

COMPOSICIÓN de la LECHE de OVEJAS PAMPINTA a lo LARGO de un PERÍODO de LACTACIÓN

Med. Vet. Margarita Buseti
INTA Anguil

Introducción

La composición de la leche presenta notables diferencias entre las distintas especies y aún dentro de la misma especie. Debido a la menor producción y difusión en el consumo de leche de oveja respecto a la de vaca, los estudios realizados para esta especie son más escasos tanto desde el punto de vista de la cantidad como de la calidad obtenida. A esto se suma que en nuestro país los lácteos ovinos son de reciente incorporación en el mercado. Consideramos que el conocimiento de la composición es importante, ya que la misma determina su calidad nutritiva y muchas de sus propiedades. Los valores tomados como referencia deben considerarse como orientativos, ya que la mayor parte de los constituyentes, como así también la cantidad de leche producida varía naturalmente a lo largo de un período de lactancia.

Si bien la lechería ovina es una actividad nueva en Argentina, crece lentamente pero en forma sostenida, acompañando una tendencia mundial favorable orientada hacia el consumo de productos naturales, orgánicos, elaborados artesanalmente como lo son los quesos de oveja y cabra, alimentadas bajo sistemas pastoriles y con una oferta a contra estación de los países europeos.

Desde 1995 en la Estación Experimental Agropecuaria Anguil del INTA en La Pampa, se mantiene un tambo ovino con ovejas Pampinta en ordeño. Esta raza fue creada en la experimental, con fuertes características

lecheras aportada por una de las razas intervinientes en su formación como lo es la Frisona Alemana del Este. Si bien rutinariamente la leche es sometida a análisis periódicos, este es el primer informe completo de la leche producida durante una lactancia, con el fin de difundir las características fisicoquímicas y microbiológicas de la leche de ovejas Pampinta.

Las muestras fueron tomadas mensualmente durante el periodo de lactación que duró 10 meses, desde septiembre del 2004 (45 días después del parto) hasta mayo del año siguiente, a partir de un ordeño diario matutino. Debemos recordar que el ovino a diferencia del bovino tiene una serie de particularidades: por un lado la producción estacional, debido al anestro reproductivo que presenta y por otro lado el hecho de que, en la mayoría de los casos, existe un periodo variable de amamantamiento del cordero. Todo esto conlleva a que en general en un tambo de ovejas, todos los animales ingresan en el mismo momento y como consecuencia la composición individual de sus leches en menor o mayor medida es similar, si bien se sabe que existen diferencias individuales.

El planteo de alimentación seguido es de tipo extensivo, pastoril, utilizándose verdeos de avena en primavera y, alfalfa y sorgos en primavera verano, con una suplementación de maíz, pellet de girasol, heno de alfalfa y sal.

Los análisis fueron realizados en el Laboratorio del INTI Lácteos de Buenos Aires por los métodos de

referencia, según normas de la Federación Internacional de lechería.

Características físico químicas

La leche de oveja tiene características específicas, observables directamente, y otras que están relacionadas a sus particularidades físicas y químicas. Es considerada como un producto más noble que las otras leches. Raramente es ingerida como leche fluida, ya que en general se la consume como yogurt y queso, debido a su rendimiento en queso, que es del 20% (5:1), en comparación al 14% (7:1) de la leche de cabra y al 10% (10:1) de la leche de vaca. El color de la leche es blanco nacarado, y resulta más opaca que la de vaca y cabra. Es más viscosa, característica ligada a la riqueza de sus componentes. Al igual que la leche de cabra, la leche de oveja tiene una alta proporción de glóbulos de grasa de tamaño pequeño, por lo cual es de fácil digestión.

Presenta un punto crioscópico de valor constante, que en este caso estuvo comprendido entre - 561 a -582° C.

La acidez, expresada en pH, fue de 6.42 como valor promedio, un poco por debajo de lo que cita la bibliografía para la leche fresca de oveja (6.65), y que para la zona de Roquefort se sitúa entre 6.60 y 6.68. Mientras, la acidez expresada en grados Dornic, estuvo comprendida entre 18 y 29° D, al comienzo y final de la lactancia respectivamente.

La densidad promedio fue de 1034/1 con un rango de variación de 1.032 a 1.036. Los valores disminuyen cuando aumentan los principales componentes de la leche.

Composición química general

En la figura 1 se representa la composición media de leche de ovejas Pampinta, confeccionada a partir los valores obtenidos localmente. El contenido promedio de sólidos totales es del 19.18%, constituido a su vez por proteína (6.73%), grasa (7.44%), lactosa (4.72%) y cenizas (0.29%).

