

Romero, F.¹, Menéndez-Buxadera, A.¹, González, O.², Clemente, I.¹, Arrebola, F.A.³, Molina, A.¹.

¹ Grupo de Investigación MERAGEM. Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Campus Universitario de Rabanales. Edificio C5. Crtra. Madrid-Córdoba km. 397 a, 14071. Córdoba. abdala20se@hotmail.com

² Asociación de Criadores de la Raza Caprina Payoya. C/Arco, 23 - Apdo. Correos, 16. Código Postal: 11680 – Algodonales. Cádiz.

³ Grupo de Investigación MERAGEM. CIFA de Hinojosa del Duque. IFAPA. Crtra. El Viso, km. 2, 14270. Hinojosa del Duque. Córdoba.



Estudio de los factores que afectan a la producción de leche y sus componentes aplicando la metodología de regresión aleatoria sobre el test-day en la raza Payoya

INTRODUCCIÓN

Los factores que afectan a la lactación tienen gran importancia y repercusión sobre la gestión del rebaño, y además su estudio suele representar una primera etapa para la valoración genética de los reproductores; siendo analizada entre otros por Alderson y Pollak (1980), Rabasco *et al.* (1993) y Hernández (1991), existiendo un amplio trabajo de revisión sobre factores que afectan a la producción de leche y sus componentes en cabras lecheras (Salvador y Martínez, 2007).

Los efectos que condicionan la producción y composición de la leche de cabra se suelen dividir en factores intrínsecos o propios del animal y factores extrínsecos (Salvador y Martínez, 2007). Los intrínsecos pueden clasificarse en genéticos (diferencias entre grupos o razas) y no genéticos (edad, número de lactación, estado de la lactación, tipo de parto, duración del periodo de secado, capacidad corporal del animal, así como características reproductivas).

Dentro del grupo de factores extrínsecos encuadramos la época y año de parto, el tipo de ordeño (manual o mecánico), duración del ordeño, intervalo entre ordeños, la salud del sistema mamario o el efecto de la nutrición y la alimentación (Haenlein, 1996). Entre estos factores extrínsecos destaca la temperatura ambiental o humedad relativa, que actualmente están siendo estudiados en profundidad por nuestro grupo de investigación AGR-158 (Romero *et al.*, 2008) en la raza Payoya. Dentro de todos estos tradicionalmente los efectos que mayor influencia han presentado sobre la producción lechera han sido el número de lacta-

ción, tipo y época de parto, además de la propia raza o el rebaño en el que se explota el animal.

La raza Payoya, una de las razas caprinas autóctonas andaluzas, se explota generalmente en régimen semi-extensivo en un ecosistema muy delimitado (Mena *et al.*, 2007). Hasta el momento no se ha abordado de forma sistemática un estudio en profundidad de los principales factores ambientales que afectan a la producción lechera en esta raza. El estudio del efecto de los principales factores que afectan a la curva de lactación en esta raza permitirá la optimización de su sistema productivo (pe. un mejor aprovechamiento de los recursos alimenticios del campo), y la mejora de su producción lechera (incremento de la producción en las épocas más adecuadas, incremento de la duración de la lactación o de la calidad de la misma).

Por lo tanto, el objetivo de este estudio es presentar los resultados globales de la producción láctea y sus componentes en la trayectoria de la lactación en la raza Payoya en términos de los factores que afectan a la curva de producción láctea y la Persistencia de la curva de producción sobre los niveles de producción diaria, utilizando para ello la metodología del Test-Day mediante la aplicación de técnicas de regresión aleatoria sobre los controles mensuales de cada animal. Es importante añadir que cuando hablamos de producción láctea nos referimos a producción lechera ordeñada, lo cual no incluye el total de la leche producida, pues excluimos la consumida por las crías alimentadas por lactación natural (chivos para la venta y la reposición de la misma explotación), ya que ésta no es cuantificada en el ordeño por los controladores lecheros.

Dadas sus características (Menéndez-Buxadera *et al.*, 2007) esta metodología se ha mostrado la más adecuada para el análisis de datos de controles lecheros en rumiantes e incluso ha demostrado su eficacia en las condiciones de bajo nivel de conocimiento del pedigrí característico de nuestras razas caprinas (Menéndez-Buxadera *et al.*, 2007) o con mala conexión entre los rebaños (Arrebola *et al.*, 2007).

MATERIAL Y MÉTODOS

Para este estudio se partió de la base de datos de control de rendimientos generada por la Asociación de Criadores de la Raza Caprina Payoya (ACAPA) entre los años 2002 y 2007. Fue necesaria, adicionalmente, una labor de depuración de posibles errores (niveles fuera de los límites establecidos en el RD 368/2005, de 8 de abril), para cantidad y calidad de la leche, controles posteriores a las 35 semanas de lactación o anteriores a la semana, etc. Debido a la distribución de los datos se agruparon los controles de lactaciones posteriores a la 6.^a, quedando un total de 93.406 registros mensuales de la producción de leche (PL), % de Extracto Seco (ES); % de Grasa (GR); % de Proteína (PR) y % de Lactosa (LA) disponibles para este estudio. Estos datos pertenecen a un total de 9.271 cabras distribuidas en 20 ganaderías, con lactaciones entre Noviembre de 2002 y Octubre de 2007.

