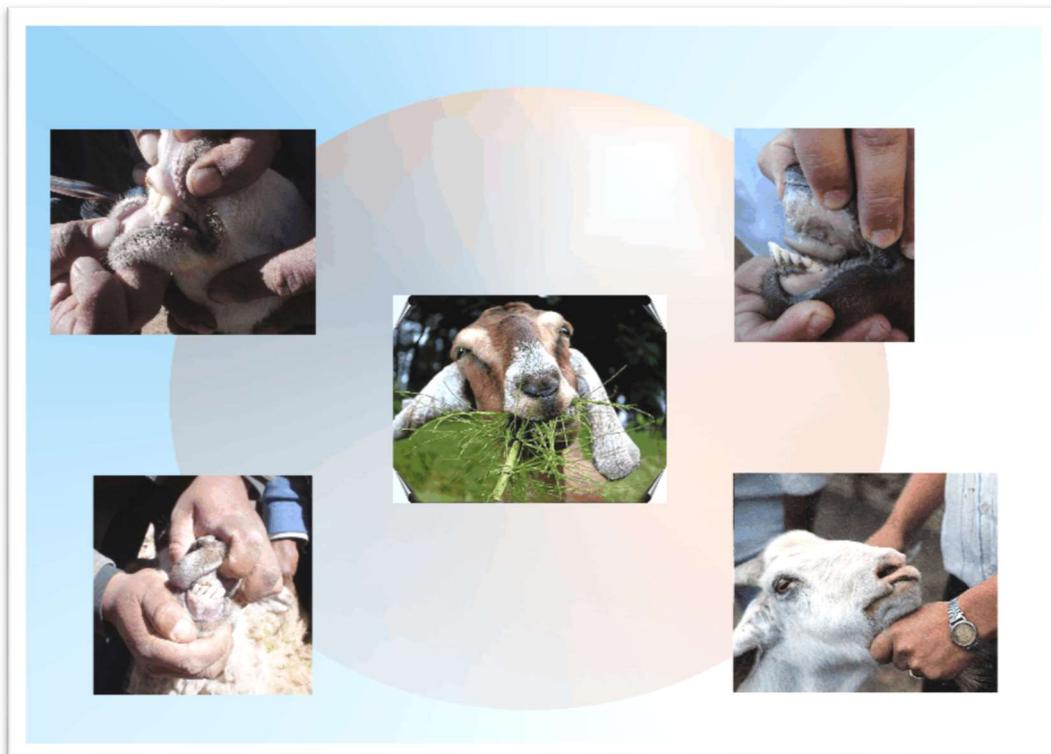


Imagen 19. Defectos de mordida II. Izquierda arriba: Braquignatia. Derecha Arriba: Prognatismo. Izquierda abajo: dientes con desgaste oblicuo. Derecha abajo: labio leporino (defecto heredable). Fotos: Daniel Leguiza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CAPÍTULO 7

American Dairy Goat Association, 1993

Belonsky, G.M. y Kennedy, B.W. (1988). Selection on individual phenotype and best linear unbiased predictor of breeding value in a closed swine herd. *Journal of Animal Science* 66. Pág. 1124-1131.

Chagra Dib, E.P. y Leguiza, H.D. (2005). Selección de reproductores caprinos fichas coleccionables Nº 10: 18/09/05. Nº 9: 11/09/05. Nº 8: 4/09/05. Nº 7: 28/08/05. Producción caprina. Suplemento PYME. Diario el Sol. Mendoza.

Cuetto, M., Lanari, M.R., Robles, C., Giraudo C., Villagra, S. (2007). Memorias del curso de Actualización en Producción Caprina. Memoria Curso San Carlos de Bariloche. Publicaciones Regionales INTA. Pág. 203.

Ferrer Delfino Hernández, (1992). Bases de un programa de selección de ganado caprino, controles de producción. Universidad de Córdoba (España).

Giovannini, N. (2011). Evaluación y selección de reproductores para la mejora genética. INTA Bariloche. Pág. 13 Recuperado 13/01/2022 de <https://inta.gob.ar/documentos/evaluacion-y-seleccion-de-reproductores-para-la-mejora-genetica>

Leguiza, D., Chagra Dib, E.P., Cortéz, S. (2010). Aplomo-Cronometría dentaria. INTA EEA Salta.

Meneses, R.R., Rojas, O.A. y Capote, A.J. (2001) Selección de cabras lecheras. Tierra Adentro. no. 41. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/5882>.

Mueller, J.P. (1996). Objetivos de mejoramiento genético para rumiantes menores. Comunicación Técnica INTA EEA Bariloche PA 294. Pág. 8.

Procadis. INTA – (1997. Curso de Producción de leche y queso de cabra. Módulo 1 y 2.

Serradilla, J.M. (1996). Control lechero y selección de caprinos. En: Producción Caprina. Ediciones Mundi-Prensa. Pág. 205-218.

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, (2009). Manual de Producción Caprina. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/karmasensey/manual-de-produccion-caprina>

CAPÍTULO 8: INSTALACIONES PARA LA MAJADA CAPRINA

Leguiza, H.D.; Chagra Dib, E.P., Vera, T.A. y Andrada, M.

Las instalaciones para el hato caprino deben planificarse para que las mismas tengan funcionalidad y brinden comodidad y seguridad tanto a los animales como a las personas que trabajan en él. Ello permitirá facilitar el trabajo y evitar problemas de pérdidas de animales debido a problemas sanitarios, de hacinamiento, aplastamiento de cabritos, etc.