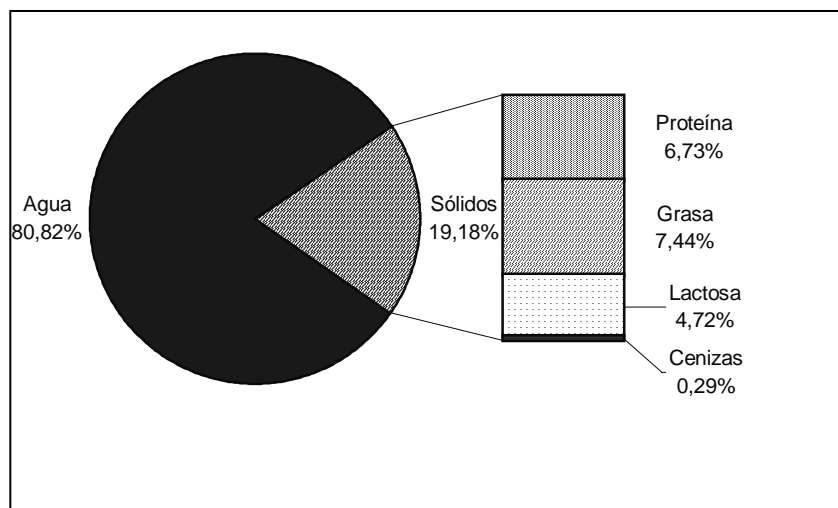


Gráfico 1: Composición media de la leche de oveja Pampinta.

Los principales componentes queseros como la grasa y las proteínas experimentan una progresión importante con la lactación, pero no todos evolucionan de la misma forma, aunque en general siguen una curva similar pero inversa a la de la producción, coincidiendo el máximo de producción con el mínimo de componentes sólidos.

La tabla 1 muestra los cambios que van experimentando los distintos componentes de la leche a lo largo del periodo de lactación, como así también la disminución progresiva de la producción, desde mediciones mensuales de 1,600 –1700 litros a 0.501 litros en el mes de mayo.

La grasa es la fracción láctea que más variación experimenta, a diferencia de la proteína, mientras que la relación grasa proteína varía a lo largo de la lactación. La caseína representa entre el 73 al 79% de la proteína, salvo en el muestreo de diciembre, fecha que generalmente coincide con una baja en la

producción de forraje, donde el porcentaje baja al 60%. Por su parte, la lactosa sigue una tendencia descendente similar a lo que ocurre en la leche de otras especies, aunque con un contenido igual o inferior a la de vaca, representando entre el 21 al 30% del extracto seco, a excepción del mes de mayo donde solo representó el 16%.

Fecha	Promedio	Proteínas totales	Caseína	Materia Grasa p/p	Lactosa	Extracto Seco
	Individual (litros)				Monohidrato	
Septiembre	1.604	8.16	6.31	6.10	5.04	17.42
Octubre	1.742	5.39	4.09	5.76	4.94	16.73
Noviembre	1.627	-	-	6.34	4.86	17.58
Diciembre	1.247	8.72	6.89	6.57	4.83	17.27
Enero	1.017	5.06	3.02	6.52	4.64	17.06
Febrero	0.997	5.24	3.80	7.54	4.58	18.00
Marzo	0.734	5.70	4.23	7.35	4.68	18.57
Abril	0.742	5.80	4.37	8.20	4.63	19.54
Mayo	0.501	8.33	6.22	11.40	4.40	27.74
Junio	0.624	8.08	6.36	8.66	4.61	21.91

Tabla 1: Concentración de los distintos componentes a lo largo de una lactación en ovejas Pampinta, bajo las condiciones de alimentación y manejo en INTA Anguil.

Proteínas en la leche de oveja

Con respecto al nitrógeno total, el proteico representa el 95%, siendo la caseína la fracción más importante cuali y cuantitativamente, por cuanto determina el rendimiento quesero de la leche de oveja. En el caso de la Pampinta representa entre el 73 y el 79% de la proteína, mientras que algunos autores mencionan valores de 82 - 83% para Manchega.