Los partos tuvieron lugar a lo largo de todos los meses del año, aunque el 87,7% de los mismos se presentaron entre los meses de Octubre y Febrero. Estos se agruparon en una época de partos denominada *Temprana-Media* (81.944 registros mensuales) y otra *Tardía* (el 12,3%, 11.462 registros).

En términos estadísticos se aplicaron diferentes modelos lineales. En el primer caso se aplicó un modelo teniendo en cuenta como efectos fijos la combinación ganadería-fecha de control con 587 niveles, el número de ordeños con 2 niveles (un ordeño diario o dos ordeños), prolificidad (4 niveles) y la interacción del número de lactación (6 niveles) y semanas de lactación (39 niveles) para un total de 234 niveles. Las constantes mínimo-cuadrática (medias de la variable correspondiente depurado para el resto de factores del modelo y el desequilibrio en el número de datos) correspondientes a esta interacción fueron utilizadas para confeccionar las curvas de lactación de cada variable dependiente que se mostrarán más adelante. En el segundo modelo se incorporó la época de partos (2 niveles) según se describió anteriormente y se estimó la interacción de este efecto con las semanas de lactación. Las medias de mínimos cuadráticas de esta interacción se emplearon para confeccionar las curvas de lactación para cada variable en ambas épocas de partos.

La metodología estadística aplicada fue la del Día de Control (*Test Day*) utilizando técnicas de Regresión Aleatoria, puestas a punto por nuestro grupo en la totalidad de razas andaluzas. Una descripción de esta metodología se puede encontrar en Menéndez-Buxadera *et al.* (2007).

Para el análisis de la **Persistencia de la producción (P)** se elaboró una alternativa a partir de los resultados de un tercer modelo lineal con todos los efectos fijos antes mencionados.

En este caso se expresó la producción de leche mediante un polinomio de Legendre de 4^o orden que permite realizar diferentes estimaciones de **P** expresadas como desviación de los mismos parámetros correspondientes a la primera lactación. Así se realizaron cuatro estimaciones diferentes de **P**:

- **P₁₂₀₋₆₀**: Persistencia de la producción de leche a 120 días respecto a 60 días de lactación
- **P₁₅₀₋₆₀**: Persistencia de la producción de leche a 150 días respecto a 60 días de lactación
- **P₁₈₀₋₁₂₀**: Persistencia de la producción de leche a 180 días respecto a 120 días de lactación
- **P₂₄₀₋₁₅₀**: Persistencia de la producción de leche a 240 días respecto a 150 días de lactación

En términos generales cada una de estas **P** se estimó siguiendo: $P_{120-60} = D_{120} - D_{60}$

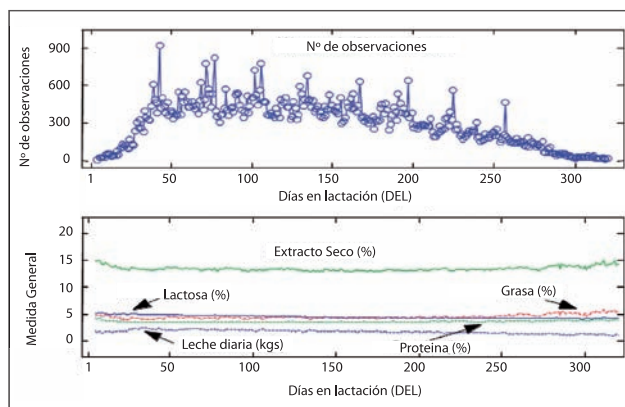
Donde $D_{120} = \sum_{i=14}^{120} \Phi_i w_i'$, es la producción de leche

acumulada entre los 14 y los 120 días de lactación expresadas como desviación de la primera lactación. En todos los casos Φ representa los coeficientes del polinomio de Legendre de 4^o orden el cual varía según la semana de lactación y w_i representan los coeficientes correspondientes al número de lactación, expresados como desviación de la primera. Estos coeficientes w_i son los mismos para cada lactación, de manera que las estimaciones de **P** se llevan a cabo mediante simples diferencias de la sumatoria de los coeficientes de Legendre.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se representa el número de observaciones disponibles y las medias generales para las variables estudiadas.

Figura 1. Número de observaciones disponibles y medias generales de las variables estudiadas.



Todos los efectos incluidos en el modelo fueron altamente significativos. Los coeficientes de determinación (R^2 %) de cada variable variaron entre $R^2 = 30,8\%$ para el porcentaje de proteína y $R^2 = 54,5\%$ para el de lactosa LA.

La combinación ganadería-fecha de control fue la principal causa de variación de todas las variables (tabla 1).