Si bien las mejoras de las instalaciones tienen un costo adicional, estas contribuirán a disminuir las pérdidas de cabritos y cabras por muerte, y como consecuencia de ello **aumentará la producción y el ingreso por ventas durante el año.**

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS A TENER EN CUENTA, CUANDO SE PLANIFICA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CORRALES

Orientación

La orientación más correcta es aquella cuyo eje principal o lado más largo se encuentra en dirección Este-Oeste (Imagen 1). Esto permite que el sol dé permanentemente en el alojamiento y no haya acumulación de barro en los corrales. Por otro lado, hay que tener en cuenta que el sol es el mejor desinfectante natural y mata muchas de las bacterias que se acumulan en el guano, de manera que esto nos ahorra algunos de los remedios que debemos comprar para curar las cabras enfermas.

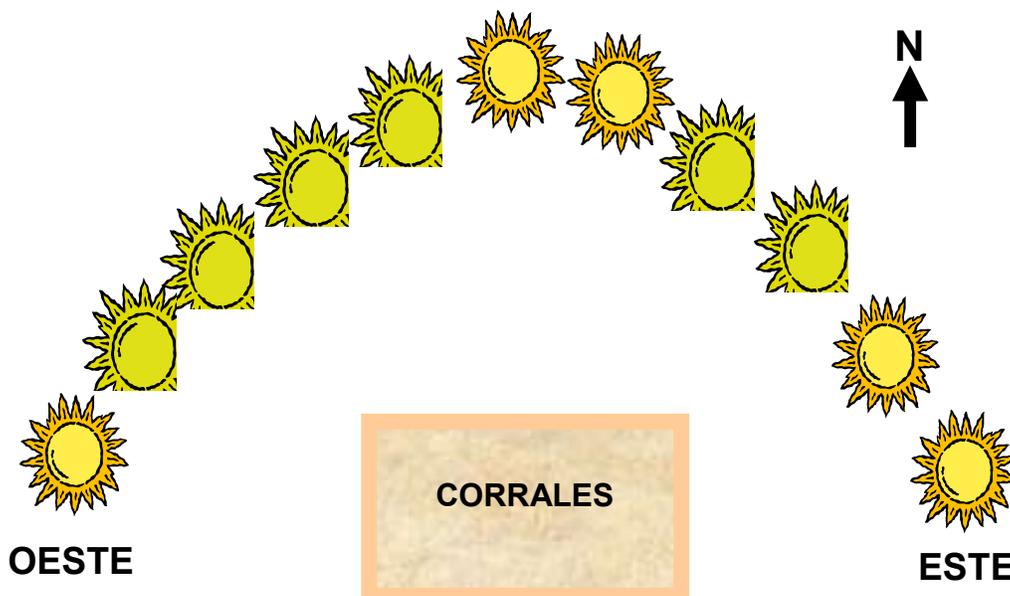


Imagen 1. Orientación correcta del corral para alojamiento de cabras.

En lugares de Sierra, donde los vientos son muy fuertes, el eje principal deberá seguir la dirección de los mismos, aunque esto signifique sacrificar la orientación del sol, pues en este caso se torna más importante el abrigo del aire frío. (Imagen 2)

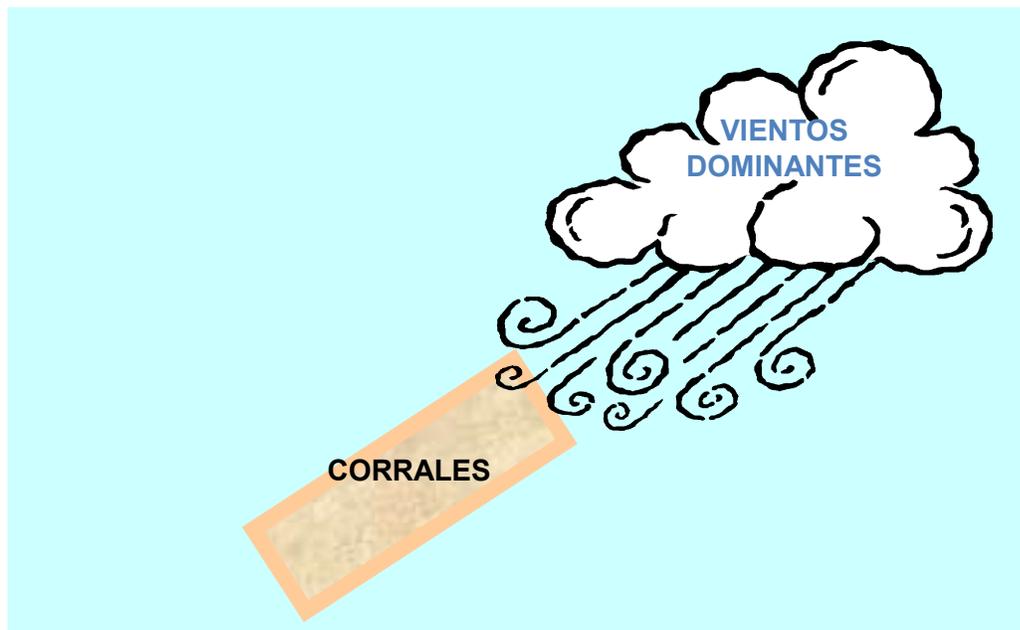


Imagen 2. Orientación del eje principal en el sentido que corren los vientos para orientar el corral de alojamiento de las cabras.

Lugar de ubicación

El corral debe ubicarse a una distancia mínima de **50 m de la vivienda**, con la **dirección del viento dominante de la casa al corral** y NO del Corral a la casa. Esto evita moscas, malos olores y todos los problemas de salud que pueden ocasionar a las personas que habitan en la vivienda cercana (Imagen 3).