Resulta importante además determinar las distintas fracciones de las caseínas (α , β y κ) debido a que algunas de ellas tienen incidencia directa en el mayor o menor rinde quesero. La α_{s1} se encuentra en igual proporción que la α_{s2} en leche de oveja. En este caso, los valores obtenidos fueron de 44.5%, superiores a los citados en los trabajos de Brochet (1982), que da un porcentaje para leche de oveja del 30.2% para la suma de ambas caseínas. El contenido medio de las caseínas del grupo α_s en leche de oveja con relación a otras especies, podría ser la causa de la ausencia de sabores amargos en los quesos elaborados con esta leche. La β caseína representa el 55.5% de caseína presente en la leche de oveja, mientras que en cabra representan 2/3 y 1/3 en la leche de vaca. Este componente provoca un tiempo de coagulación menor y un rendimiento en queso hasta un 10% superior que la variante α .

Perfil de Caseínas por electroforesis										
	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio
β Caseína	55,5	40,5	42,5	43,7	48,2	53,9	55,5	47,7	54,8	51,5
α_{S1} Caseína	44,5	59,5	57,5	56,3	51,8	46,1	44,5	52,3	45,2	48,5

Tabla 2: Perfil de las caseínas en la leche de ovejas Pampinta expresado en porcentaje.

Las proteínas solubles o proteínas del suero representan el 17.6% del total de las proteínas lácteas, proporción semejante a la existente en la leche de vaca, pero al ser expresadas por litro de leche, en oveja es de 10.5 g, casi dos veces el contenido de la leche de vaca, 5.4 g/l. El suero de leche de oveja es muy rico en estos compuestos por lo cual en muchos países se utiliza para la producción de ricota o *Requesón* y otros tipos de quesos a través de una coagulación térmica de las proteínas solubles.

El gráfico 2 muestra la evolución de las proteínas solubles de la leche de ovejas, las α caseínas, β caseínas con sus dos variantes y la seroalbúmina. Hay una progresión muy lenta y regular, con ascenso y descensos suaves, sobretodo en los primeros 2/3 de la lactancia. La α Lactolabúmina y la β lactoalbúmina son proteínas que no contienen fósforo ni azúcares, la última tiene 5 variantes, de las cuales en el grafico están representadas solo dos.

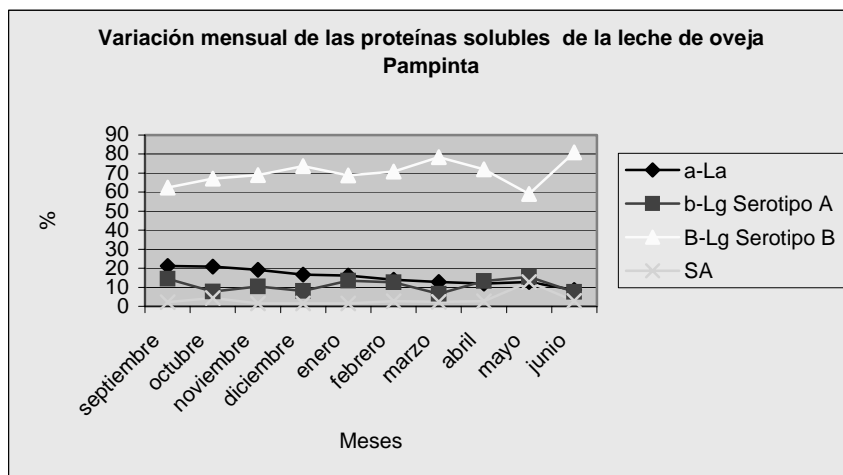


Gráfico 2: Variación mensual de las proteínas solubles a lo largo de la lactancia

Glúcidos de la leche

Está representado por la lactosa, cuya concentración se halla comprendida entre 0.40 y 0.50 g/l. Siendo uno de los pocos componentes que desciende durante la lactación, pero los valores que alcanza son suficientes para asegurar las fermentaciones lácticas. En oveja Pampinta el valor promedio alcanzado fue de 4.72g/l con valores

extremos de 5.04 y 4.40 g/l en septiembre y mayo respectivamente. (Ver tabla 1)

Materias grasas de la leche

Durante el período de estudio, el contenido medio de materia grasa de la leche de oveja Pampinta resultó del 7.44%, con valores que oscilaron entre un 5.76 a un 11.40%. La grasa se

destaca entre los componentes como uno de los más variables en el transcurso de la lactancia, y uno de los más importantes desde el punto de vista cuali y cuantitativo, debido a que confiere aromas y sabores característicos a los productos obtenidos, a su vez responsables en parte de su valor económico. Esto está en estrecha relación con el contenido de ácidos grasos con cadenas de 6 a 12 átomos de carbono, representando el ácido cáprico (C8) y el caprílico (C10) entre un 3 a 18% de los ácidos grasos totales frente al 3 - 5% en la leche de vaca.