Tabla 1. Coeficiente de Determinación (R² %) del modelo completo y reducción debida a la combinación ganadería-fecha de control (GFC)

Variable	Media	R ² modelo completo	R ² debida a GFC
Leche kgs/día	1,87	46,1	19,9
Grasa %	4,38	39,4	35,8
Proteína %	3,60	30,8	27,5
Lactosa %	4,49	54,5	18,7
Extracto Seco %	13,25	40,5	36,8

En términos generales pueden calificarse de satisfactorios los niveles de ajustes de este modelo cuyas constantes para la interacción número de parto-semana de lactación se muestra gráficamente en las figuras 2 (producción lechera), 3 (% grasa), 4 (% de proteína), 5 (extracto seco) y 6 (contenido en lactosa).

Figura 2. Efecto del n.º de Lactación sobre la producción de leche en la raza Payoya

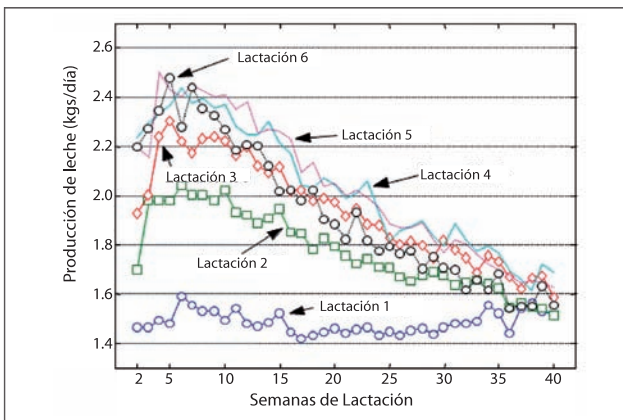


Figura 3. Efecto del n.º de Lactación sobre el contenido graso en la raza Payoya

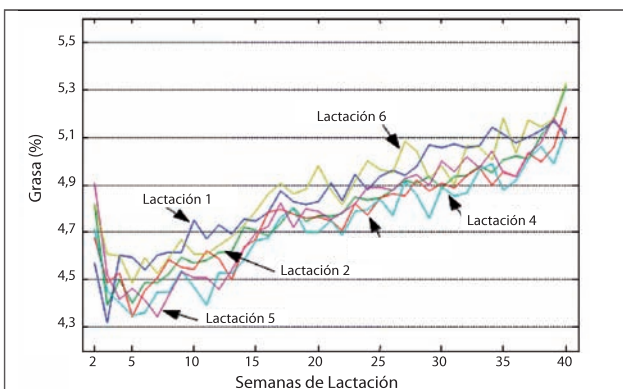


Figura 4. Efecto del n.º de Lactación sobre el contenido proteico en la raza Payoya

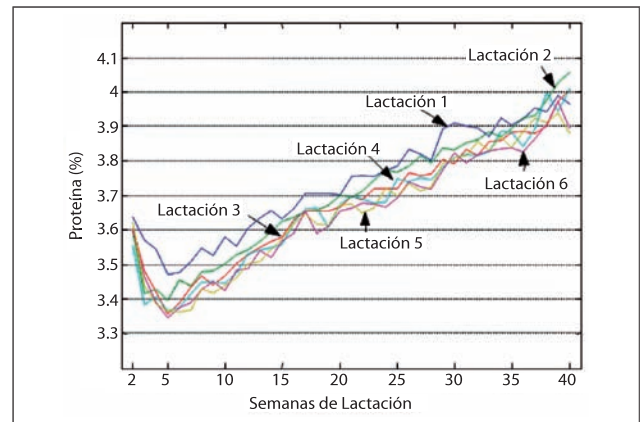


Figura 5. Efecto del n.º de Lactación sobre el extracto seco en la raza Payoya

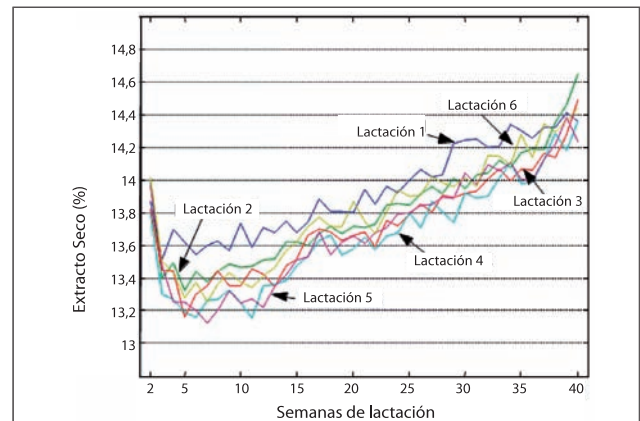
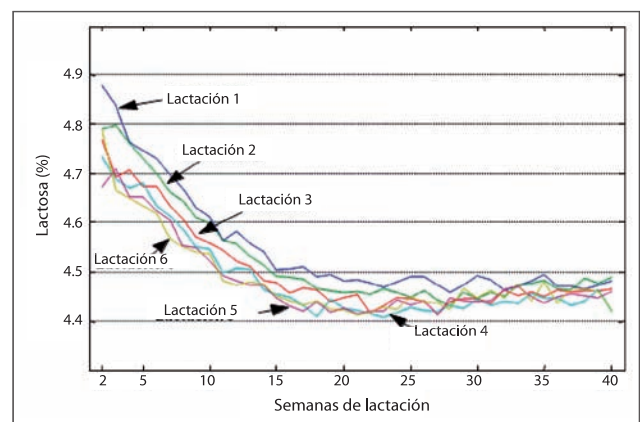