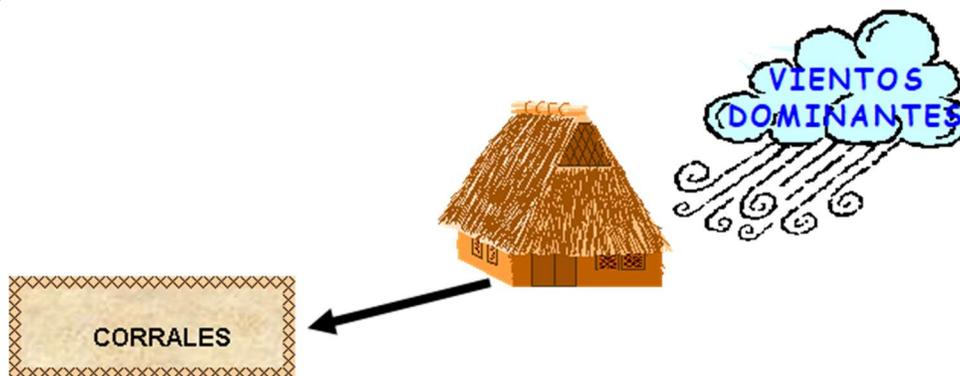


Imagen 3. Distancia mínima de 50 m entre la vivienda y los corrales. Nótese que los vientos predominantes dan primero a la casa y luego al corral.



Pendiente del terreno

La inclinación o pendiente del terreno, debe permitir que **el agua de lluvia escurra hacia fuera del corral**, evitando de esta manera el encharcamiento y la acumulación de barro, por lo cual el mismo debe estar ubicado en una parte alta del terreno (imagen 4).



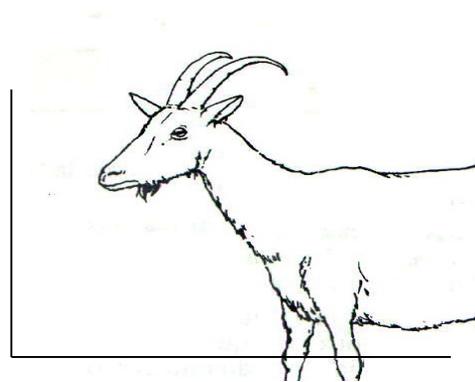
Imagen 4. Ubicación del Corral teniendo en cuenta la inclinación del terreno.

Dimensiones

Las dimensiones del alojamiento dependerán de la cantidad total de animales que en él se encierren. Esto es muy importante, pues si el espacio es pequeño, habrá peleas entre los animales y en el caso de cabras preñadas ocurrirán abortos por golpes. Durante la época de parición es de fundamental importancia contemplar el alojamiento de los cabritos, para evitar la muerte de éstos por aplastamiento.

SUPERFICIE MÍNIMA QUE UN ANIMAL NECESITA PARA ESTAR CÓMODO Y NO PELEAR POR EL ESPACIO

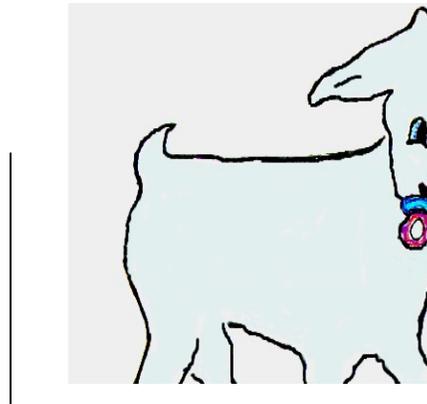
Eso depende de la categoría de animal con la que contamos la majada para calcular la superficie de cada una, es así que las superficies son diferentes para cada categoría (Imagen 5 y 6).



PARA UNA CABRA se necesita: 1,5 metros cuadrados

Imagen 5. Superficie en metros cuadrados necesaria para una cabra adulta.

PARA UN CABRITO
es necesario:



**50 centímetros
cuadrados**

PARA UNA CABRILLA: 1 metro cuadrado

PARA UN CHIVO: 2,5 metros cuadrados

Imagen 6. Superficie en metros cuadrados necesaria para un cabrito, cabrilla y chivo adulto.

Con estos valores de superficie necesaria por animal, se calcula la superficie total de los corrales en función del número de cabras, cabrillas, chivos, etc., que se posee.

La distribución la superficie total corresponderá a: un tercio se destina a la parte techada y los dos tercios restantes al patio de los corrales. Ejemplo: para un hato de 100 cabras adultas, se necesita un chiquero de 150 cuadrados (m^2), de los cuales 50 cuadrados (m^2) son de techo (Imagen 7).

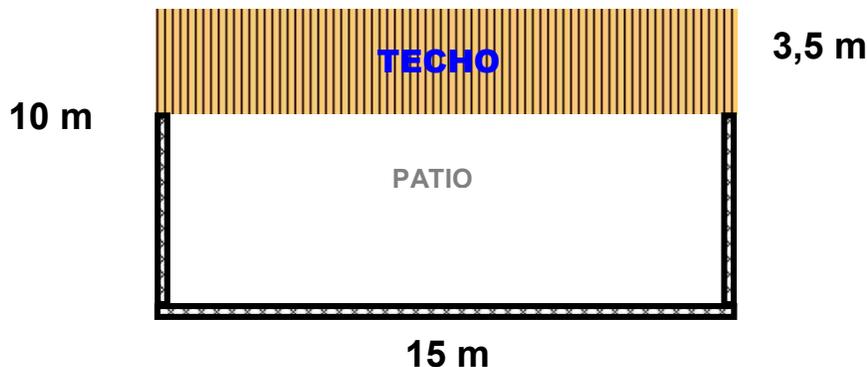


Imagen 7. Superficie total en metros cuadrados para un hato de 100 cabras adultas superficie del chiquero y de techo.



El techo debe ubicarse, en lo posible, en la parte más alta del corral, para evitar el encharcamiento de agua debajo de él; tiene que tener una inclinación, en donde la parte más alta está ubicada adentro del corral, mientras que su parte más baja termina afuera del chiquero o corral. La altura de la parte más baja del corral, debe ser aquella que permita que una persona trabaje cómodamente debajo de él (Imagen 8).

