

**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**

ESCUELA DE AGRONOMÍA

**ESTABLECIMIENTO DE UN CONTROL DE PROCESO EN UNA EXPLOTACIÓN
DE LECHE DE CABRA DE LA CUARTA REGIÓN**

Memoria para optar al Título Profesional de
Ingeniero Agrónomo
Mención: Manejo de Suelos y Aguas

CRISTIAN ALEJANDRO TABILO MALUENDA

PROFESOR GUÍA	Calificaciones
Sr. Ramón Valderas Ojeda Ingeniero Civil Químico	7,0
PROFESORES CONSEJEROS	
Sr. Patricio Azócar Cabrera Ingeniero Agrónomo M. Sc.	7,0
Sr. Marcos Mora González Ingeniero Agrónomo Dr.	6,5
COLABORADOR	
Sr. Cornelio Contreras Seguel Ingeniero Agrónomo	

Santiago - Chile, 2005

TABLA DE CONTENIDOS

ESTABLECIMIENTO DE UN CONTROL DE PROCESO EN UNA EXPLOTACIÓN DE LECHE DE CABRA DE LA CUARTA REGIÓN

	Página
RESUMEN	2
SUMMARY	3
INTRODUCCIÓN	4
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	6
Características de un control de proceso	6
Características de la raza Saanen	9
Etapas del ciclo de vida caprino	9
MATERIALES Y MÉTODOS	11
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
CONCLUSIONES	42
LITERATURA CITADA	43
APÉNDICE I Instructivo de llenado y hoja de respuesta de encuesta	45
APÉNDICE II Hoja de verificación análisis de Pareto	72
APÉNDICE III Formulario de recopilación de información de lluvia de ideas	73
APÉNDICE IV Distribución de pesos vivos de hembras según corral y condición	75
APÉNDICE V Diagramas de flujo de encaste, gestación, parto y lactancia	77
APÉNDICE VI Diagramas de causas y efectos encaste, gestación y parto	80
APÉNDICE VII Dietas de hembras según condición, corral y etapa del ciclo de vida	82
APÉNDICE VIII Comportamiento de producción de leche y relaciones	84
APÉNDICE IX Hojas de registros	86

RESUMEN

Se estudió la factibilidad técnica de poner bajo control el proceso productivo de leche de cabra en la raza Saanen, utilizando la experiencia de una explotación caprina, realizada en el Centro Tecnológico Caprino del INIA Intihuasi. El Centro se ubica en el Campo Experimental Agronómico Las Cardas perteneciente a la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile y opera a través de un convenio entre ambas instituciones. El período de estudio corresponde a un lapso interencaste, que comprende las temporadas 2002-2003 y 2003-2004. Se trabajó con 26 hembras Saanen bajo manejo estabulado. Para identificar y seleccionar las variables relevantes que rigen el proceso de encaste, gestación, parición y lactancia, se utilizaron las herramientas genéricas del control total de la calidad: diagramas de flujo de procesos, encuestas, análisis de Pareto, tormenta de ideas, diagramas de causas y efectos, diagramas de ejecución y correlación, y hojas de registros. Se identificó y seleccionó la variable peso vivo del animal, para las dos primeras etapas del ciclo de vida caprino: encaste y gestación; con observaciones mensuales. La producción de leche fue la variable a controlar durante la lactancia, la que se realizó una vez por semana, las primeras 7 semanas de lactancia y posteriormente cada 2 semanas. Para establecer el control de las variables en función del lapso interencaste, se utilizó gráficos de control de medias para peso vivo y para lactancia gráficos de control de medias de producción de leche. Para la realización de gráficos de control de pesos vivos, se agruparon los datos de encaste y gestación, de acuerdo al mes en que se encuentran y el corral que le corresponde según la condición de la hembra. Para la lactancia se utilizaron gráficos de control de producción de leche. Los datos se agruparon de acuerdo a la semana que se evalúa y el corral que le corresponde, según la condición de la hembra. Se establecieron límites de control superior e inferior para peso vivo en encaste y gestación, para los distintos corrales, y límites de control inferior para producción de leche. La factibilidad de poner el proceso bajo control depende de un sistemático registro de todas las actividades que ocurran en el plantel, como lo es el registro de encaste, registro de parto y control lechero. La población de hembras en estudio, en este caso, es reducida por lo cual el uso de los gráficos de control para planteles mayores deberá realizarse con muestras de mayor tamaño. Además, presentan una gran variación para hembras adultas, por ello se recomienda establecer límites de control con desviaciones estándar iguales o menores a cuatro.

Palabras claves: control de proceso, producción de leche de cabra, control total de la calidad, gráficos de control de medias.

SUMMARY

The technical feasibility of controlling the milk production process in the Saanen breed of goats was studied, using the experience of a goat farm established by the Caprine Technological Center of the INIA Intihuasi. The Center is located at the Las Cardas Agronomy Experimental Field belonging to the Faculty of Agronomic Science at the University of Chile and is operated through an agreement between both institutions. The period of the study corresponds to a reproductive cycle, and encompasses the seasons of 2002–2003 and 2003–2004. The study followed twenty-six Saanen does, which were kept in corrals. In order to identify and select the relevant variables that govern the process of mating, gestation, parturition and lactation, generic tools of total quality control were utilized: process flow sheets, surveys, Pareto analyses, brainstorming, cause and effect diagrams, correlation and execution diagrams, and registration papers. The live weight of the animal was identified and selected as the variable for the first two stages of the caprine life cycle, mating and gestation, with monthly observations. Milk production was the control variable during lactation, recorded once a week for the first seven weeks and once every other week thereafter. In order to establish the control of the functioning variables during the breeding cycle, mean control charts of live weights were used, and for lactation, mean control charts of milk production. In order to produce control charts of live weights, the data from the mating season and gestational periods were grouped together according to the month in which they occurred and the corral corresponding to the condition of the doe. For the lactation period, control charts of milk production were used. The data were grouped according to the week of evaluation and the corral corresponding to the condition of the doe. Upper and lower control limits were established for the live weight during mating season and gestation and for the different corrals, and lower control limits for milk production. The feasibility of controlling the process depends upon keeping systematic records of all the activities that occur in the herd, such as is done with the breeding registry, birth records and control of milk production. The population of the does studied in this case was small, for which reason the use of control charts for larger herds should be conducted with larger sample sizes. Furthermore, there was a large variation in the adult does, for which reason it is recommended that control limits be established with standard deviations equal to or minors than four.

Key words: process control, goat milk production, total quality management, mean control charts.

INTRODUCCIÓN

A partir de la Segunda Guerra Mundial, la industria japonesa se incrementa gracias a exitosos programas de calidad, basados principalmente en ajustes en aquellas variables que para muchos estaban relegadas a un segundo plano como son la calidad de las materias primas o servicios, versus aquellas típicamente económicas, como el precio del producto. Las ideas básicas del control total de calidad surgen junto al desarrollo impresionante del mundo empresarial, hoy no sólo se asocia a industrias de manufactura sino también a aquellas que proveen de un servicio al consumidor; es así como los miembros de empresas han aprendido a usar herramientas y técnicas científicas para mejorar sus procesos productivos, es decir, han adoptado una nueva forma de proceder, consecuentemente con un mejor entendimiento de la calidad.

Mantener un proceso productivo bajo control se basa en datos y no en conjeturas, por ende el uso del método científico se convierte en un procedimiento estándar, pues cada proceso se describe cuidadosamente, los problemas se identifican y las causas fundamentales de los Problemas se determinan a través de una acuciosa investigación, entregando respuestas al dónde, cómo y porqué de ciertos acontecimientos particulares en la línea productiva y permite, en muchos casos, optimizar la producción.

Las herramientas de ingeniería llevadas a la agricultura nacen por la necesidad de responder a una nueva forma de ver los procesos agrícolas que es entregar calidad al cliente, cuya única forma de cumplirla es con una apropiada administración y control de calidad en todas las etapas de las operaciones; es decir, aprender a vigilar, controlar y mejorar constantemente los sistemas de producción (reducir la variabilidad en todos los procesos). Hoy en día ninguna empresa debe estar ajena a este conjunto de esfuerzos, cuyo objetivo es la obtención de productos conforme a las especificaciones requeridas y al mínimo costo; es más deben cumplir con estándares que determinan de manera importante los productos que pueden venderse a y dentro de mercados del orbe, que en el caso de Chile lo establece, entre otras, la norma ISO 9004 (Sistema de gestión de calidad). Lo anterior expuesto ratifica el control total de un proceso agrícola, como una excelente alternativa de certificación y de negocios.

En el caso de empresas de explotación caprina debería controlarse el proceso de producción de leche, carne, pelo y cuero, pero en general, ésto no se hace dada la situación actual de la mayoría de las explotaciones de este rubro ganadero en el país.

La incapacidad de la ganadería caprina para generar excedentes económicos en el sector de secano de la IV Región de Coquimbo no permite el desarrollo integral de los productores que viven de ella (Azócar y Saavedra, 1995), además se desarrolla principalmente en condiciones extensivas, y los animales son utilizados con doble propósito, orientados a la producción de leche o carne, dependiendo de la disponibilidad de forraje que proporcione la pradera natural (Azócar *et al.*, 1997), la cual varía en forma importante en calidad y cantidad, tanto entre estaciones como entre años (García *et al.*, 1996); por ello, una alternativa de explotación sustentable es el manejo estabulado de producción caprina. Este y

otro tipos de manejos han sido estudiados por el Departamento de Producción Animal y el Centro de Estudios de Zonas Áridas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, como también por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, a través de su Centro Tecnológico Caprino, Centro Regional Intihuasi. Estas y otras instituciones desarrollan, demuestran y difunden sus estudios para los agricultores caprinos de las diferentes zonas de la región de Coquimbo; pero ante la falta de una metodología de análisis de estos conocimientos, que permita un mejor manejo de un plantel caprino, el control total de calidad surge como una alternativa que apunta a realizar una eficiente gestión de proceso, a través de la búsqueda de nuevos conocimientos y enfoques que mejoren los actuales; además es el medio por el cual es posible obtener una gama de productos caprinos únicos (carne, fibra, leche), con mejores posibilidades de comercialización y rentabilidad.

Los antecedentes anteriores avalan este estudio, cuya hipótesis es la factibilidad técnica de poner bajo control el proceso productivo de leche de cabra, utilizando la experiencia en explotaciones caprinas del Centro Tecnológico Caprino del INIA Intihuasi, ubicado en el Campo Experimental Agronómico Las Cardas, IV Región, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile.

Objetivo General

- Establecer un control estadístico de calidad, en el lapso interencaste, en la raza Saanen, en sistema de producción de leche.

Objetivos específicos

- Identificar y seleccionar las variables relevantes que rigen el proceso de encaste, gestación, parición y lactancia.
- Establecer el control de las variables en función del lapso interencaste.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Características de un control de proceso

Juran y Gryna (1993) le dan dos significados a la palabra calidad, primero la definen como el conjunto de características de un producto que satisfacen las necesidades de los clientes y, en consecuencia, hacen satisfactorio el producto y segundo, calidad consiste en no tener deficiencias. Galgano (1993) señala a la calidad como referencia y objetivo de cualquier actividad desarrollada en la empresa.

Además, la calidad se ha definido generalmente como “adecuación al uso”. La adecuación del uso está relacionada con el valor que recibe el cliente y con su satisfacción; únicamente el cliente, no el productor, puede determinarla (Schroeder, 1992). Deming (1982, citado por Schroeder 1992) define la calidad como mejora continua de un sistema estable. Esta definición recalca dos cosas, primero, todos los sistemas administrativos, de diseño, de producción y de ventas deben ser estables en su sentido estadístico. Esto requiere que se tomen las mediciones de los atributos de la calidad en toda la compañía y que se vigilen todo el tiempo. Si estas mediciones tienen una variación constante, alrededor de un promedio constante, el sistema es estable. El segundo aspecto de la definición de Deming es la mejora continua de varios sistemas para reducir la variación y satisfacer mejor las necesidades del cliente.

Según Deming y Juran (citado por Chase y Aquilano, 1995), la clave para lograr la calidad es controlar el proceso, en vez de inspeccionar los artículos que se obtiene del proceso; este control depende de un conocimiento de los conceptos estadísticos de control de procesos; y la dirección de la calidad total requiere la participación y la capacitación de todos los miembros de la organización.

Juran (1993) define proceso y control de la siguiente manera:

Proceso: Cualquier combinación determinada de máquinas, herramientas, métodos, materiales y/o personal empleada para lograr determinadas cualidades en un producto o un servicio. Un cambio en cualquiera de esos componentes produce un nuevo proceso.

Control: El proceso de control es un bucle de retroinformación a través del cual medimos el rendimiento real, lo comparamos con la norma y actuamos sobre la desviación. Para Tawfik y Chauvel (1992), el control consiste en medir y evaluar la calidad del producto manufacturado, desde la recepción de las materias primas hasta el final de la producción. En este modelo se utiliza control estadístico, es decir, se elaboran planes de muestreo y cartas de control para asegurar la conformidad del producto con las especificaciones.

El control de proceso empieza con la comprensión de la variabilidad de todo el proceso, resultando esencial vigilar ciertos atributos importantes (o significativos) del producto (Hansen y Ghare, 1990); para Juran (1993), el control estadístico del proceso es la aplicación de técnicas estadísticas para la medición y análisis de las variaciones en los

procesos. Sirve para determinar, según Krajewski y Ritzman (2000), si el resultado de un proceso concuerda con el diseño del producto o servicio correspondiente. Tawfik y Chauvel (1992) señalan que el control estadístico permite verificar un gran número de características de un producto y evaluar la calidad de un lote, estudiando un número restringido de unidades denominado muestra. Sólo los lotes que no tengan el nivel de calidad aceptable serán rechazados, entresacados o reprocesados. La decisión en este caso, según Schroeder (1992), es si debe continuar el proceso o se debe detener la producción y buscar la causa posible de los defectos, los cuales se pueden deber a los materiales, al operador o a la máquina. Esta decisión se basa en muestras aleatorias periódicas que se toman del proceso. Una vez que un proceso está bajo control estadístico, debe permanecer así a no ser que se presente una causa asignable. Al monitorear el proceso mediante el muestreo, se puede mantener un estado constante de control. Las principales ventajas de este modelo son la prevención gracias al control de entrada y el mantenimiento del nivel de calidad aceptable mediante la aplicación de controles estadísticos, en el curso de la fabricación o en la fase final (Tawfik y Chauvel, 1992).

La dirección de la calidad total puede definirse como el manejo de la organización de manera que ésta sobresalga en todas las dimensiones de los productos y servicios que tienen importancia para el cliente (Chase y Aquilano, 1995). Se puede escuchar hablar de calidad total en cualquier campo, ya sea referido a la producción o a los servicios aplicándose a todas las áreas y niveles de la empresa (Domínguez et al., 1995). La administración por calidad total utiliza técnicas estadísticas para medir cada variable crítica en las operaciones de la organización. Éstas son comparadas con estándares o marcas tipo para identificar Problemas, investigarlos hasta sus raíces y eliminar sus causas (Coulter y Robbins, 1996). Para Juran (1993) el control estadístico de la calidad es la aplicación de técnicas estadísticas para medir y mejorar la calidad de los procesos, señalando que incluye: el control estadístico de los procesos, herramientas de diagnóstico, planes de muestreo y otras técnicas estadísticas. Feigenbaum (1983, citado por Ishikawa 1985) señala al control total de calidad como un sistema eficaz para integrar los esfuerzos en materia de desarrollo de calidad, mantenimiento de calidad y mejoramiento de calidad realizados por los diferentes grupos en una organización, de modo que sean compatibles con plena satisfacción de los clientes.

Dentro de las herramientas genéricas utilizadas para controlar el proceso Chase y Aquilano (1995), Domínguez *et al.* (1995), y Juran y Gryna (1993) señalan siete, que son: diagrama de flujo de procesos, análisis de Pareto, histograma, diagrama de causa y efecto, diagrama de ejecución, diagrama de dispersión, además de diagramas de control, siendo este último la principal herramienta de la medición de calidad (Hax y Majluf, 1993). Rico (1993) señala los diagramas de afinidad como una herramienta utilizada en el control de la calidad total.

A continuación se describen las principales características de las herramientas genéricas del control total de calidad.

Diagramas de flujo de procesos. Chase y Aquilano (1995) describen a los diagramas de flujo como un dibujo que muestra los pasos principales, las ramificaciones y los posibles resultados de un proceso. Con ello se persigue entender mejor el proceso que se trata de mejorar (Juran y Gryna, 1995).

Análisis de Pareto. Corresponde al enfoque coordinado para identificar, clasificar y trabajar con el fin de eliminar permanentemente los defectos. Se centra en las fuentes importantes de error, aplicando la regla 80/20: en ella se afirma que el 80% de Problemas se deben al 20% de las causas (Chase y Aquilano, 1995). Los errores o defectos se ordenan en el gráfico en orden descendente (Heizer y Render, 2001). Para Domínguez *et al.* (1995) el diagrama de Pareto pretende separar las causas que generan la mayoría de las pérdidas (a este grupo de causas se le suele llamar vitales) de las restantes, que como es lógico, también generarán pérdidas, pero de mucha menor importancia (a éstas se les suele llamar triviales).

Histogramas. Corresponde a la distribución que muestra la frecuencia con que ocurren los datos (Chase y Aquilano, 1995); Montgomery (1991) los señala como la representación gráfica de la frecuencia observada.

Diagrama de afinidad. Corresponde a la generación de muchas ideas que resulten afines, las que deberán desarrollarse a través del consenso, la metodología utilizada por este diagrama es la lluvia de ideas (brainstorming), utilizando formularios para lluvia de ideas causas y de soluciones de cada causa (Rico, 1993). Froman (1995) señala que la lluvia de ideas identifica las posibles soluciones a los problemas y a las mejoras potenciales de la calidad.

Diagrama de causas y efectos (diagrama de espina de pescado). Según Chase y Aquilano (1995), corresponde a una herramienta que emplea una descripción gráfica de los elementos del proceso para analizar las fuentes de variación de procesos. Para Domínguez *et al.* (1995) es un método bastante útil para clarificar las distintas causas que se piensan afectan a los resultados de un determinado trabajo, señalando, mediante flechas, la relación causa y efecto entre ellas.

Diagrama de ejecución. Diagrama de secuencia de tiempo que muestra los valores de una característica (Chase y Aquilano, 1995).

Diagrama de dispersión o diagrama de correlación. Es el gráfico del valor de una característica comparado con otra (Chase y Aquilano, 1995). Para Domínguez *et al.* (1995) es una herramienta muy útil para investigar si existe reciprocidad entre dos características de un proceso.

Diagramas de control, gráficos de control o fichas de control estadístico. Según Chase y Aquilano (1995), corresponde a un diagrama de secuencia de tiempo que muestra los valores de un estadístico; incluye una línea central y uno o más límites de control derivados estadísticamente. Para Hansen y Ghare (1990), un gráfico de control no es más que una sencilla técnica gráfica para observar y controlar una característica de calidad de una sola variable. Deming (1986, citado por James, 1997), señala que un gráfico de control indicará si el proceso está bajo control estadístico o no. Según Gaither y Fraizier (2003), el propósito

fundamental de los diagramas de control es indicar cuando los procesos de producción se han modificado lo suficiente como para afectar la calidad del producto.

Lista de chequeo u hoja de registro. Es un impreso, con formato de diagrama o tabla, preparado por anticipado para registrar datos, de tal forma que se pueda recoger toda la información necesaria con una simple marca de chequeo (Domínguez *et al.*, 1995); ésta permite la recolección de datos de manera fácil (Kume, 1992).

Con el objetivo de conocer el proceso a controlar, a continuación se detalla las características de la raza Saanen y las principales etapas del ciclo de vida.

Características de la raza Saanen

Esta raza tuvo su origen en el valle de Saanen en Suiza. A Chile fue introducida desde Estados Unidos y Canadá (Meneses *et al.*, 2002).

Es la raza caprina lechera de mayor distribución geográfica en la actualidad, registrando producciones entre 600 a 1000 litros por lactancia, con un contenido de materia grasa promedio de 3.5 % (Meneses *et al.*, 2002).

Etapas del ciclo de vida caprino

Encaste. El encaste es la monta de la cabra por el macho cabrío, acompañada por la introducción del pene en la vagina y por la eyaculación, además del “golpe de riñón” y brusco arqueamiento del dorso (Quittet, 1986). Este manejo del cruzamiento de los machos y las hembras es de fundamental importancia para programar las pariciones y el período de lactancia (Meneses, 1998). Si durante la época de encaste la hembra no queda preñada, ésta no producirá crías y tampoco leche. Como consecuencia, sólo producirá un costo de alimentación y mantención incrementando los costos de producción (Meneses *et al.*, 2002); el éxito del encaste está basado en la detección del período estral de las hembras para que el macho las monte (Meneses, 1998). Las cabras son animales poliestricos estacionales, es decir, presentan varios estros en la estación de verano y otoño, generalmente el estro o calor dura en promedio 36 horas, pero puede variar entre 24 y 48 horas (Meneses, *et al.*, 2002).

Gestación. La gestación en los caprinos dura aproximadamente 150 días, esto es considerando desde la última fecha en que el macho montó a la hembra (Meneses *et al.*, 2002). La gestación resulta ser más corta cuando el parto resulta ser múltiple (Corcy, 1993).

Parto. El parto es un evento de gran importancia en el ciclo de producción animal, ya que permite el nacimiento de una o más crías; éste se produce después de 149 días de preñez (Meneses *et al.*, 2002).

Lactancia. La lactancia se inicia con el término de la parición y dura hasta 300 días o más. La producción de leche no es constante, incrementándose lentamente hasta el día 30, cuando generalmente se alcanza el nivel es más alto, después comienza a disminuir lentamente hasta que la cabra no produce más leche (Meneses *et al.*, 2002).

MATERIALES Y MÉTODO

Materiales

Ubicación del ensayo. El estudio se realizó en el Centro Tecnológico Caprino, del INIA Intihuasi, ubicado en el Campo Experimental Agronómico Las Cardas. Éste funciona mediante convenio con la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, propietaria del Campo Experimental. Se ubica a 45 km al sureste de la ciudad de La Serena, IV Región. La temporada de ensayo fue 2002 a 2003 y 2003 a 2004 que corresponde al lapso interencaste del plantel de caprinos.

Descripción del plantel. El plantel en estudio corresponde a 26 hembras Saanen bajo producción de leche, en funcionamiento desde el año 1996, las hembras se encuentran estabuladas de acuerdo a la etapa del ciclo de vida (encaste, gestación, parto o lactancia) y condición (primerizas o adultas). Las dietas de hembras según condición, corral y etapa del ciclo de vida fueron elegidas y son entregadas de acuerdo a los cálculos de alimentación realizadas por profesionales de Inia Intihuasi .

Material de medición. Balanza digital True Test modelo Easy Weight 2 (para el pesaje de hembras Saanen); 1 jarro plástico graduado de 1000 cc (para tomar el registro de producción lechera).

