



INFLUENCIA DE LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO CAPRINO CON FORRAJERAS AUTÓCTONAS (TAGASASTE Y TEDERA) EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y QUESO

Álvarez S., Fresno M., Méndez P.

**INFLUENCIA DE LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO
CAPRINO CON FORRAJERAS AUTÓCTONAS
(TAGASASTE Y TEDERA) EN LA PRODUCCIÓN
DE LECHE Y QUESO**

Se autoriza la reproducción, sin fines comerciales, de este trabajo, citándolo como:

Álvarez S., Fresno M., Méndez P. .

Influencia de la alimentación del ganado caprino con forrajeras autóctonas (tagasaste y tедера) en la producción de leche y queso Vol. Nº 4. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. 18 págs.

Colección Vol Nº4/4

PROYECTO I+D Agrario Estratégico para Canarias **CAIA2017-0002-00-00** en relación a sus tres aspectos generales.

Recuperación de zonas de cultivos abandonados en medianías y costas para el pastoreo del ganado caprino.

Estudio de viabilidad de un vivero de plantas y semillas forrajeras orientado a las plantaciones experimentales.

Efecto de la alimentación con forrajes autóctonos en la producción de leche y queso.

Estimación del valor nutritivo en base a parámetros morfológicos de alfalfa y tедера.

Autores: Álvarez S., Fresno M., Méndez P.

Edita: Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, ICIA.

Maquetación y diseño: Fermín Correa Rodríguez (ICIA)®

INFLUENCIA DE LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO CAPRINO CON FORRAJERAS AUTÓCTONAS (TAGASASTE Y TEDERA) EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y QUESO

INTRODUCCIÓN

En el **Instituto Canario de Investigaciones Agrarias** se trabaja en el área de la alimentación caprina desde hace más de quince años. En este periodo se han desarrollado diversos proyectos de investigación y convenios de colaboración con empresas privadas, de ámbito regional, nacional e internacional, cuyos objetivos principales pretenden la **mejora integral de la alimentación de pequeños rumiantes** abordando diversos aspectos específicos de gran importancia: reducción del elevado coste de las raciones, incremento de la disponibilidad de materias primas alimenticias (estudio y utilización de **forrajes autóctonos** y subproductos agroindustriales), aumento de la fibrosidad de la dieta (fibra larga) y evaluación y mejora de la producción lechera y quesera a partir de las dietas elaboradas con estos alimentos alternativos.

Se han evaluado numerosos forrajes de interés para Canarias, tanto autóctonos (tagasaste, tедера común y tедера albo, cornical, avena y cebada local, *Atriplex halimus* y vinagrera) como introducidos (maralfalfa, *Acacia salicina*, alfalfa, ryegrass, festuca) tanto



desde el punto de vista agronómico como sondeando su posibilidad de ensilaje y la **utilización en dietas para evaluar el efecto en la producción de leche y quesos**. Para ello se han utilizado dietas alternativas con inclusión de fibra larga mediante combinaciones de tедера-tagasaste, vinagrera-atríplex-cebada local, maralfalfa-cornical y acacia-avena local en comparación con dietas de forrajes estándar tipo paja de cereal, heno de alfalfa, ryegrass y festuca. Estos estudios han dado lugar a numerosas publicaciones científico-técnicas que proporcionan resultados interesantes y herramientas para la intensificación de los cultivos y el aprovechamiento de este tipo de especies vegetales por parte del sector.

PRODUCCIÓN FORRAJERA EN CANARIAS

La **producción forrajera y pascícola** en Canarias es, por lo general, **escasa**, cubriendo únicamente una pequeña proporción de las necesidades del ganado. Prácticamente la totalidad de la **base alimenticia** es de producción **importada**; mientras la fracción de concentrados necesarios en la dieta (pienso, leguminosas y cereales grano...) alcanza precios similares a otras regiones de España, los **forrajes de fibra** larga suponen para el ganadero un **gasto desorbitado**, condicionado entre otros factores, por el elevado coste de transporte de este tipo de alimentos con gran relación volumen/peso. Estos precios elevados hacen que se **sustituya** en muchas ocasiones este tipo de fibra (forraje fresco y henificado) **por fibra corta (pellets) y concentrado**, lo cual incide directamente en la **calidad y rentabilidad de los productos ganaderos**, ya que el porcentaje graso de la leche disminuye, ocasiona numerosos problemas en la salud de los animales y la vida media de las hembras se ve reducida.

