

Colección: CONGRESOS Y JORNADAS N.º 22/1990

II JORNADAS DE CAPRINO EN ZONAS ARIDAS



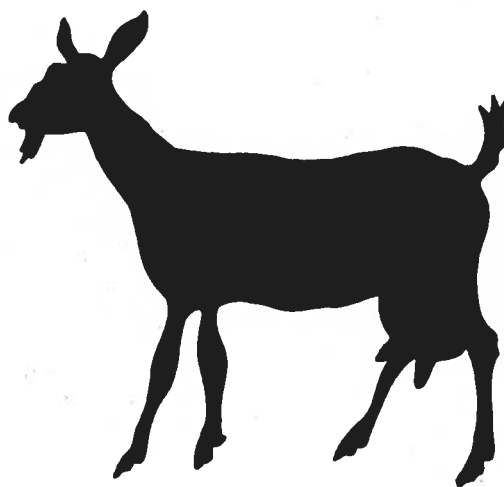
ALBOX (Almería)
Junio 1989



JUNTA DE ANDALUCIA
Consejería de Agricultura y Pesca

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRARIAS

II JORNADAS DE CAPRINO EN ZONAS ARIDAS



ALBOX (Almería)
Junio 1989



JUNTA DE ANDALUCIA
Consejería de Agricultura y Pesca

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRARIAS

DELEGACION PROVINCIAL DE AGRICULTURA Y PESCA DE ALMERIA

Publicación de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía
Edita: DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y EXTENSION AGRARIAS
Centro de Información y Documentación Agraria - Sevilla

Depósito Legal: SE-1823-1990

Fotocomposición: FOTOTEC, S.A.

Imprime: PAO, SUMINISTROS GRAFICOS, S.A. - Sevilla

INDICE

	Pags.
«Programa de desarrollo para el sector caprino de Almería» Juan Manuel Serradilla Manrique José Emilio Guerrero Ginel (E.T.S.I.A. de Córdoba)	9
«Control higiénico-bacteriológico en la manipulación de la leche» Manuel Alonso Blanco Químico. Director comercial de Alfa-Laval en Andalucía Antonio Díaz Figueiredo Técnico. Delegado de Alfa-Laval en Andalucía	17
«Elaboración de quesos como alternativa a la comercialización de la leche» José Luis Ares Cea Centro de Capacitación y Experimentación Agraria	35
«Alimentación de cabritos con leche artificial. Rendimiento y calidad de las canales» M. ^a R. Sanz Sampelayo Estación Experimental del Zaidín (CSIC)	43
Conclusiones	53

II JORNADAS CAPRINO EN ZONAS ARIDAS

PROGRAMA DE DESARROLLO PARA EL SECTOR CAPRINO DE ALMERIA

**JUAN MANUEL SERRADILLA MANRIQUE
JOSE EMILIO GUERRERO GINEL**

(E.T.S.I.A. de Córdoba)

PROGRAMA DE DESARROLLO PARA EL SECTOR CAPRINO DE ALMERIA

Juan Manuel Serradilla Manrique
José Emilio Guerrero Ginel

RESUMEN

Las experiencias existentes nos indican que la vía más adecuada para emprender acciones de desarrollo en el sector ganadero es a través de sus asociaciones, aspecto particularmente patente en la provincia de Almería para el sector caprino. Este fue el motivo de que la Delegación Provincial de Agricultura en Almería, la Excma. Diputación Provincial de Almería, la Caja Rural de Almería y la Universidad de Córdoba, establecieran un convenio que permitiera consolidar dos asociaciones de ganaderos de cabras, en el ámbito de las comarcas «Alto Almanzora» y «Campo de Tabernas» que ayudará a asegurar la viabilidad del sector caprino, como instrumento de aumentar la calidad de vida de las personas y de utilizar y conservar el medio.

Los antecedentes existentes decidieron concentrar los esfuerzos en dos aspectos concretos que deberían ser los pilares para el desarrollo integral del sector:

Gestión técnica y selección genética.

Modificación de las instalaciones.

Los resultados y conclusiones del estudio es lo que presentamos a continuación:

GESTION TECNICA Y SELECCION

En esta parte del programa se pretende proporcionar a los ganaderos de las dos S.C.A. unos instrumentos que les permitan lograr los siguientes **OBJETIVOS**:

1.º) Disponer de una información censal y de distribución de oferta de chivos y de leche a lo largo del año, de forma que puedan, como colectivo, mejorar su pla-

taforma de negociación de los precios de venta e introducir modificaciones de manejo para ajustarse mejor a las condiciones de demanda del mercado.

2º) Mejorar la gestión técnica de las explotaciones a través de un conocimiento de las producciones y de las características de los partos de cada uno de los animales a lo largo de la campaña.

3º) Mejorar la gestión de la alimentación del rebaño, a través de la información relativa a productos disponibles en el mercado, valor nutritivo de dichos productos, coste de los mismos y situación censal y productiva de las ganaderías.

4º) Establecer un sistema de selección de los reproductores, recría colectiva de machos y utilización de los mismos de la manera más adecuada para lograr una mejora genética de la cabaña.

LAS FUENTES DE INFORMACION que se van a utilizar para lograr estos objetivos son:

1º) Un control censal y de algunas características (como las razas, cantidad de leche entregada, calidad de la misma, y número de chivos paridos cada mes, principales incidencias sanitarias, etc.) de cada una de las explotaciones de las S.C.A.

2º) Un control de rendimientos (producción de leche y calidad de la misma, información de parideras de cada hembra, movimiento censal e información de volúmenes de aportes alimentarios globales) realizado mensualmente en las explotaciones pertenecientes a los núcleos de control.

3º) Un control de la alimentación del ganado, de mayor precisión y detalle, llevado a cabo mensualmente en unas pocas explotaciones piloto.

4º) La información de las S.C.A. en lo que a la cantidad y calidad de la leche entregada mensualmente por cada explotación se refiere.

5º) Información de mercados sobre las fuentes de alimentos disponibles y sus precios.

LAS HERRAMIENTAS que se emplearán para manejar esta información son en todos los casos **PROGRAMAS INFORMATICOS** que proporcionarán:

1º) La evolución de la oferta de leche y chivos de cada explotación y del conjunto de explotaciones de cada S.A.T. a lo largo del año.

2º) Información que permita detectar y clasificar problemas sanitarios, de disponibilidad de alimentos, de manejo y de inadecuación de instalaciones en donde existan y proponer soluciones técnicas a nivel colectivo o individual.

3º) Listas de producciones de leche y niveles de calidad de la misma, de cada una de las cabras de cada explotación en control de rendimientos, así como los índices reproductivos y técnicos del rebaño en las campañas que se requieran y su comparación con la media de cada S.C.A.

4º) Indicaciones respecto a los productos y dietas a utilizar para mejorar la alimentación y abaratar sus costes.

5º) Lista de los chivos que deben pasar al centro de recría de futuros reproductores machos y lista de las chivas que es aconsejable dejar como reposición.

6º) Sugerencias relativas a mejoras que podrían introducirse en el manejo de los animales, instalaciones, etc. para mejorar los niveles técnicos de la explotación.

La **RECOGIDA DE LA INFORMACION** en las ganaderías va a depender de los **CONTROLADORES**, que recabarán mensualmente la información censal, control de rendimientos, aportes alimentarios globales y principales incidencias sanita-

rias de las ganaderías de los núcleos de control. El **GANADERO** habrá de participar en esta recogida de información manteniendo al día su **CARNET DE PARIDERA**. La información relativa a censo y otras características del resto de las explotaciones socios de las S.C.A. que no estén en los núcleos de control, será recogida anualmente por los controladores, técnicos de las S.C.A. y **EXTENSION AGRARIA**.

¿Quiénes **MANEJAN, PROCESAN Y DISTRIBUYEN LA INFORMACION** entre los ganaderos? Los técnicos de las S.C.A., mediante los programas informáticos ya mencionados, elaborarán la información procedente de los controles y de los censos. La elaboración de las listas de machos y hembras de reposición correrá a cargo de los técnicos de la Universidad de Córdoba. La decisión última respecto a qué chivos llevar a los centros de recría la tomará el **COMITE DE GESTION**, en el que estarán representados los ganaderos, los técnicos de Extensión Agraria, Desarrollo Ganadero, Sanidad Animal, los técnicos de la Excma. Diputación y los técnicos de la Universidad de Córdoba. Este comité se reunirá al menos dos veces al año para elegir dichos chivos de recría y para decidir el destino de los machos jóvenes de recría. La decisión última respecto a la reposición de hembras la tomará el ganadero con la información que le proporcionan los técnicos.

¿Quiénes son los **BENEFICIARIOS** del programa y en qué medida? Todos los ganaderos de la S.C.A. y en la medida en que contribuyen a proporcionar información. Es decir, por ejemplo, los ganaderos de los núcleos de control recibirán una información de las producciones individuales de su ganado, que el resto de los ganaderos de las S.C.A. no pueden recibir. Pero éstos sí podrán recibir información del estado técnico general y producciones globales de su ganadería. Así mismo, toda la S.C.A. se beneficiará de disponer de unas previsiones de oferta de productos.

¿En qué **PLAZOS** se va a poner en marcha este programa? Los ganaderos que hasta el presente han estado en un núcleo de control, recibirán en esta fecha el listado de producciones de sus animales y se les sugerirá, qué chivos pueden ser llevados en esta campaña al centro de recría.

Las dos S.C.A. disponen ya de los programas de ordenador para ir introduciendo los resultados de los controles de producción de la campaña.

A lo largo de la presente campaña se irán desarrollando los demás aspectos del programa de gestión (gestión de censo, gestión de la alimentación, etc.). En la actualidad el programa está prácticamente ultimado y en una primera fase de funcionamiento.

MODIFICACIONES DE INSTALACIONES

¿Qué es la dimensión de explotación?

La dimensión de la explotación se refiere al tamaño de la misma.

Como ejemplo de características que definen el tamaño de la explotación, veamos las siguientes:

	<u>ALTO ALMANZORA</u>	<u>CAMPO TABERNAS</u>
Número de cabras	42	63
Tierra de Secano (Ha)	9,4	43,7
Tierra de Regadío (Ha)	2	2,3

ALTO ALMANZORA CAMPO TABERNAS

Tierra de Pastos y Monte (Ha)	24,4	61,3
Superficie cubierta (m ²)	127	85
Superficie descubierta (m ²)	96	52
Longitud de comedero forraje (m)	18	16

¿Cómo aumentar la dimensión de explotación?

El tamaño de una explotación se aumentaría, incrementando el n.º de cabras. Este aumento del n.º de cabras significaría entre otras cosas:

- Ampliar la cabreriza.
- Disponer de más terreno (secano, regadío y monte).
- Comprar maquinaria y útiles (comederos, máquina de ordeño, etc.).
- Aumento de trabajo.
- Dinero para invertir.

¿Pueden los ganaderos de las Comarcas Alto Almanzora y Campo de Tabernas aumentar la dimensión de explotación?