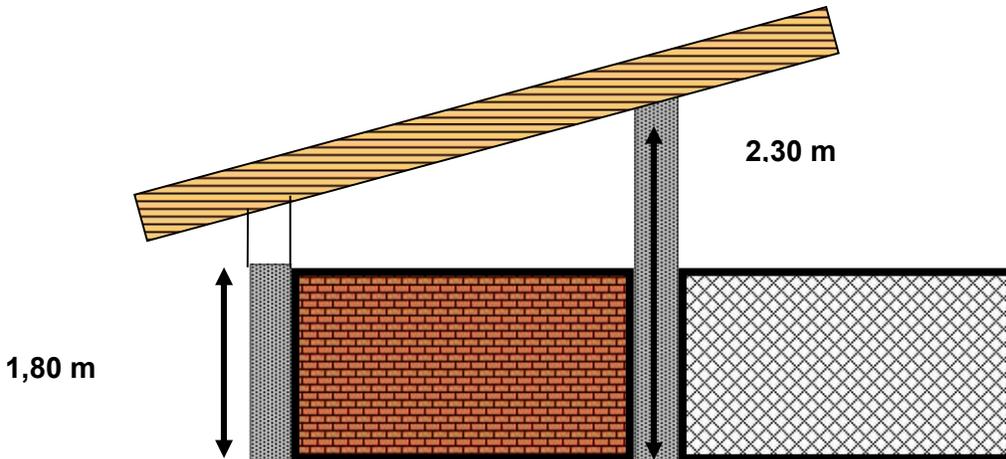


Imagen 8. Visto de costado de alturas e inclinación del techo del corral.

El techo puede ser hecho de cañizo tejido con cubierta plástica y suelo cemento. También puede realizarse de varillas de madera de la zona y el suelo cemento por tierra cernida y quemada, mezclada con cenizas. Otro material que suele utilizarse es la chapa, en cuyo caso se debe tener en cuenta que la altura a la que se coloca la misma debe ser la adecuada para evitar las altas temperaturas debajo de él.

Forma y divisiones

El corral debe tener cuatro lados, evitándose los corrales circulares (redondos). Ello permitiría hacer subdivisiones internas con mayor facilidad y mejorar el manejo de los animales.

Las paredes y las subdivisiones del corral deben tener una altura mínima de 1,20 m. Se tendrá en cuenta que el lado del corral que enfrenta a los vientos de invierno debe ser una pared de material para proteger a los animales del frío. En general, se busca que sea el lado más largo, para que no corte el sol al igual que el techo; es decir que en este lado se ubicará la pared y el techo.

La altura de la pared será de 1,50 m, existiendo una abertura mínima entre ésta y el techo de 30 cm, por lo tanto, la parte más baja del techo (que termina fuera del corral) será de 1,80 m. Esta abertura de 30 cm o más, permitirá la circulación de aire de manera tal, que asegurará la ventilación en la zona bajo techo.

MATERIAL CON QUE SE CONSTRUYEN LAS PAREDES DEL CORRAL

Los materiales que utilizaremos para la construcción de las paredes del corral dependerá de las posibilidades de cada productor y los que nos provea la naturaleza (Imagen 9).

El lado de pared que enfrenta los vientos será de material, ladrillo, block de cemento o adobe cemento. Lo importante es que sea sólida y no tenga agujeros, para evitar la entrada y acumulación de insectos.

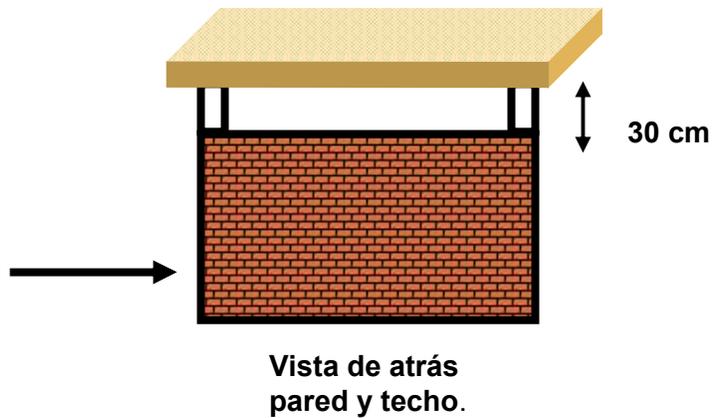


Imagen 9. Materiales para la construcción del muro que enfrenta los vientos predominantes.

Los materiales que utilizaremos para la construcción de los lados que cerraran el corral dependerá de las posibilidades y habilidades de cada productor y los que nos provea la naturaleza (Imagen 10).

Los otros lados, pueden ser de alambre tejido romboidal chico, colocándolo con palos cada 5 m 3 varillas entre ellos y atándolo con tres hilos de alambre.

Otra opción es el palo a pique con tres hilos de alambre o palo a pique de 60 cm y los 60 cm restantes con hebras de alambre.

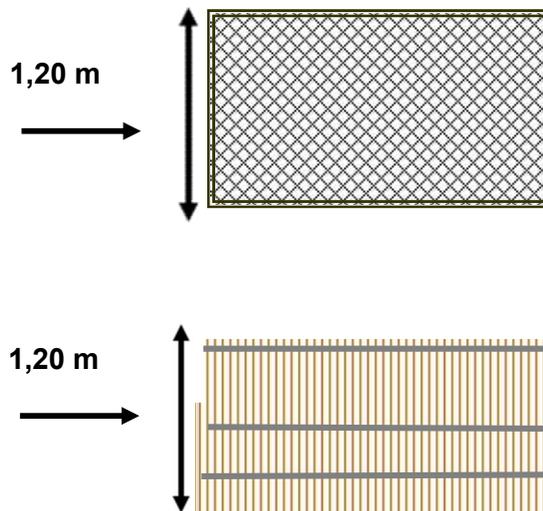
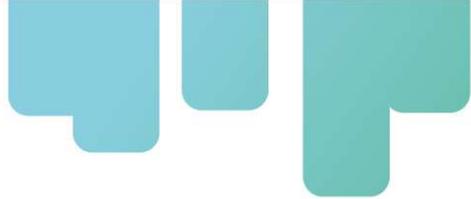


Imagen 10. Materiales para la construcción del cerramiento del corral.