Figura 6. Efecto del n.º de Lactación sobre el contenido en lactosa en la raza Payoya



Diferentes autores (Zeng et al., 1995; Browning et al., 1995; Pacheco et al., 1998; Fernández, 2000; Antunac et al., 2001) también encontraron diferencias significativas en la producción y composición de la leche según el número

de lactación. En este sentido nuestros resultados han determinado que durante la primera lactación la producción diaria prácticamente se mantiene constante en toda la trayectoria de la lactación y la producción es inferior al resto de lactaciones, al igual que lo determinado por los autores citados anteriormente. No obstante, tal y como expresa el servicio técnico de la asociación, este resultado precisa un análisis más profundo, pues esta diferencia entre la primera y el resto de lactaciones se ve acentuado en aquellas explotaciones en las que las cabras primerizas en la primera cubrición presentan un insuficiente desarrollo corporal, aumentando la tasa de abortos en este grupo y llegando al parto con unas capacidades productivas mucho menores al resto. El no contar con un lote de cría separado del resto de cabras adultas, escasa superficie de comedero para el acceso de alimentación suplementaria en épocas de escasez de pastos (las cabras adultas no permiten a las más jóvenes alimentarse), entre otros factores, dan como resultado que estos animales queden gestantes cuando aún no han alcanzado un desarrollo óptimo, transcurriendo esta fase en la época de más escasez y competencia por los alimentos. Por tanto, cuando el manejo de la reposición mejora, estas diferencias productivas serán menores, tal y como ocurre en algunas explotaciones estudiadas. Junto con lo comentado anteriormente, estas cabras primerizas suelen parir más tarde que el resto, coincidiendo con el cambio de ordeño doble diario a simple, por lo que el aumento de leche ordeñada diaria que provoca el segundo ordeño no se produce en las cabras de primer parto, presentando un pico de lactación menos pronunciado.

Como era de esperar la edad del animal y el número de lactación en el que se encuentra están muy correlacionados. Generalmente el primer parto se da en torno al año de edad y posteriormente la buena fertilidad de las razas autóctonas españolas de aptitud lechera permite la obtención de un parto por cabra y año. Algunos autores mencionan que el volumen de leche aumenta hasta el cuarto o quinto parto (Salvador y Martínez, 2007). Después de esto el volumen disminuye con el aumento de la edad del animal (Haenlein, 1996).

Por otra parte, el momento de la curva de lactación en el que se encuentra el animal tiene una gran influencia sobre la composición de la leche. Los resultados para la grasa, proteína y extracto seco son un reflejo inverso de la producción de leche, con los valores mínimos en las mismas semanas que los picos de producción. Al igual que apunta Haenlein (1996) para las distintas especies de aptitud lechera (ovino, caprino y bovino), nuestros estudios revelan que al inicio de la lactación los componentes de la leche son altos, mucho menor cuando llegan al pico de lactación, para aumentar nuevamente a medida que baja la producción.

La producción diaria de leche aumenta firmemente hasta la 5.^a o 7.^a semanas siguientes al parto (momento en el que se alcanza el pico de producción) y luego decrece gradualmente. El momento en el que se alcanza el pico de producción se corresponde con los resultados obtenidos por otros autores. Haenlein (1996) afirma que el pico se alcanza a la 4.^a semana, mientras que Zeng *et al.*, (1997) indicaron que este incremento se produce hasta los