Sí pero no todos.

No todos, ya que no son todos los que disponen actualmente de:

- Buen ganado para criar.
- Terrenos para ampliar la cabreriza.
- Tierras para alimentar al ganado.
- Mano de obra para trabajar.
- Dinero para invertir.

¿En qué ha consistido el estudio realizado?

El estudio ha consistido en lo siguiente:

1.º) Recoger información de los ganaderos mediante una encuesta realizada sólo a unos cuantos elegidos al azar. De esta encuesta se ha obtenido 230 datos de cada ganadero como los siguientes: n.º de cabras, tierras de secano, litros de leche, horas de pastoreo, etc.

2.º) Analizar la información para saber cuál es el funcionamiento general de la explotación caprina y hacer grupos de ganaderos lo más parecidos posible.

3.º) Elegir un representante de cada grupo a los que se les ha propuesto posibles soluciones para aumentar la dimensión de explotación. Estas soluciones se han discutido y complementado por ellos mismos.

4.º) Se han confeccionado unas propuestas definitivas a cada representante de grupo lo más pormenorizadas posible.

5.º) Se han evaluado económica y financieramente cada una de las propuestas anteriores.

6.º) Finalmente se ha recopilado información sobre las líneas de créditos y subvenciones a las cuales se pueden acoger los ganaderos.

¿Qué se ha conseguido con este estudio?

Se ha conseguido saber entre otras cosas lo siguiente:

- Cuál es la situación de los ganaderos de ambas comarcas.
- Cuáles son las causas generales que impiden a los ganaderos aumentar la dimensión de explotación.
- Cuáles son los ganaderos, o más bien, las características que debe poseer un ganadero para aumentar la dimensión de explotación, con suficiente garantía de éxito.
- Cómo y hasta dónde aumentar la dimensión de explotación de la forma más rentable para el ganadero.
- Cuáles con las vías de financiación a que pueden acogerse tanto el ganadero individual como las S.C.A.

RESPONSABLES DEL PLAN

Los Ganaderos

Toda la responsabilidad recaerá sobre las S.C.A. «La Pastora» y «El Puntal», siendo estas las encargadas de promocionar, estudiar, discutir, pedir financiación y ejecutar las obras necesarias para aumentar la dimensión de explotación.

GANADEROS AFECTADOS POR EL PLAN

La participación en el plan (modificación de instalaciones) será voluntaria.

Los ganaderos que se acojan cumplirán con los siguientes requisitos:

- Pertenecer a una de ambas S.C.A.
- Acogerse a todos los criterios de viabilidad y actuación del Programa de Desarrollo.
- Acogerse al proceso administrativo propuesto.

PROMOTOR DE LAS OBRAS

Los promotores de las obras serán las S.C.A. «La Pastora» y «El Puntal» a petición individual de los ganaderos interesados.

PROCESO ADMINISTRATIVO PROPUESTO

El ganadero inicialmente deberá realizar lo siguiente:

Informarse sobre el programa

Información que recibe en ambas S.C.A. y en las oficinas de Extensión Agrarias, además de circulares y reuniones que se realizarán al efecto.

Rellenar solicitud

La solicitud consta de un Cuestionario y de una Instancia dirigida al Presidente de la S.C.A. que corresponda.

Estas estarán disponibles en las oficinas de E.A. y en ambas S.C.A.

LAS SOLICITUDES SERAN SELECCIONADAS POR E.A. Y EL CUADRO TECNICO DE LAS S.C.A. DE ACUERDO A LOS CRITERIOS APROBADOS POR LAS JUNTAS RECTORAS DE AMBAS S.C.A.

Una vez seleccionadas las solicitudes se notificará por escrito al ganadero del resultado de su solicitud y se procederá, en caso afirmativo, a lo siguiente:

Redacción del anteproyecto

El Cuadro Técnico recogerá información de la explotación ganadera y redactará un anteproyecto con el plan posible de financiación.

Discutido el anteproyecto con el ganadero e incluidas las modificaciones oportunas, el ganadero se comprometerá a su realización, una vez solventados todos los trámites necesarios.

Los anteproyectos se presentarán a la Junta Rectora para que esta determine el orden de actuación.

Una vez establecido este orden de preferencia el CT tramitará los documentos pertinentes para solicitar las subvenciones y créditos.

Proyecto definitivo

Concedidas las ayudas el CT confeccionará el proyecto definitivo. En caso de modificaciones importantes se consultará con el ganadero.

Comienzo de las obras

Las obras comenzarán una vez desarrollado lo siguiente:

- Recibida la respuesta a las subvenciones pedidas.
- Aprobados los créditos solicitados.
- Redactado el proyecto definitivo.
- Y una vez recibida toda la información anterior por el propio ganadero.

A partir de este momento se abrirá un plazo de tiempo en el cual el ganadero tendrá que ingresar en la cuenta que se habilita a tal efecto, el dinero correspondiente al capítulo «Aportación Propia» del presupuesto.

Calendario de ejecución de las obras

Cumplidos todos los requisitos previos y atendiendo al n.º de solicitudes y a las disponibilidades del equipo técnico y la magnitud de las obras, se establecerá anualmente las obras a ejecutar, fijando la fecha de inicio y terminación para cada una de ellas, previa consulta a los ganaderos implicados de contratar las partes o la totalidad. Igualmente la Dirección Técnica tendrá la obligación de definir pormenorizadamente las contrataciones de partes o la totalidad de las obras, contrataciones que en todo caso realizará la correspondiente S.C.A.

CONTROL HIGIENICO- BACTERIOLOGICO EN LA MANIPULACION DE LA LECHE

**MANUEL ALONSO BLANCO (*)
ANTONIO DIAZ FIGEIREDO (**)**

(*) Químico, Director Comercial de Alfa-Laval en Andalucía
(**) Ingeniero-Técnico, Delegado de Alfa-Laval en Andalucía

CONTROL HIGIENICO-BACTERIOLOGICO EN LA MANIPULACION DE LA LECHE

Manuel Alonso Blanco
Antonio Diaz Figueiredo

CALIDAD DE LA LECHE Y FACTORES QUE INFLUYEN EN LA MISMA

Uno de los objetivos básicos, por no decir que el más importante que se plantea a una explotación ganadera de leche es conseguir producir «LECHE DE CALIDAD».

Prescindiendo de la definición de tipo legal, podemos afirmar sin gran error que una leche buena es aquella que proviene de un animal sano, racionalmente alimentado, colocado en un establo bien construido y mantenido. También es fundamental para que la leche responda a esta calificación, que el ordeño y todas las manipulaciones ulteriores, como la refrigeración de la misma, sean efectuadas en condiciones de limpieza rigurosa.

La obtención de leche de calidad, depende según lo apuntado de múltiples factores que se analizan a continuación:

1. Factores ambientales

A) *Clima*

Es este un factor que escapa al control humano en general, pero que tiene trascendencia en sí mismo y sobre todo en su influencia inmediata sobre el reino vegetal. Por poner un ejemplo concreto, se recuerda que la producción lechera alcanza las más altas cifras de producción en las zonas costeras, bajo la influencia de la corriente del golfo.

B) *Suelo*

Es otro de los factores decisivos en la calidad y cantidad de los forrajes obtenidos y que dependen de su composición.

C) Las características de explotación agrícola

Evidentemente, según sea la explotación agrícola pequeña, mediana o grande, condiciona entre otros aspectos su capacidad de inversión.

2. Factores de producción

A) Higiene del animal

Tan sólo se quiere recordar que la mama es el espejo de la salud. Dicho en otros términos, la gran mayoría de las enfermedades tienen su reflejo en la producción de leche en cantidad y calidad.

B) Higiene del establo

Son todavía pocos los establos en los que han hecho su aparición las normas más elementales de higiene.

C) Higiene del ordeño

Las características de calidad exigidas, sólo se pueden obtener a base de grandes cuidados durante la producción y las primeras manipulaciones de la leche.

El ordeñador con sus manos no limpias y en menor proporción con sus ropas, favorece la contaminación, que se ve favorecida por malas técnicas de ordeño, como el humedecimiento de las manos con los primeros chorros de leche, la caída de las pezoneras al suelo y no lavarlas antes de su colocación, o el tocar las superficies de tanques, ordeñadoras y otros componentes de la instalación, que entren en contacto con la leche, después de hecha la desinfección de las mismas.

La circunstancia, inevitable, de que el ordeñador sea el principal componente de todas las operaciones de ordeño, hace imprescindible, de una parte, el conocimiento a fondo de todas las operaciones de rutina, y de otra, la higiene personal (lavado de brazos y manos) y el uso de vestimenta adecuada (delantal impermeable y botas de goma), junto con el no padecimiento de ninguna enfermedad infecto contagiosa. Debe tener pues el ordeñador un gran sentido de responsabilidad en la limpieza.

El aporte de microorganismos que provienen del aire al entrar en contacto con la leche durante el ordeño, es muy pequeño, no obstante se deben evitar ambientes pulverulentos durante el ordeño.

El agua de la explotación que se utiliza para la limpieza de las instalaciones de ordeño, puede ser causa de la contaminación de la leche, ya que siempre quedan residuos de agua después de la limpieza que pueden contribuir a la contaminación de un ordeño posterior. Es por tanto muy importante que el agua utilizada sea de calidad.

Por la gran importancia que tiene el equipo de ordeño, se presenta aparte la sección 2.^a de esta presentación.

D) Higiene de la alimentación

Es digna de destacar la influencia, muy ampliamente reconocida que tiene la alimentación del animal en la cantidad y calidad de su producción lechera.

3. Factores de la manipulación

A) Conservación de la leche

Por regla general, es el mismo ordeñador el que se ocupa también de los primeros cuidados de la leche una vez ordeñada. Se debe vigilar la limpieza de todos

los utensilios del ordeño, y que estos no conserven restos de leche del ordeño anterior, agua del lavado, suciedades o rincones mal estañados o con soldaduras defectuosas, etc. que podrían transformar en inadecuada y bacteriológicamente sucia a la leche, en los pocos minutos que dura el otoño.

Es de vital importancia la refrigeración o enfriamiento de la leche después de obtenida, que preserva las características que poseía al ser ordeñada, durante el tiempo suficiente que permita el envío a la correspondiente central lechera.

Por la importancia de este punto, se desarrollan en la sección 3.^a los diversos sistemas de refrigeración de leche que se comercializan actualmente.

B) Transporte de la leche

Hay dos factores básicos que contribuyen a aumentar la cantidad de microorganismos durante el transporte de la leche a la central lechera que son: la agitación de la leche y la temperatura.

La agitación produce la disgregación de los aglomerados bacterianos, con lo que las bacterias aisladas están en mejores condiciones de multiplicarse.

Así mismo el aumento de la temperatura, que básicamente es superior en transportes más prolongados, es un factor decisivo en las condiciones higiénicas de la leche.

4. Factores microbiológicos

La leche es un excelente medio de cultivo microbiano, como lo demuestra su extenso empleo en bacteriología.