Método

Mediciones. Toma de lecturas de pesos vivos de hembras 1 vez por mes.

Control Lechero, que corresponde a la medición de la leche producida durante un período que por lo general es de 24 horas (Meneses *et al.*, 2002). El control lechero se realiza 1 vez por semana, en donde la producción de cada animal de ese día corresponde a 6 días de producción anterior, ejemplo:

Control Lechero día 10, Cabra 0088 = 2 litros; $2(\text{litros}) * 7(\text{días de la semana}) = 14$ litros por semana, es decir, desde el día 4 al día 9 la Cabra 0088 produce 2 litros diarios.

Los datos utilizados corresponden a la temporada 2002 a 2003 y 2003 a 2004.

Las herramientas genéricas del control total de la calidad se utilizaron con el propósito de identificar, seleccionar y establecer el control de las variables en el lapso interencaste en el Centro Tecnológico Caprino, Inia Intihuasi, en donde la información obtenida de cada una de las herramientas se relaciona o puede ser fundamental para el diseño de otra.

Con el propósito de alcanzar el objetivo específico: “Identificar y seleccionar las variables relevantes que rigen el proceso de encaste, gestación, parición y lactancia”, se utilizaron las siguientes herramientas genéricas del control total de la calidad:

a) Diagramas de flujo de procesos. Se hicieron con observaciones en terreno, comunicaciones con profesionales y operarios, para cada etapa del ciclo de vida caprino.

b) Uso de encuesta. Se realizó con el objetivo de obtener información acerca de los hitos de mayor relevancia en el ciclo de vida caprino (alimentación, ambientales, animal, operario-profesional e instalaciones), definiendo a alimentación como agua, concentrado y forraje entregado a caprinos hembras y machos; ambientales a factores ambientales que inciden el producción caprina, tales como humedad ambiental, lluvia, ruido, etc; animal considera a caprinos hembras y machos; operario-profesional se refiere a quien ejecuta las actividades habituales realizadas en un plantel caprino e instalaciones se asocia a la estructura física de un plantel caprino. Para ello cada etapa (encaste, parto, gestación y lactancia) se abordó de manera independiente. El universo para esta encuesta fue 10 personas con conocimiento de este sistema de producción. El instructivo de llenado y hoja de respuesta de la encuesta se detalla en apéndice I (Instructivo de llenado y hoja de respuesta de encuesta). Los resultados se complementaron con la lluvia de ideas.

El análisis estadístico de la encuesta se realizó con la moda, definido como el valor que ocurre con mayor frecuencia y más de una vez (Freund y Simon, 1994), una de sus ventajas es que no requiere de cálculos si no sólo el conteo de la puntuación (en este caso) y además es aplicable para datos cualitativos que muestran la importancia de los hitos de la encuesta como se señala en cuadro 1.

Cuadro 1. Puntuación y su respectiva cualidad, asignadas a distintos hitos de la encuesta.

Puntuación	Cualidad
5	Demasiado importante
4	Muy importante
3	Importante
2	Poco importante
1	Muy poco importante

c) Análisis de Pareto. Se realizó con el objetivo de identificar y cuantificar los problemas más frecuentes durante el lapso interencaste en la explotación del Centro Tecnológico Caprino, INIA Intihuasi; para ello se recopilaban datos y se registraron en hojas de verificación (apéndice II Hoja de verificación análisis de Pareto) para cada etapa del ciclo de vida caprino. Los datos se representaron gráficamente en histogramas. Los resultados se complementaron con la lluvia de ideas.

d) Lluvia de ideas. Se realizó con el objetivo identificar las principales problemas y probables causas de estos durante el lapso interencaste; el universo para esta encuesta fue 5 personas con conocimiento de este sistema de producción y pertenecientes al Centro Tecnológico Caprino, INIA Intihuasi; además se persigue conocer el orden de importancia

de cada problema para cada etapa del ciclo de vida caprino. El formulario de recopilación de información de lluvia de ideas se encuentra en apéndice III.

e) Diagramas de causa y efecto. Se realizaron con los datos de la lluvia de ideas para cada etapa del ciclo de vida caprino.

f) Diagramas de ejecución y diagramas de correlación. Se realizaron respectivamente con el objetivo de visualizar las tendencias de las variables, como también la relación entre ellas, durante el lapso interencaste en la explotación del Centro Tecnológico Caprino, INIA Intihuasi

Con el propósito de alcanzar el objetivo específico: “Establecer el control de las variables en función del lapso interencaste”, se ocuparon:

a) Diagrama de flujo de corrales. Se realizó con observaciones en terreno, comunicaciones con profesionales y operarios.

b) Gráficos de control de medias. Para lo cual los datos de cada variable (producción de leche y peso vivo) se tomaron en terreno y ordenaron de la siguiente manera:

Para la realización de gráficos de control de medias de pesos vivos, se agruparon los datos de pesos vivos del animal en encaste gestación y parto respectivamente, de acuerdo al mes en que se encuentran y el corral que le corresponde, según la condición de la hembra como se detalla en cuadro 2.

Cuadro 2. Número de corrales y condición de hembras, para cada etapa del ciclo de vida caprino, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Ciclo de Vida	Número de corrales	Condición de hembras
Encaste	1	Lactancia
	1	Lactancia en ajuste de dieta
	1	Primeriza
	1	Secas
Gestación dos tercios iniciales	1	Preñada en lactancia
	1	Preñada en lactancia en ajuste de dieta
	1	Preñada primeriza
	1	Preñada seca
Gestación tercio final	1	Preñada seca
	1	Preñada primeriza
	1	Preñada en ajuste de dieta
Parto	2	Preñada seca y/o preñada primeriza

Los datos de pesos vivos corresponden a la temporada 2002-2003 y 2003-2004, en cuyo tiempo el manejo no ha sido afectado por circunstancias incontroladas, es decir, su variación es atribuible al proceso y no a causas aleatorias.

Para el diseño del gráfico de control de medias de pesos vivos en encaste, se agruparon los datos de acuerdo al corral que le corresponde a cada hembra según la condición (lactancia, lactancia en ajuste de dieta, primeriza, secas), que se detalla en apéndice IV (Distribución de pesos vivos de hembras según corral y condición).

Tamaño de la muestra. Por tener en este caso un número reducido de datos, se utilizaron todas las observaciones de cada corral según el estado de la hembra cuando los datos sean menores o iguales a 5. Si los datos son mayores a 5, se utiliza una muestra tamaño 5 para realizar el gráfico de control de medias.

Cálculo de la desviación estándar. Teniendo en este caso un número reducido de datos se utilizaron todas las observaciones de cada corral según el estado de la hembra cuando los datos sean menores o iguales a 5. Si los datos son mayores a 5, se utiliza una muestra tamaño 5 para calcular la desviación.

Cálculo de límites de control de medias. Por tener en este caso un número reducido de datos, se utilizaron todas las observaciones de cada corral según el estado de la hembra cuando los datos sean menores o iguales a 5. Si los datos son mayores a 5, se utiliza una muestra tamaño 5, ocupando la siguiente ecuación (Hansen y Ghare, 1990; Juran, 1993; Krajewski y Ritzman, 2000):

$$LCI = \bar{x} - k \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Donde LCI, límite de control inferior; \bar{x} , media de la población; k, intervalo de confianza; σ , desviación estándar de la población; n, número de datos de la población.

$$LCS = \bar{x} + k \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Donde LCS, límite de control superior; \bar{x} , media de la población; k, intervalo de confianza; σ , desviación estándar de la población; n, número de datos de la población.

Se asigna el intervalo de confianza de acuerdo al grupo (adultas, primerizas, secas y ajuste de dieta), quedando $k = 2,0$ (4 desviaciones) para adultas en lactancia, corral de secas y en ajuste de dieta, que corresponde a un 95,44%. Para el corral de primerizas se asigna $k = 1,5$ (3 desviaciones), que corresponde a un 86,64%. Estos porcentajes se asignan en ambos casos de acuerdo a la experiencia de funcionamiento del plantel por parte de profesionales y, a su vez, por el grado de exigencia que se asigna al control.

Para el diseño del gráfico de control de medias de pesos vivos en gestación, se agruparon los datos de pesos vivos del animal en lactancia, de acuerdo al mes en que se encuentran y el corral que le corresponde según la condición de la hembra (lactancia, lactancia en ajuste de dieta, primeriza, secas), que se detalla en apéndice IV (Distribución de pesos vivos de hembras según corral y condición).

Tamaño de la muestra. Por tener en este caso un número reducido de datos, se utilizaron todas las observaciones de cada corral según el estado de la hembra cuando los datos sean menores o iguales a 5. Si los datos son mayores a 5 se utiliza una muestra tamaño 5 para realizar el gráfico de control de medias.

Cálculo de la desviación estándar. Por tener en este caso un número reducido de datos, se utilizaron todas las observaciones de cada corral según el estado de la hembra cuando los datos sean menores o iguales a 5. Si los datos son mayores a 5 se utiliza una muestra tamaño 5 para calcular la desviación.

Cálculo de límites de control de medias. Por tener en este caso un número reducido de datos, se utilizaron todas las observaciones de cada corral según el estado de la hembra cuando los datos sean menores o iguales a 5. Si los datos son mayores a 5 se utiliza una muestra tamaño 5, ocupando la siguiente ecuación (Hansen y Ghare, 1990; Juran, 1993; Krajewski y Ritzman, 2000):

$$LCI = \bar{x} - k \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Donde LCI, límite de control inferior; \bar{x} , media de la población; k, intervalo de confianza; σ , desviación estándar de la población; n, número de datos de la población.

$$LCS = \bar{x} + k \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Donde LCS, límite de control superior; \bar{x} , media de la población; k, intervalo de confianza; σ , desviación estándar de la población; n, número de datos de la población.

Se asigna el intervalo de confianza de acuerdo al grupo (adulta o primeriza), quedando $k = 2,0$ (4 desviaciones) para adultas, que corresponde a un 95,44%, Para el corral de primerizas se asigna $k = 1,5$ (3 desviaciones), que corresponde a un 86,64%. Estos porcentajes se asignan en ambos casos de acuerdo a la experiencia de funcionamiento del plantel por parte de profesionales y, a su vez, por el grado de exigencia que se asigna al control.

Para la realización de gráficos de control de medias de litros en lactancia, se agruparon los datos de pesos vivos del animal en lactancia, de acuerdo a la semana en que se encuentran y el corral que le corresponde según la condición de la hembra, como se detalla en cuadro 3.

Cuadro 3. Número de corrales y estado de hembras, para cada ciclo de vida caprino, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Ciclo de Vida	Número de corrales	Condición de hembras
Lactancia	1	Lactancia
	1	Lactancia en ajuste de dieta
	1	Primer parto

Los datos de producción de leche corresponden a la temporada 2002-2003 y 2003-2004, en cuyo tiempo el manejo no ha sido afectado por circunstancias incontroladas, es decir, su variación es atribuible al proceso y no a causas aleatorias. Con ello se busca establecer el período base del gráfico de control.

Tamaño de la muestra. Se utilizó una muestra tamaño 5 para realizar el gráfico de control de medias.

Cálculo de la desviación estándar. Se realizó a la muestra tamaño 5, para cada corral según el estado de la hembra.

Cálculo de límites de control de medias. Se realizó a la muestra tamaño 5, para cada corral según el estado de la hembra, ocupando la siguiente ecuación (Hansen y Ghare, 1990; Juran, 1993; Krajewski y Ritzman, 2000):

$$LCI = \bar{x} - k \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Donde LCI, límite de control inferior; \bar{x} , media de la población; k, intervalo de confianza; σ , desviación estándar de la población; n, número de datos de la población.

$$LCS = \bar{x} + k \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Donde LCS, límite de control superior; \bar{x} , media de la población; k, intervalo de confianza; σ , desviación estándar de la población; n, número de datos de la población.

En este caso, el uso de límites de control superior es para identificar las hembras más productivas del plantel, de esta forma se facilita el criterio de selección para encastes futuros y crías de recambio.

Se asigna el intervalo de confianza de acuerdo al grupo (adulta o primeriza), quedando $k = 2,0$ (4 desviaciones) para adultas, que corresponde a un 95,44%. Para el corral de primerizas, se asigna $k = 1,5$ (3 desviaciones), que corresponde a un 86,64%. Estos porcentajes se asignan en ambos casos de acuerdo a la experiencia de funcionamiento del plantel por parte de profesionales y, a su vez, por el grado de exigencia que se asigna al control.

c) Diagramas de ejecución. Se realizaron con el objetivo de visualizar la tendencia de la producción de leche durante las semanas de lactancia con sus respectivos límites de control, para hembras adultas y primerizas.

d) Hojas de registros. Se realizó con el propósito de recopilar información de pesos vivos y producción de leche, en todo el ciclo de vida caprino.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación y selección de las variables relevantes que rigen el proceso de encaste, gestación, parición y lactancia

Con el propósito de alcanzar el objetivo específico, que es identificar y seleccionar las variables relevantes que rigen el proceso de encaste, gestación, parto y lactancia se utilizaron las siguientes herramientas genéricas del control total de la calidad:

Con el objetivo de identificar las variables relevantes del proceso se utilizaron **diagramas de flujos**, de acuerdo a lo observado en terreno, comunicaciones con profesionales y operarios de Inia Intihuasi (figura 1).

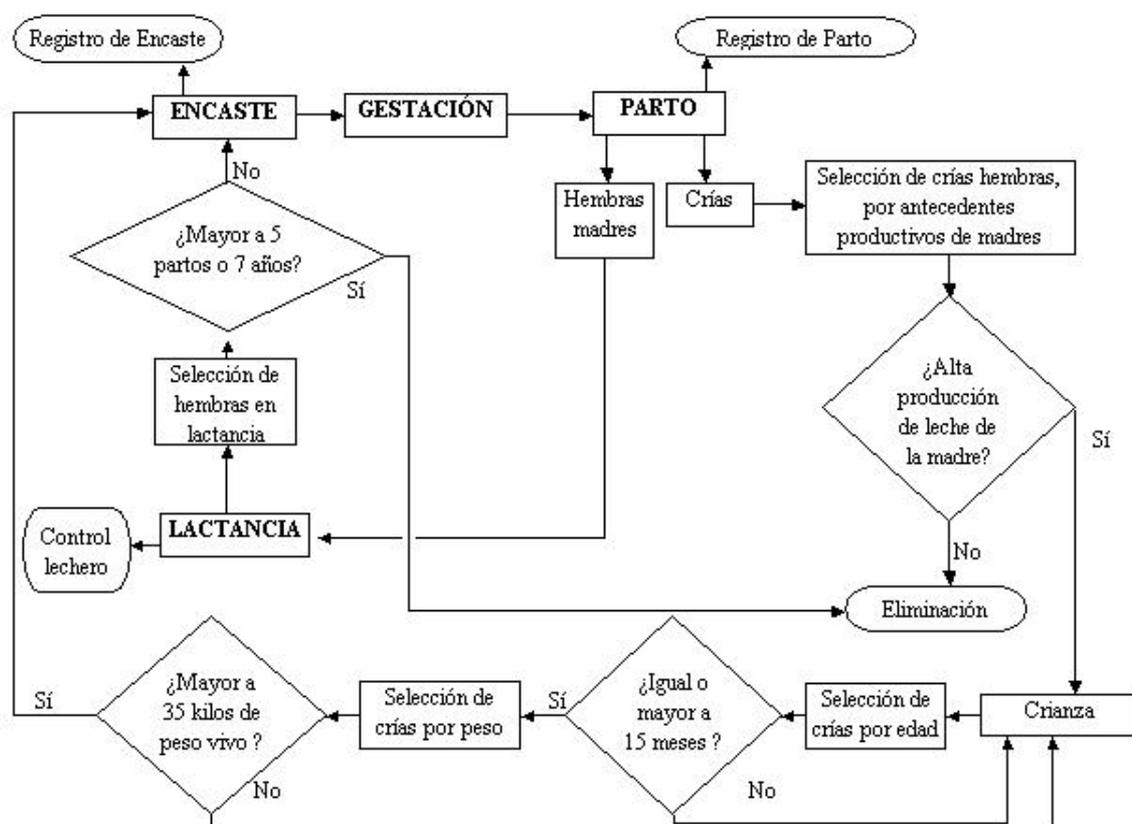


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de explotación de leche de cabra, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Los diagramas de flujos correspondientes a encaste, gestación dos tercios iniciales, gestación tercio final, parto y lactancia se detallan en apéndice V (Diagramas de flujo de encaste, gestación, parto y lactancia).

Con el objetivo de identificar las variables relevantes del proceso se utilizó una **encuesta**, cuyos resultados para cada ciclo arrojaron lo siguiente (cuadro 4).

Cuadro 4. Moda correspondiente a cada ciclo de vida caprino y moda población de cada hito en la encuesta.

Ciclo de vida	Alimentación (moda)	Ambientales (moda)	Animal (moda)	Operario-profesional (moda)	Instalaciones (moda)
Encaste	5	3	4	4	4
Gestación 2/3	4	3	4	4	4
Gestación 1/3	5	4	4	4	4
Parto	5	4	4	5	3
Lactancia	5	4	4	4	4
Moda población	5	4	4	4	4

De acuerdo a los resultados de la encuesta, se señala lo siguiente:

El hito más importante para todos los ciclos de estudio es la alimentación con una puntuación de 5 (demasiado importante), seguido de los hitos ambientales, animal, operario-profesional e instalaciones con puntaje 4 (muy importante).

Como forma de identificar y cuantificar los principales problemas en cada etapa del ciclo de vida caprino en el Centro Tecnológico Caprino, INIA Intihuasi, se realizó **análisis de Pareto**, que incluye el número total de observaciones, el porcentaje correspondiente para éstas y el porcentaje acumulado. El análisis de datos para encaste se muestra en cuadro 5; gestación cuadro 6; parto cuadro 7 y lactancia cuadro 8, con sus respectivos **histogramas** en figuras 2, 3 y 4. Los resultados serán complementados con la lluvia de ideas de causas y problemas.

Cuadro 5. Análisis de Pareto en etapa de encaste, problemas, número total de observaciones, porcentaje individual y acumulado. Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Problemas al encaste	Nº total de observaciones	Porcentaje	Porcentaje acumulado
A. Baja condición corporal de hembras y machos	3	27	27
B. Repetición de celo	3	27	55
C. Encaste tardío	3	27	82
D. Bajo peso de hembras y machos	2	18	100
Total	11		

De acuerdo al cuadro 5 se puede diseñar el diagrama de Pareto correspondiente a encaste (figura 2).

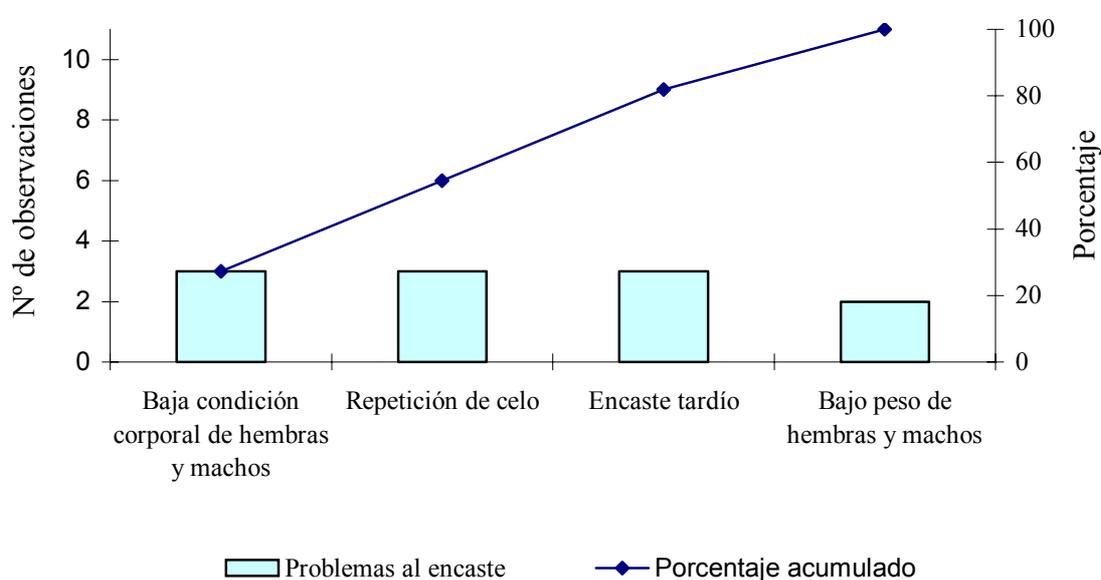


Figura 2. Diagrama de Pareto etapa de encaste, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Cuadro 6. Análisis de Pareto en etapa de gestación, problemas, número total de observaciones, porcentaje individual y acumulado. Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Problemas en gestación	Nº total de observaciones	Porcentaje	Porcentaje acumulado
A. Bajo peso de hembras	9	50	50
B. Baja condición corporal de hembras	8	44	94
C. Muerte de hembras	1	6	100
Total	18		

De acuerdo al cuadro 6 se puede diseñar el diagrama de Pareto correspondiente a gestación (figura 3).

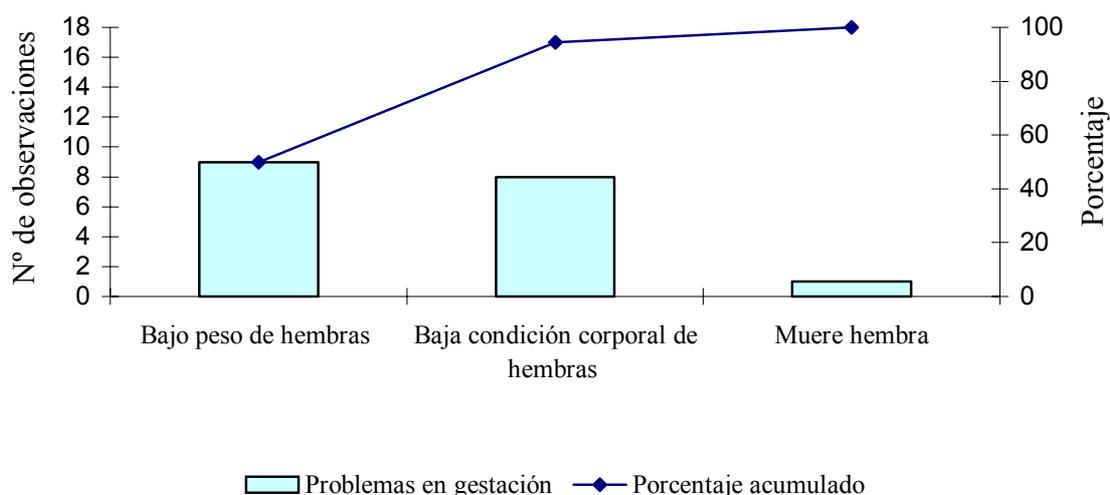


Figura 3. Diagrama de Pareto para etapa de gestación, problemas, número total de observaciones, porcentaje individual y acumulado. Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Cuadro 7. Análisis de Pareto en etapa de parto, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Problemas al parto	Nº total de observaciones	Porcentaje	Porcentaje acumulado
A. Crías nacen muertas	2	100	100
Total	2		

En la etapa de parto, el cuadro 7 muestra el único problema observado.