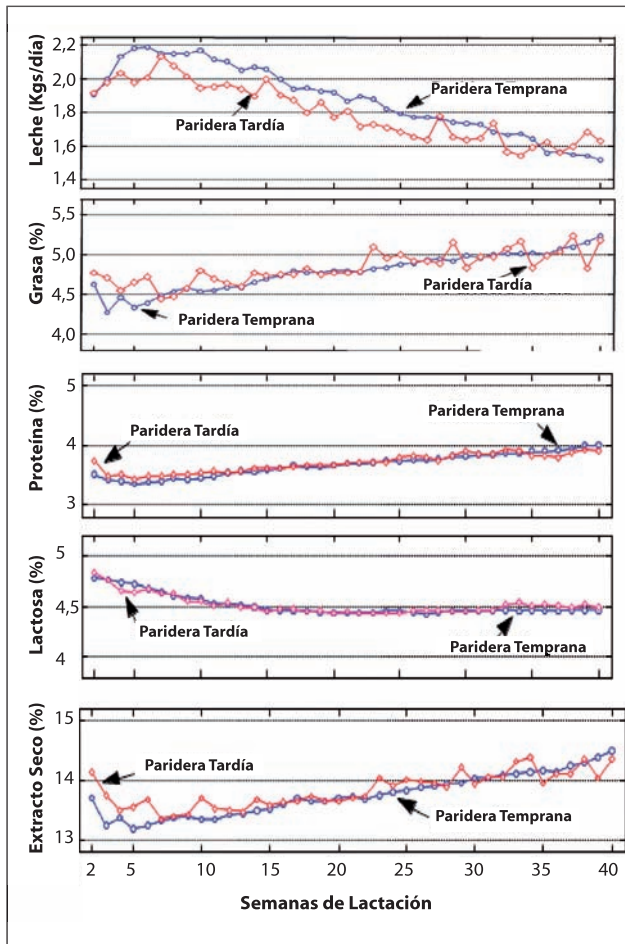
primeros 50-80 días después del parto. Las cabras de 3.^{er} o más partos mantienen una productividad superior a los 2,2 kgs/día entre la semana 2 y 12. Tal y como hemos comentado anteriormente, la curva de lactación representada se ha calculado teniendo en cuenta sólo la leche ordeñada, y no la producida, pues gran parte es consumida por el/los chivo/s al ser criado/s éste/os mediante lactación natural. Además, tal y como nos comentan desde la Asociación de Criadores, tras la retirada de la cría para su venta (4 semanas), la madre sufre una bajada de su producción lechera por falta del estímulo productivo, volviendo a recuperar su nivel de producción pasados unos días. Por ello, desde la Asociación creen que el pico de producción real se produce en las primeras semanas de lactación, al igual que en otras razas caprinas lecheras, pudiéndose contrastar esta hipótesis en próximos estudios encaminados a cuantificar la producción lechera consumida por el chivo.

De acuerdo con Voutsinas *et al.*, (1990), a medida que avanza la lactación, aumenta el contenido porcentual de grasa, proteína y sólidos totales, mientras que el contenido en lactosa disminuye. Podemos observar como a partir de la semana 25 de lactación las cabras Payoya producen más de 3,7%; 4,8% y 13,8% para Proteína; Grasa y Extracto Seco, respectivamente. El comportamiento de la curva de Lactosa a lo largo de la lactación, presentó un patrón muy particular y todas las lactaciones manifestaron una fase francamente decreciente entre la 2.^a y 17.^a semana de lactación, a partir de donde prácticamente no hay variaciones y los niveles de Lactosa se mantienen entre 4,4 a 4,6%. Aún cuando los resultados son bastantes uniformes existe la tendencia de que la primera lactación manifiesta los mayores resultados y la quinta y sexta lactación los inferiores.

El segundo modelo permitió la determinación del efecto de la época de parto. Los resultados arrojaron diferencias significativas para la interacción época de partos x semana de lactación. Sin embargo, esta interacción es más de orden estadística que práctica, ya que los componentes de la leche se mantienen sin grandes variaciones (figura 7).

En las diversas razas andaluzas, son distintos los autores que han estudiado el efecto época de parto sobre las producciones finales con diferentes resultados, pero hasta el momento nunca se había estudiado la incidencia de los mismos en la raza Payoya. Así, Carrizosa *et al.* (1993), registran mayores producciones en cabras Murciano-Granadinas que tuvieron partos en otoño, al igual que Falagan y Mateos (1996). Sin embargo otros autores (Gutiérrez, 1995) contradicen estos hechos y encuentran mayor producción en partos de primavera. Estos resultados tan dispares, se deben a los diferentes sistemas de explotación. Así, la influencia de la época de parto no es homogénea ya que en ella van ligados además de factores climáticos, otros de manejo y alimentación que enmascaran su verdadero efecto sobre las producciones lecheras (Verdejo *et al.*, 1995). Otros estudios revelan que la duración del día afecta a la producción de leche y a las concentraciones de proteína y grasa (Allore *et al.*, 1997). La temperatura también afecta de manera importante a la producción de leche, de manera que cuando se incrementa la temperatura y la humedad relativa, se observa una reducción de la producción de leche (West *et al.*, 2003). Por lo

Figura 7. Efecto de la época de parto sobre la producción de leche y sus componentes durante la lactación de cabras Payoya



tanto, la época de parto junto a la latitud, van a afectar a la cantidad y la calidad de la leche (Fernández *et al.*, 2005).

Los servicios técnicos de la Asociación de Criadores, de acuerdo con sus años de experiencia, exponen que habría que analizar, además, el efecto que en la producción lechera tienen las bajas temperaturas, junto con valores de alta humedad relativa y la velocidad y dirección del viento, pues, al contrario que ocurre en el vacuno lechero, el caprino lechero se ve más afectado por el frío que por el calor. Este ambiente desfavorable se da coincidiendo con el máximo potencial productivo de los animales, al comienzo de la lactación, y, según comentan las técnicas de la asociación, en los días de frío y lluvia se ve un descenso brusco de la producción y de la calidad de la leche (contenido graso), pues se suma que, en estas condiciones, los animales se resguardan, no pastoreando a penas, reduciéndose los aportes alimenticios. Según la técnica de la Asociación, en la época de altas temperaturas, que coincide con el verano (normalmente seco), la menor producción lechera es motivada fundamentalmente porque muchos animales están al final de lactación, estando muchos gestantes, siendo, además, los recursos pastables escasos y de mala calidad.