Este déficit de alimento local no puede ni debe solucionarse solamente importando forrajes, ya que esto supone un alto coste tanto económico como medioambiental (incremento de la huella de carbono). El Archipiélago, aún a pesar de sus condicionantes edafoclimáticas y estructurales: escasez de suelo apto, orografía montañosa y pequeña dimensión de las explotaciones, presenta amplias zonas con características



ideales para la **producción de forrajes autóctonos**

o adaptados a nuestras condiciones, lo que permitiría aumentar el autoabastecimiento de fibra larga, reduciendo la dependencia del exterior, limitando la vulnerabilidad del sector y corrigiría en gran medida esta grave situación. En este sentido desde el **Gobierno de Canarias** se viene trabajando desde hace años en el **Plan Forrajero de Canarias (PFORCA)** que actualmente está en ejecución mediante convenios con los **Cabildos Insulares** de cada una de las islas.

TAGASASTE Y TEDERA COMO BASE FORRAJERA

En las **medianías de las islas occidentales**, con **suelos de alta calidad agroecológica y precipitaciones moderadas**, se dan buenas condiciones para la producción forrajera. Entre los forrajes locales de mayor interés para estas zonas se encuentran el **tagasaste y la tederá**.

El tagasaste (*Chamaecytisus proliferus* ssp. *proliferus* var. *palmensis*) arbusto forrajero canario por excelencia, **de gran importancia local e internacional** (se cultivan más de 150.000 has en Australia para pastoreo de ovino) se localiza naturalmente dentro de lo que se consideran pastos arbolados situados en **zona potencial de Monteverde**.

Este endemismo palmero está ampliamente introducido, por lo que su **distribución** actual es **mucho más amplia** que la potencial. Presenta un **excelente valor forrajero** y es un **arbusto adaptable a una amplia gama de entornos**, aunque necesita precipitaciones moderadas. Tiene unos **rendimientos** considerablemente **altos** permitiendo hasta tres cortes cada dos años. **Adecuado para el pastoreo o "cortar y llevar"** (pesebre). Posee factores antinutritivos que no se consideran tóxicos pero que podrían afectar su apetecibilidad y digestibilidad. Puede ser utilizado como forraje de corte en zonas de cultivos abandonados desde las medianías a las zonas bajas de las islas, en secano o regadío dependiendo de la pluviometría y con marcos de plantación variable dependiendo del manejo, incluso con pastoreo directo controlado. Se ha estudiado para la conservación del suelo y por la posibilidad de ser introducido en zonas semiáridas con mínimo aporte hídrico.

La tедера (*Bituminaria bituminosa*) es una especie de **amplia distribución**, que se localiza preferentemente en los pastos de la **zona potencial** del bosque termoesclerófilo, hoy mayormente ocupada por lo que se conoce como **medianías**. Se han descrito dos variedades para las islas: la **var. albomarginata**, endemismo de Lanzarote en zonas del macizo de Famara, y la **var. crassiuscula**, en escarpes del dominio del matorral de la cumbre de Tenerife. Existen una serie de poblaciones englobadas en la var. *bituminosa*,

que se diferencian por su morfología, así como por características agronómicas, tales como la producción de biomasa y el contenido en cumarinas. La **tedera común** es **moderadamente productiva** con un muy **buen valor forrajero, alta palatabilidad** y está **bien adaptada a las condiciones edafo-climáticas de Canarias**. Es una especie de gran interés tanto como forraje de corte como de pastoreo directo para ganado caprino, comprobándose su buen rebrote cuando el consumo no supera el 90% de la materia verde disponible. Presenta factores antinutritivos, pero como es usualmente desecada antes de usar como forraje no tienen incidencia. Podría permitir cultivo intensivo en secano con pluviometrías de 400-600 mm o en regadío para pluviometrías inferiores. Además, el cultivo de la **tedera bajo riego** para la obtención de heno se presenta como una **opción interesante para terrenos de cultivos abandonados**.

EFECTO DE LA ALIMENTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LECHE Y QUESOS

La **alimentación** es quizás el **factor extrínseco** más importante que **afecta al contenido de nutrientes de la leche de cabra**, influyendo en esta variación tanto la cantidad y combinación de los alimentos ingeridos como su naturaleza y composición. El nivel de concentrado en la dieta y determinadas características específicas de los alimentos afectan el nivel de producción lechera y a los



distintos componentes de la leche y los productos lácteos derivados, pudiendo ser complicado, en muchas ocasiones, aislar sus efectos.

La **forma física del forraje**, los **suplementos de grasa** no degradable en rumen y la **proporción de forraje/concentrado** en la dieta son aspectos importantes que deben tenerse en cuenta a la hora de mejorar el contenido de grasa de la leche.



La composición lipídica de la leche de cabra puede afectar su calidad tecnológica y nutricional y está involucrada en el rendimiento del queso, la firmeza, el color y el sabor de los productos lácteos de cabra.