La contaminación bacteriana de la leche, tiene ya lugar en la mama, prosigue en el momento del ordeño, como se ha explicado anteriormente y finalmente durante las manipulaciones de que es objeto.

ORDEÑO MECANICO DE CABRAS

Las producciones más importantes de leche de cabra, existen fundamentalmente en los países del Mediterráneo, Asia, Africa y parte de la Unión Soviética. Esto resulta para estas zonas un sector importante de la economía agrícola y ganadera, que emplea una numerosa mano de obra para los controles y manipulación del ganado en las explotaciones.

Actualmente el ordeño en la mayoría de las explotaciones se efectúa manualmente.

Si el ordeño se realiza mecánicamente, de forma automática, se logran las siguientes ventajas:

- Aumentar el rendimiento del trabajo.
- Mejorar las condiciones, confort.
- Mejorar la calidad bacteriológica de la leche.

Para lograr un resultado óptimo en la aplicación del ordeño mecánico, tendremos que tener en cuenta, fundamentalmente los siguientes factores:

1. El animal (la cabra).
2. Organización del trabajo.
3. Instalaciones de ordeño.
4. Higiene.

1. El animal (la cabra)

Según sean las características de la cabra, un hombre puede ordeñar «manualmente» entre 20/60 cabras/hora. Mecanizando el ordeño se pueden aumentar estos rendimientos.

El comportamiento del animal frente a la máquina dependerá de la RAZA, el individuo y el sistema de manejo.

1.1. *LA UBRE*. Está constituida por dos glándulas de forma semiesférica. Sus pezones son elásticos, su tamaño muy variable, así como sus implantaciones en la ubre, más o menos inclinadas.

La glándula. Está estructurada por el tejido conjuntivo (sostén) y el tejido alveolar (noble). La leche se sintetiza por las células secretoras, y se acumula en los alvéolos, desciende por los canales GALACTOFOROS y se almacena en cantidades diferentes, según RAZAS, en la cisterna que luego saldrá al exterior a través del canal del pezón.

1.2. *Extracción de la leche*

Cuando el animal llega al ordeño, podemos decir que posee dos tipos de leche en su ubre: La que está almacenada en la cisterna, que llamaremos CISTERNAL, con menor % de grasa y la que está en los alvéolos, que llamaremos ALVEOLAR con mayor % de grasa.

La leche cisternal es fácil de extraer, dependerá su velocidad, según la extensibilidad del ESFINTER del pezón. La extracción se inicia a los 8/10 segundos de colocar las pezoneras, disminuyendo este tiempo en la medida que el animal se acostumbra a la máquina.

Para extraer la leche ALVEOLAR se necesita la participación fisiológica del animal.

La descarga de leche es muy rápida después del «ESTIMULO MAMARIO».

El estímulo pone en funcionamiento el sistema hormonal, desencadenándose los factores hormonales estimulantes de la secreción, fundamentalmente la OXITOCINA, que es transportada por vía sanguínea a la ubre en 30 segundos.

Se provoca la contracción de las células, cuyas prolongaciones tentaculares, comprimen el alvéolo mamario, liberando la leche hacia los canales y cisterna.

Apoyar la ubre tomaría demasiado tiempo total de extracción de leche. Suprimirlo no repercute en la producción.

Se pueden diferenciar dos tipos de animales, según sea la forma de dar la leche o CINÉTICA DE EMISIÓN:

De 1 emisión. Ya sea por dar toda su leche cisternal y no la alveolar, por tener un mal efecto oxitótico.

De 2 emisiones. Una 1.^a después de unos segundos de la puerta de la unidad de ordeño y una segunda emisión después de una breve pausa, pudiendo ser esta 2.^a mayor o menor que la 1.^a; según sea el tamaño de la cisterna y el grado de efecto oxitótico. Todas estas particularidades en la secreción de la leche hacen necesaria, la aplicación de una técnica muy cuidadosa con el uso de la máquina en combinación con intervenciones manuales que llamaremos MASAJES. Los masajes actúan mecánicamente ya sea articulando el reflejo de secreción o bien ayudando físicamente a la evacuación de la leche ALVEOLAR y CISTERNAL.

1.3. *Tiempo de ordeño*

La velocidad de extracción de la leche varía considerablemente, según las razas de cabras y dependiendo de los siguientes aspectos:

- 1.º Capacidad fisiológica del animal según la cual varía el grado de efecto oxi-tóxico en la glándula.
- 2.º Morfología de la ubre.
 - Angulo de implantación y tamaño del pezón.
 - Extensibilidad del esfínter del pezón.
 - Tamaño de la cisterna.
- 3.º Producción de leche.
 - Capacidad de producción.
 - Momento de la lactancia.

La capacidad de las cisternas en cabras es de hasta 70% del total.

Resumen del TIEMPO DE ORDEÑO:

- FISILOGIA
- MORFOLOGIA
- PRODUCCION

2. Organización del trabajo

En una explotación de caprino de leche, las actividades fundamentales se centran en el ordeño y el manejo de la leche que están dentro de los niveles de manejo fundamentales:

- a) Manejo de los animales.
- b) Manejo de la leche.
 - a) *Manejo de los animales*
 1. Recolección desde los corrales.
 2. Traslado a la sala.
 3. Distribución pienso.
 4. Aplicación pezoneras.
 5. ORDEÑO
 6. MASAJE/Apurado MAQUINA
 7. Retirada U. ordeño.
 8. APURADO A MANO
 9. TRATAMIENTO UBRE
 10. RETORNO A CORRALES
 11. CABRITO MAMANDO
 - b) *Manejo de la leche*
 1. Extracción de la leche.
 2. Medición.
 3. Transporte.
 4. Enfriamiento.
 5. Almacenaje.
 6. Limpieza.

3. Instalaciones de ordeño

Las instalaciones de ordeño están formadas por:

— EQUIPO DE ORDEÑO.

— AMARRE.

Para diseñar la instalación de ordeño que se debe aconsejar, según cada caso, se deben tener en consideración los siguientes datos:

- N° máximo de cabras a ordeñar/día.
- Raza (aptitud lechera, producción, etc.)
- N° de personas dedicadas a la explotación (ordeño).
- Tiempo de ordeño deseado.
- Sistema de explotación (intensivo, transhumantes).
- Posibilidades económicas.
- Otras: (electricidad, tipo establos, etc.).

Analizados estos datos, procedemos entonces a diseñar el sistema de ordeño adecuado, teniendo en cuenta las diferentes combinaciones que se pueden hacer con los distintos diseños de equipos y amarres.

3.1. Equipos de ordeño

El elemento más importante es la unidad de ordeño, consistente en dos copas de ordeño, dos pezoneras de goma monobloc, dos manguitos de pulsación, un tubo para leche y un tubo largo de pulsación.

Esta unidad de ordeño puede combinarse para el diseño de equipos de ordeño muy sencillos como cántara a salas de ordeño muy sofisticadas.

«Equipo de cántaras», con respecto de leche en cántaro de acero inoxidable de 20/25 litros o cántaras de 40 litros (centrales lecheras, con tapadera especial), cerrada bajo vacío. La leche fluye de la unidad de ordeño a la cántara, llevando incorporado en la tapa el sistema de pulsación para cántara de 20/25 y en tubería de vacío de 1" para cántara de 40 litros.

Ambos equipos pueden ser calculadas para utilizarlo con 1/2 unidades de ordeño por cántara.

«Equipos de ordeño por tubería». Las unidades de ordeño están conectadas a tuberías que transportan la leche bajo vacío y la descargan directamente a cántaras o tanques frigoríficos. La tubería de leche puede ser de vidrio de 40/34 Ø o acero inoxidable de 40/38.

En los equipos de tuberías se pueden instalar medidores volumétricos con dispositivo de toma de muestras.

ALMATIC

Unidad de ordeño automática para cabras.

Nuevas características

Cada copa/pezonera está equipada con una bola/válvula que automáticamente abre y cierra el vacío de ordeño cuando la unidad se aplica o se retira respectivamente.

ALMATIC asegura:

- La eliminación de la fluctuación del nivel de vacío y minimización del consumo de aire, con la finalidad de mejorar las condiciones de ordeño.
- Simplifica la operación manual de la U. de ordeño para facilitar el ordeño a máquina.

VENTAJAS MEJORA DE LAS CONDICIONES DE ORDEÑO

- Apertura y cierre automático del vacío de ordeño en cada pezonera, VACÍO ESTABLE.
- Reduce las fluctuaciones del nivel de vacío en la línea de leche y en la línea de vacío.
- Reduce el consumo de aire.
- Minimiza la entrada de aire libre cuando se colocan, se cambian o se retiran las pezoneras.
- La entrada de aire calibrada cerca del pezón asegura un transporte inmediato de leche.

3.2. Amarres

Para diseñar un sistema de amarres, debemos tener en cuenta una serie de requerimientos:

1. Se logra eficacia en el ordeño manejando los animales por grupos. El amarre deberá sujetar varios animales a la vez.
2. Los animales deben estar sujetos de forma tal, que su posición facilite la operación de ordeño y al mismo tiempo deben tener suficiente espacio para estar confortables y sus movimientos necesarios a lo largo, entre 80/90 cms. y a lo ancho entre 30/40 cms. según el tipo.
3. El ordeñador trabaja por detrás, debiendo tener suficiente espacio para trabajar (mínimo 1 mt.) y una posición confortable. La ubre debe quedar a una altura apropiada para evitar el cansancio del ordeñador (80/90 cm.) por debajo del animal y lo más cerca posible de este.
4. Debe haber suficiente espacio para instalación del equipo.
5. Si se da pienso, debe estar provisto de comederos.
6. Los accesos y puertas de entrada y salida deben ser fáciles y funcionales para minimizar el tiempo de cambios de grupo.

PRINCIPALES DISEÑOS DE AMARRES

El amarre puede ser diseñado con diferentes formas, de acuerdo con dos principios de trabajo:

1. Operación discontinua.
Los animales se mueven por grupos que entran a ser ordeñados y salen simultáneamente.
2. Operación continua.
Existe un continuo flujo de animales sin interrumpir el ordeño.

Rotativas

Los primeros son los sistemas más usados en las explotaciones de caprinos por su facilidad de manejo y sencillez de mantenimiento.

4. Higiene

El equipo de ordeño, en unas condiciones adecuadas de diseño y limpieza, presenta una contribución bacteriana baja, no superior a los 1.000/ml., pero existen circunstancias capaces de elevar esta cifra considerablemente.

El tipo de microflora que existe en un equipo de ordeño es variable, estando

relacionado con la clase de detergente-desinfectante, método de limpieza, temperatura de la solución, estado de las gomas y nivel de contenido microbiano.

La superficie de los equipos de ordeño está formada por distintos materiales: goma (natural y sintética, acero, acero estañado, aleaciones de estaño-níquel, aluminio, vidrio y plásticos). Cada uno de ellos contribuye de forma distinta a la contaminación.