En la tabla 3 se muestran los contenidos en ácidos grasos de la leche de oveja Pampinta junto a los valores hallados por otros autores en la raza Manchega, y los correspondientes a los de leche de vaca como referencia. En el caso de la grasa, la leche de oveja en general, y la de Manchega y Pampinta en particular, tal como se observa en la tabla, poseen menos triglicéridos de cadena larga y más de cadena corta que en la leche de vaca. Los Ácidos Cáprico (C10), Láurico (C12), Mirístico (C14), Palmítico (C16) y Oleico (C18:1) representan el 65% del total.

	O V E J A						V A C A	
A. Graso	Routaboul (1981)*		García Olmedo et al (1976)*		Buseti y col (2006)***		Juárez et al (1978)	
(%)	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
C4 Butírico	2,95	5,1	3	6,1	1,8	2,3	2,9	5,3
C6 Caproico	2,51	4,07	2,1	5	1,4	2,6	1,3	3,2
C8 Caprílico	2,02	3,79	1,5	5,2	1,2	3,1	1	1,7
C10 Cáprico	5,4	10	3,3	13,3	3,6	10,5	-	
C10:1	0,09	0,35	Tr	0,6	0,1	0,4	2,1	3,6
C12 Laúrico	3,7	6,07	2	8	2,2	7,7	0,2	0,4
C12:1	0,03	0,11	0	0,3	0,1	0,1	2,2	4,1
C14 Mirístico	0,09	0,2	5,3	14,4	7,9	13,2	8,5	13
C14:1 Miristoleico	0,23	0,5	0,1	1	0,9	1,2	0,8	1,4
C15 Pentadecanoico	0,88	1,55	0,6	1,5	0,2	1,1	0,9	1,6
C15:1 Pentadecenoico	0,07	0,23	0,2	0,6	0,2	0,3	0,1	1,2
C16 Palmitico	21,14	27,46	17	28,6	18,2	24,7	24,5	31,6

C16:1 Pamlitoleico	0,98	2,09	1,02	2,8	0,7	2	1,4	2,4
C17 Margárico	0,73	1,27	0,2	1	0,4	0,9	0,4	1,1
C17:1 Margaroleico	0,38	0,53	0,2	0,7	0,3	0,4	0,2	0,7
C18 Esteárico	7,74	13,65	5,6	16,4	8,1	15,2	7,4	12,5
C18:1 Oleico	17,14	27,8	13,7	36	18,7	26,8	19,9	28,6
C18:2 Linoleíco	1,54	2,54	1,02	3,2	1,3	3,7	1,3	4,5
C18:3 Linolénico			0,5	4,8	0,7	2,4	0,3	1,1
Otros			tr	0,5	6,8	10,8		

Tabla 3: Composición en Ácidos Grasos Totales de la leche de oveja Manchega, Pampinta, Manchega y de vaca, expresado en %.

* Raza ovina Manchega

** Raza ovina Pampinta

El ácido butírico (C:4), el Caproico (C6) y el Caprílico (C8) tuvieron concentraciones inferiores en Pampinta respecto a ovejas Manchegas y a vaca. El contenido de ácidos grasos insaturados (C15:1, C18:1, C18:2) resulta levemente inferior al presente en vaca, y el Linolénico (C18:3) en ovejas resultó superior al de vaca.

En el gráfico 3 se observa cómo el perfil de los ácidos grasos desciende hacia el 3° mes de lactancia, luego se mantiene, hace un pico en el mes de febrero desciende en marzo y sube en abril, en especial los ácidos C16, C18, C18:1.

Otras materias grasas encontradas en la leche son los fosfolípidos, que no fueron determinados en esta oportunidad, pero que están presentes en pequeña cantidad 0.74 a 0.81%.

La concentración promedio de *colesterol* de la leche de oveja en el período de estudio fue de 22.38 mg/100g, con valores extremos comprendidos entre 17.25 mg/100g en el mes de mayo y 27.58 mg /100g en el mes de abril. No presentó una tendencia similar a la de los ácidos grasos de la leche como mencionan algunos autores.