Cuadro 8. Análisis de Pareto en etapa de lactancia, problemas, número total de observaciones, porcentaje individual y acumulado. Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Problemas en lactancia	Nº total de observaciones	Porcentaje	Porcentaje acumulado
A. Baja producción de leche	16	44	44
B. Baja condición corporal de hembras y machos	11	31	75
C. Bajo peso de hembras y machos	9	25	100
Total	36		

De acuerdo al cuadro 8, se puede diseñar el diagrama de Pareto correspondiente a lactancia (figura 4).

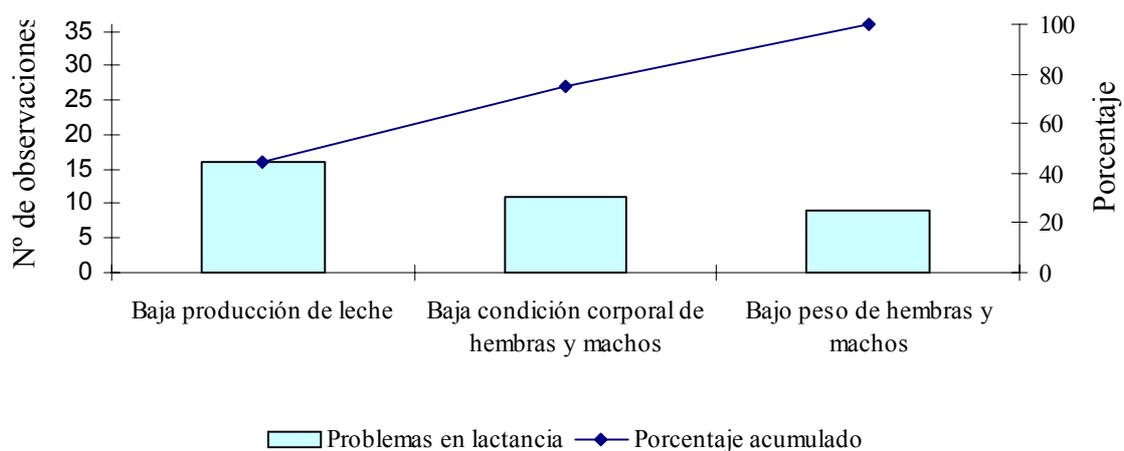


Figura 4. Diagrama de Pareto etapa de lactancia, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Los problemas identificados y cuantificados en cada etapa del ciclo de vida caprino en el Centro Tecnológico Caprino, INIA Intihuasi, fueron analizados y con el fin de establecer la causa probable de éstos y orden de importancia en cada etapa, se utilizó **lluvia de ideas**, en donde no se excluyeron otros problemas relevantes para el proceso. Además los resultados se relacionaron con los hitos de mayor relevancia en la encuesta (alimentación, ambientales, animal, operario-profesional e instalaciones) y se detallan en cuadros 9 para encaste; cuadro 10 para gestación (dos tercios iniciales); cuadro 11 para gestación (tercio final); cuadro 12 para parto y cuadro 13 para lactancia.

Cuadro 9. Resultados de lluvia de ideas de la etapa de encaste, problemas, causa probable de éstos, orden de importancia e hitos relacionado con la encuesta, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Problemas al encaste	Causa probable del problema	Orden de importancia en el problema	Hito relacionado con la encuesta
1. Bajo peso de hembras y machos	Baja cantidad de alimento ingerido por los animales	1	Alimentación
	Baja calidad del alimento ingerido	2	Alimentación
	Enfermedad	3	Ambientales, Operario-profesional
2. Baja condición corporal de hembras y machos	Baja cantidad de alimento ingerido por los animales	1	Alimentación
	Baja calidad del alimento ingerido	2	Alimentación
	Enfermedad	3	Ambientales, Operario-profesional
3. Repetición de celo	Monta en momento inoportuno	1	Operario- profesional
4. Bajo consumo de agua de hembras	Bebederos deficientes, el agua se rebasa	1	Instalaciones
	Reducido volumen de bebederos	2	Instalaciones
	Material de bebederos se rompe con facilidad	3	Instalaciones
5. Movimiento de animales a otros corrales	Cierres perimetrales de material muy frágil	1	Instalaciones
6. Daño del pene del celador	Capucho de macho de material inadecuado	1	Operario-profesional
7. Macho no monta	Enfermedad	1	Operario-profesional
8. Encaste tardío	Influencia del largo de los días	1	Ambientales

Los resultados de la lluvia de ideas para la etapa de gestación dos tercios iniciales del ciclo se detallan en cuadro 10.

Cuadro 10. Resultados de lluvia de ideas de gestación (dos tercios iniciales), problemas, causa probable de éstos, orden de importancia e hitos relacionado con la encuesta, Centro Tecnológico Caprino Inia.

Problemas en gestación (dos tercios iniciales)	Causa probable del problema	Orden de importancia en el problema	Hito relacionado con la encuesta
1. Bajo peso de hembras	Baja cantidad de alimento ingerido por los animales	1	Alimentación
	Baja calidad del alimento ingerido	2	Alimentación
	Enfermedad	3	Ambientales, Operario-profesional
2. Baja condición corporal de hembras	Baja cantidad de alimento ingerido por los animales	1	Alimentación
	Baja calidad del alimento ingerido	2	Alimentación
	Enfermedad	3	Ambientales, Operario-profesional
3 Abortos	Enfermedad	1	Ambientales, Operario-profesional
	Golpes recibidos por la hembra	2	Animal, Operario-profesional
4. Bajo consumo de agua de hembras	Bebederos deficientes, el agua se rebasa	1	Instalaciones
	Reducido volumen de bebederos	2	Instalaciones
	Material de bebederos se rompe con facilidad	3	Instalaciones

Los resultados de la lluvia de ideas para la etapa de gestación tercio final del ciclo se detallan en cuadro 11.

Cuadro 11. Resultados de lluvia de ideas de la etapa gestación (tercio final), problemas, causa probable de éstos, orden de importancia e hitos relacionado con la encuesta, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Problemas en gestación (tercio final)	Causa probable del problema	Orden de importancia en el problema	Hito relacionado con la encuesta
1. Bajo peso de hembras	Baja cantidad de alimento ingerido por los animales	1	Alimentación
	Baja calidad del alimento ingerido	2	Alimentación
	Enfermedad	3	Ambientales, Operario-profesional
2. Hembra en lactancia no se seca	Animal muy productivo	1	Animal
3. Abortos	Enfermedad	1	Ambientales, Operario-profesional
	Golpes recibidos por la hembra	2	Animal, Operario-profesional
	Estrés de la hembra	3	
	Temperaturas	a	Ambientales
	Grupo de hembras no homogéneo	b	Operario-profesional
4. Parto prematuro	Estrés de la hembra	1	
	Temperaturas de hembras no homogéneo	Grupo a	Ambientales
		b	Operario-profesional
	Condiciones genéticas de la hembra	2	Animal

Los resultados de la lluvia de ideas para la etapa de parto del ciclo se detallan en cuadro 12.

Cuadro 12. Resultados de lluvia de ideas de la etapa de parto, problemas, causa probable de éstos, orden de importancia e hitos relacionado con la encuesta, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Problemas al parto	Causa probable del problema	Orden de importancia en el problema	Hito relacionado con la encuesta
1. Complicaciones de la hembra	Mala posición de la(s) cría(s)	1	Animal
	Hembra primeriza	2	Animal
	Agotamiento de la hembra	3	Animal
	Hembra muy vieja	4	Animal
	Hembra muy gorda	5	Animal
2. Enfermedad de la hembra madre	Maternidad inadecuada	1	Instalaciones
	No se desinfecta cordón umbilical	2	Operario-profesional
3. Poca entrega de calostro a la(s) cría(s)	Rechazo natural de la madre a su(s) cría(s)	1	Animal
	Rechazo de la(s) cría(s) por exceso manipulación del operario-profesional	2	Operario-profesional
4. Error al registrar el parto	Mala identificación de crías y madres por el operario	1	Operario-profesional
5. Parto en lugar inadecuado	Corral de maternidad de material y diseño inadecuado:	1	
	Piso	a	Instalaciones
6. Estrés térmico de crías	Baja temperatura ambiental	1	Ambientales
	Maternidad no adecuada	2	Instalaciones

Los resultados de la lluvia de ideas para la etapa lactancia del ciclo se detallan en cuadro 13.

Cuadro 13. Resultados de lluvia de ideas de lactancia, problemas, causa probable de éstos, orden de importancia e hitos relacionado con la encuesta, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Problemas en lactancia	Causa probable del problema	Orden de importancia en el problema	Hito relacionado con la encuesta
1. Baja producción de leche	Baja cantidad de alimento ingerido por los animales	1	Alimentación
	Baja calidad del alimento ingerido	2	Alimentación
	Enfermedad	3	Ambientales, Operario-profesional
	Anatomía de la ubre	4	Animal
	Condición genética de la hembra	5	Animal
2. Bajo consumo de agua de hembras en lactancia	Bebederos deficientes, el agua se rebasa	1	Instalaciones
	Reducido volumen de bebederos	2	Instalaciones
	Material de bebederos se rompe con facilidad	3	Instalaciones

Con los resultados de la lluvia de ideas, se realizó **diagramas de causas y efectos**, donde las causas más importantes se colocan más cercanas a la línea principal de cada problema, como se detalla en la figura 5 para la etapa de lactancia con datos de cuadro 13.

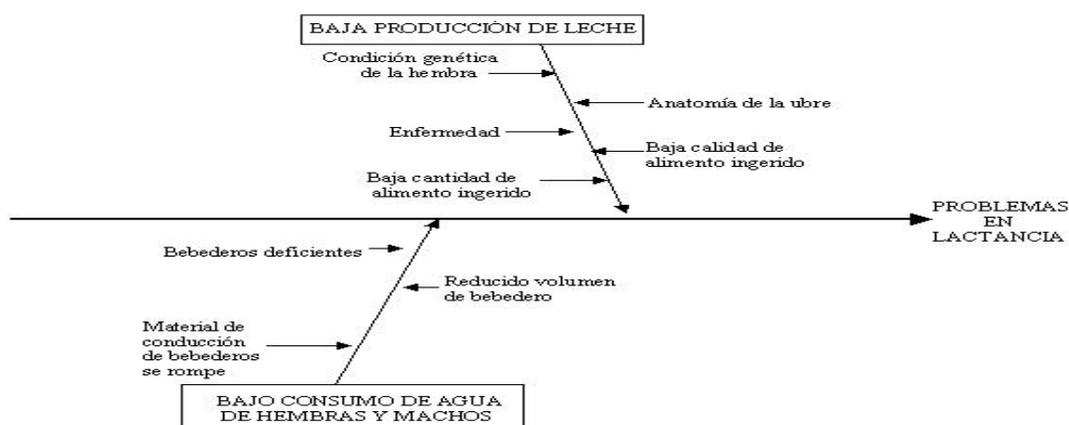


Figura 5. Diagrama de causas y efectos en etapa de lactancia, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Los diagramas de causas y efectos correspondientes a encaste, gestación dos tercios iniciales, gestación tercio final y parto se detallan en apéndice VI (Diagramas de causas y efectos encaste, gestación y parto).

El análisis de la información se realiza utilizando los hitos relevantes (alimentación, ambientales, animal, operario-profesional e instalaciones) confeccionadas en la encuesta, complementados con la visión general del proceso entregado por el diagrama de flujo, análisis de Pareto e histogramas, resultado en la lluvia de ideas y diagramas de causa y efecto.

Alimentación

Fue el hito de mayor frecuencia modal (5) en la encuesta para todas las etapas del ciclo de vida caprino. Además en la tormenta de ideas y análisis de Pareto, se ratifica su importancia como causa de los problemas de mayor relevancia de la explotación de leche de cabra. Según Meneses (1995), la alimentación es uno de los eslabones más críticos e importantes de la cadena productiva de caprinos, aportándose por estas vías, las proteínas, energía, vitaminas, minerales y agua que los animales necesitan, es por ello que la elección de la dieta resulta ser fundamental. El bajo peso y baja condición corporal son frecuentes en encaste y gestación.

En encaste los machos con una alimentación suficiente y equilibrada bastante rica en materias nitrogenadas es favorable a la aparición de calores, como también una dieta débil se traduce en una disminución de espermatozoides, por lo menos dos meses antes de la fecha probable de encaste (Quittet, 1986).

En gestación una buena alimentación involucra el desarrollo normal del feto durante todo el ciclo, especialmente el último tercio de preñez donde el feto incrementa su desarrollo en un 75% por ciento (Meneses, 1995). Una hembra con exceso de peso ocasiona problemas al momento del parto.

Un animal mal alimentado es un reflejo de baja producción de leche durante la lactancia, así para Meneses (1995), los requerimientos nutricionales se incrementan en relación con la cantidad de leche producida y a la materia grasa que contenga. Una buena elección de la dieta (calidad y cantidad) resulta fundamental en este ciclo, pues tiene un efecto directo en la expresión productiva del animal. Sin embargo, Quittet (1986) señala que los efectos de la alimentación tienen sus límites, ya que no crea animales de alto rendimiento, sino que permite solamente obtener el máximo rendimiento de sus aptitudes.

La cantidad y la calidad de alimento deben ser calculadas de acuerdo a la edad, peso y etapa del ciclo productivo en que se encuentren los animales. Durante el lapso ínter encaste, las dietas del Centro Tecnológico Caprino se basan en agua, forraje y concentrado. Los cálculos de dietas fueron elegidos por profesionales de Inia Intihuasi para todas las etapas del ciclo de vida caprino y son presentadas de manera detallada en apéndice VII (Dietas de hembras según condición, corral y etapa del ciclo de vida).

Ambientales

Obtuvo igual frecuencia modal (4), que animal, instalaciones y operario-profesional, en encaste y gestación 2/3 obtuvo moda 3 (importante) para encaste y gestación 2/3; los factores a considerar para el encaste es el largo de horas de oscuridad o de luz de los días, que como se señala en la lluvia de ideas es la causa probable de encaste tardíos. Esto se explica por la naturaleza de los caprinos, poliestricos estacionales, es decir, la influencia del número de horas de oscuridad del día sobre el calor o estro de machos y hembras, por lo tanto resulta ser importante en la fecha de programación de encaste, probable fecha de parto y control lechero, como también en un consumo de alimento y peso superior a otras cabras que se encastan en la temporada habitual.

Las bajas temperaturas del período de invierno, junio a agosto, afectan principalmente a las crías recién nacidas, como así a hembras preñadas adelantando su parto. En general, las bajas temperaturas propician la aparición de enfermedades respiratorias.

Animal

Obtuvo igual frecuencia modal (4), que instalaciones, ambientales y operario-profesional. Su importancia se concentra principalmente en el parto y lactancia; en el parto su comportamiento depende de la edad, potencial genético e instinto de madre; este último es de vital importancia, pues la aceptación de las crías por su madre asegura el suministro de calostro a sus crías. En lactancia, la máxima expresión de productividad del animal depende en parte de su genética, como de las condiciones óptimas (alimentación, factores ambientales, instalaciones y manejo adecuado) en donde se desarrolla. En este caso existe baja producción de leche de algunas hembras, como lo manifiesta el análisis de Pareto y lluvia de ideas.

Operario-profesional

Obtuvo igual frecuencia modal (4), que ambientales, animal e instalaciones, en parto obtuvo moda 5 (demasiado importante); su rol se basa en la observación y acción diaria en el manejo del plantel, tanto en la preparación de dietas (cantidad y calidad), prevención y control de enfermedades por el profesional, como en la entrega de alimento, limpieza, revisión de animales y corrales de parte del operario durante todo el ciclo de vida caprino. En la etapa de encaste, su éxito se basa en la detección del período estral de las hembras para que el macho las monte (adecuada programación y registro de encaste), como de un buen manejo y supervisión del corral de encaste. Durante la gestación es importante que en forma periódica se revise el corral y notar el grado de convivencia del grupo, en el cual puede existir hembras golpeadas y con síntomas de aborto. Durante el parto, su rol es vital en acomodar la mala posición de la(s) cría(s) de la hembra, desinfectar el cordón umbilical, registrar la madre y crías correspondientes. En lactancia, la función del operario es realizar la ordeña, control lechero y traslado de cabras a los corrales o viceversa, el cual debe ser al paso de los animales para evitar que corran y se golpeen.

Instalaciones

Obtuvo igual frecuencia modal (4), que ambientales, animal y operario-profesional, en parto obtuvo moda 3 (importante); su importancia en todas las etapas del ciclo productivo se concentra principalmente en los bebederos del plantel tanto su diseño, material de conducción e instalación. Durante la lactancia, el animal requiere entre 6-7 litros de agua por día (estudio Inia del plantel Saanen). Por ello, resulta fundamental entregar el agua necesaria para que no vaya en desmedro de la producción de leche. Otro problema fue los corrales de maternidad, los cuales según Rojas 2001, (citado por Meneses *et al.* 2002), deben tener una cama de paja o viruta u otro material absorbente, limpios, secos, ser amplios, lejano a ruidos molestos y muy bien protegidos de bajas temperaturas. Los atrapa cabezas existentes permite la adecuada alimentación de los animales, evitando peleas entre éstos.

El resultado del uso de herramientas genéricas del control total de la calidad arroja el siguiente resultado:

La variable que rige las dos primeras etapas del ciclo de vida caprino: encaste y gestación es el peso vivo del animal. Este se logra establecer, porque las características del plantel indican la entrega controlada de alimento en los comederos de la cantidad calculada en la dieta, según los requerimientos nutricionales de las hembras; el efecto de dominancia que ejercen algunas cabras dentro del corral en el momento de entrega de alimento se reduce con los atrapa cabezas existentes. Se puede señalar entonces que tanto la cantidad, como la calidad del alimento entregado a los animales están controladas, entonces el mejor reflejo de la alimentación adecuada es un peso vivo adecuado. Además, resulta fácil su medición y entrega valores objetivos; su control se realiza en gráfico de control de medias. El parto por ser una etapa de muy corta duración es casi un resultado de una buena o difícil gestación; por ello no resulta ser un buen punto de control.

De acuerdo a los resultados arrojados por la lluvia de ideas y análisis de Pareto, respecto a la frecuencia de problemas durante cada etapa, se realizaron gráficos de control de medias de peso vivo en encaste y gestación una vez por mes. Aunque la condición corporal aparece como un problema frecuente en el plantel, resulta ser una herramienta poco fiable debido a las características de la estimación y la subjetividad de la calificación (sólo experiencia del operario y/o profesional).

Durante la lactancia, decrece la importancia del peso vivo desde el punto de vista del objetivo de producción lechera; lo anterior no significa que no haya una preocupación por el peso del animal, ni menos aún en la alimentación, la cual según Meneses (1998). incrementa con relación a la leche producida y la materia grasa que contiene. Por el contrario, si una cabra tiene alto potencial genético y no es correctamente alimentada producirá hasta el agotamiento de sus reservas, observándose una caída importante de la producción de leche (Quittet, 1986). En general, no hay una relación fiable entre peso y producción de leche tal como lo demuestra el diagrama de ejecución de la figura 6 acerca de pesos acumulados y producción de leche durante el lapso interencaste. En este caso, el coeficiente de correlación calculado de los datos del apéndice VIII (Comportamiento de producción de leche y

relaciones) es $-0,3546$ (-35.46%); por lo tanto, el peso en cuestión no es un indicador de confianza de producción de leche.

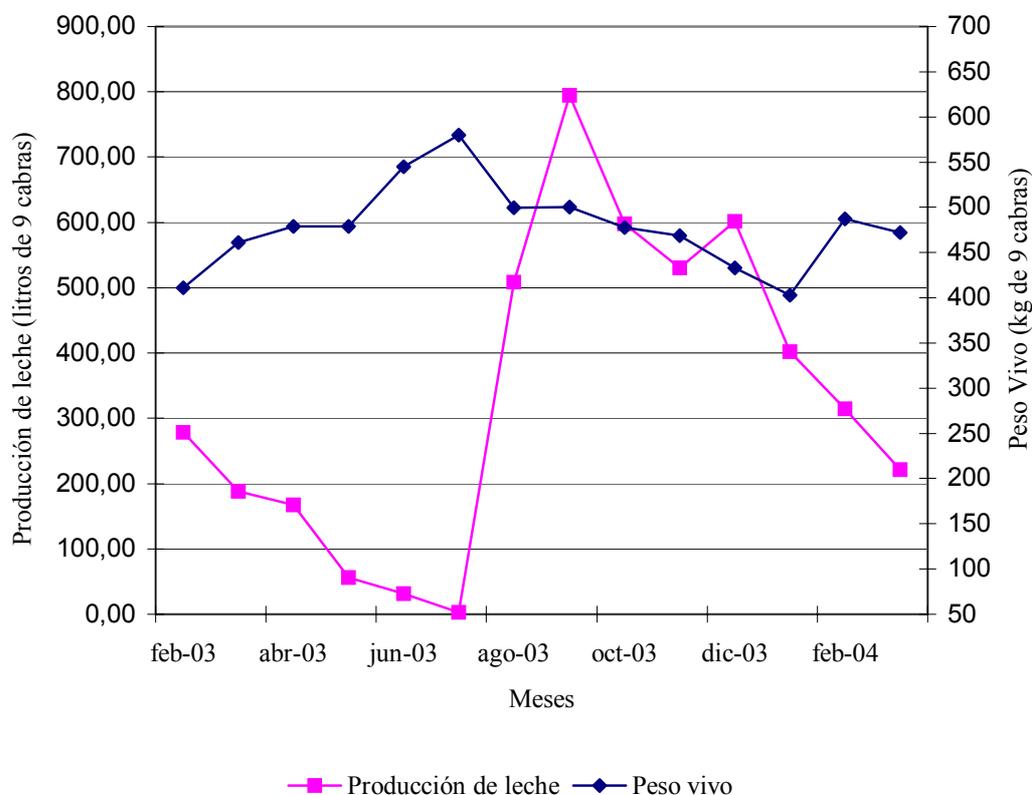


Figura 6. Diagrama de ejecución producción de leche acumulada y peso vivo acumulado de 9 cabras en lapso interencaste, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Según Meneses (1998), los niveles de producción de leche están relacionados con los nutrientes consumidos durante el último tercio de la preñez y los primeros 30 a 40 días de lactancia y la única forma de establecer el nivel nutricional de un animal en esta etapa es por medio de la condición corporal.

La condición corporal es utilizada convencionalmente en el Centro Tecnológico Caprino, Inia Intihuasi, ocupándose como parámetros de calificación aceptables en la etapa de encaste para machos y hembras 2,75 y para lactancia 2,5 para hembras.