La necesidad inevitable de que exista una elevada proporción de elementos de goma, es la circunstancia más adversa, ya que la superficie es absorbente hasta un 30% de su peso en grasa y su vida útil limitada por la acción de las temperaturas de limpieza elevadas y el uso de detergentes, además del desgaste propio de su trabajo.

El aluminio, empleado ocasionalmente para cántaras de ordeño es fácilmente corroible por la mayoría de los detergentes.

El estaño y las aleaciones de estaño-níquel, son también atacables por los álcalis fuertes y los ácidos. Los plásticos que en sus diferentes presentaciones se pueden emplear en líneas de leche medianas o mangueras de carga, deben utilizarse solamente aquellos que presentan unas características de limpiabilidad, absorción, resistencia al calor y a soluciones de limpieza-desinfección adecuadas. El acero es el material adecuado y preferible para cántaras de ordeño, tuberías y recipientes de almacenaje, cuando su acabado y porosidad son idóneas. Es el único material admitido para instalaciones de ordeño en algunos países.

El vidrio, con un buen acabado, se utiliza para medidores y tuberías de leche, su superficie es lisa y transparente, es inalterable por el calor y las soluciones de limpieza, haciéndose visible cualquier tipo de suciedad o piedra de leche, es el material que bajo un punto de vista higiénico presenta mayores ventajas.

El diseño y montaje del equipo de ordeño es uno de los factores que van a tener una gran influencia sobre la facilidad de limpieza y por lo tanto sobre el crecimiento y desarrollo de gérmenes en la instalación. Debe ser objetivo prioritario de toda instalación, tanto en cántaras como salas de ordeño por tubería, «la sencillez», evitando en lo posible cualquier elemento de difícil limpieza.

Se debe conseguir la no formación de depósitos de leche en las instalaciones de ordeño, ya que las bacterias se encontrarán protegidas frente a detergentes y desinfectantes comúnmente empleados, continuando así su aplicación. Estos depósitos están formados por grasas, proteínas, azúcares y minerales tales como Ca, Mg, fosfatos y Fe. Para evitar la formación de estos depósitos, se utilizan detergentes alcalinos que contienen Cloro o Hipoclorito y para la piedra de leche se recurrirá al ácido.

Otro punto de interés en cuanto a la calidad bacteriológica de la leche se refiere, es la influencia que la ordeñadora tiene sobre la aparición de mamitis pudiendo actuar de dos maneras:

Vector de gérmenes.

Los manguitos de ordeño, cuando han pasado por una cabra enferma y posteriormente se coloca sobre una sana, transporta los gérmenes patógenos a esta última, produciéndose así el contagio. Otras veces, la leche procedente de un pezón infectado se puede poner en contacto, durante el ordeño, con la piel de otro animal sano, bien a través de los colectores o cualquier otro elemento. Esto se pro-

duce cuando la evacuación de leche se realiza con dificultad, o el vacío es inestable, contribuyendo a estas situaciones numerosos factores entre los que cabe destacar: insuficiente reserva de vacío, mal funcionamiento del regulador, colectores pequeños, anomalías en la pulsación, líneas de leche mal montadas y todo aquello que favorezca la entrada de aire durante el ordeño.

Así pues, un buen funcionamiento de la máquina de ordeño y una técnica correcta limitan considerablemente la transferencia de gérmenes.

Efecto traumático

Ciertas condiciones de funcionamiento de la ordeñadora pueden tener un efecto traumático sobre el pezón, haciendo disminuir las defensas del canal y favoreciendo, por lo tanto, la implantación y multiplicación de gérmenes. Esto se puede dar cuando el nivel de vacío es demasiado elevado o cuando se realiza un sobreordeño prolongado.

Este ordeño traumatizante origina pequeñas lesiones en el pezón, no siempre visibles a simple vista y que en ocasiones puede favorecer la implantación de una infección así como la formación de grietas, tumores, facilitando la penetración de los gérmenes de la MAMITIS.

El ordeño puede también agravar infecciones ya existentes y en este aspecto, más que el propio traumatismo originado por la ordeñadora, la causa va a ser la retención de leche en el interior de la glándula mamaria ocasionada por la falta de un buen estímulo y también debido a la realización de un ordeño incompleto.

REFRIGERACION DE LA LECHE

1. Introducción

Una de las principales cuestiones estriba en evitar el deterioro de la leche, que generalmente es de buena calidad cuando sale de la ubre, mediante el almacenaje a baja temperatura para retardar las reacciones que puedan afectarla. Existen otros métodos de preservación, pero el almacenaje a baja temperatura es el que se utiliza actualmente con más frecuencia. La práctica del almacenaje en frío se reconoce como uno de los factores principales que han mejorado la calidad bacteriológica de la leche en las explotaciones ganaderas, cuando se mide por los métodos convencionales.

En la tabla 5 se puede observar la evolución de la flora bacteriana en la leche conservada a distintas temperaturas, partiendo de muestras con distinto contenido inicial de gérmenes.

Resulta evidente por los resultados obtenidos en estos ensayos, que en la muestra n.º 1 se ha mantenido prácticamente constante el contenido de bacterias durante las primeras 48 h. de almacenaje a 4,4°C, produciéndose un desarrollo importante a las 72 h., aunque el n.º de bacterias sigue manteniéndose a niveles bajos que no afectarán marcadamente a la calidad de la leche.

El desarrollo es importante a las 24 h. en la muestra n.º 2, produciéndose un factor multiplicador muy alto a las 48 h. que dará lugar a un deterioro significativo de la calidad de la leche.

El desarrollo es importante a las 24 h. en la muestra n.º 2, produciéndose un factor multiplicador muy alto a las 48 h. que dará lugar a un deterioro significativo de la calidad de la leche.

Tabla 5

CONDICIONES DE PRODUCCION		Temperatura de almacenaje	Recuento standard por mililitro después de:			
			Recién ordeñada	24 h.	48 h.	72 h.
Animales y equipos de ordeño limpias	1	4,4°C	4.295	4.136	4.566	8.422
	2	10°C	4.295	13.961	127.727	5.725.277
	3	15,5°C	4.295	1.587.333	33.011.111	326.500.000
Animales y equipos de ordeño	4	4,4°C	136.533	281.646	538.775	749.130
	5	10°C	136.533	1.170.546	13.662.115	25.687.541
	6	15,5°C	136.533	24.673.571	639.884.615	2.407.033.333

El desarrollo bacteriano es espectacular en las muestras 3, 4, 5 y 6 y refleja perfectamente los perjuicios a que está sometida la calidad de la leche en los casos de conservación inadecuada o condiciones poco higiénicas durante el proceso de ordeño.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que, en la leche fría, las reacciones únicamente se retardan, produciéndose más lentamente y, por lo tanto, existen límites máximos recomendables para el almacenaje a baja temperatura, siendo recomendable que la leche se someta al proceso final en la central lechera antes de que hayan transcurrido 72 horas desde el tiempo del ordeño. En gran medida, la elección de este tiempo límite viene determinada por el crecimiento de las bacterias psychotróficas.

Generalmente, la leche se enfría a 4°C aproximadamente, porque un enfriamiento más severo puede incidir en sus propiedades para hacer queso y mantequilla, debido a cambios físico-químicos que se producen durante el enfriamiento y el almacenaje a baja temperatura, que afectan a modificaciones estructurales de las micelas de caseína y a la cristalización de la grasa en los glóbulos.

El proceso de enfriamiento también puede afectar a las propiedades de la leche, debiendo evitarse las salpicaduras cuando se llena el tanque, para que no se mezcle aire con la leche y por la misma razón la agitación debe ser suave. Cuando se echa leche caliente en un tanque que contiene leche fría, la temperatura media aumenta teniendo un efecto negativo cuando pasa de 15°C. Es importante evitar que se congele la leche en el fondo del tanque y de las cántaras porque puede producir una desestabilización de la grasa.

2. Velocidad de enfriamiento = Contenido inicial de bacterias

La velocidad de enfriamiento de la leche después del ordeño es otro de los factores que tienen una marcada influencia en la calidad, razón por la que la mayoría de los países se han preocupado de establecer normas que regulen este proceso, pudiendo citar entre otras la Norma UNE 68-049-82, aprobada recientemente en España, que fija un tiempo de 3 horas para bajar la temperatura de 35°C a 4°C, siguiendo las direcciones generales de la Norma ISO internacional. Existen otras

Normas como, por ejemplo, la americana 3A que establece un tiempo de 2 h. para pasar de 90°F (32,2°C) a 40°F (4,44°C) o la francesa que también fija un tiempo de 2 h. para bajar de 35°C a 5°C.

No parece que la elección de estas velocidades de enfriamiento estén basadas en resultados concretos, sino que, partiendo de la base de que se debe tender a un enfriamiento rápido, se ha procurado *armonizar* una velocidad de enfriamiento suficientemente rápida con ciertos imperativos técnicos y económicos de los equipos, como pueden ser la superficie de refrigeración, relativamente pequeña, capacidad frigorífica, mantenida dentro de unos límites razonables, etc., aunque se admite que el proceso óptimo sería el de enfriamiento instantáneo.

En cualquiera de los casos, no se puede afirmar rotundamente que las velocidades de enfriamiento normalizadas sean suficientemente rápidas desde el punto de vista bacteriológico o, por el contrario, un enfriamiento más lento pudiera ser suficiente, permitiendo utilizar equipos frigoríficos más pequeños.

Existen diversos estudios que confirman estas opiniones y aunque los resultados no coinciden exactamente entre sí, permiten establecer una serie de conclusiones con las naturales reservas debidas al distinto comportamiento de leche de diversas procedencias en función de su composición, características, contenido inicial de bacterias, especies predominantes, etc.

En la leche enfriada y mantenida a 4°C, se observa un desarrollo más rápido de la flora microbiana durante la conservación, cuanto más lento es el enfriamiento y más contaminada está la leche inicialmente.

Conviene destacar que la leche que contiene inicialmente 8.400 gérmenes/ml no muestra desarrollo de la flora antes de los 4 días y, por el contrario, el desarrollo se inicia a partir del 3°, 2° y 1° respectivamente en la leche que contiene inicialmente 71.000, 235.000 y 1.100.000 gérmenes/ml.

Por todas las razones expuestas, es extremadamente importante mantener a niveles muy bajos el grado inicial de contaminación de la leche, mediante una higiene correcta que se deriva de una limpieza y desinfección adecuadas del equipo de ordeño y del tanque, filtración de la leche inmediatamente después del ordeño para eliminar pelos, pajas, residuos de estiércol, etc. que pueda arrastrar del establo por caídas eventuales de la unidad de ordeño, limpieza del establo.

Es evidente que no existe en el mundo ningún equipo frigorífico que pueda compensar los efectos de una elevada contaminación, aunque pueda frenar su crecimiento dentro de ciertos límites.