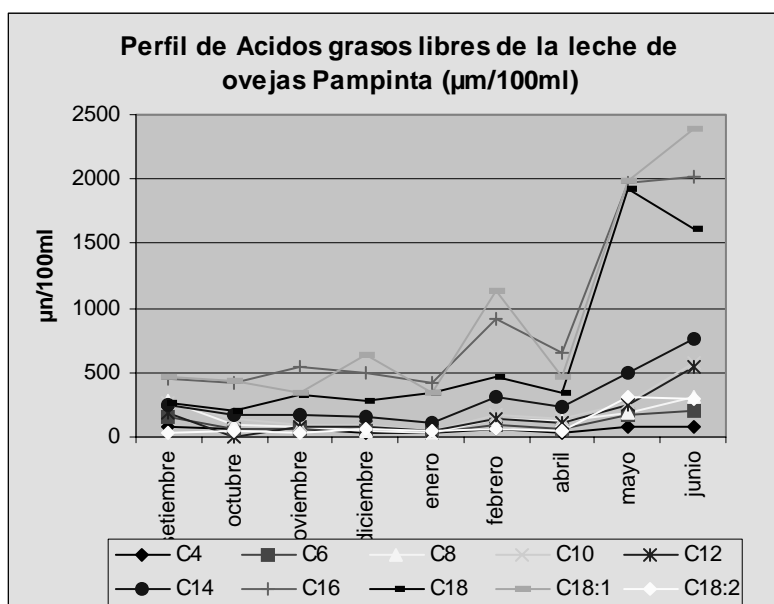


Gráfico 3: Variación mensual del perfil de los ácidos grasos libres de ovejas Pampinta.

Calcio, Potasio y Cloruros.

Los minerales se encuentran en su mayoría formando sales. Ante la presencia del ácido cítrico, forman sales muy solubles y de muy fácil aprovechamiento, formando citrato triacálcico, tripotásico y trimagnésico, lo que hace que su presencia en este alimento adquiera particular

importancia. También se encuentran sales constituidas por cloruro de sodio, de potasio y varias por fosfatos (monopotásico, dipotásico, monomagnésico, monocálcico y tricálcico). Todas son importantes en la alimentación como también por su papel en la coagulación.

De los minerales mencionados, sólo se determinaron en nuestras condiciones calcio y potasio. El calcio en leche aumentó al comienzo de la lactación, luego se estabilizó e incluso bajó hacia el final del periodo. Los valores en las leches de ovejas Pampinta estuvieron comprendidos entre 1.62 g/l a 2.27 g/l, valores que se encuentran dentro de lo citado en la bibliografía (1.89 a 1.98 g/l), y que varían de acuerdo a la edad del animal, a la ingesta alimenticia, tipo de forraje, al clima, etc. El potasio varió de 1,16 a 1,32 g/l, registrando bajos valores en los

meses de mayo y junio con cifras que no llegaron a 1,0 g /l.

Vitaminas en la leche

Es uno de los componentes menos estudiados en la leche de oveja. Puede citarse el trabajo realizado por Hartman *et al* (1965) sobre este tema, comparando con cabra y vaca, y destacándose la leche de oveja por su mayor concentración en Tiamina, Riboflavina, Ácido nicotínico, Vitamina B12 y Ácido Ascórbico (tabla 4).

Vitaminas	OVEJA	CABRA	VACA
Vitamina A	1.460	2.074	1.560
Vitamina D	-	23.7	0.44
Tiamina	0.69	0.40	0.44
Riboflavina	3.82	1.84	1.75
Ácido nicotínico	4.27	1.87	0.94
Vitamina B6	-	0.07	0.64
Ácido pantotenico	3.64	3.44	3.46
Biotina	0.093	0.093	0.031
Ácido fólico	0.0024	0.0024	0.0028
Vitamina B12	0.0064	0.0006	0.0043
Ácido ascórbico	43	15	21.1
Colina	-	150	121
Inositol	-	210	110

Tabla 4: Comparación entre la composición de vitaminas de las leches de oveja, cabra y vaca. (Hartman *et al* 1965)

Valor energético

Si bien no ha sido calculado en nuestras condiciones, la energía bruta de la leche de oveja fue estimada en un valor promedio en 1314 kcal/Kg según Molina *et al.* (1991), valor que fluctúa

en función de los diversos factores que influyen en su composición química.