Se debería evitar hacer los lados del corral con enramada o cerco, ya que trae problemas de sanidad y manejo

En cuanto a las divisiones que podemos realizar, lo ideal es que sean por lo menos 3 o 4; ello incluiría:

- Un corral general, donde se alojan y duermen la mayoría de las cabras, por lo tanto debe ser el de superficie más grande.
- un corral para los cabritos, aquí las crías permanecerán separadas de los adultos hasta su venta, consumo o salida al pastoreo. Al igual que para los adultos, debemos calcular sus dimensiones en función del espacio vital necesario para los cabritos (0,5 m cuadrados por animal). ¿Cómo se calcula? Se toma como base la época en que nacerán mayor cantidad de cabritos, ejemplo: si tenemos un total de 100 cabritos al año, 60 nacen en el invierno y 40 nacen en el verano; el cálculo lo hacemos de la siguiente manera: 60 (cabritos) por medio metro cuadrado (0,5 m²) = 30 metros cuadrados.
- Este corral al igual que para los adultos, debe tener un patio y una zona techada.
- Un corral de trabajo, que puede tener distintos usos como el de separar a las madres que están amamantando para suministrarle un suplemento. De esta manera se suplementa solo a los animales que lo necesitan y se ahorra dinero.
- Un corral de aparte, este último permitiría reunir a los animales antes de ingresar a los corrales y distribuirlos desde allí a los otros corrales a través de un embudo y una manga. Y sus usos pueden ser varios: apartar los animales enfermos, apartar las cabras preñadas, etc.

Otras instalaciones necesarias son la manga y el embudo. A través de este último ingresan los animales a la manga. En la manga podemos hacer manejo sanitario, control de animales, etc. El ancho de esta debe ser tal que permita que los animales circulen en ella sin dificultad y sin la posibilidad que se den vuelta o regresen mientras estén dentro de la manga (imagen 11).

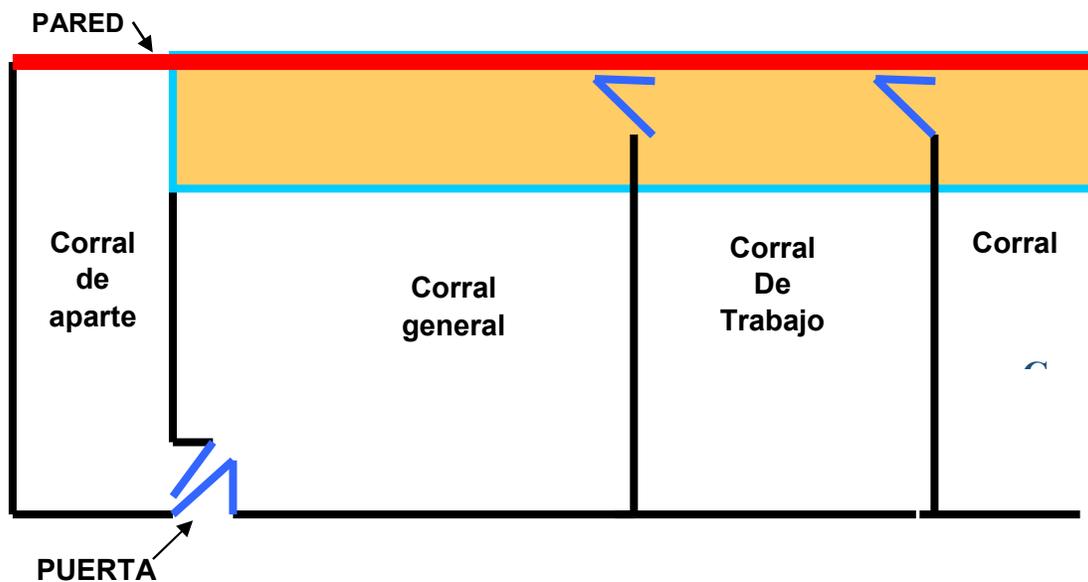


Imagen 11. Distribución de corrales y diferentes áreas del corral para alojamiento de cabras.

¿CÓMO COMUNICAMOS LAS DIVISIONES DE LOS CORRALES?

Todas las divisiones internas deben tener puertas de comunicación cuyas medidas son de **1, 20 metros de altura y 1,50 metros de ancho**, para poder circular sin dificultad, por ejemplo: con una carretilla cuando realizamos limpieza y desinfección del corral. El material de las mismas puede ser un armazón con varillas de madera bien atados o un armazón de hierro de construcción y relleno de alambre tejido. (Imágen12).

PUERTAS

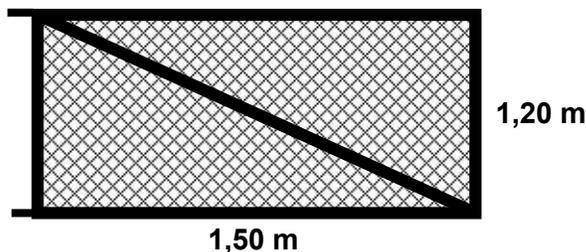


Imagen 12. Medidas de las puertas de separación.