3. Sistemas de enfriamiento y conservación de la leche

Existen diversos sistemas de enfriamiento y conservación de la leche, pudiéndose citar como más importantes, por ser los más frecuentes:

- Enfriadores de cántaras.
- Tanques frigoríficos.
- Sistemas de enfriamiento instantáneo.

A. Enfriadores de cántaras

Los enfriadores de cántaras están constituidos por un recipiente que contiene una cierta cantidad de agua y está equipado con un sistema frigorífico cuyo evaporador consiste en un serpentín de tubo de cobre, sumergido en el agua del recipiente.

Al funcionar el equipo frigorífico, se enfría el agua del recipiente, llegando a formarse hielo sobre el serpentín- evaporador, que actúa como reserva frigorífica para mantener el agua a baja temperatura.

Las cántaras utilizadas para el transporte de leche por las Centrales Lecheras se sumergen en el agua fría del recipiente durante el tiempo que permanecen en la explotación después del ordeño, con lo que se consigue enfriar la leche y mantenerla a baja temperatura, paliando en cierto modo los inconvenientes de la conservación a temperatura ambiente.

Estos equipos están especialmente indicados en explotaciones con malas vías de acceso, donde generalmente no pueden llegar los camiones o las cisternas de las Industrias Lácteas.

También se encuentran con cierta frecuencia en pequeñas explotaciones, aunque actualmente su uso no esté justificado salvo en los casos anteriormente citados, puesto que existen pequeños tanques frigoríficos, con capacidades de 100 lts., en adelante que presentan una eficiencia muy superior en el enfriamiento de la leche.

B. *Tanques frigoríficos*

Existen diversos tipos de tanques frigoríficos con capacidades comprendidas entre 100 y 10.000 lts., siendo los más comunes los de expansión directa por presentar mejores características de rendimiento y menor consumo de energía eléctrica. Estos tanques están formados principalmente por una cuba de acero inoxidable, forrada de aislamiento térmico, con el evaporador directamente acoplado al fondo, y un equipo frigorífico con sus correspondientes controles y automatismos.

Los tanques pueden ser abiertos o cerrados, pero en todos hay una serie de elementos y características comunes que por su importancia se podrían denominar críticos, puesto que de ellos depende en gran medida que se conserve o se deteriore la calidad de la leche.

Entre los elementos y características críticas más importantes se pueden citar:

- La construcción y pulido del interior de la cuba.
- Agitador.
- Capacidad del equipo frigorífico y temperatura de evaporación.
- Aislamiento térmico.

La construcción y pulido interior de la cuba tiene gran importancia desde el punto de vista de la higiene, puesto que ésta depende en gran parte de las posibilidades que ofrezca al tanque para su lavado y desinfección. Por esta razón, la cuba no debe presentar ángulos ni rincones de difícil acceso a las soluciones de lavado y a los cepillos, en su caso, y debe estar perfectamente pulida, con una rugosidad de Ra 1 m, sin presentar poros o grietas donde pueden formarse colonias de bacterias que indefectiblemente contaminarán la leche.

El agitador tiene que cumplir varias misiones, siendo los más importantes:

- Evitar la formación de hielo en la leche.
- Aumentar las corrientes de convección para que la temperatura sea homogénea en toda la masa de leche contenida en el tanque.
- Homogeneizar perfectamente la leche contenida en el tanque, de forma que la máxima diferencia en el contenido de grasa de las muestras de leche tomadas en distintos puntos sea inferior al 0,1%.

Estas condiciones están en contraposición con la necesidad de tratar la leche

con suavidad para que no se rompa la capa protectora de los glóbulos de grasa reduciendo el riesgo de formación de ácidos grasos. Por estas razones, el agitador debe estar perfectamente diseñado y construido, con una velocidad de rotación bien estudiada, para evitar que se produzcan salpicaduras y espuma, que aumentan la superficie de contacto de la leche con el aire, puesto que la tensión superficial en la zona de contacto entre el aire y la leche produce rotura de las membranas de los glóbulos de grasa, que quedan en libertad, aumentando el riesgo de formación de ácidos grasos libres.

La capacidad del equipo frigorífico es fundamental en un tanque de enfriamiento y conservación de leche, porque de ella depende que se alcance la temperatura de conservación en un tiempo corto, que evite la acción de los microorganismos una vez transcurrido su período de acomodación. En la capacidad del equipo frigorífico no sólo hay que tener en cuenta la potencia del compresor, dato que en muchas ocasiones se toma como único parámetro para evaluarla, sino que hay que tener en cuenta que un equipo es un conjunto de tres elementos: compresor, evaporador y condensador, que son los que realmente influyen y condicionan la capacidad del equipo.

Si estos tres elementos no están perfectamente acoplados y equilibrados entre sí, se puede dar el caso, como ocurre frecuentemente, de que el período de enfriamiento sea excesivamente largo o de que la temperatura de evaporación del agente refrigerante sea excesivamente baja.

Si el período de enfriamiento es excesivamente largo, la leche estará mucho tiempo en el intervalo de temperatura comprendido entre los 4 y los 12°C, intervalo muy peligroso, por ser en el que actúa la flora microbiana que produce lipólisis y proteólisis destruyendo grasas y proteínas.

Si la temperatura de evaporación del refrigerante es excesivamente baja, las superficies del evaporador que están en contacto con la leche pueden llegar a estar a varios grados bajo cero, fenómeno que se produce también con cierta frecuencia en tanques mal diseñados, formándose hielo en las capas inferiores de la leche que están en contacto con el evaporador. En estos casos hay destrucción de caseína, principal componente de las proteínas de la leche, y rotura de la membrana de los glóbulos de grasa, que queda en libertad y aparece en forma de gotículas en la superficie de la leche, facilitando la acción de las lipasas y por lo tanto la formación de ácidos grasos libres, que producen alteraciones profundas en la estructura fisicoquímica de la leche.

En general, el equipo frigorífico, funcionando a cualquier temperatura ambiente entre 5 y 32°C, debe tener la capacidad suficiente para enfriar, de 35 a 4°C, cada 24 horas, una cantidad de leche igual al volumen nominal de un tanque de 2 ordeños, o al 50% en un tanque de 4 ordeños, para eliminar el calor comunicado al tanque por cualquier otra fuente. Pero, además, debe enfriar de 35°C a 4°C el 50% de su volumen nominal en un tanque de 2 ordeños, o el 25% en uno de 4 ordeños, en un tiempo máximo de 3 horas y mantener, durante el período de conservación, una temperatura media de 4°C sin que en ningún punto sobrepase los 9°C.

Finalmente el aislamiento es otro elemento de gran importancia e influencia en el funcionamiento del tanque, porque de él dependen las pérdidas de frío que se produzcan, que afectan al tiempo de funcionamiento del equipo frigorífico duran-

te el enfriamiento y conservación de la leche. Con un aislamiento bien diseñado y realizado, las pérdidas se reducen al mínimo; sin embargo, si el aislamiento no es correcto, las pérdidas de frío serán excesivas, prolongándose en la misma medida los tiempos de enfriamiento, con los inconvenientes anteriormente apuntados, además de que durante el período de conservación habrá grandes fluctuaciones de la temperatura de la leche, que obligarán a que funcione con excesiva frecuencia el equipo frigorífico.

Tanto en estos casos como en los que se sobredimensionan los compresores por defecto de capacidad en los evaporadores, se produce un funcionamiento excesivamente prolongado de los equipos frigoríficos, con un considerable aumento en el consumo de energía eléctrica, que produce el consiguiente encarecimiento en los gastos de explotación.

Los inconvenientes anteriormente citados se evitan con aislamientos térmicos de material no higroscópico cuya eficacia sea tal que la elevación media de la temperatura de la leche, inicialmente a 4°C, no exceda de 1°C en 4 horas cuando el volumen nominal permanece en reposo, sin agitación, a una temperatura ambiente de 32°C.

Los tanques cerrados llevan incorporados un sistema de lavado automático en circuito cerrado programado.

Un complemento importante para los tanques frigoríficos son los intercambiadores de calor de placas, que permiten el ahorro de una gran cantidad de energía eléctrica, reduciendo la temperatura de la leche en unos 15°C antes de llegar al tanque, lo que permite utilizar tanques con equipos frigoríficos de menor potencia o reducir el tiempo de enfriamiento.

C. *Enfriamiento instantáneo*

Los sistemas de enfriamiento instantáneo se caracterizan por producir un enfriamiento rapidísimo de la leche, con tiempos que se sitúan en el entorno de 1 min., y están constituidos principalmente por:

- Un equipo acumulador de hielo (productor de agua helada).
- Un intercambiador de calor de placas para enfriamiento de la leche.
- Uno o varios tanques isotermos.

Frente a las ventajas del enfriamiento rápido anteriormente citadas, estos sistemas han presentado, tradicionalmente, tres inconvenientes principales:

- Bajo rendimiento del equipo frigorífico debido al efecto aislante producido por el hielo depositado sobre el serpentín-evaporador.
- Dificultad para mantener la temperatura de conservación de la leche durante períodos de almacenaje en la explotación ganadera superiores a 24 horas, a pesar de que los tanques isotermos estuvieran bien aislados.
- Baja velocidad en la fusión del hielo que limita la capacidad de enfriamiento de leche u obliga a utilizar equipos acumuladores de grandes dimensiones para aumentar la superficie de contacto entre el hielo y el agua.

Estos inconvenientes están prácticamente solucionados actualmente con los modernos equipos de acumulación de hielo blando que producen hielo finamente granulado que no queda adherido a la superficie del evaporador, con lo que se mantiene constante la eficiencia del equipo frigorífico, eliminando el problema que se produce en los equipos tradicionales debido al efecto aislante del hielo.

La velocidad de fusión del hielo se incrementa considerablemente, siendo prácticamente ilimitada por la gran superficie de contacto que presentan los granos de hielo con el agua contenida en el recipiente.

Finalmente, también se ha resuelto el problema de mantenimiento de la temperatura de conservación, utilizando tanques isotermos similares a los frigoríficos que tienen una cámara en el fondo por donde circula agua helada, mediante una bomba gobernada termostáticamente, en caso de elevación de la temperatura de la leche.

Finalmente, para alcanzar unas condiciones razonables de calidad hay que tener en cuenta que:

1. La leche generalmente contiene una gran cantidad de microorganismos debido a una limpieza e higiene deficientes de los animales, los establos, los equipos de ordeño y los tanques frigoríficos.
2. La leche con un alto contenido de bacterias debe enfriarse a 4°C con gran rapidez, inmediatamente después del ordeño, para frenar el desarrollo de las bacterias.
3. Incluso la leche con bajo contenido de bacterias debe enfriarse rápidamente a 4°C, después del ordeño, para evitar que se acidifique o se produzcan ácidos grasos libres.
4. En enfriamiento a una temperatura intermedia entre 7 y 12°C no es solución, porque a estas temperaturas se favorece el desarrollo de la flora bacteriana que produce lipólisis y proteólisis.
5. La leche debe llegar a los tanques frigoríficos con un bajo contenido de bacterias, porque no existe en el mundo ningún equipo frigorífico que pueda compensar el deterioro de la calidad producido por una elevada contaminación, aunque pueda frenar su desarrollo posterior dentro de ciertos límites.