La **dieta**, además, **puede modificar el perfil sensorial** de los productos lácteos; estos efectos pueden aparecer en diferentes etapas de la elaboración del queso (desde el inicio, en la propia fabricación o únicamente durante la **maduración**) y su magnitud difiere según el tiempo de conservación. El sabor, olor y aroma del queso se produce principalmente durante el proceso de almacenamiento a partir de la proteólisis, es decir, la descomposición y transformación de la proteína en aminoácidos y péptidos, y de la lipólisis, la degradación de la grasa en compuestos menores, principalmente ácidos grasos de cadena corta y media.

Los estudios sobre el efecto de la **alimentación de los rumiantes** en las características fisicoquímicas y sensoriales de los **quesos** son particularmente valiosos cuando éstos están avalados por una Denominación de Origen Protegida (DOP), ya que constituye un importante pilar en su relación con el territorio.

En Canarias, que cuenta con tres **Denominaciones de Origen** de queso, dos de leche de cabra y una de leche de oveja y mezcla, la DO del **Queso Palmero** basa su singularidad en la zona de elaboración, la raza productora de la leche (cabra Palmera) y la específica tecnología quesera utilizada. Además, es de gran importancia el sistema de explotación semiextensivo utilizado. Las **cabras palmeras** son los animales ideales para el **aprovechamiento de la rica vegetación** de la isla, en su mayoría en parajes escarpados y de difícil acceso. Para utilizar al máximo los recursos pastables de la isla se ha practicado la transtermitancia entre zonas de cumbre y costa. Dentro de la amplísima **flora autóctona** es de destacar el consumo por los animales de especies leguminosas endémicas, entre ellas el **tagasaste y la tederá**. Para garantizar su vinculación con el territorio, la mayoría de los animales de la DOP están en extensivo con mayor o menor tiempo de salida al pasto; cuando esto no es posible gran parte de la alimentación que se aporta debe proceder de forrajes locales. En los **últimos años**, en la **raza caprina Palmera** en general, se observa una peligrosa tendencia hacia la **intensificación** y un notable **incremento en el uso de concentrados** en la dieta que podría mermar la calidad de la leche y los quesos producidos.

ENSAYO DE ALIMENTACIÓN EN GANADO CAPRINO CON TAGASASTE Y TEDERA

En este trabajo se planteó una **dieta alternativa** que incluyera **forraje** adaptado a la **zona de medianías**, estudiándose el **efecto de la alimentación** en la calidad físico-química (básica y ácidos grasos), parámetros tecnológicos, textura y color instrumental y la calidad sensorial de los **quesos elaborados con leche de cabra Palmera** según las especificaciones de la D.O.P., teniendo en cuenta tres momentos desde su elaboración: quesos frescos (2 días), tiernos (15 días) y curados (60 días). Para ello se diseñaron **dos dietas**: una con limitada proporción de fibra larga (DC), relación Forraje/Concentrado (F/C) 35/65, y otra más equilibrada, DF (F/C, 65/35) en la que intervienen el tagasaste y la tederá como forrajes representativos de la isla de La Palma.

Como **resultados** más interesantes se encontraron los siguientes:

La **producción de leche**, moderada, **no resultó afectada por la alimentación**. La leche de la dieta rica en forraje autóctono (DF) presentó **contenidos más elevados** en **proteína, lactosa, sólidos no grasos y sólidos totales**, no viéndose afectado el componente graso. El pH también se vio afectado resultando más alcalina la leche de las cabras alimentadas con la dieta DF. El tiempo de coagulación medio se vio afectado también por el tipo de alimentación en los quesos frescos y curados. Por su parte, el rendimiento quesero no estuvo condicionado por la alimentación de forma significativa sin embargo se observa valores favorables para la dieta DF en quesos frescos y semicurados.

Los ácidos grasos más abundantes de la leche resultaron ser el cáprico, mirístico, palmítico y oleico. Como era de esperar,

a partir de la composición química básica, se detectó un efecto mínimo al comparar las dos dietas. Resultaron **interesantes las concentraciones de ácidos grasos de cadena corta (C6-C10)**, que dan a la leche de cabra su **característico olor y sabor** y la de **ácidos grasos poliinsaturados**, entre ellos el **CLA**.

La **dieta no afectó** significativamente a **la composición físico-química de los quesos**, aunque todos los elaborados con la dieta DF tuvieron un mayor porcentaje de proteína, resultando menos ácidos los quesos curados de las raciones DF.

Los ácidos grasos de cadena corta y media variaron mínimamente entre dietas, sólo viéndose afectado el mirístico (C14). Entre los de cadena larga el efecto fue mayor, siendo la concentración de palmítico (C16) y linolénico (C18:3) superior en los quesos DC. La concentración de ácidos grasos insaturados resultó muy similar, 22.78% para DF y 22.17% para DC.