OTROS ELEMENTOS A TENER EN CUENTA

Comederos

Estos pueden ser fijos o portátiles. El material con que se los construye varía desde chapa, madera, mampostería recubiertos de cemento e incluso de tela tipo lona o arpillera plástica. Se debe tener en cuenta que, así como los animales necesitan una superficie mínima para descansar, también hay que calcular una superficie mínima para comer. **Este espacio debe ser de 30 a 40 centímetros lineales por animal adulto.**



De esta manera, se evita que los animales peleen y que todas las cabras coman la ración que se les ofrece, disminuyendo la pérdida de alimento.

La altura a la que se colocan es de 45 a 50 centímetros del suelo. La profundidad debe ser de por lo menos 15 centímetros y el ancho de 30 a 40 centímetros.

En lo posible deben tener una parrilla de madera o hierro que impidan que las cabras entren a los mismos y ensucien el alimento. Si son de tela lo ideal es colocarlos por fuera (Imagen 13 y 14).

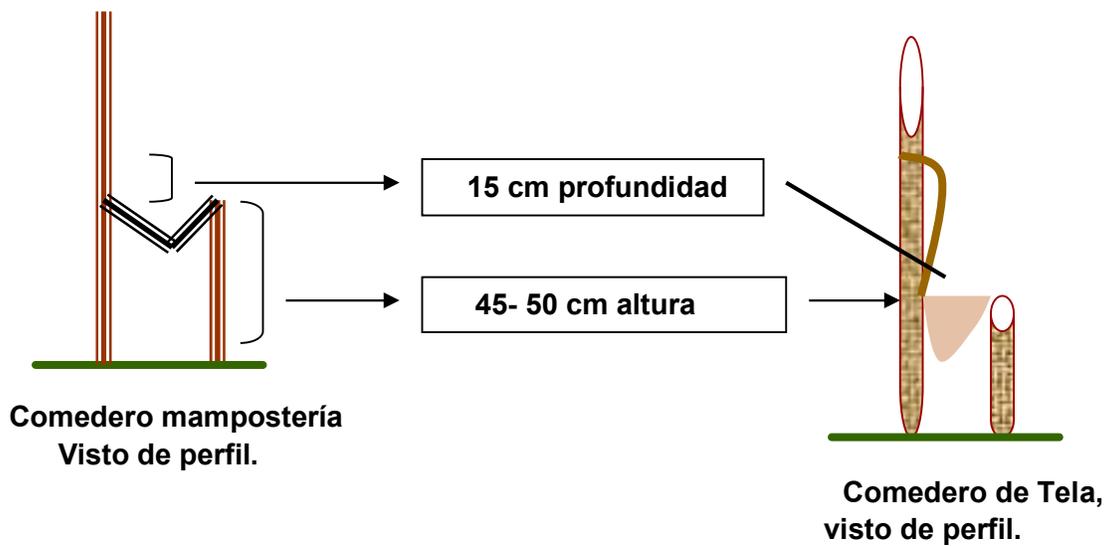


Imagen 13. Tipos de comederos para cabras y sus medidas de construcción.



Imagen 14. Comederos de lona en corrales de productores. **Fotos:** Daniel Leguiza.



Bebederos

Estos deben estar presentes en el chiquero. Se debe tener en cuenta que **una cabra consume entre 4 a 10 litros de agua por día**, dependiendo de su estado (si está preñada, amamantado cabritos, etc.).

Tenga en cuenta que, si los animales consumen agua, solamente, de la represa o el río a la mañana cuando salen para el pastoreo, se llenan la panza y por lo tanto **¡caminan menos y comen menos, produciendo menos!**

A las cabras les gusta beber el agua en superficie y a poca profundidad, y prefiriendo siempre agua limpia.

Si se dispone de una fuente de agua cercana al corral, esta facilitaría la colocación de bebederos con flotante para que se renueve el agua permanentemente (imagen 15).

También suele utilizarse con gran ventaja el bebedero chupete (Imagen 16).

Si no se dispone de este sistema se puede colocar un tacho de plástico o chapa, partido por la mitad, calculando la cantidad necesaria de estos medios tachos para que beban al menos el 40 % de las cabras.

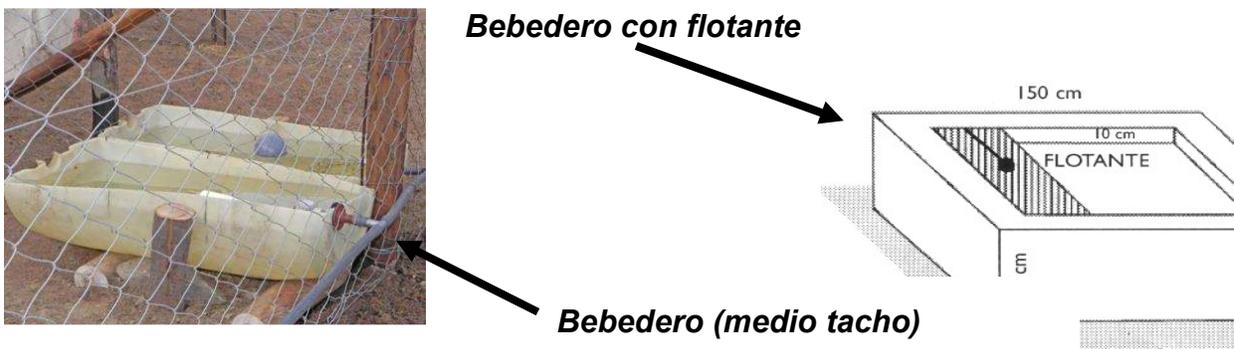


Imagen 15. Tipos de bebederos para caprinos. **Foto:** Daniel Leguiza.

Bebedero (Chupete)



Imagen 16. Bebedero chupete de porcinos para abrevado de cabras. **Foto:** Tomás A. Vera.

Recuerde que es importante que las cabras que están dando de mamar tengan agua en el corral.