ELABORACION DE QUESOS COMO ALTERNATIVA A LA COMERCIALIZACION DE LA LECHE

JOSE LUIS ARES CEA

(*) Centro de Capacitación y Experimentación Agraria
Hinojosa del Duque (Córdoba)

ELABORACION DE QUESOS COMO ALTERNATIVA A LA COMERCIALIZACION DE LA LECHE

José Luis Ares Cea

1. PRODUCCION Y CONSUMO DE LECHE Y QUESO

En España la producción anual de leche de las especies bovino, caprino y ovino supera los 6.500 millones de litros, siendo Galicia y Castilla-León las comunidades autónomas que presentan una mayor producción, según datos extraídos del Anuario de Estadística Agraria (M.A.P.A., 1986).

La leche de vaca representa casi el 91% del total, seguida en orden decreciente por las leches de cabra y oveja con 5,6 y 3,7%, respectivamente.

Durante los últimos años la producción de leche de cabra en España ha experimentado un crecimiento cercano al 9%, pasando de 324 millones de litros en 1960 a 353 en 1985; sin embargo, en ese mismo período, la cantidad de leche dedicada a la fabricación de queso aumentó en más del 80%, representando el 49% del volumen producido en 1985.

Andalucía que sólo alcanza el 7,5 y 0,3% de la producción nacional de leches de vaca y oveja, respectivamente, incrementa enormemente su importancia en la cabra, ocupando el primer lugar con unos 145 millones de litros en 1986, lo cual supone alrededor del 40% de la producción total de esta especie. En Almería esta producción se sitúa alrededor de 25 millones de litros, que representa el 17% del volumen producido en Andalucía, siendo superior a 1 millón de kgs. la cantidad de queso de cabra elaborado en la provincia ese año.

La leche de cabra transformada en queso en la propia explotación ganadera alcanza, a nivel nacional, un volumen superior a 42 millones de litros (11,5% del total de la especie); mientras que en Andalucía se destinan a este fin algo menos de 8 millones de litros (alrededor del 5,3%).

Respecto al consumo de alimentos se observa que la composición de la dieta

española ha cambiado de forma importante durante los últimos años, produciéndose un gran incremento de proteínas de alta calidad, procedentes principalmente de productos de origen animal. En este contexto se encuentran los productos lácteos, cuya demanda ha aumentado considerablemente junto con el poder adquisitivo de la población.

Actualmente el consumo de leche, a nivel nacional, se encuentra estabilizado alrededor de 121 kgs. anuales por habitante, lo cual sitúa a España en el quinto lugar dentro de la C.E.E., detrás de Dinamarca, Irlanda, Holanda y Reino Unido.

Sin embargo, el panorama empeora notablemente cuando se analiza el consumo de queso que, si bien ha venido aumentando hasta alcanzar actualmente 5,8 kgs. por habitante y año, se sitúa aún muy lejos de las cifras de Francia e incluso de la media comunitaria, 20 y 12,5 kgs./habitante y año, respectivamente, según datos publicados en 1987 por la Dirección General de Política Alimentaria del M.A.P.A.

Respecto a las posibilidades de potenciar el mercado actual de queso fresco, en Andalucía se dan cifras de consumo cercanas a los 22.000 kgs. diarios, con un incremento medio anual del 10%, representando la leche de cabra la proporción más importante de este crecimiento estimado.

2. SISTEMAS DE ELABORACION DE QUESO

En España existe una gran variedad de quesos puros o de mezcla, elaborados a partir de leches de vaca, cabra y oveja mediante el empleo de tecnologías que pueden agruparse en tres sistemas de producción fundamentales: Tradicional, Industrial clásico y Nuevas tecnologías. Aunque los dos primeros sistemas poseen una presencia más relevante en Andalucía, últimamente se están produciendo algunas inversiones de tecnologías «punta» que pueden modificar, a medio plazo, la estructura productiva del sector.

2.1. Tradicional: En Andalucía se elabora queso en sitios y parajes de diferentes características, tanto en zonas rurales como urbanas, localizándose queserías artesanales en pueblos, aldeas, cortijos y fincas que, generalmente, se encuentran aislados y mal comunicados entre sí, provocando que muchos quesos tengan un interés puramente local y sean prácticamente desconocidos en los grandes centros de consumo.

Este aislamiento tradicional ha impedido la entrada y difusión, en estas zonas, de informaciones foráneas sobre técnicas modernas, favoreciendo así la conservación de los métodos de trabajo autóctonos que, desarrollados de un modo empírico, han sido transmitidos de generación en generación, casi sin modificar, hasta nuestros días, evitándose en muchos casos su pérdida definitiva.

2.2. Industrial: En este sistema de elaboración se encuentran comprendidas la casi totalidad de las empresas que fabrican queso en Andalucía. Aunque entre ellas existen diferencias, a veces significativas, tanto en técnicas de elaboración como en equipos e instalaciones, se pueden ordenar secuencialmente una serie de etapas que se repiten en todo proceso de elaboración de queso:

— Recepción de leche: En cántaras y cisternas refrigeradas. Pesaje. Depuración. Normalización. Refrigeración. Controles analíticos.

- Tratamiento térmico: Pasterización en cubas o en placas.
- Aditivos e ingredientes: Cultivos lácticos. Cuajos. Sales cálcicas. Otros.
- Coagulación: Láctica. Enzimática. Mixta.
- Desuerado: Troceado de cuajada. Trabajo del grano. Recalentamiento. Lavado de cuajada.
- Moldeado: Manual. Automático.
- Prensado: Prensas verticales de palanca y husillo. Prensas horizontales hidráulicas y neumáticas. Líneas automáticas.
- Salado: En seco, manual y mecánico. En salmuera, por inmersión y ducha. Sistemas estáticos y dinámicos.
- Maduración: Cámaras con temperatura, humedad y ventilación controladas. Equipos estáticos y dinámicos. Almacenamiento en estanterías, cestas, cajas y bandejas. Volteo manual y automático.
- Envasado: Manual. Automático. Al vacío. Atmósfera inerte. Papeles sanitarios, tarrinas, materiales rústicos. Otros.

Para conseguir productos de calidad, además de elegir un proceso industrial correcto y disponer de equipos e instalaciones apropiados, resulta imprescindible contar con técnicos bien preparados y emplear sólo materias primas de buena calidad.

2.3. Nuevas tecnologías: Aunque la incorporación de tecnologías «punta» en el sector quesero español es reciente, en otros países se vienen desarrollando investigaciones en este campo, desde hace más de veinte años, que han posibilitado, entre otras, la aparición de las siguientes innovaciones tecnológicas:

- Fabricación de quesos sin corteza, en régimen continuo.
- Cadenas mecanizadas para el cuajado, troceado, moldeado y prensado de quesos de pasta blanda y pasta prensada.
- Equipos y aparatos para incorporar proteínas durante el cuajado.
- Coaguladores continuos.
- Separadores centrífugos de cuajada para fabricación de quesos frescos.
- Congelación de leche o cuajada para regular la estacionalidad de la producción de leche.
- Envasado de productos al vacío o en atmósfera controlada para prolongar su conservación.

Las principales ventajas que presentan estas tecnologías consisten en disminuir costes de producción, fundamentalmente, por requerir menores necesidades de mano de obra y de inversiones de locales y materiales; concentrar la materia prima para reducir costes en áreas de recepción, transformación y conservación; regular las elaboraciones para obtener productos más homogéneos y de características organolépticas más estables; mejorar la calidad higiénica de los quesos al evitarse en gran medida la manipulación durante las diversas etapas del proceso productivo; reducir la contaminación por disminución de la carga orgánica de los efluentes industriales, lo que permite un tratamiento más fácil de los residuos líquidos, etc. Como contrapartida a estas ventajas las nuevas tecnológicas plantean importantes problemas de tipo económico, pues requieren unas inversiones iniciales y cuotas de amortización muy altas que, en la mayoría de los casos, sólo pueden hacer frente empresas multinacionales, como está ocurriendo actualmente en Andalucía.

3. CONCLUSIONES

Analizando las características del sector quesero de Andalucía, se pueden avanzar las siguientes conclusiones:

- Existe en general un profundo desconocimiento de la problemática específica de este sector, así como de sus posibilidades futuras más inmediatas, lo cual impide programar y ejecutar correctamente acciones encaminadas a potenciar el sector.
- EL retraso tecnológico existente en gran parte de las queserías de Andalucía dificulta el desarrollo de esta actividad, colocando a la región en clara desventaja frente a otros países de la C.E.E. e incluso, respecto a otras zonas de producción españolas.
- Aunque en Andalucía la leche de cabra representa casi el 40% de la producción total de la especie, las características higiénico-sanitarias de un gran porcentaje de materia prima se alejan mucho del nivel óptimo de calidad debido, entre otros, a factores tales como pequeño tamaño de las explotaciones caprinas, instalaciones precarias y poco mecanizadas, deficiente estado sanitario del ganado, alta estacionalidad en la producción de leche, ordeño poco higiénico, elevados costes de recogida, red de frío insuficiente, falta de controles de laboratorio y presencia habitual de fraudes y adulteraciones.
- Los programas y ayudas económicas que últimamente viene implementando la C.E.E. para defender la existencia de rebaños de pequeños rumiantes, consolidando las explotaciones caprinas en zonas de montaña y áreas desfavorecidas, pueden servir para aumentar el nivel de vida de los ganaderos, evitar la progresiva despoblación y aprovechar mejor los recursos naturales de zonas áridas impidiendo la constante desertización del territorio.
- El sector quesero de Andalucía debe lanzarse sin demora a la búsqueda de señas de identidad para sus productos, teniendo en cuenta los cambios tan importantes que se están registrando, dade hace unos años, en otros países comunitarios que elaboran quesos frescos de cabra de pequeño tamaño, con pesos de 250 a 500 grs. o, incluso, en porciones menores, evitándose una excesiva manipulación del producto antes de su consumo. Por otra parte, se tiende actualmente a reservar los tamaños mayores para los quesos puros de gran calidad que han sufrido una maduración prolongada frecuentemente en presencia de mohos. Así mismo se ha detectado últimamente, en muchos países, un considerable aumento en el consumo de alimentos más genuinos, no resultando ajeno a esta corriente el queso artesanal elaborado por métodos tradicionales, lo cual puede servir de estímulo para desarrollar este sector en Andalucía.
- En muchas queserías la comercialización de sus productos resulta complicada debido, entre otros, a factores tales como escasa integración de los sectores económicos implicados en el proceso productivo: ganaderos, fabricantes y distribuidores; falta de campañas publicitarias que promuevan adecuadamente el consumo de queso; desconocimiento del merca-

do; deficientes cadenas de distribución y conservación de los productos terminados; grandes importaciones de quesos; etc. Para modificar en parte esta situación las empresas que se creen o renueven en los próximos años, deberán contratar tecnólogos y profesionales capaces de asumir las tareas de responsabilidad propias de una estructura comercial moderna y eficiente.