Calidad Higiénico sanitaria

Además de los componentes bioquímicos, la calidad de la leche

depende de sus características biológicas, es decir del contenido de bacterias y células, que influyen directamente en el resultado de los productos finales. Dentro de las mediciones contamos con dos técnicas:

Recuento de microorganismos a 30°C:

Se expresa en unidades formadoras de colonia (ufc/ml) e indica el número de microorganismos viables a 30°C. Si bien en Argentina no hay aún normativas, en Europa se fija un contenido mínimo de 1.500.000 ufc/ml para leches destinadas a tratamiento térmico y 500.000 ufc/ml para leches destinadas a productos elaborados con leche cruda. En nuestro caso los valores obtenidos estuvieron por debajo de 1.500.000 de ufc/ml, salvo en los muestreos de diciembre y marzo, donde los valores rondaron los 3.000.000 ufc/ml.

Recuento de células somáticas (RCM):

Esta es una técnica utilizada para diagnosticar mastitis subclínicas, ya que la ubre, en respuesta a procesos infecciosos, reacciona con un proceso inflamatorio en el lugar, permitiendo el pasaje de glóbulos blancos hacia leche y aumentando el número de células presentes. Existen valores de referencia para cada especie; en el caso de oveja, en Estados Unidos se fija un valor para leche sana de 10 a 200x10³ células/ml. En nueve muestreos realizados en la EEA Anguil, el RCM estuvo dentro de lo esperado para ubres sanas, con un valor promedio 191x10³ células/ml, excepto en el muestreo de octubre que alcanzó un valor 1.090x10³, desconociéndose la causa, ya que sólo un animal presentó mastitis en el control mensual con el Test Mastitis California. Se sabe que existen factores no

infecciosos que pueden elevar el RCM, como el parto, el momento de la lactación, la estación, el manejo de las ovejas, la variación diurna, etc.

Factores que afectan a la composición de la leche

Los factores que pueden causar una variación en la composición de la leche son fundamentalmente de dos tipos, los ligados al propio animal y los externos al mismo. Dentro de los primeros tenemos la raza, el estado de lactación, la edad, y el tipo de parto. Estos no son controlables, a diferencia de los segundos (destete, ordeño, alimentación) que pueden ser controlados a través del manejo. Generalmente, composición y producción están íntimamente relacionadas, de hecho, en la leche de todas las especies se presentan correlaciones elevadas entre la cantidad de leche obtenida en el ordeño y su riqueza en materia grasa y nitrogenada, así como también entre estos dos componentes.

Consideraciones finales

Como puede apreciarse, las diferencias en la composición de la leche de oveja respecto a la de vaca se ven reflejadas en el momento de la industrialización, en particular en el rendimiento, lo que se explica por la composición cuantitativa en sólidos totales. Otros estudios proponen además que las leches de cabra y de oveja tienen *propiedades benéficas para la salud*, otorgadas por su contenido de minerales y de vitaminas, y por las diferencias en la composición proteica, respecto a la leche de vaca. Algunos autores sostienen que *medio litro de leche de oveja o su equivalente en queso o*

yogurt proporciona 162, 121 y 200 por ciento de las recomendaciones diarias para un adulto de aminoácidos esenciales, calcio y riboflavina, respectivamente. "La misma cantidad, pero de leche de cabra brindan 94, 83 y 78 por ciento y en el caso de la vaca los porcentajes son 81, 74 y 89, en ese orden". Otro punto importante a destacar es que los quesos de oveja contienen solamente trazas de lactosa, resultando más favorables para las personas que padecen intolerancia a este azúcar, y que la diferente composición proteica torna recomendable la misma para las personas con ciertos tipos de alergia ocasionados por la leche de vaca.

Suarez, V.H. y Buseti, M.R. 1999. Lechería ovina y aptitud lechera la raza Pampinta. Bol.Divulgación Técnica (INTA-Anguil), N° 63, 61 p.

Bibliografía

Gallego, L. Torres, A. Y Caja, G. 1994 Ganado ovino, Raza Manchega. Ediciones Mundi Prensa.Madrid.

Garcia Olmedo, R. y Coll, L 1976. Contribucion al estudio de las grasa de leche de ovejas españolas. Anal Bormatol., 30,345-360.

Hartman, A.M. Dryden, L.P.1965 Numerous REF. Champain Illinois: American Dairy Science Association.

Juarez, M., Martinez C, I., Ramos, M. Mendez, A. Martin Alvare, P.J. 1978. Estudio sobre la composición de la leche de vaca en España. Ed. Instituto de Productos Lacteos, CSIC.

Luquet, F.M. Keilling, J. and De Wilde, R. La leche de la mama a la lechería. Ed Acibia, S. A. Zaragoza. España.

Routabul, M. 1981. Inter. Lab Societé-des Caves- Roquefort