La temperatura, la humedad, las prácticas de manejo y alimentación tienden a variar con la estación, por lo cual se afecta la producción de leche y su contenido graso (Haenlein, 1996). Estos resultados fueron constatados por Gamarra (2006) en cabras Canarias en Venezuela. Nuestro análisis ratifica los resultados reportados anteriormente, poniéndose en evidencia que en la producción diaria de leche se manifiestan variaciones importantes. Los animales que paren en lo que calificamos como época temprana-media presentan mayores volúmenes entre la semana 3 y la 27, es decir la mayor parte de la lactación. Es evidente que una política de agrupamiento de los partos en la época que calificamos como Temprana-Tardía tendrá importantes beneficios para la economía del rebaño.

Los resultados del tercer modelo posibilitaron la estimación de las cuatro definiciones de Persistencia, según el número de la lactación. Las ecuaciones polinomiales estimadas para cada lactación se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Ecuaciones polinomiales del efecto del número de lactación sobre la producción de leche en cabras Payoya (expresadas como desviación de la primera lactación)

Nº de lactación	Intercepto	Coefficiente Lineal	Coefficiente Cuadrático	Coefficiente Cúbico
1	0	0	0	0
2	0,3932	-0,1953	-0,0586	0,0291
3	0,6197	-0,2588	-0,0698	0,0517
4	0,7491	-0,3132	-0,0622	0,0470
5	0,7612	-0,3559	-0,0709	0,0571
6	0,6072	-0,3674	-0,0216	0,0328

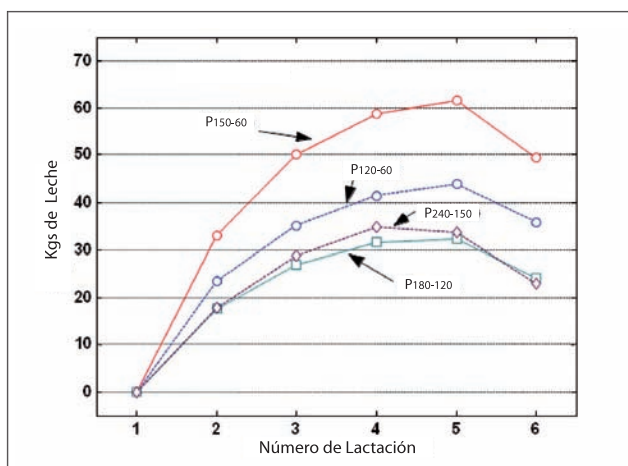
En general hay dos enfoques de estimaciones de la Persistencia, en el primero existen 60 días de diferencia (P_{120-60} y $P_{180-120}$), mientras que en el segundo las diferencias son de 90 días (P_{150-60} y $P_{240-150}$). Los incrementos relativos del primer grupo son de alrededor del 32% mientras que para el segundo alcanzan casi el doble.

Los resultados muestran el típico patrón de respuesta siguiendo una distribución cúbica con aumentos decrecientes en la medida que aumenta el número de lactación, lo cual se reflejará en las diferentes estimaciones de la **Persistencia de la curva** que se presentan en la Figura 8. Cualquiera que sea la estimación de Persistencia es evidente que este indicador aumenta en función del número de lactación alcanzando un máximo en la 5ª lactación.

Según nuestros resultados, al contrario que pudiera suceder en el bovino frisón, a medida que aumenta el número de lactación en el que se encuentra el animal, la persistencia aumenta, hasta la cuarta lactación, cuando las hembras lecheras caprinas alcanzan su máximo potencial productivo. Posteriormente, la persistencia se mantiene más o menos constante durante la quinta lactación, respecto a la anterior, para finalizar con un descenso de la persistencia

a partir de la sexta lactación. En el vacuno lechero, a medida que el animal avanza en su vida productiva (número de lactación), el pico de lactación alcanzado es mayor, sin embargo se asocia a un descenso más acusado y rápido de la producción lechera a partir de este punto máximo y por lo tanto disminuye la persistencia de la curva.