Debido a las características de la estimación y la subjetividad de la calificación de la condición corporal (sólo experiencia del operario y/o profesional) resulta ser una herramienta poco fiable de los niveles de producción de leche. Además, en este caso resulta ser poco certero como lo muestra el diagrama de ejecución en la figura 7 acerca de la condición corporal y producción de leche durante el lapso interencaste, donde el coeficiente de correlación calculado de los datos del apéndice VIII (Comportamiento de producción de

leche y relaciones) es 0,2778 (27.78%) y, por lo tanto, la condición corporal en cuestión no es un indicador de confianza de producción de leche.

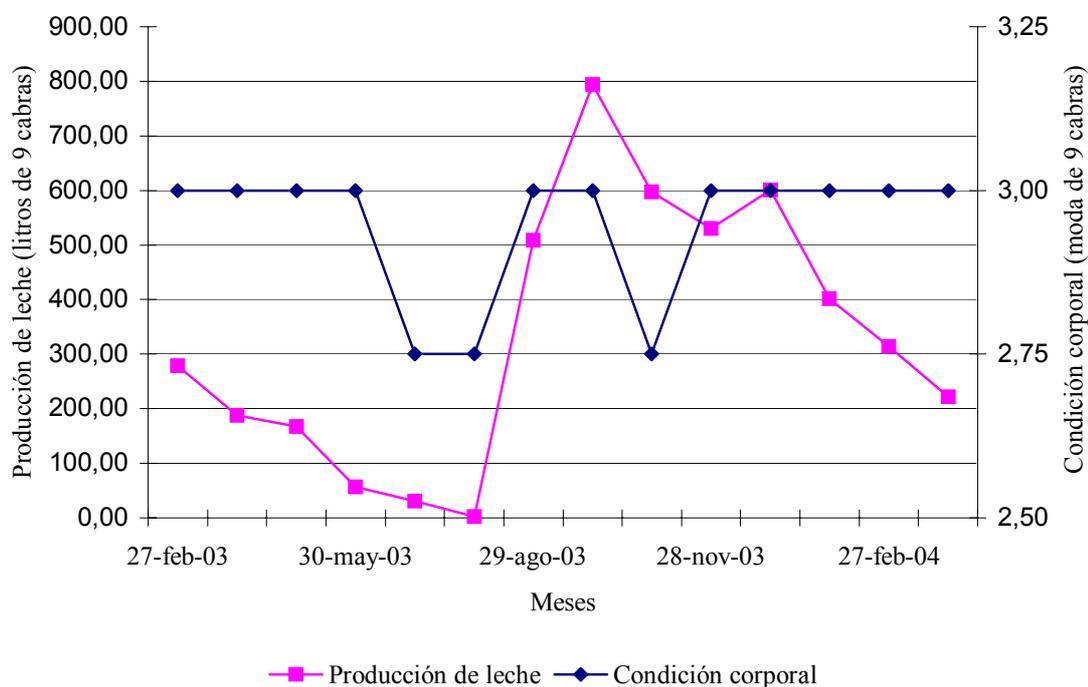


Figura 7. Diagrama de ejecución producción de leche acumulada de 9 cabras y condición corporal (moda) de 9 cabras en lapso intercaste, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

La relación entre número de crías y producción de leche no resulta fiable en este caso, tanto para hembras primerizas como adultas del plantel; aquí el coeficiente de correlación calculado de los datos del apéndice VIII (Comportamiento de producción de leche y relaciones) es -0,0127 (-1.27%) y 0,1583 (-15.83%) para hembras primerizas y adultas respectivamente y, por lo tanto, el número de crías en cuestión no es un indicador de confianza de producción de leche como lo muestran las figuras 8 y 9.

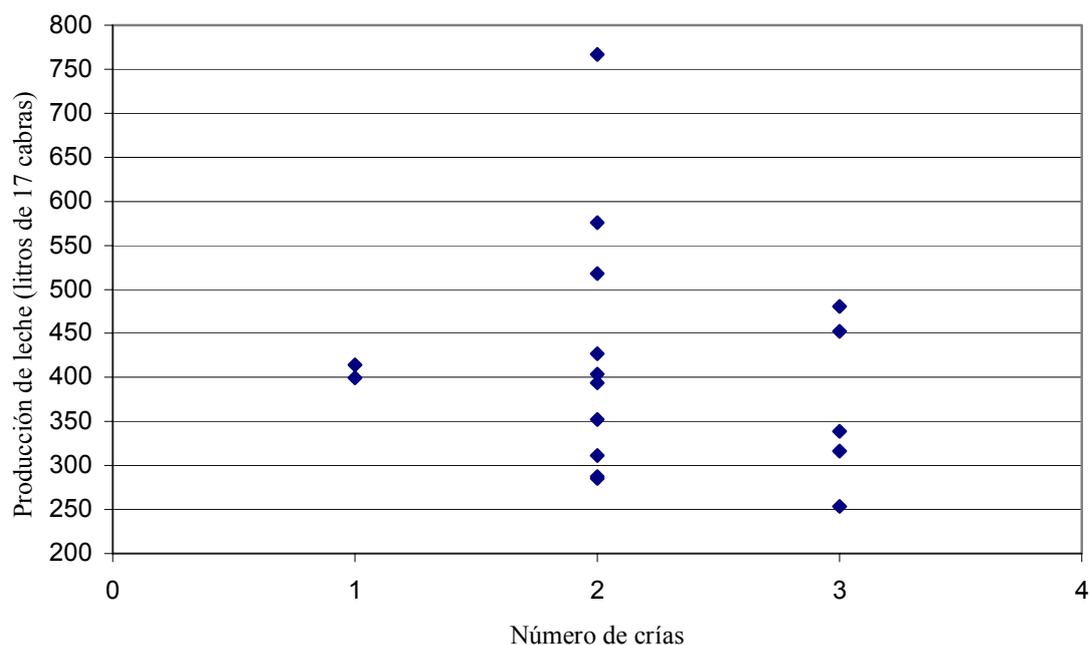


Figura 8. Diagrama de correlación de 17 cabras adultas en producción de leche y número de crías correspondiente al lapso interencaste, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

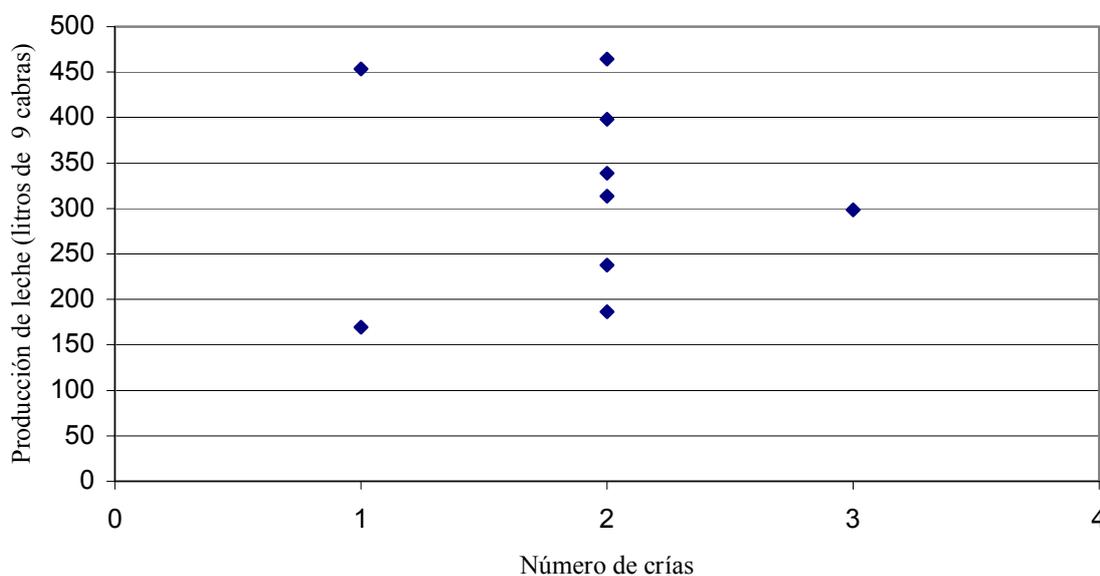


Figura 9. Diagrama de correlación de 9 cabras primerizas en producción de leche y número de crías correspondiente al lapso interencaste, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

La relación entre edad y producción de leche de 26 hembras, no resulta fiable en este caso, tal como lo demuestra el diagrama de correlación de la figura 10 acerca de la edad y producción de leche durante el lapso interencaste, siendo el coeficiente de correlación

calculado de los datos del apéndice VIII (Comportamiento de producción de leche y relaciones) de 0,1809 (18.09%) y, por lo tanto, la edad en cuestión no es un indicador de confianza de producción de leche.

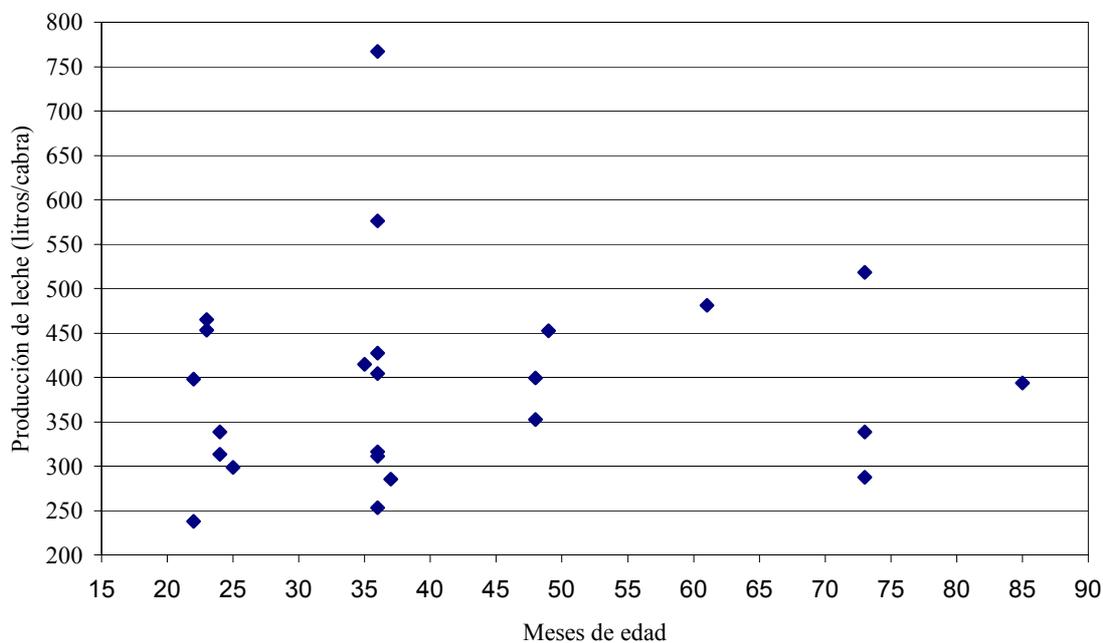


Figura 10. Diagrama de correlación producción de leche y meses de edad de hembras en lactancia lapso interencaste, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Es preciso entregar los requerimientos nutritivos como de manejos necesarios para la síntesis de leche, con ello cada animal de manera independiente expresará su mayor potencial. Aquellas cabras que no logren los estándares esperados de producción serán eliminadas del plantel. Además, resulta ser un parámetro de selección de crías basado en el índice de heredabilidad traspasado de padres a hijos; de ahí la importancia de manejar un buen control lechero, que sea el reflejo aproximado de la producción de cada hembra.

Al no existir relación fiable con las variables peso, condición corporal, edad y número de crías por parto, durante la lactancia; la producción de leche como objetivo de la explotación fue la variable a controlar, la que se realizó una vez por semana las primeras 7 semanas de lactancia, en donde se concentra el peak de producción, y posteriormente cada 2 semanas.

Control de la variable en función del lapso interencaste

Con el propósito de alcanzar el objetivo específico que es “Establecer el control de las variables en función del lapso interencaste”, se realizó lo siguiente:

A objeto de establecer el control de las variables peso vivo en encaste, gestación y producción de leche en lactancia, se utilizó **diagrama de flujos de corrales**, de acuerdo a lo observado en terreno, comunicaciones con profesionales y operarios de Inia Intihuasi (figura 11). El propósito del diagrama de corrales es entregar información relevante acerca de la distribución de los animales en los distintos corrales dependiendo la etapa del ciclo de vida caprino (encaste, gestación, parto y lactancia), y la condición en que se encuentran (primeriza en encaste, adulta en lactancia, secas, etc); y así se establecieron los gráficos de control de medias para cada corral.

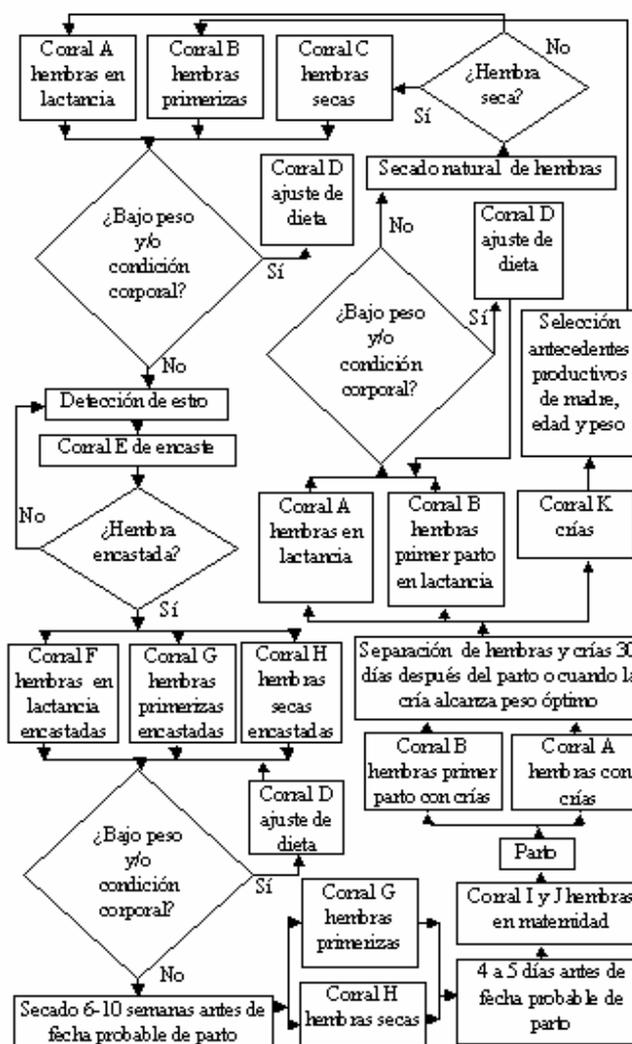


Figura 11. Diagrama de flujo de corrales, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

A fin de establecer el control de la variable peso en encaste y gestación, se utilizaron **gráficos de control de medias de pesos vivos para encaste y gestación**.

Gráficos de control de medias de pesos vivos en encaste

Los resultados para los corrales de encaste se detallan en cuadro 14.

Cuadro 14. Gráficos de control de medias de pesos vivos, en corrales de encaste, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

	Corral lactancia	Corral primerizas	Corral secas	Corral ajuste de dieta
Media (kg/cabra)	53,2	42,0	43,4	41,3
Desviación	3,4	4,5	1,1	0,3
k	2,0	1,5	2,0	2,0
N	5	5	2	2
LCI (kg)	50,1	39,0	41,8	40,9
LCS (kg)	56,2	45,0	45,0	41,6

Interpretación de gráficos de control de encaste. De acuerdo a los datos de peso vivo tomados en terreno, la entrega de información del gráfico de control es la siguiente:

Datos sobre el límite de control. Se atribuye a hembras sobrealimentadas u otra causa asignable.

Datos dentro de los límites de control. Se refieren a hembras bajo control estadístico.

Datos bajo el límite de control. Corresponden a hembras cuya alimentación en cantidad y calidad ha sido baja o hembras enfermas. Si no están enfermas, se llevará al corral de ajuste de dieta de encaste.

Gráficos de control de medias de pesos vivos en gestación

Los resultados para el corral de primerizas en gestación se detallan en cuadro 15.

Cuadro 15. Gráficos de control de medias de pesos vivos en corral de primerizas en gestación, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5
Media (kg/cabra)	43,6	46,0	47,3	51,4	55,2
Desviación	2,7	2,8	4,5	2,0	1,8
K	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
N	5	4	4	4	4
LCI (kg)	41,2	43,2	42,8	49,4	53,3
LCS (kg)	46,1	48,8	51,7	53,4	57,0

Los resultados para el corral de hembras en lactancia en gestación se detallan en cuadro 17.

Cuadro 17. Gráficos de control de medias de pesos vivos en corral de hembras en lactancia en gestación, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

	mes 1	mes 2	mes 3
Media (kg/cabra)	52,6	52,8	52,3
Desviación	3,4	6,3	4,5
K	2,0	2,0	2,0
N	5	5	5
LCI (kg)	49,6	47,2	48,3
LCS (kg)	55,7	58,4	56,3

Los resultados para el corral de hembras secas en gestación se detallan en cuadro 18.

Cuadro 18. Gráficos de control de medias de pesos vivos en corral de hembras secas en gestación, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5
Media (kg/cabra)	56,8	61,3	56,6	58,7
Desviación	2,0	2,5	3,5	3,7
K	2,0	2,0	2,0	2,0
N	3	5	5	5
LCI (kg)	54,5	59,0	53,4	55,3
LCS (kg)	59,0	63,6	59,7	62,0

Los resultados para el corral de hembras en ajuste de dieta en gestación se detallan en cuadro 19.

Cuadro 19. Gráficos de control de medias de pesos vivos en corral de hembras en ajuste de dieta en gestación, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5
Media (kg/cabra)	39,0	42,0	36,5	35,6	37,5
Desviación	5,7	2,5	0,0	1,4	0,0
K	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
N	2	2	2	2	1
LCI (kg)	31,0	38,5	36,5	33,6	37,5
LCS (kg)	47,0	45,5	36,5	37,6	37,5

Interpretación de gráficos de control de gestación. De acuerdo a los datos de peso vivo tomados en terreno, la entrega de información del gráfico de control es la siguiente:

Datos sobre el límite de control. Se atribuye a hembras sobrealimentadas u otra causa asignable.

Datos dentro de los límites de control. Corresponden a hembras bajo control estadístico.

Datos bajo el límite de control. Referentes a hembras cuya alimentación en cantidad y calidad ha sido baja o hembras enfermas. Si no está enferma, se llevará al corral de ajuste de dieta de gestación.

Con el propósito de establecer el control de las variables producción de leche, se utilizaron **gráficos de control de medias de producción de leche**.

Gráficos de control de medias de producción de leche

Los resultados correspondientes a la producción de leche para hembras primerizas, durante la temporada 2002-2003 y 2003-2004, se detallan en cuadro 20.

Cuadro 20. Gráficos de control de medias de producción de leche en corrales de primerizas en lactancia, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7
Media diaria (litros/cabras)	1,77	2,16	2,38	2,41	2,12	2,27	2,07
Desviación estándar	0,38	0,63	0,29	0,10	0,55	0,44	0,45
K	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Muestra	5	5	5	5	5	5	5
LCI (litros)	1,52	1,74	2,19	2,34	1,75	1,97	1,77
LCS (litros)	2,02	2,58	2,57	2,48	2,49	2,57	2,37
	Semana 9	Semana 11	Semana 13	Semana 15	Semana 17	Semana 19	Semana 21
Media diaria (litros/cabras)	1,78	1,52	1,56	1,40	1,55	1,39	1,11
Desviación estándar	0,23	0,35	0,35	0,33	0,37	0,29	0,33
K	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Muestra	5	5	5	5	5	5	5
LCI (litros)	1,63	1,29	1,33	1,18	1,30	1,20	0,89
LCS (litros)	1,93	1,75	1,79	1,62	1,80	1,58	1,33
	Semana 23	Semana 25	Semana 27	Semana 29	Semana 31	Semana 33	Semana 35
Media diaria (litros/cabras)	1,03	0,90	0,86	0,71	0,48	0,41	0,35
Desviación estándar	0,38	0,24	0,27	0,26	0,22	0,15	0,10
K	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Muestra	5	5	5	5	5	5	5
LCI (litros)	0,78	0,74	0,68	0,54	0,33	0,31	0,28
LCS (litros)	1,28	1,06	1,04	0,88	0,63	0,51	0,42
	Semana 37	Semana 39	Semana 41	Semana 43			
Media diaria (litros/cabras)	0,31	0,21	0,33	0,3			
Desviación estándar	0,07	0,09	0,25	0,14			
K	1,5	1,5	1,5	1,5			
Muestra	5	5	3	2			
LCI (litros)	0,26	0,15	0,11	0,15			
LCS (litros)	0,36	0,27	0,55	0,45			

Con el propósito de visualizar los datos obtenidos de cuadro 20, se realizó **diagrama de ejecución de producción de leche** en corrales de hembras primerizas (figura 12).

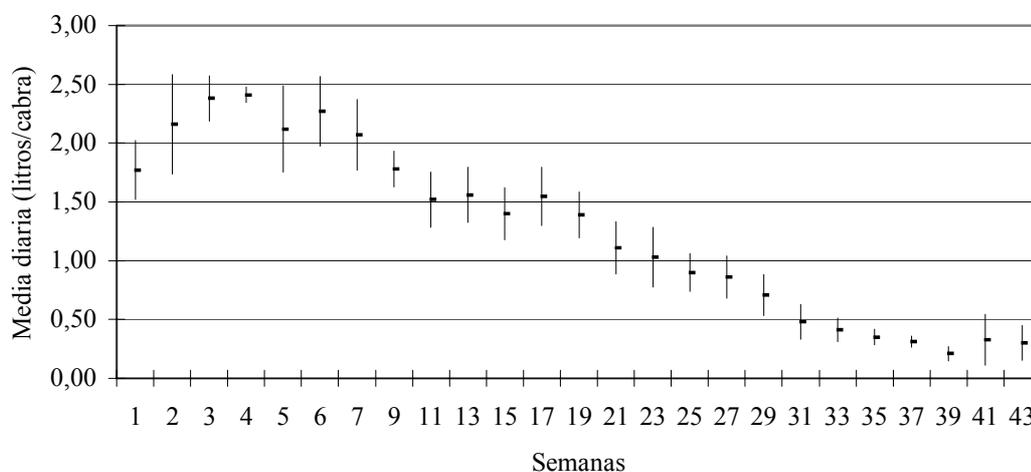


Figura 12. Diagrama de ejecución de producción de leche semanal (litros/cabra) de hembras primerizas, lapso interencaste, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Las barras indican la zona dentro de los límites de control.

Los resultados correspondientes a la producción de leche de hembras adultas durante la temporada 2002-2003 y 2003-2004, se detallan en cuadro 21.