Finalmente, a modo de resumen, se puede concluir que existen en Andalucía grandes condiciones naturales para potenciar la producción de leche y quesos de cabra, con objeto de satisfacer la creciente demanda prevista para los próximos años. Para ello el sector quesero necesita ponerse a nivel de otros países vecinos incorporando, en un plazo más o menos corto, aquellas tecnologías que se adapten mejor a las queserías de cada zona, para mejorar las condiciones del sistema productivo, conseguir mayor tipificación y uniformidad en los productos elaborados, obtener quesos que presenten unos caracteres higiénico-sanitarios óptimos, y adaptar la presentación del producto a los nuevos gustos del consumidor, teniendo todo ello como objetivo final la producción de quesos de CALIDAD que puedan *competir favorablemente* con los de otras procedencias, tanto en los mercados interior como internacional. En este sentido las jornadas y cursos de formación y divulgación técnicas pueden ayudar a lograrlo.

ALIMENTACION DE CABRITOS CON LECHE ARTIFICIAL. RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LAS CANALES

R. SANZ SAMPELAYO

Estación Experimental del Zaidín (CSIC)

ALIMENTACION DE CABRITOS CON LECHE ARTIFICIAL. RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LAS CANALES

M.^a R. Sanz Sampelayo

En nuestro Departamento de Fisiología Animal de la Estación Experimental del Zaidín (CSIC), llevamos dedicándonos al estudio, en algún sentido, del sector caprino desde hace muchos años. Ya en 1960 aparecen publicados los primeros trabajos que se refieren a la cabra de raza Granadina. Refiriéndonos a épocas más recientes y a trabajos más amplios y profundos, creo que debo referirme el plan de Mejora de la cabra de raza Granadina, elaborado en 1977 y que subvencionado por la Excm. Diputación Provincial de Granada, se lleva a cabo desde 1978 a 1982. Los aspectos zootécnicos y nutritivos principales de la raza fueron así, analizados y definidos, empezándose a disponer de la información primeramente necesaria para el estudio del sector. Se deducen cuáles son los aspectos que tanto desde un punto de vista científico como de interés práctico, deben empezarse a abordar. Desde 1982-84 ambos inclusive, se lleva a cabo un nuestro Departamento conjuntamente con el de Fisiología Animal de la Facultad de Farmacia, un amplio proyecto de investigación en donde ya, el objeto esencial de estudio fue el animal joven, el cabrito. Sus necesidades nutritivas, los costos asociados a su crecimiento, el aprovechamiento de la leche de cabra en comparación con el de un lactorreemplazante comercial, diseñado para corderos, fueron los aspectos que se abordaron y estudiaron. Independientemente del interés y del tipo de información científica obtenida de estos estudios, se deduce de ellos por primera vez, las características que pueden definir al cabrito de nuestras razas lecheras como posible animal de carne y, la importancia que su manejo y nutrición puede tener sobre su crecimiento, sobre el aprovechamiento del alimento y sobre su desarrollo corporal. Unas conclusiones muy claras que señalan los puntos sobre los que la atención siguiente debería centrarse, fueron los siguientes:

1. Nuestra raza participa de la característica típica de desarrollo de la especie caprina; la de su pobre engrasamiento.
2. A pesar de lo anterior, y en comparación con otras razas, el poder de engrasamiento del cabrito de raza Granadina, resulta bastante superior al de aquellas (5-8% frente a incluso el 15%).

Este aspecto del escaso engrasamiento hay que analizarlo bajo vertientes, una positiva y otra negativa. En el momento actual y desde hace tiempo, toda la industria cárnica a nivel mundial así como la investigación científica relacionada con ella, estudia y analiza la problemática de la crianza del animal productor de carne bajo el objetivo de lograr animales cada vez más magros, con mínima grasa. La teoría lipídica que asocia la incidencia de las enfermedades cardiovasculares a la ingesta de grasas de origen animal, ha sido la causante de todo ello. Independientemente de la verdad que puede encerrar esta aseveración, no hay duda de que la carne de origen caprino no participa de ella. Por otra parte, se sabe y se considera que desde el punto de vista comercial, la calidad de una canal depende de su estado de engrasamiento. La grasa que cubre los músculos externos, la llamada grasa de cobertura es una capa protectora que impide que el músculo pierda agua y a la vez se oxide, tomando la carne un color oscuro mucho menos apetecible. Además, la grasa que en pequeñas cantidades se deposita entre los paquetes musculares, grasa intermuscular, e incluso dentro de ellos, intramuscular, es la que proporciona jugosidad, terneza y, en resumen, una mayor palatabilidad, repercutiendo no ya en la calidad comercial en primera instancia, sino en lo que podríamos llamar calidad al consumidor. El que las canales de los cabritos de nuestra raza Granadina participen de este carácter específico del poco engrasamiento pero no tanto como lo hacen otras razas, es sin duda un aspecto muy positivo que no debemos olvidar.

La tercera conclusión deducida de nuestro estudio fue:

3. El crecimiento, aprovechamiento del alimento y desarrollo corporal de los animales alimentados con leche de cabra fue diferente, mejor, del logrado bajo ingesta del lactorreemplazante.

Los principales resultados en este sentido, fueron los siguientes:

Período (días)	Alimento	Crec. IT	Aprovechamiento mineral (%)	Composición tisular (%)		
				Grasa	Músculo	Hueso
0-30	Leche	121 g. 0,90	98,63	13,0	54,0	20,8
0-30	Lacto.	116 g. 1,20	97,52	10,2	56,9	23,2

En cuanto al depósito de grasa logrado debemos indicar que la leche de cabra puede llegar a tener, en materia seca, un 33% de este nutriente, mientras que el lactorreemplazante utilizado en estos ensayos (lactorreemplazante de corderos), poseía sólo un 25%. Los minerales se aprovecharon a nivel digestivo en un 20% menos a pesar de ser ambos alimentos iguales en composición (8,53 y 8,02% de minerales totales y 0,90 y 0,87% de Ca y 0,64 y 0,71% de P para la leche de cabra y lactorreemplazante, respectivamente).

Vistas estas diferencias creo que una pregunta nos puede surgir de inmediato: ¿Está claro que debe intentarse la crianza artificial del cabrito? ¿Se hace esto en otros

países? y, si las contestaciones son afirmativas, ¿cómo se lleva a cabo esto? La lactancia artificial del cabrito se realiza en otros países desde hace bastante tiempo. Los franceses crían a los excedentes machos de su raza Alpina en base a lactorreemplazantes, sucediendo igual en Holanda, Suiza, Noruega, Israel etc. Lo que en cada caso se viene planteando de acuerdo a los resultados obtenidos, es el lograr diseñar el lactorreemplazante a emplear. El como hacer esto, vamos a comentarlo después de definir otra conclusión claramente deducida de nuestros estudios.

4. La etapa de destete implica un cambio tan radical en el metabolismo animal, que conlleva un retraso del crecimiento y cambio de la composición corporal a causa de la movilización de las reservas grasas que el animal almacena durante la etapa de alimentación exclusivamente láctea.

Crecimiento y proporción de tejido graso para la etapa de destete y postdestete

Período	Alimento	Crecimiento (g/día)	Grasa tisular (%)
Destete	Leche	27	7,9
Destete	Lactorreemplazante	68	8,5
Postdestete	Leche	144	8,6
Postdestete	Lactorreemplazante	120	7,4

Por lo tanto, puede considerarse como no apropiado el destetar cuando el animal se cría para destinarlo al sacrificio, debiéndose estudiar los aspectos nutritivos y económicos que dicha práctica pueda plantear.

Podemos ahora contestar a la pregunta enunciada de cómo criar en base a una lactancia artificial, a estos animales. Analizando en este sentido toda la información disponible, nos encontramos con que en los países más organizados, los ganaderos asociados en Cooperativas, crían a sus excedentes machos artificialmente, en cebaderos, hasta que alcanzan el peso al sacrificio, destetando o no, según sea el peso final deseado. Igual hacen con los reproductores que se venden luego, o se exportan. Creemos que en el cómo criar a estos animales debemos comentar el temor que el ganadero presenta a la problemática sanitaria que dicha crianza les puede plantear. Aún conscientes de que estos aspectos no han sido suficientemente estudiados y por tanto no están solucionados, podemos decir que bajo unos mínimos cuidados que a continuación diremos y, según nuestra propia experiencia, este aspecto de la crianza artificial del cabrito no debe exagerarse. En este sentido hay que indicar primeramente, que la limpieza es lo primero y principal a considerar. El sistema de alimentación debe quedar día a día completamente limpio. Los restos de leche constituyen un medio de cultivo excelente para cualquier desarrollo microbiano. La suficiente ingesta de calostro junto a otras medidas preventivas y/o curativas, son los aspectos a tener en cuenta en relación al animal. En nuestros ensayos las medidas siguientes, junto a la de la limpieza e ingesta suficiente de calostro, son: Administración de Fe y complejo vitamínico B (2-3 primeros días de vida), administración de dosis apropiada de vitaminas A+D₃+E (2-3 primeros días de vida), suero vacunación contra la enterotoxemia (1.^a semana de vida). Desde el punto de vista curativo y en los casos de aparición de diarreas que no se acompañan con síntomas que indiquen su origen infeccioso, se le añade al alimento dosis apropiada de un

astrigente, tanato de albúmina, y cultivo de lactobacilos liofilizados. Creemos muy interesante comentar aquí, que muy recientemente (n.º de enero-febrero de 1989 de la revista francesa *La Chèvre*) se ha indicado que dado el precio que va adquiriendo la leche en polvo, pronto podría no resultar rentable criar a los cabritos artificialmente con lactorreemplazantes basados en este producto. El autor del artículo, después de analizar el porcentaje mínimo que de leche en polvo descremada se ha venido considerando como necesario a introducir en los lactorreemplazantes y, manifestar las opiniones existentes sobre la posibilidad de bajar estas cantidades e incluso lograr una sustitución absoluta de las mismas, indica que, respecto a la conveniencia de la lactancia artificial, siempre habrá un argumento suficientemente valioso; la salud animal.