Otro elemento que puede ser importante es la tarima de ordeño

Consiste en una tarima sobre elevada, de manera tal que la persona que realiza el ordeño trabaje cómoda, sin agacharse. La misma puede construirse de madera o de mampostería.

Si se hace queso o quesillo el ordeño de las cabras debe hacerse **FUERA DEL CHIQUERO**. De esta manera se evita contaminar la leche con guano y tierra (Imagen 17).

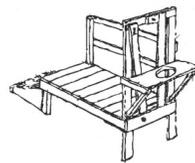
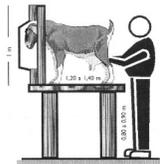
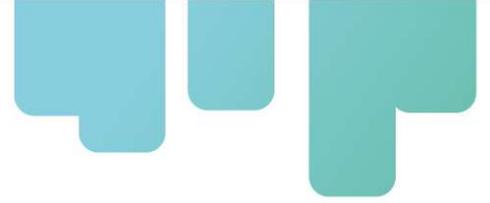


Imagen 17. Tarimas de ordeño para cabras. **Fotos:** Daniel Leguiza e Imagen Procadis - INTA 1997.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CAPÍTULO 8

Agraz García, A. (1989). "Caprinotécnica II". 1º edición. Ed. Limusa, S.A. de C.V. México, D.F. 2042 p.

Arbiza Aguirre, S.I. (Ed.). (1986). "Producción de Caprinos". 1ª Edición. AGT Editor S.A., México, D.F. 695 p.

Buxade Carbo, C. (1996). Producción caprina. Tomo IX. Zootecnia bases de producción animal. Editorial Mundi-Prensa. Pág. 336.

Chagra Dib, E.P., Leguiza, H.D. y Vera, T.A. (2002.) "Instalaciones para la majada caprina". Cartilla de divulgación INTA. EEA La Rioja.

Chagra Dib, E.P., Leguiza, H.D., y Vera, T.A. (2003). Corrales mejorados para cabras. Ficha N° 35. En Catálogo de tecnologías para pequeños productores. Proyecto de desarrollo de pequeños productores (PROINDER). Serie estudios e investigación. SAGPyA. Daniel Cáceres recopilador. PAG.: 77-78. Recuperado de:
http://www.sagpya.gov.ar/new/m/programas/desarrollo_rural/proinder/catalogo/catalogo/tecnologia/35.htm

Chagra Dib, E.P., Leguiza, H.D. (2005). Instalaciones para el ganado caprino. Fichas coleccionables n° 6: Producción caprina. Suplemento Pyme. Diario el sol. Mendoza. 21/08/2005.

Chagra Dib, E.P., Leguiza, H.D. (2005). Instalaciones para el ganado caprino. Fichas coleccionables n° 5: Producción caprina. Suplemento pyme. Diario el sol. Mendoza.14/08/2005.

Chagra Dib, E.P., Leguiza, H.D. 2005. Instalaciones para el ganado caprino. Fichas coleccionables n° 4: Producción caprina. Suplemento pyme. Diario el sol. Mendoza.7/08/2005.

Corcy, J.C. (1993). La cabra. Aedos mundi-prensa. Barcelona-Madrid, España (Versión española). 307 p. D.4.16.-

Procadis - INTA. (1997). Producción de leche y queso de cabra. Módulo 1 y 2.

Sanz, M.J.A. (2005). Instalaciones de ovejas y cabras. Memorias del II simposium internacional: La cabra, el queso y la cajeta: 8-12 de octubre de 2005, Celaya, Guanajuato, México, 2005.

Toussaint, G. (1997). The housing of milk goats. *Livest. Prod. Sci.* (49): Pág. 151- 164.

ANEXO I: CONDICIÓN CORPORAL EN CABRAS

Brizuela, E.R.; Vera, T.A.; Quiroga Roger, J.A.; Chagra Dib, E.P.; Leguiza, H.D.

Una medida de manejo que es de ayuda para el productor es la condición corporal de los animales, esto nos sirve para saber que animales necesitan ser suplementados, que hembras van a ser servidas o no, dependiendo de su edad y el estado corporal (Gordura) para gestar un cabrito y amamantarlo, sin que ello signifique el deterioro del vientre. La vida útil reproductiva promedio de un vientre caprino es de 5 a 6 años, es decir debe darnos por lo menos 5 a 6 cabritos como mínimo durante este tiempo, es decir un cabrito por año.

La condición corporal (CC) es una manera de determinar el nivel de reservas que el animal dispone para cubrir los requerimientos de mantenimiento y producción. Con ella se construye una escala que permite valorar la gordura o delgadez del animal.

VENTAJAS DEL USO DE LA CONDICION CORPORAL RESPECTO DEL PESO

- La nota de condición corporal refleja el verdadero estado de gordura del animal, acorde a su edad y tamaño.
- La estimación de condición corporal es una herramienta de fácil aplicación para un operador entrenado.
- No requiere de instrumentos y se puede aplicar en cualquier lugar del campo, mejor si posee corrales y manga.
- Permite seguir la evolución del estado del animal en forma independiente del crecimiento y el estado fisiológico (inicio o final de gestación).
- Es una variable poco dependiente del peso corporal.
- El puntaje va desde uno para los más flacos hasta cinco para los más gordos.

¿Cómo se determina?

En Caprinos y Ovinos a través de la palpación de la región lumbar y el esternón, para determinar el nivel de cobertura de grasa. En tanto que, en bovinos, se observan diferentes áreas del cuerpo. Se dispone de 2 escalas: de 1 a 5 (1= flaca; 5 = gorda) y de 1-9 (1= flaca; 9 = gorda, Tabla 1).



Tabla 1. Correlación entre las diferentes escalas utilizadas.

Escala	Grados								
1 a 5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
1 a 9	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Las Imágenes 1 a 5 representan las partes del cuerpo empleadas para evaluar la Condición Corporal en cabras.