Cuadro 21. Gráficos de control de medias de producción de leche en corrales de hembras adultas en lactancia, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7
Media diaria (litros/cabras)	2,84	3,02	3,38	3,32	3,40	2,92	2,51
Desviación estándar	0,27	0,36	0,47	0,39	0,51	0,57	0,55
K	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Muestra	5	5	5	5	5	5	5
LCI (litros)	2,59	2,70	2,96	2,97	2,94	2,41	2,02
LCS (litros)	3,09	3,34	3,80	3,67	3,86	3,43	3,00
	Semana 9	Semana 11	Semana 13	Semana 15	Semana 17	Semana 19	Semana 21
Media diaria (litros/cabras)	2,30	2,22	1,98	1,75	1,66	1,49	1,45
Desviación estándar	0,27	0,49	0,38	0,29	0,32	0,24	0,22
K	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Muestra	5	5	5	5	5	5	5
LCI (litros)	2,06	1,78	1,64	1,49	1,37	1,27	1,26
LCS (litros)	2,54	2,66	2,32	2,01	1,95	1,71	1,64

(continúa)

Cuadro 21. Gráficos de control de medias de producción de leche en corrales de hembras adultas en lactancia, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi. (continuación)

	Semana 23	Semana 25	Semana 27	Semana 29	Semana 31	Semana 33	Semana 35
Media diaria (litros/cabras)	1,33	1,24	1,08	1,13	0,90	0,72	0,52
Desviación estándar	0,16	0,19	0,19	0,22	0,15	0,25	0,27
K	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Muestra	5	5	5	5	5	5	5
LCI (litros)	1,18	1,07	0,91	0,93	0,77	0,50	0,28
LCS (litros)	1,48	1,41	1,25	1,33	1,03	0,94	0,76

	Semana 37	Semana 39
Media diaria (litros/cabras)	0,37	0,15
Desviación estándar	0,15	0,04
K	2,0	2,0
Muestra	5	4
LCI (litros)	0,24	0,11
LCS (litros)	0,50	0,19

Con el propósito de visualizar los datos obtenidos del cuadro 21, se realizó **diagrama de ejecución de producción de leche** en corrales de hembras adultas (figura 13).

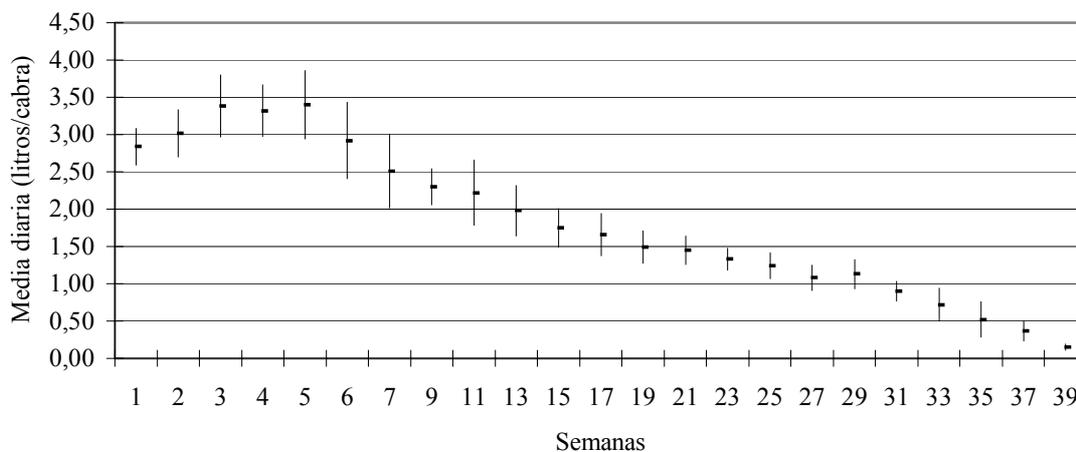


Figura 13. Diagrama de ejecución de producción de leche semanal (litros) de hembras adultas, lapso interencaste, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi. Las barras indican la zona dentro de los límites de control.

Interpretación de gráficos de control en lactancia. De acuerdo a los datos de producción de leche tomados en terreno, la entrega de información del gráfico de control es la siguiente:

Datos bajo el límite de control. Se atribuye a hembras cuya alimentación en cantidad y calidad ha sido baja o hembras enfermas. Si no está enferma, se llevará al corral de ajuste de dieta de lactancia.

Datos dentro de los límites de control. Corresponden a hembras bajo control estadístico.

Datos sobre el límite de control. Corresponden a las hembras más productivas del plantel, lo que facilita el criterio de selección para encastes futuros y crías de recambio.

Para recopilar los datos de pesos vivos en terreno de una mejor forma, se utilizaron **hojas de registros** de pesos vivos y producción de leche utilizadas en Inia Intihuasi, además de registros de encaste, parto y lactancia. Las hojas de registros se complementaron con los datos de corral de origen de los animales. Las hojas de registros se presentan en apéndice IX (Hojas de registros).

Con el propósito de obtener la información necesaria para el uso de gráficos de control de medias de pesos vivos, es necesario establecer fecha de la medición; corral (encaste, gestación en lactancia, gestación primeriza, gestación seca, en ajuste de dieta); identificación de la hembra (número de crotal) y medir el peso vivo en kilos de cada hembra.

Con el propósito de obtener la información necesaria para el uso de gráficos de control de medias de producción de leche en la sala de ordeña, es necesario establecer la fecha de la medición, corral (primeriza o adulta), identificación de la hembra (número de crotal) y la producción correspondiente en litros de cada hembra.

Una vez que se tiene la información de peso vivo y producción de leche (según sea el caso) del animal, se busca en el registro de encaste, parto e inicio de lactancia la fecha correspondiente a cada hembra (número de crotal) y se realiza el ejercicio de cálculo del mes de encaste, gestación o la semana correspondiente a producción de leche para la hembra en estudio. Estos se comparan con los límites de control de media de pesos vivos en encaste, límites de control de media de pesos vivos en gestación o límites de control de media de producción de leche diaria (corral de primerizas o corral de adultas).

Los datos fuera de los límites de control deberán ser analizados y corresponderá encontrar una causa asignable a su comportamiento (problema), para su posterior corrección.

De acuerdo a los antecedentes arrojados al identificar, seleccionar y establecer el control de las variables en el lapso interencaste en el Centro Tecnológico Caprino, Inia Intihuasi, hicieron posible identificar algunos de los beneficios y costos de poner el proceso bajo control:

Beneficios:

- Herramienta de fácil entrenamiento y uso para operarios y técnicos.
- Entrega posibles respuestas a los problemas que ocurren durante el proceso.
- Reduce el tiempo en la búsqueda de problemas del proceso.
- Relativa simplicidad en la construcción de gráfico de control de medias.
- Gráficos de control entregan límites de control, con los que se determina rápidamente si se cumplen los estándares de calidad y si hay tendencias anormales que deben investigarse.
- Entrega las tendencias de los datos representados en diagramas de ejecución y se puede actuar en su corrección.
- Seguridad de entrega de un producto de alta calidad.
- Seguridad de suministro.
- Certificación de las operaciones.

Costos:

- Registro sistemático de encaste, parto y producción de leche (control lechero).
- Conocimiento cabal del proceso para establecer las desviaciones estándar de cada etapa del ciclo de vida caprino.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos tras el uso de la metodología de control de proceso en una explotación de leche de cabra, de identificar, seleccionar y establecer el control de las variables, se concluye lo siguiente:

- La variable a controlar en encaste y gestación es el peso vivo. Su control se realiza en gráfico de control de medias de peso vivo.
- El parto por ser una etapa de corta duración, no resulta ser un buen punto de control.
- La variable a controlar durante la lactancia es la producción de leche. Su control se realiza en gráfico de control de medias diaria de litros de leche por cabra.

Desde el punto de vista de la factibilidad de poner el proceso bajo control, se concluye lo siguiente:

- Es indispensable el sistemático registro de todas las actividades que ocurran en el plantel, como lo es el registro de encaste, registro de parto y control lechero.
- La población de hembras en estudio, en este caso es reducida, por lo cual el uso de los gráficos de control para planteles mayores deberán realizarse con el uso de muestras de mayor tamaño.
- Los datos de pesos vivos presentan una gran variación para hembras adultas, por lo que se recomienda establecer límites de control con desviaciones estándar menores o iguales a 4.
- Se recomienda un lapso complementario para realizar un estudio en el plantel. Este comprende desde que la cría (hembra) nace hasta el primer parto; se concluye esto, pues en este lapso se realiza el mayor esfuerzo en cuanto a entregar todos los requerimientos para que el animal exprese su mayor potencial (involucra un alto costo económico). En lactancia, las labores se reducen a mantener un animal sano entregándole los requerimientos alimenticios, con el propósito de tener la máxima producción de leche por hembra y, con ello, recibir el máximo ingreso económico por la venta de ésta.

LITERATURA CITADA

AZÓCAR, P.; MANTEROLA, H.; MIRA, J. y ROJO, H. 1997. Efecto del número de ordeñas y tipo de parto sobre la producción de leche y peso vivo de cabras criollas. *Avances en Producción Animal*, 22:105-109.

AZÓCAR, P. y SAAVEDRA, M. 1995. Desarrollo de la ganadería caprina de la IV región de Coquimbo: Paquete tecnológico para mejorar producción y calidad de leche y del queso. *Simiente*, 65:31-43.

CHASE, R. y AQUILANO, N. 1995. Dirección y administración de la producción y de las operaciones sexta edición. Mc Graw-Hill. México. 1065 p.

CORCY, J. C. 1993. La cabra. Coedición Aedos Mundi-Prensa. España. 307 p.

COULTER, M. y ROBBINS, S. 1996. Administración quinta edición. Prentice Hall hispanoamericana, S.A. México. 770 p.

DOMÍNGUEZ, J.A.; ALVAREZ, M.J.; DOMÍNGUEZ, M.A.; GARCÍA, S. y RUÍZ, A. 1995. Dirección de operaciones aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios primera edición. Mc Graw-Hill/Interamericana de España. 503 p.

FREUND, J y SIMON, G. 1994. Estadística Elemental octava edición. Prentice Hall Hispanoamérica, S.A. México. 566 p.

FROMAN, B. 1995. El Manual de la calidad. Ediciones Aenor. España. 187 p.

GAITHER, N. y FRAIZER, G. 2003. Administración de producción y operaciones octava edición. International Thomson editores, S.A. México. 846 p.

GALGANO, A. 1993. Calidad total. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid. 537 p.

GARCÍA, X.; MAGOFKE J.C.; AZÓCAR, P. y ROJO, H. 1996. Producción de leche en caprinos criollos de la IV región de Chile. *Avances en Producción Animal*, 21:79-93.

HANSEN, B.L. y GHARE, P.M. 1990. Control de calidad teoría y aplicaciones. Ediciones Díaz de Santos, S.A. Madrid. 549 p.

HAX, A. y MAJLUF, N. 1993. Gestión de empresa con una visión estratégica. Ediciones Dolmen. Santiago, Chile. 450 p.

HEIZER, J y RENDER, B. 2001. Dirección de la producción. Decisiones estratégicas sexta edición. Pearson Educación, S.A. Madrid. 488 p.

- ISHIKAWA, K. 1985. ¿Qué es el control total de calidad?. Ediciones Norma. Colombia. 209 p.
- JAMES, P.T. 1997. La gestión de la calidad total. Un texto introductorio. Prentice Hall Iberia. Madrid. 352 p.
- JURAN, J.M. y GRYNA, F.M. 1995. Análisis y planeación de la calidad. Del desarrollo del producto al uso. Mc Graw-Hill/Interamericana de México, S.A. 633 p.
- JURAN, J.M. y GRYNA, F.M. 1993. Manual de control de calidad cuarta edición. Volumen I y II. Mc Graw-Hill/Interamericana de España. sp.
- KRAJEWSKI, L.J. y RITZMAN, L.P. 2000. Administración de operaciones, estrategia y análisis quinta edición. Pearson Educación. México. 982 p.
- KUME, H. 1992. Herramientas estadísticas para el mejoramiento de la calidad. Grupo Editorial Norma. Colombia. 236 p.
- MENESES, R. 1998. Manual de producción caprina. Indap-Prodecop INIA Intihuasi, La Serena, Chile. 104 p.
- MENESES, R.; CONTRERAS, C. y ROJAS, A. 2002. Guía de producción caprina, INIA Intihuasi, La Serena, Chile. 116 p.
- MONTGOMERY, D.C. 1991. Control estadístico de la calidad. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 447 p.
- QUITTET, E. 1986. La cabra. Guía práctica para el ganadero. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 318 p.
- RICO, R. 1993. Calidad estratégica total: diseño, implementación y gestión del cambio estratégico imprescindible. Editorial Macchi. Buenos Aires. 213 p.
- SCHROEDER, R. 1992. Administración de operaciones tercera edición. Mc Graw-Hill/Interamericana de México, S.A. 855 p.
- TAWFIK, L. y CHAUVEL, A.M. 1992. Administración de la producción. Mc Graw-Hill/Interamericana de México, S.A. 404 p.

Apéndice I

Instructivo para el llenado de la encuesta

Objetivo general:

Obtener información acerca de los hitos de mayor relevancia en el ciclo de vida caprino que comprende: encaste, gestación, parto y lactancia. Para ello cada ciclo se aborda de manera independiente.

Ubicación del ensayo:

Centro Tecnológico Caprino del INIA Intihuasi ubicado en el Campo Experimental Agronómico Las Cardas. Convenio Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile con INIA. A 45 km al sureste de la ciudad de La Serena, ruta a Ovalle.

Manejo : Estabulado, raza Saanen para producción de leche

Instalaciones : Sala de ordeña (ordeña manual).

Mediciones : Peso, control lechero, condición corporal.

Modo de contestar la encuesta:

Cada hito deberá ser calificado con un número en el casillero que le corresponda, según el grado de importancia de acuerdo a la siguiente escala:

- 5 Demasiado importante
- 4 Muy importante
- 3 Importante
- 2 Poco importante
- 1 Muy poco importante

Notas importantes:

- A cada casillero le corresponderá un solo número.
- Todo casillero deberá ser completado con un número.

(continúa)

Apéndice I. Instructivo para el llenado de la encuesta (continuación)

Ciclo de vida caprino:ENCASTE

- I. ALIMENTACIÓN. Considera agua, concentrado y forraje.
 1. AGUA. Considera calidad del agua, 1 mes antes del encaste
 - a. CALIDAD DEL AGUA. Se refiere a origen (potable, pozo, etc.), temperatura del agua, pureza (presencia de microorganismos).
 - b. 1 MES ANTES DEL ENCASTE. Se refiere a la necesidad de mejorar en cantidad el agua entregada al animal, 1 mes antes de la fecha programada de encaste.
 2. CONCENTRADO. Considera calidad del concentrado, 1 mes antes del encaste
 - a. CALIDAD DEL CONCENTRADO. Cantidad, valor nutritivo, época de entrega y modo de entrega.
 - b. 1 MES ANTES DEL ENCASTE. Se refiere a la necesidad de mejorar en cantidad el concentrado entregado al animal, 1 mes antes de la fecha programada de encaste.
 3. FORRAJE. Considera calidad del forraje, 1 mes antes del encaste.
 - a. CALIDAD DEL FORRAJE. Considera cantidad, valor nutritivo, época de entrega y modo de entrega del forraje a los animales.
 - b. 1 MES ANTES DEL ENCASTE. Se refiere a la necesidad de mejorar en cantidad el forraje entregado al animal, 1 mes antes de la fecha programada de encaste.
- II. AMBIENTALES. Considera humedad ambiental, largo de los días, precipitación (lluvias), ruido, temperatura y viento.
 1. HUMEDAD AMBIENTAL. Considera factores tales como neblinas matinales, nocturnas y otras causas que aumenten o disminuyan la humedad ambiental.
 2. LARGO DE LOS DIAS. Considera la estimulación que recibe la cabra para entrar en calor o estro.
 3. PRECIPITACIÓN (LLUVIAS). Considera la presencia o ausencia de precipitaciones durante el encaste.
 4. RUIDO. Considera la presencia o ausencia de ruido durante el encaste.
 5. TEMPERATURA AMBIENTAL. Considera las temperaturas máximas o mínimas registradas durante el encaste.
 6. VIENTO. Se refiere a la incidencia del viento dominante del lugar en la época de encaste.
- III. ANIMAL. Considera machos y hembras
 1. MACHOS. Considera edad a la que alcanza la madurez sexual, peso, condición corporal, edad del primer encaste, edad al encaste, número de hembras por encaste y fecha de encaste.

(continúa)

Apéndice I. Instructivo para el llenado de la encuesta Ciclo de vida caprino: ENCASTE
(continuación)

1. MACHOS

- a. EDAD A LA QUE ALCANZA LA MADUREZ SEXUAL. Se refiere a la edad en que el macho alcanza la pubertad.
- b. PESO. Se refiere al peso en que el macho entra a encaste.
- c. CONDICIÓN CORPORAL. Se refiere a la condición corporal en que el macho entra a encaste.
- d. EDAD DEL PRIMER ENCASTE. Se refiere a la edad del primer encaste del macho.
- e. EDAD AL ENCASTE. Se refiere a la edad que tiene el macho al momento del encaste.
- f. NUMERO DE HEMBRAS POR ENCASTE. Se refiere al número de hembras que el macho puede encastar por temporada.
- g. FECHA DE ENCASTE. Se refiere a la fecha al momento del encaste.

2. HEMBRAS. Considera edad a la que alcanza la madurez sexual, peso, condición corporal, edad del primer encaste, edad al encaste, número de hembras por encaste, fecha de encaste, secado de la hembra, duración del estro y época de estro.

- a. EDAD A LA QUE ALCANZA LA MADUREZ SEXUAL. Se refiere a la edad en que la hembra alcanza la pubertad.
- b. PESO. Se refiere al peso en que la hembra entra a encaste.
- c. CONDICIÓN CORPORAL. Se refiere a la condición corporal en que la hembra entra a encaste.
- d. EDAD DEL PRIMER ENCASTE. Se refiere a la edad del primer encaste de la hembra.
- e. EDAD AL ENCASTE. Se refiere a la edad que tiene la hembra al momento del encaste
- f. NUMERO DE ENCASTE DE CADA HEMBRA. Se refiere al número de encastes que la hembra ha tenido en su ciclo productivo.
- g. FECHA DE ENCASTE. Se refiere a la fecha al momento del encaste.
- h. SECADO DE LA HEMBRA. Se refiere al momento de secado y al tiempo transcurrido entre el secado y encaste.
- i. DURACIÓN DE ESTRO. Se refiere al período de tiempo que dura el estro en la época de encaste.
- j. ÉPOCA DE ESTRO. Se refiere a la época en que la hembra entra en calor o estro.

(continúa)

Apéndice I. Instructivo para el llenado de la encuesta Ciclo de vida caprino: ENCASTE
(continuación)

- IV. OPERARIO-PROFESIONAL. Considera labores en machos y hembras, y método de encaste.
1. MACHOS. Considera revisión de tracto reproductor, revisión de pesuñas, revisión de parásitos, vacunación preventiva, entrega de alimento y labores en instalaciones.
 - a. REVISIÓN DE TRACTO REPRODUCTOR. Se refiere a la revisión del tracto reproductor externo (testículos, pene, cola del epidídimo y prepucio).
 - b. REVISIÓN DE PESUÑAS. Se refiere a la revisión de pesuñas con el fin de prevenir problemas podales e infecciones y así evitar contagio al momento de montar a la hembra.
 - c. REVISIÓN DE PARÁSITOS. Se refiere a la revisión preventiva en búsqueda de parásitos en el macho.
 - d. VACUNACIÓN PREVENTIVA. Se refiere a la vacunación preventiva a parásitos y enfermedades.
 - e. ENTREGA DE ALIMENTO. Se refiere al horario de entrega, tiempo utilizado en la entrega y cantidad.
 - f. LABORES EN INSTALACIONES. Limpieza y mantención de corrales.
 2. HEMBRAS. Considera revisión de tracto reproductor, revisión de pesuñas, revisión de glándulas mamarias, revisión de parásitos, detección de estro, vacunación preventiva, entrega de alimento y labores en instalaciones.
 - a. REVISIÓN DE TRACTO REPRODUCTOR. Se refiere a la revisión del tracto reproductor (vulva).
 - b. REVISIÓN DE PESUÑAS. Se refiere a la revisión de pesuñas con el fin de evitar Problemas podales e infecciones.
 - c. REVISIÓN DE GLANDULAS MAMARIAS. Se refiere a la revisión de glándulas mamarias (ubre, pezón).
 - d. REVISIÓN DE PARÁSITOS. Se refiere a la revisión preventiva, en búsqueda de parásitos en la hembra.
 - e. DETECCIÓN DE ESTRO. Se refiere a la detección de comportamientos y síntomas visuales en la hembra (agitación de la cola, inflamación y coloración de la vulva, secreción vaginal).
 - f. VACUNACIÓN PREVENTIVA. Se refiere a la vacunación preventiva a parásitos y enfermedades.
 - g. ENTREGA DE ALIMENTO. Se refiere al horario de entrega, tiempo utilizado en la entrega y cantidad.
 - h. LABORES EN INSTALACIONES. Limpieza y mantención de corrales.

(continúa)

Apéndice I. Instructivo para el llenado de la encuesta Ciclo de vida caprino: ENCASTE
(continuación)

3. METODO DE ENCASTE. Considera uso de macho celador, monta directa, inseminación artificial, registro de encaste y programación de encaste.
 - a. USO DE MACHO CELADOR. Se refiere a la utilización de macho celador.
 - b. MONTA DIRECTA. Se refiere al uso de monta directa.
 - c. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL. Se refiere al uso de inseminación artificial.
 - d. REGISTRO DE ENCASTE. Se refiere al registro de encaste (identificación de machos y hembras encastadas).
 - e. PROGRAMACIÓN DE ENCASTE. Se refiere a la fecha programada para encaste.

- V. INSTALACIONES. Considera atrapa cabezas, bebederos, cierres perimetrales, comederos, cubierta del corral, orientación del o los corrales de encaste, orientación de los corrales de descanso, puertas de los corrales, piso y dimensión de los corrales.
 1. ATRAPA CABEZAS. Considera material y funcionalidad del atrapa cabezas.
 2. BEBEDEROS. Se refiere al material (madera, acero), estado de la instalación y funcionalidad.
 3. CIERRES PERIMETRALES. Se refiere al material (madera, fierro), estado de la instalación y funcionalidad
 4. COMEDEROS. Se refiere al material (madera, acero), estado de la instalación y funcionalidad.
 5. CUBIERTA DEL CORRAL. Se refiere al material (zinc, fibrocemento), y estado de la instalación (techumbre).
 6. ORIENTACIÓN DEL O LOS CORRALES DE ENCASTE. Se refiere a la orientación de los corrales de encaste ante incidencia de factores ambientales, tales como: luz solar (largo de los días), viento, humedad ambiental, precipitación (lluvias), ruido y temperatura ambiental.
 7. ORIENTACIÓN DE LOS CORRALES DE DESCANSO. Se refiere a la orientación de los corrales de descanso ante incidencia de factores ambientales, tales como: luz solar (largo de los días), viento, humedad ambiental, precipitación (lluvias), ruido y temperatura ambiental.
 8. PUERTAS DE LOS CORRALES. Se refiere al estado de la instalación y funcionalidad.
 9. PISO. Se refiere al estado y material del piso.
 10. DIMENSIÓN DE LOS CORRALES. Se refiere a la superficie asignada a hembras o machos por metro cuadrado de corral.