Figura 8. Efecto del número de lactación sobre diferentes criterios de Persistencia en la producción de leche en las cabras Payoya (expresadas como desviación de la primera)



En futuros estudios será de utilidad el análisis de la influencia de la época de parto sobre la persistencia de la curva de lactación. De este modo podremos determinar qué época de parto puede adoptarse como idónea para esa raza. Por ejemplo, en la raza Florida (Sánchez *et al.* 2005), se determinó que la paridera temprana comienza con unos niveles de producción buenos, probablemente debidos a la alimentación suplementaria, a partir de los cuales empieza a decrecer con bastante pendiente (Baja Persistencia) hasta el final de enero, a partir de ahí el ritmo decreciente se suaviza hasta primeros de abril, periodo en el que los pastos cada vez son más abundantes y nutritivos. A partir de Abril, ya en plena primavera, y a pesar de haber sobrepasado ya la mitad de la lactación no sólo se detiene la caída de producción, sino que es capaz de aumentar de nuevo, originándose un segundo pico de producción a mitad de mayo, todo ello debido a la excelente oferta, tanto cuantitativa como cualitativa de los pastos y las suaves temperaturas de primavera. Este es el caso de la cabra Payoya, explotada en unos sistemas que ofrecen generalmente una cantidad de pastos que requieren una menor suplementación del animal, por lo que la persistencia de la curva de esta raza puede verse afectada por los mismos efectos descritos en la raza Florida. Debido a esos dos picos que pueden producirse en la curva de lactación, es necesaria la estimación de dos tipos de persistencia; la primera tendría en cuenta la aparición de un primer pico, mientras que la segunda englobaría un período más amplio que no sólo reflejaría la cantidad máxima producida por el animal, sino que tendría en cuenta otros acontecimientos producidos durante su lactación. Las curvas de mayor utilidad por

ajustarse al sistema productivo de la Payoya podrían ser las que estiman la persistencia entre el día 60 y el 120 (P_{120-60}), por representar el diferencial productivo a partir del momento en el que se alcanza el pico de producción (alrededor de la 7 semana post-parto) y la P_{150-60} , que tiene en consideración un periodo de tiempo más amplio, pero que al igual que el anterior considera el momento en el que se alcanza el máximo nivel productivo y además según el sistema de organización de las parideras, podría tener en cuenta los efectos producidos sobre los animales de rebaños que se ordeñan en la época de mayor bonanza de pastos.

Implicaciones y principales conclusiones de este trabajo

El estudio de los factores ambientales que afectan a la producción de leche y sus componentes, en la raza Payoya, ofrecen resultados importantes tanto para los técnicos de la Asociación como para los ganaderos. Con los resultados presentados en este trabajo, y que hasta el momento no habían sido estudiados en esta raza, se podrá ofrecer un apoyo técnico en la toma de decisiones que se lleva a cabo durante la gestión del rebaño eligiendo, entre otros, la época de parto más favorable; de manera que obtengamos mayores producciones y de mayor calidad, sin olvidar nunca la disponibilidad de recursos pastables del área de explotación de la raza.

Dadas las particularidades de las curvas de producción y la variación de sus componentes a lo largo de la trayectoria de la lactación, junto a una importante variación en la forma de las distintas curvas, deberían ser tenidos en cuenta en el momento de selección, de manera que es factible seleccionar positivamente aquellos animales con mayores niveles productivos al final de la lactación (y actualmente también mayores niveles de grasa y en determinadas ocasiones de proteína).

Debido al microclima tan característico del área de explotación de la raza Payoya, los ganaderos han tendido a concentrar sus partos entre los meses de Octubre y Febrero, evitando las épocas más frías que conllevan una duración de la lactación más corta y menores producciones. En este estudio se ha ratificado la importancia de esta concentración de cubriciones determinándose mayores producciones diarias durante toda la curva de lactación de aquellas hembras cuyos partos tuvieron lugar entre Octubre y Febrero.

Finalmente, el estudio de la influencia de todos estos efectos sobre producción de leche y características físico-químicas de la misma, sienta las bases sobre qué efectos deberán ser tenidos en cuenta en una futura evaluación genética de los animales de esta raza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alderson, A. y Pollak, E.J. 1980. Age-season adjustment factors for milk and fat of dairy goats. *J. Dairy Sci.*, 63, 148-151.
- Allore, H.G., Oltenacu, P.A. Erb, H.N. 1997. Effects of season, herd size and geographic region on the composition and quality of milk in the Northeast. *Journal of Dairy Science*, 80: 3040-3049.