Se detecta poca influencia del tipo de alimentación en las variables de textura instrumental, debido a que la composición físico-química de los quesos no se vio afectado por este factor. La textura de los quesos curados elaborados con la dieta DC resultó con una mayor fracturabilidad y dureza. Del análisis del color se deduce que la influencia de la alimentación sólo se pudo apreciar en quesos frescos, resultando tonalidades más intensas y amarillentas en quesos de leches procedentes de los animales



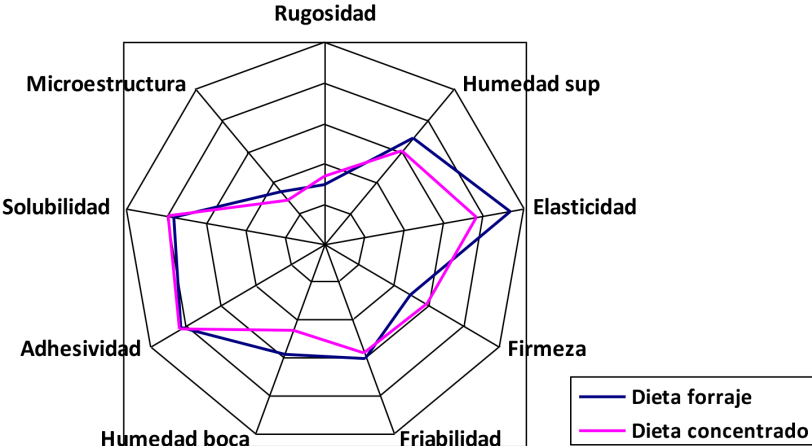
alimentados con dieta rica en forraje. Al ir madurando, este efecto fue disminuyendo.

En cuanto a la **calidad sensorial** la dieta solamente afectó a tres de los nueve parámetros de textura. Tanto los quesos DF como los DC resultaron bastante elásticos y adhesivos y de baja granulosidad.

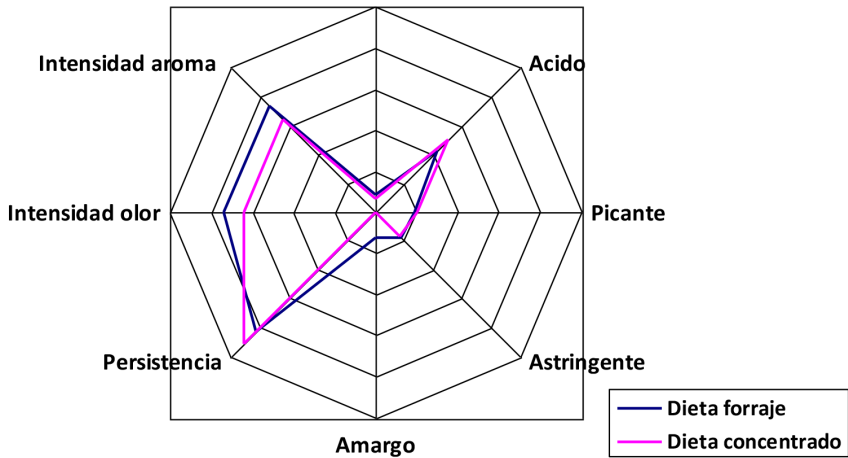
Analizando el complejo olfato-gustativo se encontraron quesos DF más dulces y menos ácidos, mientras la **intensidad del olor y del aroma** fue significativamente **más elevada en los quesos de dieta forrajera DF**, con **descriptores de las familias láctica y herbácea (mantequilla y heno)** que se pueden correlacionar con la inclusión de la tederá y el tagasaste en la dieta.

Finalmente, en la evaluación de **preferencia los quesos DF resultaron mejor puntuados** en todos los apartados con diferencias significativas en el aspecto al corte y en el aroma.

Perfil sensorial de los quesos experimentales. Parámetros de textura



Perfil sensorial de los quesos experimentales. Olor, aroma y sabor



CONCLUSIONES

- La calidad de la leche y el queso, en mayor o menor medida, se ve afectada por la dieta suministrada al ganado.
- El perfil sensorial resultó moderadamente distinto entre quesos, con parámetros de textura, olor, aroma y sabor relativamente diferentes.
- Los jueces expertos apreciaron en mayor medida la calidad y características de los quesos de dieta forrajera DF.
- Este resultado puede deberse a una percepción menos ácida y más dulce del queso. Paralelamente, su mayor intensidad de olor y sabor y la presencia de descriptores de mantequilla y de heno le confieren unas características sensoriales específicas y diferenciales.
- Para los quesos con DOP como el queso Palmero estrechamente vinculados a los recursos forrajeros locales naturales, los estudios experimentales con diferentes tipos de dietas son muy importantes para demostrar la influencia de la alimentación de las cabras.



Gobierno
de Canarias