(continúa)

Apéndice I. Instructivo para el llenado de la encuesta Ciclo de vida caprino: GESTACIÓN
(continuación)

Ciclo de vida caprino: GESTACIÓN

Se dividirá en:

- 2/3 (dos tercios) iniciales del total de gestación (aproximadamente 100 días).
- 1/3 (un tercio) final de la gestación (aproximadamente 50 días).

Gestación 2/3 iniciales

- I. ALIMENTACIÓN. Considera agua, concentrado y forraje
 1. AGUA. Considera calidad del agua.
 - a. CALIDAD DEL AGUA. Se refiere a origen (potable, pozo, etc.), temperatura del agua y pureza (presencia de microorganismos).
 2. CONCENTRADO. Considera calidad del concentrado.
 - a. CALIDAD DEL CONCENTRADO. Considera cantidad, valor nutritivo, época de entrega y modo de entrega.
 3. FORRAJE. Considera calidad del forraje.
 - a. CALIDAD DEL FORRAJE. Considera cantidad, valor nutritivo, época de entrega y modo de entrega del forraje a los animales.
- II. AMBIENTALES. Considera humedad ambiental, largo de los días, precipitación (lluvias), ruido, temperatura y viento.
 1. HUMEDAD AMBIENTAL. Considera factores tales como neblinas matinales, nocturnas y otras causas que aumenten o disminuyan la humedad ambiental.
 2. LARGO DE LOS DIAS. Considera el largo de los días durante los dos primeros tercios de la gestación.
 3. PRECIPITACIÓN (LLUVIAS). Considera la presencia o ausencia de precipitaciones durante los dos primeros tercios de la gestación.
 4. RUIDO. Considera la presencia o ausencia de ruido durante los dos primeros tercios de la gestación..
 5. TEMPERATURA AMBIENTAL. Considera las temperaturas máximas o mínimas registradas durante los dos primeros tercios de la gestación.
 6. VIENTO. Se refiere a la incidencia del viento dominante del lugar en los dos primeros tercios de la gestación.

(continúa)

Apéndice I. Instructivo para el llenado de la encuesta Ciclo de vida caprino: GESTACIÓN
2/3 INICIALES (continuación)

III. ANIMAL. Considera hembras.

1. HEMBRAS. Considera peso, condición corporal, edad, aumento en tamaño del abdomen y crecimiento mamario.
 - a. PESO. Se refiere al peso en que la hembra está en los dos primeros tercios de la gestación.
 - b. CONDICIÓN CORPORAL. Se refiere a la condición corporal en que la hembra está en los dos primeros tercios de la gestación.
 - c. EDAD. Se refiere a la edad de la hembra en los dos primeros tercios de la gestación.
 - d. AUMENTO EN TAMAÑO DEL ABDOMEN. Se refiere al aumento del tamaño del abdomen de la hembra en los dos primeros tercios de la gestación.
 - e. CRECIMIENTO MAMARIO. Se refiere al crecimiento de ubres y pezones de la hembra en los dos primeros tercios de la gestación.

IV. OPERARIO-PROFESIONAL. Considera labores con hembras en gestación.

1. HEMBRAS. Considera diagnóstico de gestación, revisión de glándulas mamarias, revisión de parásitos, vacunación preventiva, entrega de alimento, ordeña y labores en instalaciones.
 - a. DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN. Se refiere al diagnóstico de la gestación los dos primeros tercios, considerando la medición de niveles de progesterona, radiografías y ultrasonografía.
 - b. REVISIÓN DE GLANDULAS MAMARIAS. Se refiere a la revisión de glándulas mamarias (ubre, pezón) en los dos primeros tercios de la gestación.
 - c. REVISIÓN DE PARÁSITOS. Se refiere a la revisión preventiva, en búsqueda de parásitos en la hembra los dos primeros tercios de la gestación.
 - d. VACUNACIÓN PREVENTIVA. Se refiere a la vacunación preventiva a parásitos y enfermedades en los dos primeros tercios de la gestación..
 - e. ENTREGA DE ALIMENTO. Se refiere al horario de entrega, tiempo utilizado en la entrega y cantidad en los dos primeros tercios de la gestación.
 - f. ORDEÑA. Se refiere a la frecuencia de la ordeña en los dos primeros tercios de la gestación.
 - g. LABORES EN INSTALACIONES. Limpieza y mantención de corrales.

(continúa)

Apéndice I. Instructivo para el llenado de la encuesta Ciclo de vida caprino: GESTACIÓN
2/3 INICIALES (continuación)

- V. **INSTALACIONES.** Considera atrapa cabezas, bebederos, cierres perimetrales, comederos, cubierta del corral, orientación del o los corrales de gestación, puertas de los corrales, piso y dimensión de los corrales.
1. **ATRAPA CABEZAS.** Considera material y funcionalidad del atrapa cabezas
 2. **BEBEDEROS.** Se refiere al material (madera, acero), estado de la instalación y funcionalidad.
 3. **CIERRES PERIMETRALES.** Se refiere al material (madera, fierro), estado de la instalación y funcionalidad.
 4. **COMEDEROS.** Se refiere al material (madera, acero), estado de la instalación y funcionalidad.
 5. **CUBIERTA DEL CORRAL.** Se refiere al material (zinc, fibrocemento) y estado de la instalación (techumbre).
 6. **ORIENTACIÓN DEL O LOS CORRALES DE GESTACIÓN.** Se refiere a la orientación de los corrales de hembras en gestación ante incidencia de factores ambientales, tales como: luz solar (largo de los días), viento, humedad ambiental, precipitación (lluvias), ruido y temperatura ambiental en los dos primeros tercios de la gestación.
 7. **PUERTAS DE LOS CORRALES.** Se refiere al estado de la instalación y funcionalidad.
 8. **PISO.** Se refiere al estado y material del piso.
 9. **DIMENSIÓN DE LOS CORRALES.** Se refiere a la superficie asignada a hembras en los dos primeros tercios de la gestación, por metro cuadrado de corral.

Gestación 1/3 final

- I. **ALIMENTACIÓN.** Considera agua, concentrado y forraje.
1. **AGUA.** Considera calidad del agua.
 - a. **CALIDAD DEL AGUA.** Se refiere a origen (potable, pozo, etc.), temperatura del agua y pureza (presencia de microorganismos).
 2. **CONCENTRADO.** Considera calidad del concentrado.
 - a. **CALIDAD DEL CONCENTRADO.** Considera cantidad, valor nutritivo, época de entrega y modo de entrega.
 3. **FORRAJE.** Considera calidad del forraje.
 - a. **CALIDAD DEL FORRAJE.** Considera cantidad, valor nutritivo, época de entrega y modo de entrega del forraje a los animales.

(continúa)

Apéndice I. Instructivo para el llenado de la encuesta Ciclo de vida caprino: GESTACIÓN
1/3 FINAL (continuación)

- II. AMBIENTALES. Considera humedad ambiental, largo de los días, precipitación (lluvias), ruido, temperatura y viento.
1. HUMEDAD AMBIENTAL. Considera factores tales como neblinas matinales, nocturnas y otras causas que aumenten o disminuyan la humedad ambiental.
 2. LARGO DE LOS DIAS. Considera el largo de los días durante el último tercio de la gestación.
 3. PRECIPITACIÓN (LLUVIAS). Considera la presencia o ausencia de precipitaciones durante el último tercio de la gestación.
 4. RUIDO. Considera la presencia o ausencia de ruido en el último tercio de la gestación.
 5. TEMPERATURA AMBIENTAL. Considera las temperaturas máximas o mínimas registradas durante el último tercio de la gestación.
 6. VIENTO. Se refiere a la incidencia del viento dominante del lugar en el último tercio de la gestación.
- III. ANIMAL. Considera hembras.
1. HEMBRAS. Considera peso, condición corporal, edad, aumento en tamaño del abdomen y crecimiento mamario.
 - a. PESO. Se refiere al peso en que la hembra está en el último tercio de la gestación.
 - b. CONDICIÓN CORPORAL. Se refiere a la condición corporal en que la hembra está en el último tercio de la gestación.
 - c. EDAD. Se refiere a la edad de la hembra en el último tercio de la gestación.
 - d. AUMENTO EN TAMAÑO DEL ABDOMEN. Se refiere al aumento del tamaño del abdomen de la hembra en el último tercio de la gestación.
 - e. CRECIMIENTO MAMARIO. Se refiere al crecimiento de ubres y pezones de la hembra en el último tercio de la gestación.
- IV. OPERARIO-PROFESIONAL. Considera labores con hembras en gestación.
1. HEMBRAS. Considera diagnóstico de gestación, revisión de glándulas mamarias, revisión de parásitos, vacunación preventiva, entrega de alimento, ordeña, separar las hembras y labores en instalaciones.
 - a. DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN. Se refiere al diagnóstico de la gestación el último tercio, considerando la medición de niveles de progesterona, radiografías y ultrasonografía.
 - b. REVISIÓN DE GLANDULAS MAMARIAS. Se refiere a la revisión de glándulas mamarias (ubre, pezón) en el último tercio de la gestación.
 - c. REVISIÓN DE PARÁSITOS. Se refiere a la revisión preventiva, en búsqueda de parásitos en la hembra en el último tercio de la gestación.

(continúa)

Apéndice I. Instructivo para el llenado de la encuesta Ciclo de vida caprino: GESTACIÓN
1/3 FINAL (continuación)

1. HEMBRAS.

- d. VACUNACIÓN PREVENTIVA. Se refiere a la vacunación preventiva a parásitos y enfermedades en el último tercio de la gestación.
- e. ENTREGA DE ALIMENTO. Se refiere al horario de entrega, tiempo utilizado en la entrega y cantidad en el último tercio de la gestación.
- f. ORDEÑA. Se refiere a la frecuencia de la ordeña en el último tercio de la gestación.
- g. SEPARAR LAS HEMBRAS. Se refiere a la separación de hembras una semana previa a la fecha programada de parto.
- h. LABORES EN INSTALACIONES. Limpieza y mantención de corrales en el último tercio de la gestación.

V. INSTALACIONES. Considera atrapa cabezas, bebederos, cierres perimetrales, comederos, cubierta del corral, orientación del o los corrales gestación, puertas de los corrales, piso y dimensión de los corrales.

- 1. ATRAPA CABEZAS. Considera material y funcionalidad del atrapa cabezas.
- 2. BEBEDEROS. Se refiere al material (madera, acero), estado de la instalación y funcionalidad.
- 3. CIERRES PERIMETRALES. Se refiere al material (madera, fierro), estado de la instalación y funcionalidad
- 4. COMEDEROS. Se refiere al material (madera, acero), estado de la instalación y funcionalidad.
- 5. CUBIERTA DEL CORRAL. Se refiere al material (zinc, fibrocemento) y estado de la instalación (techumbre).
- 6. ORIENTACIÓN DEL O LOS CORRALES DE GESTACIÓN. Se refiere a la orientación de los corrales de hembras en gestación ante incidencia de factores ambientales, tales como: luz solar (largo de los días), viento, humedad ambiental, precipitación (lluvias), ruido y temperatura ambiental en el último tercio de la gestación.
- 7. PUERTAS DE LOS CORRALES. Se refiere al estado de la instalación y funcionalidad.
- 8. PISO. Se refiere al estado y material del piso.
- 9. DIMENSIÓN DE LOS CORRALES. Se refiere a la superficie asignada a hembras en el último tercio de la gestación, por metro cuadrado de corral.

(continúa)

Apéndice I. Instructivo para el llenado de la encuesta Ciclo de vida caprino: PARTO
(continuación)

Ciclo de vida caprino: PARTO

- I. ALIMENTACIÓN. Considera agua, concentrado y forraje
 1. AGUA. Considera calidad del agua y 24 horas antes del parto
 - a. CALIDAD DEL AGUA. Se refiere a origen (potable, pozo, etc.), temperatura del agua y pureza (presencia de microorganismos).
 - b. 24 HORAS ANTES DEL PARTO. Considera mejorar la cantidad de agua 24 horas antes de la fecha programada para el parto.
 2. CONCENTRADO. Considera calidad del concentrado y 24 horas antes del parto.
 - a. CALIDAD DEL CONCENTRADO. Considera cantidad, valor nutritivo, época de entrega y modo de entrega.
 - b. 24 HORAS ANTES DEL PARTO. Considera mejorar la cantidad de concentrado 24 horas antes de la fecha programada para el parto.
 3. FORRAJE. Considera calidad del forraje y 24 horas antes del parto.
 - a. CALIDAD DEL FORRAJE. Considera cantidad, valor nutritivo, época de entrega y modo de entrega del forraje a los animales.
 - b. 24 HORAS ANTES DEL PARTO. Considera mejorar la cantidad de forraje 24 horas antes de la fecha programada para el parto.
- II. AMBIENTALES. Considera humedad ambiental, largo de los días, precipitación (lluvias), ruido, temperatura y viento.
 1. HUMEDAD AMBIENTAL. Considera factores tales como neblinas matinales, nocturnas y otras causas que aumenten o disminuyan la humedad ambiental durante el parto.
 2. LARGO DE LOS DIAS. Considera el largo de los días el parto.
 3. PRECIPITACIÓN (LLUVIAS). Considera la presencia o ausencia de precipitaciones durante el parto.
 4. RUIDO. Considera la presencia o ausencia de ruido durante el parto.
 5. TEMPERATURA AMBIENTAL. Considera las temperaturas máximas o mínimas registradas durante el parto.
 6. VIENTO. Se refiere a la incidencia del viento dominante del lugar en el parto.

(continúa)

Apéndice I. Instructivo para el llenado de la encuesta Ciclo de vida caprino: PARTO
(continuación)

III. ANIMAL. Considera hembras y crías.

1. HEMBRAS. Considera peso, condición corporal, edad, crecimiento mamario, fecha de parto, número de partos por hembra, aumento del tamaño de la vulva, posición de la hembra, frecuencia de contracciones y aceptación de las crías.
 - a. PESO. Se refiere al peso en que la hembra tiene al momento del parto.
 - b. CONDICIÓN CORPORAL. Se refiere a la condición corporal en que la hembra está al momento del parto.
 - c. EDAD. Se refiere a la edad de la hembra al momento del parto.
 - d. CRECIMIENTO MAMARIO. Se refiere al crecimiento de ubres y pezones de la hembra al momento del parto.
 - e. FECHA DE PARTO. Se refiere a la fecha en que se realiza el o los partos de una hembra.
 - f. NÚMERO DE PARTOS POR HEMBRA. Se refiere al número de partos de cada hembra.
 - g. AUMENTO DEL TAMAÑO DE LA VULVA. Se refiere a la dilatación de vulva al momento del parto.
 - h. POSICIÓN DE LA HEMBRA. Se refiere a la posición que adopta la hembra al momento del parto.
 - i. FRECUENCIA DE CONTRACIONES. Se refiere a la frecuencia de contracciones al momento del parto.
 - j. ACEPTACIÓN DE LAS CRÍAS. Se refiere a la aceptación de la madre con sus crías.
2. CRÍAS. Considera tamaño, posición, peso y número.
 - a. TAMAÑO. Se refiere al tamaño de la cría al momento del parto.
 - b. POSICIÓN. Se refiere a la posición de la cría al momento del parto.
 - c. PESO. Se refiere al peso de la cría al nacer.
 - d. NÚMERO. Se refiere al número de crías por parto.

IV. OPERARIO-PROFESIONAL. Considera labores con hembras en gestación.

1. HEMBRAS. Revisión de tracto reproductor, revisión de parásitos, vacunación preventiva, entrega de alimento, ayuda al momento del parto, desinfección del cordón umbilical, programación del parto y labores en instalaciones.
 - a. REVISIÓN DEL TRACTO REPRODUCTOR. Se refiere a la revisión del tracto reproductor (vulva) al momento del parto.
 - b. REVISIÓN DE PARÁSITOS. Se refiere a la revisión preventiva en búsqueda de parásitos al momento del parto.

(continúa)

Apéndice I. Instructivo para el llenado de la encuesta Ciclo de vida caprino: PARTO
(continuación)

1. HEMBRAS

- c. VACUNACIÓN PREVENTIVA. Se refiere a la vacunación preventiva a parásitos y enfermedades al momento del parto.
- d. ENTREGA DE ALIMENTO. Se refiere al horario de entrega, tiempo utilizado en la entrega y cantidad al momento del parto.
- e. AYUDA AL MOMENTO DEL PARTO. Se refiere a la ayuda entregada a la hembra al momento del parto.
- f. DESINFECCIÓN DEL CORDÓN UMBILICAL. Se refiere a la desinfección del cordón umbilical inmediatamente después del parto.
- g. PROGRAMACIÓN DEL PARTO. Se refiere a la fecha programada de parto.
- h. LABORES EN INSTALACIONES. Limpieza y mantención de corrales de parto.

V. INSTALACIONES. Considera atrapa cabezas, bebederos, cierres perimetrales, comederos, cubierta del corral, orientación del o los corrales de parto, orientación de los corrales de descanso, puertas de los corrales, piso y dimensión de los corrales.

- 1. ATRAPA CABEZAS. Considera material y funcionalidad del atrapa cabezas.
- 2. BEBEDEROS. Se refiere al material (madera, acero), estado de la instalación y funcionalidad.
- 3. CIERRES PERIMETRALES. Se refiere al material (madera, fierro), estado de la instalación y funcionalidad.
- 4. COMEDEROS. Se refiere al material (madera, acero), estado de la instalación y funcionalidad.
- 5. CUBIERTA DEL CORRAL. Se refiere al material (zinc, fibrocemento) y estado de la instalación (techumbre).
- 6. ORIENTACIÓN DEL O LOS CORRALES DE PARTO. Se refiere a la orientación de los corrales de parto ante incidencia de factores ambientales, tales como: luz solar (largo de los días), viento, humedad ambiental, precipitación (lluvias), ruido y temperatura ambiental.
- 7. ORIENTACIÓN DE LOS CORRALES DE DESCANSO. Se refiere a la orientación de los corrales de descanso después del parto ante incidencia de factores ambientales, tales como: luz solar (largo de los días), viento, humedad ambiental, precipitación (lluvias), ruido y temperatura ambiental.
- 8. PUERTAS DE LOS CORRALES. Se refiere al estado de la instalación y funcionalidad.
- 9. PISO. Se refiere al estado y material del piso.
- 10. DIMENSIÓN DE LOS CORRALES. Se refiere a la superficie asignada a hembras al momento del parto, por metro cuadrado de corral.

(continúa)

Apéndice I. Instructivo para el llenado de la encuesta Ciclo de vida caprino: LACTANCIA
(continuación)

Ciclo de vida caprino: LACTANCIA

- I. ALIMENTACIÓN. Considera agua, concentrado y forraje
 1. AGUA. Considera calidad del agua.
 - a. CALIDAD DEL AGUA. Se refiere a origen (potable, pozo, etc.), temperatura del agua y pureza (presencia de microorganismos).
 2. CONCENTRADO. Considera calidad del concentrado.
 - a. CALIDAD DEL CONCENTRADO. Cantidad, valor nutritivo, época de entrega y modo de entrega.
 3. FORRAJE. Considera calidad del forraje.
 - a. CALIDAD DEL FORRAJE. Considera cantidad, valor nutritivo, época de entrega y modo de entrega del forraje a los animales.
- II. AMBIENTALES. Considera humedad ambiental, largo de los días, precipitación (lluvias), ruido, temperatura y viento.
 1. HUMEDAD AMBIENTAL. Considera factores tales como neblinas matinales, nocturnas y otras causas que aumenten o disminuyan la humedad ambiental.
 2. LARGO DE LOS DIAS. Considera el largo de los días durante el período de lactancia.
 3. PRECIPITACIÓN (LLUVIAS). Considera la presencia o ausencia de precipitaciones durante la lactancia.
 4. RUIDO. Considera la presencia o ausencia de ruido durante el periodo de lactancia.
 5. TEMPERATURA AMBIENTAL. Considera las temperaturas máximas o mínimas registradas durante el periodo de lactancia.
 6. VIENTO. Se refiere a la incidencia del viento dominante del lugar durante el periodo de lactancia.
- III. ANIMAL. Considera hembras.
 1. HEMBRAS. Considera edad, peso, condición corporal, número de partos, número de crías por hembra, estado de glándulas mamarias, calostro, calidad de la leche y largo de lactancia.
 - a. EDAD. Se refiere a la edad de la hembra durante el período de lactancia.
 - b. PESO. Se refiere al peso de la hembra durante el período de lactancia.
 - c. CONDICIÓN CORPORAL. Se refiere a la condición corporal de la hembra durante el período de lactancia.
 - d. NÚMERO DE PARTOS. Se refiere al número de partos de la hembra en una temporada.
 - e. NÚMERO DE CRÍAS POR HEMBRA. Se refiere al número de crías por hembra en una temporada.

(continúa)

Apéndice I. Instructivo para el llenado de la encuesta Ciclo de vida caprino: LACTANCIA
(continuación)

1. HEMBRAS.

- f. ESTADO DE GLÁNDULAS MAMARIAS. Se refiere al estado de las glándulas mamarias durante el periodo de lactancia.
- g. CALOSTRO. Se refiere a cantidad y valor nutritivo del calostro.
- h. CALIDAD DE LA LECHE. Se refiere a cantidad y valor nutritivo de la leche durante el periodo de lactancia.
- i. LARGO DE LA LACTANCIA. Se refiere a la duración de la lactancia de cada hembra.