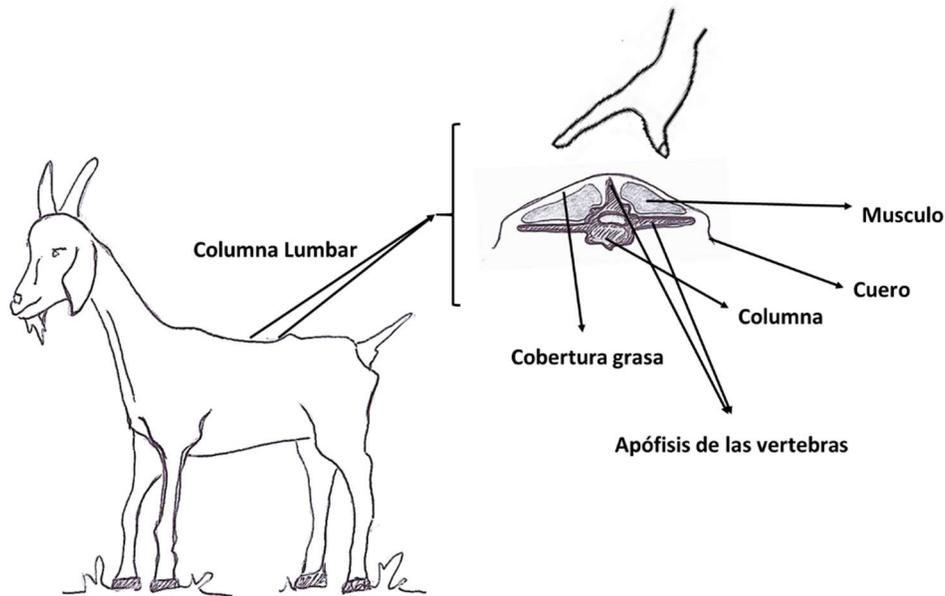


Imagen 1. Sección de la columna lumbar y partes anatómicas involucradas en el procedimiento para la toma de la nota de condición corporal en cabras.

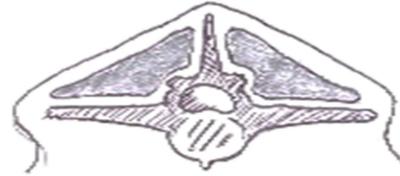


Palpación en Región Lumbar

Imagen 2. Forma correcta de realizar la toma de la nota de condición corporal en cabras. **Foto:** Tomás A. Vera.



Ejemplos de Condición corporal Muy flaca, Intermedia y gorda. (Imagen 3, 4 y 5)



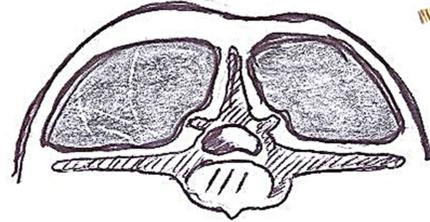
Condición Corporal 1: Flaca. Las apófisis espinosas y transversas de las vértebras lumbares se palpan agudas y prominentes, sin grasa. Los músculos espinales del lomo no tienen volumen muscular. Se pueden introducir los dedos en las apófisis transversales, se distinguen las apófisis articulares que son salientes.

Imagen 3. Condición Corporal 1: flaca. **Foto:** Tomás A. Vera.



Condición Corporal 2,5-3: Promedio. Las apófisis espinosas y transversas de las vértebras lumbares se palpan redondeadas, con cobertura de grasa. Los músculos espinales del lomo poseen mayor volumen muscular. La grasa esternal se diferencia bien, es gruesa y poco móvil.

Imagen 4. Condición Corporal 2,5-3: ideal para dar servicio o amamantar. **Foto:** Tomás A. Vera.



Condición Corporal 5: Obeso. Las apófisis espinosas y transversas de las vértebras lumbares no pueden ser detectadas, cubierto con grasa extrema. Los músculos espinales del lomo poseen máximo volumen muscular y también está cubierto de grasa extrema. No es aconsejable la gordura en exceso, pues acarrea inconvenientes para quedar preñada.

Imagen 5. Condición Corporal 5: muy gorda. **Foto:** Tomás A. Vera.

Debe tenerse en cuenta que los valores de la Nota de Condición Corporal varían durante las diferentes etapas productivas del animal... Y debemos monitorearlas para realizar manejos adecuados que permitan mantener el potencial productivo de nuestras cabras



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ANEXO I

Chunleau, L. (1994). Cap. 3: La alimentation. Evaluation de L´Tat Corporel. En: Manuel pratique d´élevage caprin. Ed. L´Ucarec. Pág.. 57-63.

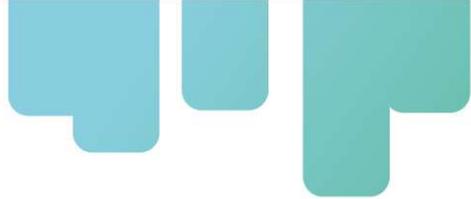
Ebert, R.A. and Solaiman, S.G. (2010). Capítulo 5: "Evaluación Animal" en "Cabras Ciencia y producción" Compilador: Sandra G. Solaiman. Primera edición publicada por Blackwell Publishing. Pág. 77 a 88.



CONSIDERACIONES FINALES DEL DOCUMENTO

Más allá de las diferentes estructuras y grado de avance ambos protocolos son de utilidad para los sistemas productivos del Gran Chaco Americano.

Es necesario profundizar la vinculación con los territorios favoreciendo la implementación integral de estos protocolos para la gestión integral de la calidad y contribuir al desarrollo regional mejorando la condición de vida de sus habitantes mediante prácticas amigables con el ambiente y sus habitantes.



INSTITUCIONES PARTICIPANTES



Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org