En base a todo lo comentado y sobre todo a los resultados obtenidos de los ensayos realizados con nuestro cabrito de raza Granadina, nos propusimos continuar, tratando de mejorar el sistema total de crianza, diseñando para ello un lactorreemplazante más apropiado y evitando el destete, criando por lo tanto, a los animales, exclusivamente con el sustitutivo lácteo hasta alcanzar el peso al sacrificio, 9-12 kg de peso vivo. Elaboramos así, un nuevo proyecto que presentado en 1984 a la convocatoria de Premios de Investigación de la Caja General de Ahorros de Granada, Fundación Empresa y Sociedad, se nos premia dentro del apartado titulado: Economía Agraria. Durante los dos años siguientes, 1985-86, se desarrolla el trabajo que tenía como objetivo principal el estudio del crecimiento, aprovechamiento del alimento y desarrollo corporal del cabrito criado a base al lactorreemplazante diseñado para ello. Según hemos comentado, las diferencias que observamos al utilizar el primer sustitutivo frente a la leche de cabra, lo fueron respecto al crecimiento, utilización del alimento, aprovechamiento digestivo de algunos nutrientes y, sobre todo, desarrollo corporal, obteniéndose animales más pobremente engrasados. Por todo esto, aparecían como puntos claros a considerar en la mejora del sustitutivo a emplear, la cantidad de grasa y minerales, concretamente de Ca y P. Lo primero por la diferencia de concentración que de dicho nutriente tenían los dos alimentos (leche de cabra, 33% frente a 25% del lactorreemplazante) y, lo segundo, en virtud de la distinta disponibilidad que aquellos elementos minerales tienen cuando su aporte no es de origen lácteo. Todo esto se planteó junto a la táctica de evitar la etapa de destete calificada por la totalidad de los investigadores como de dramática, en cuanto a la adaptación que por parte del animal es necesaria para continuar su crecimiento y desarrollo en base a un metabolismo completamente diferente. La composición del nuevo lactorreemplazante en comparación con el primeramente utilizado y la leche de cabra, fue la siguiente:

	Lacto 1.º	Leche de cabra	Lacto. corregido
Materia seca	93,53	14,46	96,13
Materia orgánica	91,96	91,47	91,21
Proteína	24,56	26,63	20,09
Grasa	24,84	33,51	32,66
Minerales	8,04	8,53	8,79
Ca	0,87	0,90	1,35
P	0,71	0,64	0,96

La concentración de proteína se hacía más baja, la de grasa más alta así como la de minerales totales y concretamente la de Ca y P. Con este lactorreemplazante se desarrollaron unos ensayos en los que el nuevo alimento se utilizaba en comparación con la leche de cabra y, seguidamente, establecidas ya las diferencias entre ambos alimentos, pasamos a utilizar el nuevo lactorreemplazante en un ensayo de carácter más práctico, tratando de imitar en lo posible, las condiciones de explotación.

Los resultados de estos ensayos quedan englobados en los siguientes apartados:

Crecimiento y utilización del alimento

Período	Tasa crecimiento (g/día)	IT
0-30 días	110	1,15
0-80 días	109	1,46

Aprovechamiento digestivo

El aprovechamiento digestivo y en concreto del componente mineral fue bueno, mejor el que obtenido en los ensayos anteriores bajo ingesta del primer lactorreemplazante.

Desarrollo corporal

El desarrollo y composición corporal de los minerales fue lo más llamativamente mejorado, quedando este aspecto de la utilización del alimento muy similar a lo conseguido bajo ingesta de leche de cabra. En este caso y como algo muy a destacar, debemos indicar que fue posible separar por disección la grasa de cobertura de las canales, grasa que llegó a constituir 1/3 de la total separada.

Composición tisular según disección (%)

	Leche de cabra	Lactorreemplazante corregido
Músculo	60,46	60,83
Grasa total	15,49	14,10
Grasa de cobertura	5,54	5,18
Hueso	21,63	21,85
Desecho	2,44	3,22

Los depósitos de grasa intermuscular se hacían fácilmente patentes, advirtiéndose al mismo tiempo, la grasa llamada de infiltración, tan relacionada con la calidad al consumo. Al mismo tiempo y, gracias a ensayos posteriores, disponemos de resultados comparativos entre las producciones conseguidas bajo ingesta de este nuevo lactorreemplazante frente al primeramente ensayado. Las diferencias resultaron igualmente manifiestas y cuando, en algunos casos, el mero examen de visu no era capaz de determinar diferencias respecto al estado de engrasamiento, bastaba la exploración de las capas de tejidos situadas debajo de la más externa, para descubrir una diferencia clara en el depósito de la grasa más interna. En todos los

casos se advertía, igualmente, una masa considerable de grasa formando los depósitos epiplónicos, mesentéricos y peri-renal.

La grasa de cobertura, si bien aparecía en mayor cantidad, continuaba a todas luces siendo insuficiente para considerar a las canales con la protección deseada. Fue por esto por lo que se pensó y realizó, el envase de algunas de las medias canales obtenidas, en bolsas de plástico con ayuda de vacío. Realizada esta operación, las medias canales así envasadas, se disponían en una cámara fría, a unos 4°C, permaneciendo así, hasta un máximo de 12 días. Si las canales de estos animales viajaran hasta el Norte e incluso como ya sucede, hasta alcanzar algunos países europeos, el tiempo necesario para el transporte y distribución de las mismas, sería, sin duda, menor al de los 12 días considerados por nosotros. Después de este tiempo y caso de resultar adecuado el procedimiento para la conservación, se podría disponer de canales meramente refrigeradas sin que su relativa falta de protección grasa hubiera incidido negativamente en su calidad. Pasados los 12 días se procedió a abrir las bolsas, verificándose una serie de observaciones y determinaciones por las que se pudo juzgar sobre el mantenimiento de la calidad del producto envasado. El color y olor de la carne y grasa, pérdida de peso, pH del exudado y de un homogeneizado de masa muscular y estudio del posible crecimiento microbiano, indicaban que la conservación había sido óptima, disponiéndose así de canales similares a las obtenidas después del sacrificio.

Dada la excelente calidad de las canales obtenidas, del éxito del método ensayado para su conservación, juzgamos que sería muy conveniente el terminar este estudio intentando una recuperación culinaria de la carne de cabrito, con lo que la valoración del alimento ensayado y producto conseguido habría llegado al punto último y quizás más práctico y real, cual es el de la determinación de la calidad al consumo. Con la colaboración del Instituto Andaluz de Investigaciones Gastronómicas y a partir de 6 medias canales obtenidas en uno de los ensayos en los que se empleó el nuevo lactorreemplazante, se prepararon una serie de platos, al horno, brasa o guisados. Tanto por el rendimiento de la materia prima como por el juicio emitido por los comensales, la calidad fue calificada como de excelente.

Un interrogante que respecto a todo lo que acabamos de exponer puede surgir de inmediato, es el de considerar si la crianza artificial que estamos analizando, aparece económicamente rentable y, de cuáles son los factores que más deben considerarse al abordar este estudio de su rentabilidad. Para poder disponer de alguna información al respecto, se realizó un estudio económico, llevándose a cabo para ello un ensayo piloto, cuantificándose durante él, todos los aspectos que podrían determinar su coste. Este análisis se hizo bajo la suposición de un rebaño de 130 hembras productoras, cuyos partos se realizarían el 70% en otoño y el 30% en invierno-primavera, situación que por los expertos debe considerarse como deseable para un número de explotaciones. De acuerdo al precio del lactorreemplazante, de los cabritos, de las necesidades de ambos, según el precio de la leche de cabra que se pretende sustituir, según la necesidad y precio de la mano de obra y de otras necesidades diversas, se deducía que del precio de la leche y del cabrito eran los factores más determinantes del rendimiento económico del sistema que se mostraba así poco sensible a otras variables como el índice de conversión del alimento y eficiencia de la mano de obra a utilizar. Se concluía al mismo tiempo, que bajo las condiciones

de precio existente (campaña de 1986-87), la lactancia artificial resultaba más indicada para la cría de los excedentes machos de la paridera de otoño-invierno y, finalmente se indicaba cómo la práctica de utilización de lactorreemplazantes apropiados puede constituir un magnífico instrumento para la mejora global de la explotación caprina, hecho que en otras razas ha dado lugar a que la producción de carne pase a ser el primer aspecto productivo en la explotación de razas ahora esencialmente lecheras.

La información y comentarios que aquí exponemos, creemos que tienen una importancia más que suficiente para hacer crecer el interés del productor caprino por este aspecto de la cría del cabrito. Sin duda alguna el tema dista mucho de estar concluido. La especie caprina sigue mostrándose al investigador como un reactivo biológico muy particular y desconocido. El estudio de cada uno de los aspectos que parecen hacer a este animal bastante único, se convierte en un campo de experimentación de muy amplias perspectivas. El abordar cada uno de estos puntos sin olvidar las implicaciones prácticas de los mismos, creemos que constituye uno de los objetivos que el investigador no puede nunca olvidar.

CONCLUSIONES

— Es de suma importancia y necesidad, desarrollar el Plan de Mejora de Explotaciones caprinas en Almería, fundamentado básicamente en objetivos de:

- Mejora genética de los rebaños y organización de la gestión técnica.
- Modificación de las instalaciones existentes para un correcto manejo del ganado en sus aspectos sanitario, productivo y reproductivo.
- Papel protagonista que deben asumir las Sociedades Cooperativas Agrarias «Las Pastora» y «Los Filabres», en el seno de las cuales ha de llevarse a cabo este Plan de Mejora.

— Desarrollo de programas sanitarios concretos, confeccionados en base a las características propias de las explotaciones de cada comarca.

La formación y cualificación de los propios ganaderos en acciones higiénico-sanitarias, donde no sea de necesidad obligatoria la atención directa de un técnico, es elemental.

— El control higiénico-bacteriológico de la leche, desde su ordeño, hasta su almacenaje en tanques frigoríficos es imprescindible a la hora de plantearse la elaboración de quesos, como alternativa para conseguir que el valor añadido que ello representa, se quede en la propia zona de producción.

Este control debe ir orientado fundamentalmente hacia el ordeño mecánico y con una adecuada red de instalación de frío.

— Para plantearse dicha elaboración de quesos artesanales, hay que acometer conjuntamente acciones como:

- Creación de una estructura comercial iniciada sucesivamente a niveles comarcal, provincial e interprovincial.
- Obtención de una leche de mejor calidad bacteriológica.
- Formación de personal técnico especializado.
- Tipificación de los productos.

Todas estas acciones sería posible llevarlas a cabo por las Agrupaciones, empezando a dedicar para ello una parte de su producción lechera.

Conclusión, que su importancia es de la opinión generalizada de los asistentes, es que debe ser objeto de unas Jornadas Monográficas sobre el tema.

— El rendimiento de las canales de cabritos con lactancia artificial, es el mismo que con leche materna, aunque con un índice de transformación algo inferior.

El precio de la leche de cabra, hace aconsejable por tanto, la utilización de esta técnica por su indudable rentabilidad.

El lacto-reemplazante, es producto que puede elaborarse por las propias Agrupaciones.

— En cuanto a la comercialización, tanto interior como en el mercado europeo, se concluye:

- **Carne:** Alta demanda existente, que justifica el afrontar de inmediato la venta concentrando la oferta, posibilitando así llevar el ganado directamente al matadero, organización que se plantea sin grandes complicaciones, dentro de las Agrupaciones.
- **Leche:** Posible afrontarla como se recoge en la conclusión que se refiere a la elaboración de quesos, partiendo de una adecuada estructura comercial, que es posible crearla a través igualmente, de las Agrupaciones de recogida y comercialización de su producción lechera.