IV. OPERARIO-PROFESIONAL. Considera labores en hembras, control lechero y ordeña.

- 1. HEMBRAS. Considera revisión de glándulas mamarias, revisión de parásitos, vacunación preventiva, entrega de alimento y labores en instalaciones.
 - a. REVISIÓN DE GLANDULAS MAMARIAS. Se refiere a la revisión de glándulas mamarias (ubre, pezón) durante el periodo de lactancia.
 - b. REVISIÓN DE PARÁSITOS. Se refiere a la revisión preventiva en búsqueda de parásitos en la hembra durante el periodo de lactancia.
 - c. VACUNACIÓN PREVENTIVA. Se refiere a la vacunación preventiva a parásitos y enfermedades durante el periodo de lactancia.
 - d. ENTREGA DE ALIMENTO. Se refiere al horario de entrega, tiempo utilizado en la entrega y cantidad durante el periodo de lactancia.
 - e. LABORES EN INSTALACIONES. Limpieza y mantención de corrales y sala de ordeña durante el periodo de lactancia.
- 2. CONTROL LECHERO. Considera aislamiento de la hembra, intervalo de tiempo y materiales y método.
 - a. AISLAMIENTO DE LA HEMBRA. Se refiere al aislamiento de la hembra de su cría al menos 24 horas antes del control lechero.
 - b. INTERVALO DE TIEMPO. Se refiere al intervalo de tiempo para realizar el control lechero (1 vez por semana, 1 vez por mes, etc.).
 - c. MATERIALES Y MÉTODO. Se refiere a los materiales utilizados en el control lechero (jarros graduados, hojas de registro), metodología y tiempo ocupado en realizar el control.
- 3. ORDEÑA. Considera traslado de hembras, labores de ordeña y materiales y método.
 - a. TRASLADO DE HEMBRAS. Se refiere al traslado de hembras desde el corral de descanso a la sala y manga de ordeña.
 - b. LABORES DE ORDEÑA. Se refiere a labores tales como lavado de pezones, secado de pezones y preparación de sala de ordeña.

(continúa)

Apéndice I. Instructivo para el llenado de la encuesta Ciclo de vida caprino: LACTANCIA
(continuación)

3. ORDEÑA.

- c. MATERIALES Y MÉTODO. Se refiere a los materiales utilizados en la ordeña (jarros graduados, agua, toallas, etc.), método de ordeña (manual o mecánica) y tiempo ocupado en realizar la ordeña.

V. INSTALACIONES. Considera atrapa cabezas, bebederos, cierres perimetrales, comederos, cubierta del corral, orientación de los corrales de descanso, puertas de los corrales, piso, dimensión de los corrales, sala de ordeña y manga de ordeña.

1. ATRAPA CABEZAS. Considera material y funcionalidad del atrapa cabezas.
2. BEBEDEROS. Se refiere al material (madera, acero), estado de la instalación y funcionalidad.
3. CIERRES PERIMETRALES. Se refiere al material (madera, fierro), estado de la instalación y funcionalidad
4. COMEDEROS. Se refiere al material (madera, acero), estado de la instalación y funcionalidad.
5. CUBIERTA DEL CORRAL. Se refiere al material (zinc, fibrocemento) y estado de la instalación (techumbre).
6. ORIENTACIÓN DE LOS CORRALES DE DESCANSO. Se refiere a la orientación de los corrales de descanso ante incidencia de factores ambientales, tales como: luz solar (largo de los días), viento, humedad ambiental, precipitación (lluvias), ruido y temperatura ambiental durante el periodo de lactancia.
7. PUERTAS DE LOS CORRALES. Se refiere al estado de la instalación y funcionalidad.
8. PISO. Se refiere al estado y material del piso.
9. DIMENSIÓN DE LOS CORRALES. Se refiere a la superficie asignada a hembras durante la lactancia por metro cuadrado de corral.
10. SALA DE ORDEÑA. Considera piso, cubierta, orientación, accesos y superficie.
 - a. PISO. Se refiere al estado y material del piso.
 - b. CUBIERTA. Se refiere al material (zinc, fibrocemento) y estado de la instalación (techumbre).
 - c. ORIENTACIÓN. Se refiere a la orientación de la sala de ordeña ante incidencia de factores ambientales, tales como: luz solar (largo de los días), viento, humedad ambiental, precipitación (lluvias), ruido y temperatura ambiental durante el periodo de lactancia.
 - d. ACCESOS. Se refiere a los accesos la sala de ordeña considerando número de accesos, estado de estos y funcionalidad.
 - e. SUPERFICIE. Se refiere a la superficie asignada a hembras durante la lactancia por metro cuadrado de sala de ordeña.

(continúa)

Apéndice I. Instructivo para el llenado de la encuesta Ciclo de vida caprino: LACTANCIA
(continuación)

V. INSTALACIONES.

11. MANGA DE ORDEÑA. Considera piso, cubierta, orientación y superficie.
- a. PISO. Se refiere al estado y material del piso.
 - b. CUBIERTA. Se refiere al material (zinc, fibrocemento) y estado de la instalación (techumbre).
 - c. ORIENTACIÓN. Se refiere a la orientación de la manga de ordeña ante incidencia de factores ambientales, tales como: luz solar (largo de los días), viento, humedad ambiental, precipitación (lluvias), ruido y temperatura ambiental durante el período de lactancia.
 - d. SUPERFICIE. Se refiere a la superficie asignada a hembras durante la lactancia por metro cuadrado de manga de ordeña.

(continúa)

Apéndice I. Hoja de respuesta (continuación)

Hoja de respuestaCiclo de vida caprino: ENCASTE**I ALIMENTACIÓN****1 AGUA**

a CALIDAD DEL AGUA

b 1 MES ANTES DEL ENCASTE

2 CONCENTRADO

a CALIDAD DEL CONCENTRADO

b 1 MES ANTES DEL ENCASTE

3 FORRAJE

a CALIDAD DEL FORRAJE

b 1 MES ANTES DEL ENCASTE

II AMBIENTALES**1 HUMEDAD AMBIENTAL****2 LARGO DE LOS DIAS****3 PRECIPITACIÓN (LLUVIAS)****4 RUIDO****5 TEMPERATURA AMBIENTAL****6 VIENTO**

III ANIMAL**1 MACHOS**

a EDAD A LA QUE ALCANZA MADUREZ SEXUAL

b PESO

c CONDICIÓN CORPORAL

d EDAD DEL PRIMER ENCASTE

e EDAD AL ENCASTE

f N° DE HEMBRAS POR ENCASTE

g FECHA DE ENCASTE

(continúa)

Apéndice I. Ciclo de vida caprino: ENCASTE (continuación)

2 HEMBRAS

a EDAD A LA QUE ALCANZA MADUREZ SEXUAL

b PESO

c CONDICIÓN CORPORAL

d EDAD DEL PRIMER ENCASTE

e EDAD AL ENCASTE

f N° DE ENCASTE DE CADA HEMBRA

g FECHA DE ENCASTE

h SECADO DE LA HEMBRA

i DURACIÓN DE ESTRO

j EPOCA DE ESTRO

IV OPERARIO PROFESIONAL**1 MACHOS**

a REVISION DE TRACTO REPRODUCTOR

b REVISION DE PESUÑAS

c REVISION DE PARASITOS

d VACUNACIÓN PREVENTIVA

e ENTREGA DE ALIMENTO

f LABORES EN INSTALACIONES

2 HEMBRAS

a REVISION DE TRACTO REPRODUCTOR

b REVISION DE PESUÑAS

c REVISION DE GLANDULAS MAMARIAS

d REVISION DE PARASITOS

e DETECCIÓN DE ESTRO

f VACUNACIÓN PREVENTIVA

g ENTREGA DE ALIMENTO

h LABORES EN INSTALACIONES

(continúa)

Apéndice I. Ciclo de vida caprino: ENCASTE (continuación)

3 METODO DE ENCASTE

- a USO DE MACHO CELADOR
- b MONTA DIRECTA
- c INSEMINACIÓN
- d REGISTRO DE ENCASTE
- e PROGRAMACIÓN DE ENCASTE

V INSTALACIONES

- 1 ATRAPA CABEZAS
- 2 BEBEDEROS
- 3 CIERRES PERIMETRALES
- 4 COMEDEROS
- 5 CUBIERTA DEL CORRAL
- 6 ORIENTACIÓN DEL O LOS CORRALES DE ENCASTE
- 7 ORIENTACION DE LOS CORRALES DE DESCANSO
- 8 PUERTAS DE LOS CORRALES
- 9 PISO
- 10 DIMENSION DE LOS CORRALES

Ciclo de vida caprino: GESTACIÓN 2/3 INICIALES**I ALIMENTACIÓN**

- 1 AGUA
 - a CALIDAD DEL AGUA
- 2 CONCENTRADO
 - a CALIDAD DEL CONCENTRADO
- 3 FORRAJE
 - a CALIDAD DEL FORRAJE

II AMBIENTALES

- 1 HUMEDAD AMBIENTAL
- 2 LARGO DE LOS DIAS

(continúa)

Apéndice I. Ciclo de vida caprino: GESTACIÓN 2/3 INICIALES (continuación)

II AMBIENTALES**3 PRECIPITACIÓN (LLUVIAS)****4 RUIDO****5 TEMPERATURA AMBIENTAL****6 VIENTO**

III ANIMAL**1 HEMBRAS**

a PESO

b CONDICIÓN CORPORAL

c EDAD

d AUMENTO EN TAMAÑO DEL ABDOMEN

e CRECIMIENTO MAMARIO

IV OPERARIO PROFESIONAL**1 HEMBRAS**

a DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN

b REVISIÓN DE GLANDULAS MAMARIAS

c REVISION DE PARASITOS

d VACUNACIÓN PREVENTIVA

e ENTREGA DE ALIMENTO

f FORDEÑA

g LABORES EN INSTALACIONES

V INSTALACIONES**1 ATRAPA CABEZAS****2 BEBEDEROS****3 CIERRES PERIMETRALES****4 COMEDEROS****5 CUBIERTA DEL CORRAL****6 ORIENTACIÓN DEL O LOS CORRALES DE GESTACIÓN**

(continúa)

Apéndice I. Ciclo de vida caprino: GESTACIÓN 2/3 INICIALES (continuación)

V INSTALACIONES

7 PUERTAS DE LOS CORRALES

8 PISO

9 DIMENSION DE LOS CORRALES

Ciclo de vida caprino:GESTACIÓN 1/3 FINAL**I ALIMENTACIÓN**

1 AGUA

a CALIDAD DEL AGUA

2 CONCENTRADO

a CALIDAD DEL CONCENTRADO

3 FORRAJE

a CALIDAD DEL FORRAJE

--

--

--

II AMBIENTALES

1 HUMEDAD AMBIENTAL

2 LARGO DE LOS DIAS

3 PRECIPITACIÓN (LLUVIAS)

4 RUIDO

5 TEMPERATURA AMBIENTAL

6 VIENTO

III ANIMAL

1 HEMBRAS

a PESO

b CONDICIÓN CORPORAL

c EDAD

d AUMENTO EN TAMAÑO DEL ABDOMEN

e CRECIMIENTO MAMARIO

(continúa)

Apéndice I. Ciclo de vida caprino: GESTACIÓN 1/3 FINAL (continuación)

IV OPERARIO PROFESIONAL**1 HEMBRAS**

- a DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN
- b REVISIÓN DE GLANDULAS MAMARIAS
- c REVISION DE PARASITOS
- d VACUNACIÓN PREVENTIVA
- e ENTREGA DE ALIMENTO
- f ORDEÑA
- g SEPARAR LAS HEMBRAS
- h LABORES EN INSTALACIONES

V INSTALACIONES

- 1 ATRAPA CABEZAS**
- 2 BEBEDEROS**
- 3 CIERRES PERIMETRALES**
- 4 COMEDEROS**
- 5 CUBIERTA DEL CORRAL**
- 6 ORIENTACIÓN DEL O LOS CORRALES DE GESTACIÓN**
- 7 PUERTAS DE LOS CORRALES**
- 8 PISO**
- 9 DIMENSION DE LOS CORRALES**

Ciclo de vida caprino:PARTO

I ALIMENTACIÓN**1 AGUA**

- a CALIDAD DEL AGUA
- b 24 HORAS ANTES DEL PARTO

2 CONCENTRADO

- a CALIDAD DEL CONCENTRADO
- b 24 HORAS ANTES DEL PARTO

(continúa)

Apéndice I. Ciclo de vida caprino: PARTO (continuación)

I ALIMENTACIÓN**3 FORRAJE**

- a CALIDAD DEL FORRAJE
b 24 HORAS ANTES DEL PARTO

II AMBIENTALES

- 1 HUMEDAD AMBIENTAL**
2 LARGO DE LOS DIAS
3 PRECIPITACIÓN (LLUVIAS)
4 RUIDO
5 TEMPERATURA AMBIENTAL
6 VIENTO

III ANIMAL**1 HEMBRAS**

- a PESO
b CONDICIÓN CORPORAL
c EDAD
d CRECIMIENTO MAMARIO
e FECHA DE PARTO
f NÚMERO DE PARTOS POR HEMBRA
g AUMENTO DEL TAMAÑO DE LA VULVA
h POSICIÓN DE LA HEMBRA
i FRECUENCIA DE CONTRACCIONES
j ACEPTACIÓN DE LA CRÍAS

2 CRIAS

- a TAMAÑO
b POSICIÓN
c PESO
d NÚMERO

(continúa)

Apéndice I. Ciclo de vida caprino: PARTO (continuación)

IV OPERARIO PROFESIONAL**1 HEMBRAS**

- a REVISION DEL TRACTO REPRODUCTOR
- b REVISION DE PARASITOS
- c VACUNACIÓN PREVENTIVA
- d ENTREGA DE ALIMENTO
- e AYUDA AL MOMENTO DEL PARTO
- f DESINFECCIÓN DEL CORDÓN UMBILICAL
- g PROGRAMACIÓN DEL PARTO
- h LABORES EN INSTALACIONES

V INSTALACIONES

- 1 ATRAPA CABEZAS**
- 2 BEBEDEROS**
- 3 CIERRES PERIMETRALES**
- 4 COMEDEROS**
- 5 CUBIERTA DEL CORRAL**
- 6 ORIENTACIÓN DEL O LOS CORRALES DE PARTO**
- 7 ORIENTACION DE LOS CORRALES DE DESCANSO**
- 8 PUERTAS DE LOS CORRALES**
- 9 PISO**
- 10 DIMENSION DE LOS CORRALES**

Ciclo de vida caprino: LACTANCIA

I ALIMENTACIÓN**1 AGUA**

- a CALIDAD DEL AGUA

--

2 CONCENTRADO

- a CALIDAD DEL CONCENTRADO

--

3 FORRAJE

- a CALIDAD DEL FORRAJE

--

(continúa)

Apéndice I. Ciclo de vida caprino: LACTANCIA (continuación)

II AMBIENTALES**1 HUMEDAD AMBIENTAL****2 LARGO DE LOS DIAS****3 PRECIPITACIÓN (LLUVIAS)****4 RUIDO****5 TEMPERATURA AMBIENTAL****6 VIENTO**

III ANIMAL**1 HEMBRAS**

a EDAD

b PESO

c CONDICIÓN CORPORAL

d NÚMERO DE PARTOS

e NÚMERO DE CRÍAS POR HEMBRA

f ESTADO DE GLANDULAS MAMARIAS

g CALOSTRO

h CALIDAD DE LA LECHE

i LARGO DE LA LACTANCIA

IV OPERARIO PROFESIONAL**1 HEMBRAS**

a REVISION DE GLANDULAS MAMARIAS

b REVISION DE PARASITOS

c VACUNACIÓN PREVENTIVA

d ENTREGA DE ALIMENTO

e LABORES EN INSTALACIONES

2 CONTROL LECHERO

a AISLAMIENTO DE LA HEMBRA

b INTERVALO DE TIEMPO

c MATERIALES Y MÉTODO

(continúa)

Apéndice I. Ciclo de vida caprino: LACTANCIA (continuación)

3 ORDEÑA

a TRASLADO DE HEMBRAS

b LABORES DE ORDEÑA

c MATERIALES Y MÉTODO

VINSTALACIONES**1 ATRAPA CABEZAS****2 BEBEDEROS****3 CIERRES PERIMETRALES****4 COMEDEROS****5 CUBIERTA DEL CORRAL****6 ORIENTACION DE LOS CORRALES DE DESCANSO****7 PUERTAS DE LOS CORRALES****8 PISO****9 DIMENSION DE LOS CORRALES****10 SALA DE ORDEÑA**

a PISO

b CUBIERTA

c ORIENTACIÓN

d ACCESOS

e SUPERFICIE

11 MANGA DE ORDEÑA

a PISO

b CUBIERTA

c ORIENTACIÓN

d SUPERFICIE

Apéndice II

Hoja de verificación análisis de Pareto

1. Hoja de verificación para recopilación de datos para análisis de Pareto

Fecha	Problema A	Problema B	Problema C	Problema D	Problema E	Número total Observaciones
-------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-------------------------------

2. Análisis de datos

Problemas de cada etapa	Número total de observaciones	Porcentaje	Porcentaje acumulado
A			
B			
C			
D			
E			

Apéndice IIIFormulario de recopilación de información de lluvia de ideas1. Formulario de recopilación para lluvia de ideas de causasTORMENTA O LLUVIA DE IDEAS DE CAUSAS

LUGAR : FECHA :

NOMBRE :

ETAPA DEL CICLO CAPRINO :

N° del problema	Principales problemas	Causa probable del problema
-----------------	-----------------------	-----------------------------

 Observaciones:

(continúa)

Apéndice II. Formulario de recopilación de información de lluvia de ideas (continuación)

2. Formulario de recopilación para lluvia de ideas de importancia de causas

TORMENTA O LLUVIA DE IMPORTANCIA DE CAUSAS

LUGAR : FECHA :

NOMBRE :

ETAPA DEL CICLO CAPRINO :

Orden de importancia

Causa

Observaciones:

Apéndice IV

Distribución de pesos vivos de hembras según corral y condición

1. Distribución de pesos vivos en corrales de encaste, temporada 2002-2003 y 2003-2004, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Corral lactancia		Corral primerizas		Corral secas		Corral ajuste de dieta	
Hembras	Peso vivo (kg/cabra)	Hembras	Peso vivo (kg/cabra)	Hembras	Peso vivo (kg/cabra)	Hembras	Peso vivo (kg/cabra)
1	54.0	1	46.0	1	42.3	1	41.0
2	54.0	2	48.5	2	44.5	2	41.5
3	49.0	3	38.0				
4	47.5	4	44.7				
5	49.5	5	36.0				
6	55.6	6	40.5				
7	59.0	7	39.1				
8	57.6	8	37.0				
9	52.0						
10	58.0						
11	54.0						
12	54.0						
13	51.0						
14	58.0						
15	52.8						
16	45.5						
17	54.0						
18	53.6						
19	62.5						

2. Distribución de pesos vivos en corral de primerizas en la etapa de gestación temporada 2002-2003, 2003-2004, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Hembras	Pesos vivos (kg/cabra)				
	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5
1	46,5	45,5	49,5	53,0	57,8
2	45,5	50,5	53,5	52,6	55,5
3	45,5	43,0	43,0	52,0	54,5
4	40,7	45,0	43,0	48,0	52,8
5	40,0				

3. Distribución de pesos vivos en corral en ajuste de dieta en la etapa de gestación temporada 2002-2003 y 2003-2004, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Hembras	Pesos vivos (kg/cabra)				
	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5
1	35,0	39,5	36,5	34,2	37,5
2	43,0	44,5	36,5	37,0	

(continúa)

Apéndice IV. Distribución de pesos vivos de hembras según corral y condición
(continuación)

4. Distribución de pesos vivos en corral de hembras secas en la etapa de gestación temporada 2002-2003 y 2003-2004, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

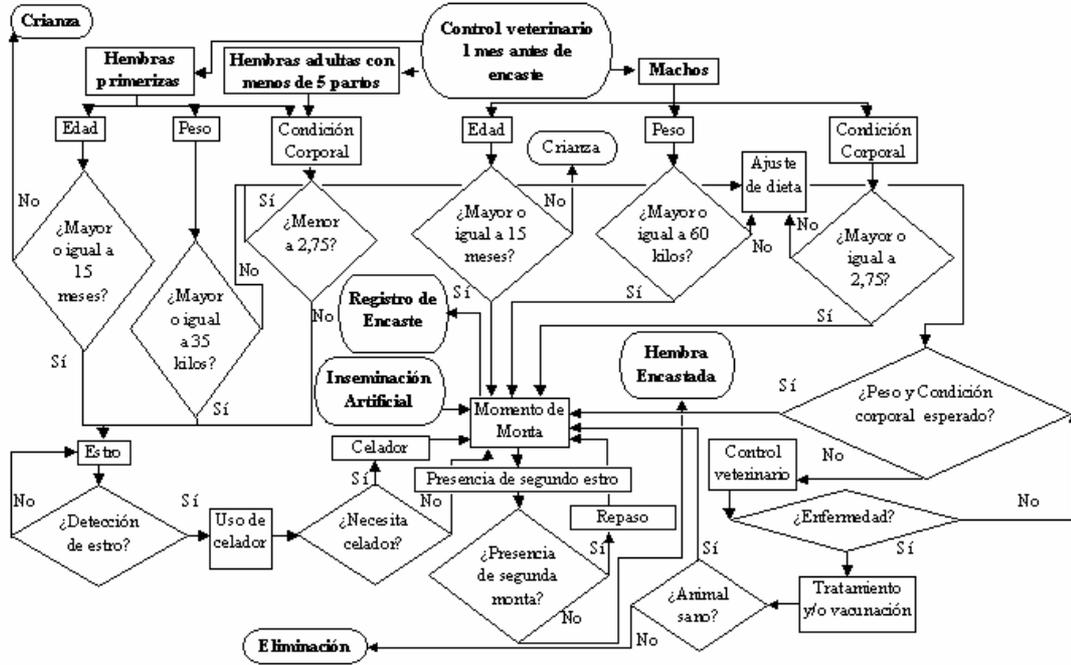
Hembras	Pesos vivos (kg/cabra)			
	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5
1	57,8	64,8	51,0	44,9
2	58,0	61,7	71,0	56,2
3	54,5	58,0	69,0	53,3
4		60,0	56,5	53,0
5		62,0	56,8	61,5
6		72,0	66,5	60,7
7			60,5	61,6
8			68,5	61,8
9			58,0	65,6
10			67,0	72,0
11			77,2	64,5

5. Distribución de pesos vivos en corral de hembras en lactancia en la etapa de gestación temporada 2002-2003, 2003-2004, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