- Antunac, N., Samarzija, D., Havranek, J.L., Pavic, V, Mioc, B. 2001. Effects of stage and number of lactation on the chemical composition of goat milk. *Czech. J. Anim. Sci.*, 46: 1212-1819.
- Arrebola, F.; Menéndez, A.; Gil, M.J.M; Pliequezuelos, J.; Serradilla, J.M.; Molina, A. 2007. Primera valoración genética en la producción de leche y sus componentes mediante modelos test day en el caprino Murciano-Granadino. I Congreso Nacional de Zootecnia. Octubre-2007. Madrid.
- Browning, R. Jr., Leite-Browning, M.L., Sahlu, T. 1995. Factors affecting standardized milk and fat yields in Alpine goats. *Small Rumin. Res.*, 18: 173-178.
- Carrizosa, J.A. Falagan, A., Urrutia, B. y La Fuente, A. 1993. Notas preliminares sobre las lactaciones normalizadas de cabras Murciano-Granadinas en Murcia: I. Influencia de la época de partos. ITEA, vol. Extra, 12, 3-5.
- Falagan, A. y Mateos, E. 1996. La producción de leche en la cabara. En: «Zootecnia. Bases de la Producción Animal. Producción Caprina» pp. 131-143. Tomo IX. Ed. Buxadé. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid (España)
- Fernández, C., Mocé, M.L., Gómez, E.A., Garcés, C., y Soler, M. 2005. Estudio del efecto de la época de parto sobre la producción lechera en 8 ganaderías de cabras Murciano-Granadinas de la Región de Murcia. *SEOC* 2005: 362-364.
- Fernández, G. 2000. Parámetros productivos de cabras Pardo Alpinas y sus cruces, bajo régimen de pastoreo. *Producción Latina*, XXV: 541-544.
- Gamarra, Y. 2006. Evaluación de algunos factores que afectan la producción de leche y la duración de la lactancia en cabras mestizas de la raza canaria con cabras locales. Tesis Doctoral. Universidad Centrooccidental «Lisandro Alvarado». Decanato de Ciencias Veterinarias. Cabudare. Venezuela.
- Gutiérrez, M.J. 1995. Estudio de los caracteres etno-zootécnicos y estimación de los parámetros genéticos en el crecimiento y la producción lechera de ganado caprino. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba.
- Haenlein, G. 1996. Goat Management. Dirección electrónica: <http://ag.udel.edu/extension/information/goatmgt/gm-list.htm>. Consultado el 01/10/2004.
- Hernández, D. 1991. Bases de un programa de selección de ganado caprino. Controles de producción. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Sección Biológicas. Universidad de Córdoba.
- Mena, Y., Ruiz, F.A., Castel, J.M., Ligerio, M., González, O. 2007. Análisis de la viabilidad técnico-económica de explotaciones caprinas de la raza payoya y propuestas de mejora. *Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto (Feagas)*. N.º 32: 143-149.
- Menéndez-Buxadera, A.; Molina, A.; Arrebola, F.; Romero, F.; Serradilla, J.M. 2007^a. Las nuevas metodologías genéticas en la mejora caprina: La valoración del día de control y la norma-reacción utilizando modelos de regresión aleatoria. I Congreso Nacional de Zootecnia. Libro de Actas del I Congreso Nacional de Zootecnia. Madrid.
- Menéndez-Buxadera, A.; Molina, A.; Arrebola, F.; Serradilla, J.M. 2007^b. Propuesta de un nuevo método de valoración genética para las poblaciones caprinas con bajo porcentaje de filiaciones conocidas: Análisis comparativo de modelos con y sin matriz de parentesco, utilizando técnicas de regresión aleatoria. *Feagas*, 31: 55-60.
- Pacheco, F., Monteiro, A., Lopes, Z., Barros, M. 1998. Contrôle laitier caprin dans la région du Minho (Portugal). En: *Milking and milk production of dairy sheep and goats. Proceedings International Symposium on the Milking of Small Ruminants*, Athens, Greece. EAAP. 95: 460-462.
- Rabasco, A., Serradilla, J.M., Padilla, J.A. y Serrano, A. 1993. Genetic and non-genetic sources of variation in yield and composition of milk in Verata goats. *Small Rum. Res.*, 11, 151-161.
- Romero, F., Molina, A., González, O., Clemente, I., Arrebola, F., Menéndez-Buxadera, A. 2008. Resultados preliminares del efecto de la temperatura y humedad relativa sobre la producción de leche y sus componentes en cabras de raza Payoya. *ITEA*, Vol. 104 (2), 243-248.
- Salvador, A., Martínez, G. 2007. Factores que afectan a la producción y composición de la leche de Cabra: Revisión Bibliográfica. *Rev. Fac. Cs. Vets. UCV*. 48 (2): 61-76.
- Sánchez, M., Gil, M.J., Beltrán, M., Arrebola, F.A., Santos, R. y González, B. 2005. Utilización de técnicas de reproducción asistida en caprino lechero. *Revista OVIS*. Marzo 2005, n.º 96.
- Verdejo, M.J., Montoro, F.J., López, V.L. y Naranjo, J.A. 1995. Efecto de la estación del año sobre la producción de leche y los componentes mayoritarios de la misma en cabras de raza Murciano-Granadina. *FEAGAS*, 8: 58-65.
- Voutsinas, L., Pappas, C., Katsiari, M. 1990. The composition of Alpine goats milk during lactation in Greece. *J. Dairy. Res.*, 57: 41-51.
- West, J.W., Mullinix, B.G., Bernard, J.K. 2003. Effects of hot, humid weather on milk temperature, dry matter intake, and milk yield of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* 86: 232-242.
- Zeng, S.S., Escobar, E.N., Popham, T. 1997. Daily variations in somatic cell count, composition, and production of Alpine goat milk. *Small Rumin. Res.*, 26: 253-260.

Asociación de Criadores de Raza Caprina Payoya (ACAPA)



Arco, 23 - 11680 Algodonales (Cádiz)
Tel. y Fax: 956 13 84 12
E-mail: payoya@payoya.e.telefonica.net