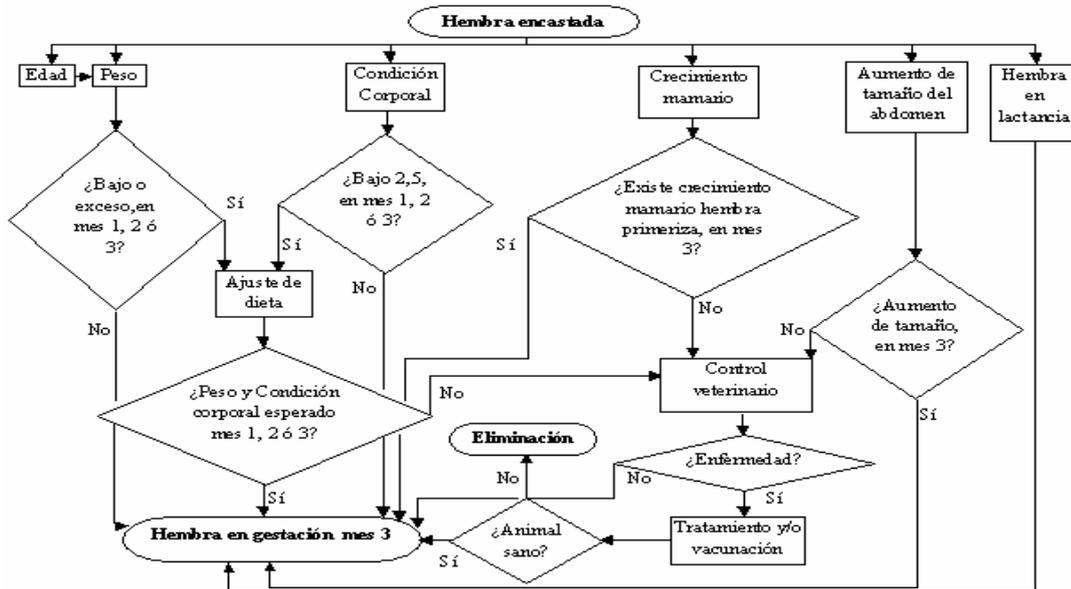
Hembras	Pesos vivos (kg/cabra)		
	mes 1	mes 2	mes 3
1	40,9	42,5	48,4
2	53,8	55,2	54,0
3	52,2	47,9	49,7
4	48,6	50,0	60,4
5	48,5	54,8	49,0
6	52,8	61,5	
7	51,5	55,0	
8	54,5	62,0	
9	52,5		
10	57,5		
11	64,5		
12	59,5		
13	51,8		
14	45,0		
15	53,5		
16	50,0		
17	48,2		
18	50,5		
19	51,0		
20	58,5		

Apéndice V

Diagramas de flujo de encaste, gestación, parto y lactancia



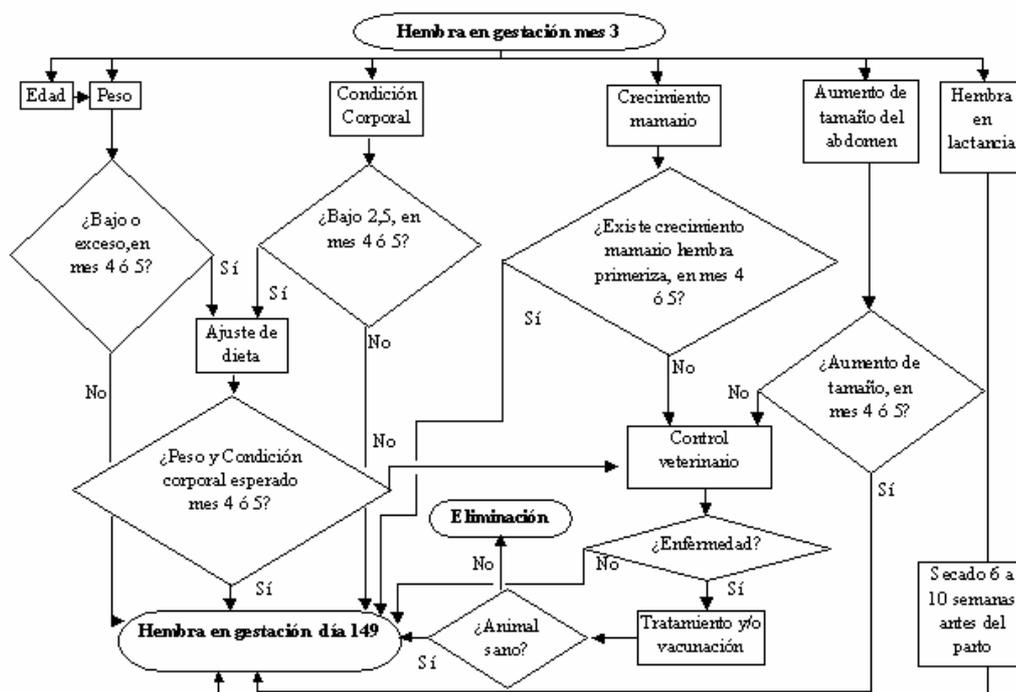
1. Diagrama de flujo etapa de encaste, explotación de leche de cabra, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.



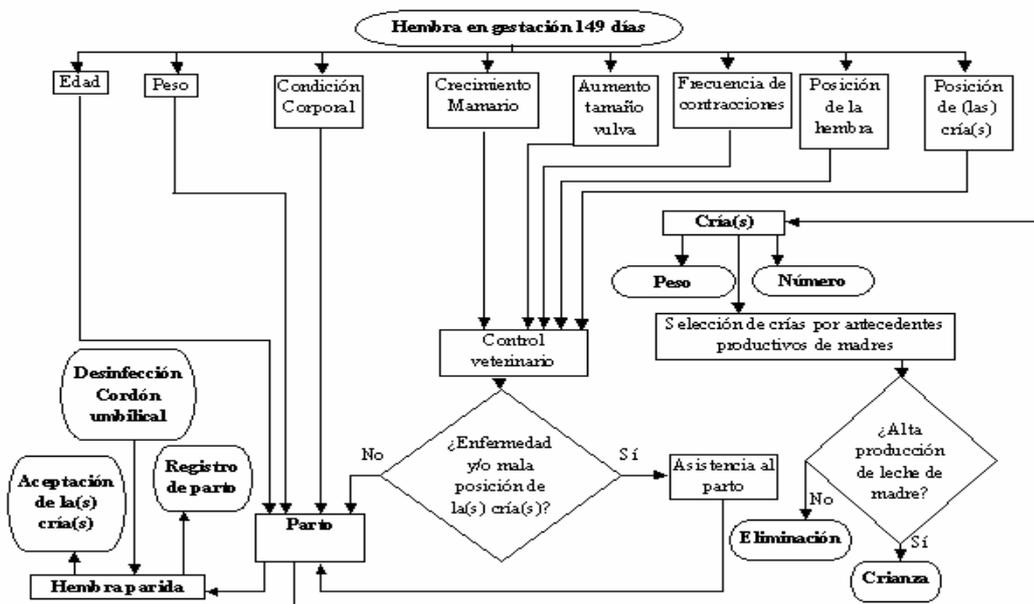
2. Diagrama de flujo etapa de gestación dos tercios iniciales, explotación de leche de cabra, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

(continúa)

Apéndice V. Diagramas de flujo de encaste, gestación, parto y lactancia (continuación)



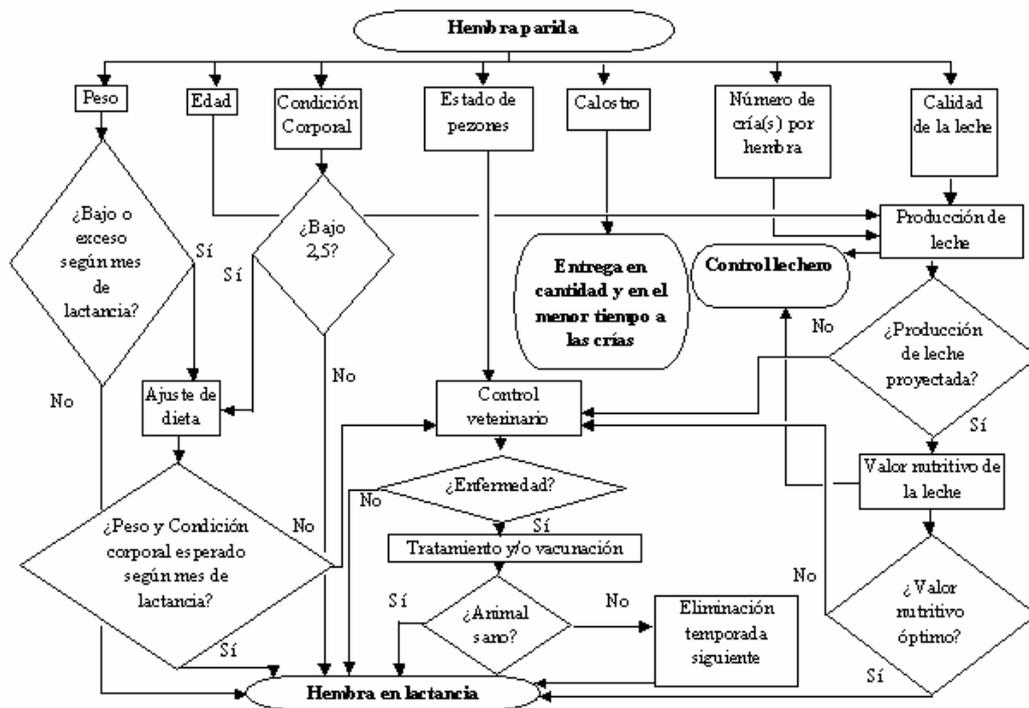
3. Diagrama de flujo etapa de gestación tercio final, explotación de leche de cabra, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.



4. Diagrama de flujo etapa de parto, explotación de leche de cabra, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

(continúa)

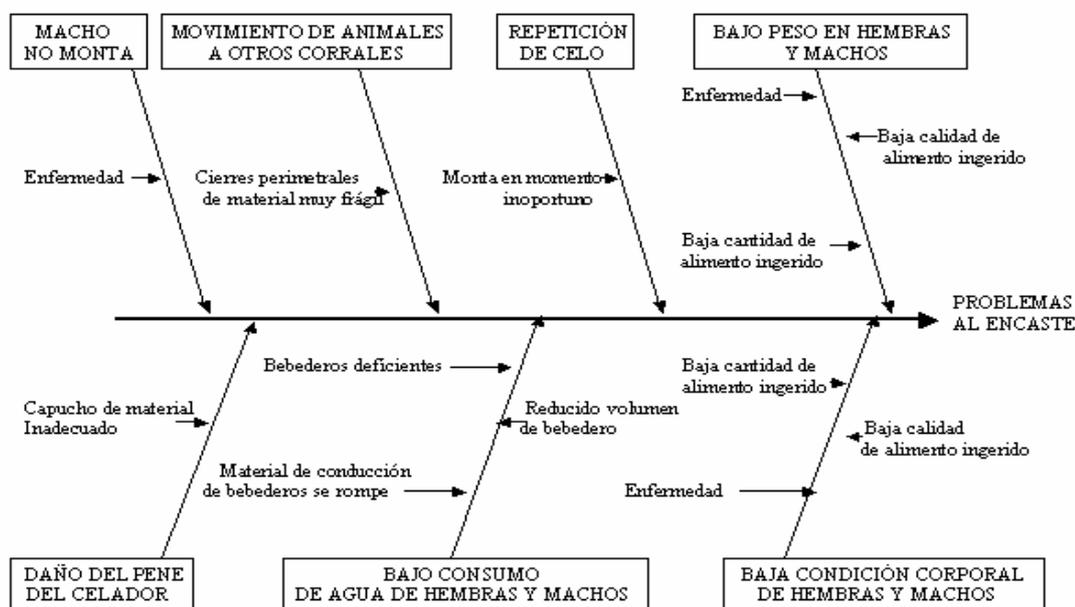
Apéndice V. Diagramas de flujo de encaste, gestación, parto y lactancia (continuación)



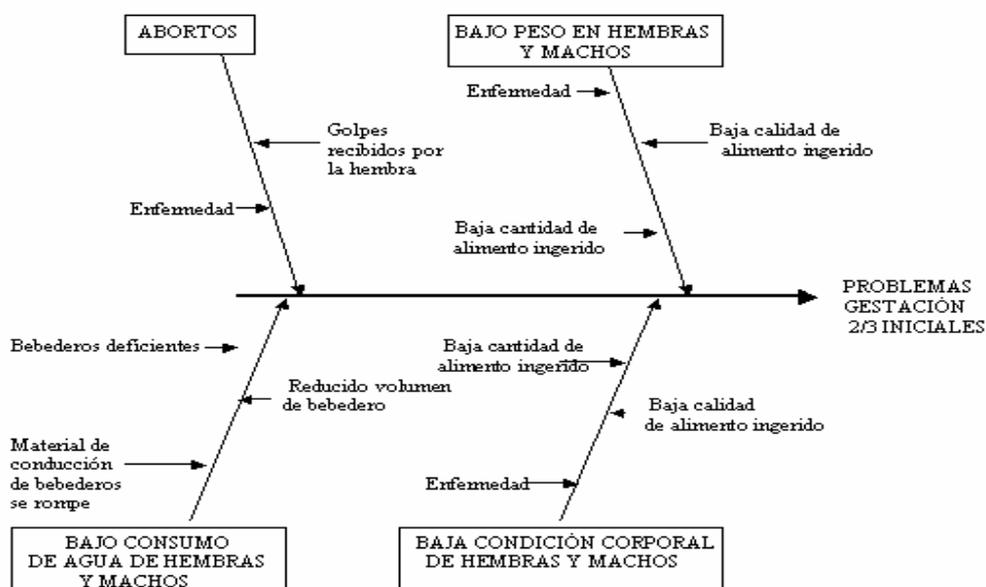
5. Diagrama de flujo etapa de lactancia, explotación de leche de cabra, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Apéndice VI

Diagramas de causas y efectos encaste, gestación y parto



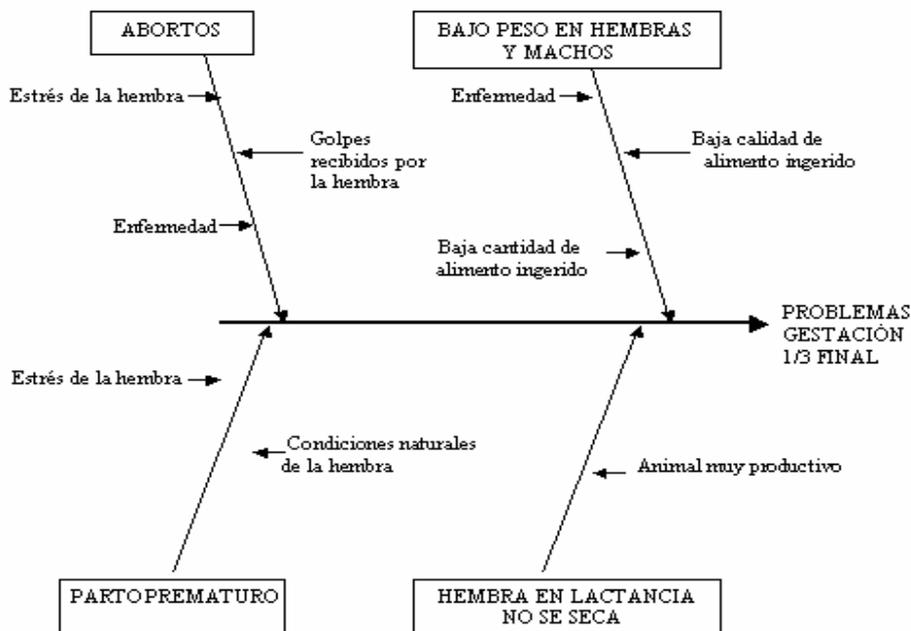
1. Diagrama de causas y efectos en etapa de encaste del ciclo de explotación de leche de cabra, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.



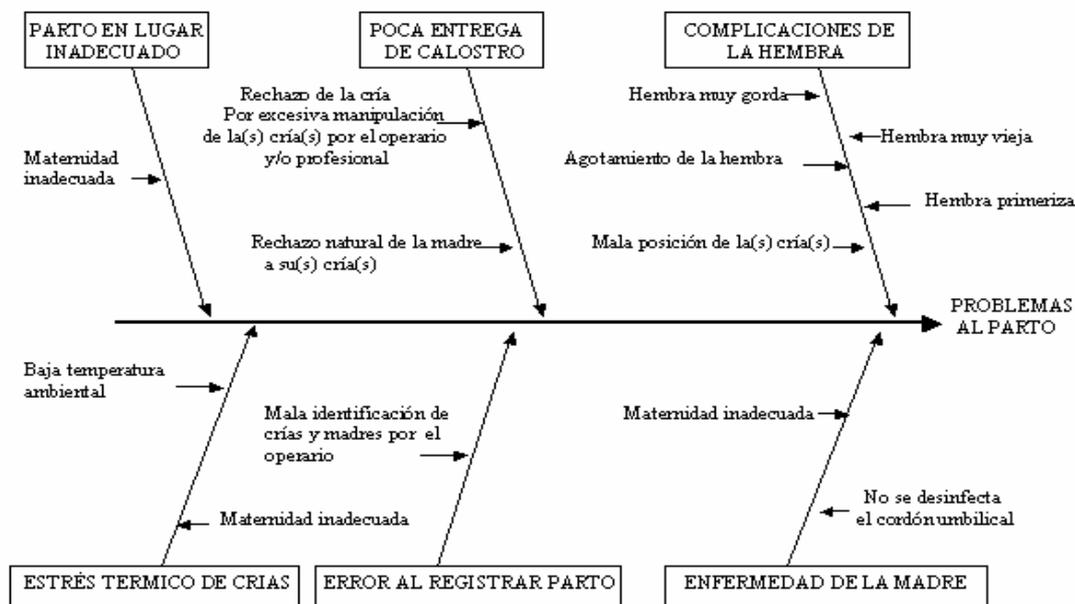
2. Diagrama de causas y efectos en etapa de gestación dos tercios iniciales del ciclo de explotación de leche de cabra, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

(continúa)

Apéndice VI. Diagramas de causas y efectos encaste, gestación y parto (continuación)



3. Diagrama de causas y efectos en etapa de gestación tercio final del ciclo de explotación de leche de cabra, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.



4. Diagrama de causas y efectos en etapa de parto del ciclo de explotación de leche de cabra, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Apéndice VII

Dietas de hembras según condición, corral y etapa del ciclo de vida

1. Dieta de forraje en corrales de encaste, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Condición de hembras	kg/cabra	Ración
Lactancia	2,5	Heno de alfalfa
Primeriza	2,0	Heno de alfalfa
Seca	2,5	Heno de alfalfa
<u>Ajuste de dieta:</u>		
Lactancia	3,0	Heno de alfalfa
Primeriza	2,5	Heno de alfalfa
Seca	3,0	Heno de alfalfa

2. Dieta de forraje corrales de gestación, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Condición de hembras	kg/cabra	Ración
Preñadas en lactancia	2,5	Heno de alfalfa
Preñadas primerizas	2,0	Heno de alfalfa
Preñadas secas	2,5	Heno de alfalfa
<u>Ajuste de dieta:</u>		
Preñadas en lactancia	3,0	Heno de alfalfa
Preñadas primerizas	2,5	Heno de alfalfa
Preñadas secas	3,0	Heno de alfalfa

3. Dieta de concentrado en corrales de gestación, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Condición de hembras	gramos/ cabra	Observación
Preñadas en lactancia	100-200	Último tercio de gestación
Preñadas primerizas	100-200	Último tercio de gestación
Preñadas secas	100-200	Sólo último tercio de gestación
<u>Ajuste de dieta:</u>		
Preñadas en lactancia	200-400	Durante toda la gestación
Preñadas primerizas	200-400	Durante toda la gestación
Preñadas secas	200-400	Sólo último tercio de gestación

(continúa)

Apéndice VII. Dietas de hembras según condición, corral y etapa del ciclo de vida
(continuación)

4. Dieta de forraje en corrales de lactancia, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Condición de hembras	kg/cabra	Ración
Lactancia	2,5	Heno de alfalfa
Primerizas	2,0	Heno de alfalfa
Secas	2,5	Heno de alfalfa
<u>Ajuste de dieta:</u>		
Lactancia	3,0	Heno de alfalfa
Primerizas	2,5	Heno de alfalfa
Secas	3,0	Heno de alfalfa

5. Dieta de concentrado en corrales de lactancia, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Condición de hembras	gramos/ cabra	Observación
Lactancia	100-200	Hasta 100 días de lactancia
Primerizas	100-200	Hasta 100 días de lactancia
Secas		
<u>Ajuste de dieta:</u>		
Lactancia	200-400	Durante toda la lactancia
Primerizas	200-400	Durante toda la lactancia
Secas		

Apéndice VIII

Comportamiento de producción de leche y relaciones

1. Comportamiento de producción de leche, peso vivo y condición corporal de 9 cabras, en lapso interencaste 2003-2004, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Número de cabras	Meses	Producción de leche (litros de 9 cabras)	Peso vivo (kg de 9 cabras)	Condición corporal (moda de 9 cabras)
9	Febrero-03	278,25	410,7	3,00
9	Marzo-03	187,95	461,0	3,00
9	Abril-03	167,30	479,3	3,00
9	Mayo-03	56,35	478,9	3,00
9	Junio-03	31,15	544,6	2,75
9	Julio-03	2,80	580,0	2,75
9	Agosto-03	508,55	499,6	3,00
9	Septiembre-03	794,15	500,4	3,00
9	Octubre-03	597,45	477,5	2,75
9	Noviembre-03	530,25	469,0	3,00
9	Diciembre-03	601,30	433,3	3,00
9	Enero-04	401,80	402,5	3,00
9	Febrero-04	314,30	486,9	3,00
9	Marzo-04	221,55	471,8	3,00

2. Comportamiento de producción de leche y número de crías de 26 cabras, temporada 2002-2003 y 2003-2004, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Hembras adultas		Hembras primerizas	
Producción de leche (litros/cabra)	Número de crías	Producción de leche (litros/cabra)	Número de crías
338,80	3	453,25	1
518,00	2	237,65	2
316,05	3	397,95	2
253,40	3	464,80	2
427,35	2	313,60	2
287,35	2	298,55	3
452,20	3	186,55	2
480,90	3	338,55	2
393,75	2	169,70	1
403,90	2		
352,45	2		
576,05	2		
399,35	1		
414,40	1		

(continúa)

Apéndice VIII. 2. Comportamiento de producción de leche y número de crías de 26 cabras, temporada 2002-2003 y 2003-2004, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi. (continuación)

Hembras adultas	
Producción de leche (litros/cabra)	Número de crías
766,80	2
285,60	2
311,15	2

3. Comportamiento de producción de leche y meses de edad de 26 cabras hembras, temporada 2002-2003 y 2003-2004, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Hembras adultas		Hembras primerizas	
Producción de leche (litros/cabra)	Edad (meses)	Producción de leche (litros/cabra)	Edad (meses)
338,80	73	453,25	23
518,00	73	237,65	22
316,05	36	397,95	22
253,40	36	464,80	23
427,35	36	313,60	24
287,35	73	298,55	25
452,20	49	186,55	24
480,90	61	338,55	24
393,75	85	169,70	26
403,90	36		
352,45	48		
576,05	36		
399,35	48		
414,40	35		
766,80	36		
285,60	37		
311,15	36		

Apéndice IXHojas de registros

1. Hoja de registro de pesos vivos, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Fecha	Corral	Nº crotal	Peso vivo (kg)
-------	--------	-----------	----------------

2. Hoja de registro producción de leche, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Fecha	Corral	Nº crotal	Producción de leche (litros)
-------	--------	-----------	------------------------------

3. Registro de encaste, parto y fecha de inicio de lactancia, Centro Tecnológico Caprino Inia Intihuasi.

Nº crotal	Fecha de encaste	Fecha de parto	Fecha de inicio de lactancia
-----------	------------------	----------------	------------------------------
