



INDICADORES DE CALIDAD DE LA LECHE DE SISTEMAS PRODUCTIVOS LECHEROS DEL NE DE SANTA FE

2° PARTE: ÁCIDOS GRASOS TOTALES

Thomas J.^{1*}; Ramos E.²; Badino O.¹; Leva P.¹; Girauo F.², Hajduczyk J.²

¹Departamento de Producción Animal - Facultad de Ciencias Agrarias – UNL. Santa Fe, Argentina

²Instituto Nacional de Tecnología Industrial. INTI Lácteos Rafaela. Santa Fe, Argentina.

Participación de industrias lácteas:

Ing. Agr. Lucas Brunas (García Hnos. S.A.);

Ing. Agr. Fernando Delbino (Milkaut S.A.)

*jthomas@fca.unl.edu.ar

INTRODUCCIÓN

El contenido de lípidos y el perfil de ácidos grasos (AG) tienen un rol importante en la dieta humana, por lo que es creciente el interés por incrementar los ácidos grasos de la leche. Los ácidos grasos monoinsaturados (AGM) y poliinsaturados (AGP) son conocidos por ser valiosos componentes en la nutrición humana y en la salud, contribuyendo a reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, cáncer y enfermedades inflamatorias y autoinmunes. El ácido linoleico (C18:2 AL) y linoleico conjugado (C18:2 9 cis 11 trans CLA) son considerados los mayores componentes presentes en la grasa de la leche con actividad contra estas enfermedades (Parodi, 1999b).

La composición de los ácidos grasos es afectada por los componentes del alimento. Contenidos más altos de ácido linoleico (AL) y ácido linoleico conjugado (CLA) han sido relacionados con el uso de forrajes como pasturas, silaje y henos (Couvreur *et al.*, 2006; Ferlay *et al.*, 2006) y con el consumo de altas proporciones de tréboles y otras especies leguminosas, más que con gramíneas (Dewhurst *et al.*, 2006; Vanhatalo *et al.*, 2007). La alimentación pastoril predispone a altos valores basales de CLA. El pastoreo de forraje fresco (pasturas) aumenta la concentración de AL y CLA en leches en comparación con el forraje conservado (Dewhurst *et al.*, 2006). Generalmente, el contenido de CLA es significativamente más alto en los meses de verano que en invierno (Ellis *et al.*, 2006; Zegarska *et al.*, 2006). Esta variación es atribuida a la pastura. Se ha encontrado un efecto similar, pero menor, en el ácido linoleico en leche (Ellis *et al.*, 2006; Zegarska *et al.*, 2006; Butler *et al.*, 2008).

Los sistemas extensivos se caracterizan por una alimentación mayormente en pastoreo, producciones más bajas de leche, contenidos altos de ácidos grasos poliinsaturados y antioxidantes solubles en grasa. Es importante señalar que la composición de la leche es afectada principalmente por la intensificación en el sistema de producción (Butler *et al.*, 2008). Otro factor a considerar que influye en la composición de la leche es sin duda la estación del año. En la Argentina, considerando el promedio de las más importantes cuencas (Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe), se observa una tendencia a la estacionalidad en las concentraciones de grasa y proteína (Gallardo M. y Valtorta S., 2011) con los mínimos en los meses más cálidos del año (D-E-F).

La región Noreste de Santa Fe comprende los departamentos Norte de San Justo, Vera, Gral. Obligado y San Javier y se localiza en la provincia fitogeográfica del Chaco y del Espinal (Cabrera, 1994). El clima de esta región es templado con veranos muy calurosos e inviernos suaves con estación seca en invierno (Koppen, W).

Está disponible en nuestro país abundante información sobre los aspectos productivos y de calidad de la leche producida en la Cuenca Central de la provincia de Santa Fe. Por el contrario, es muy escasa en lo relativo a la situación de los establecimientos productivos ubicados en los departamentos bajo estudio del NE de Santa Fe. Se realizó un relevamiento en tambos de estos departamentos (2013-2015) y se observó que los productores adoptan las mismas pasturas y cultivos que en la región pampeana, pero con menor productividad. En el caso de producciones menores a 500 l/día en promedio, el 80% de los productores utilizan alfalfa, predominando el cultivo de sorgo, tanto



Dataloggers Wi-Fi

testo Saveris 2

En cualquier área de conservación, depósito o transporte de alimentos, el control de la temperatura cobra una importancia vital.

- Acceso permanente a todos los datos desde cualquier dispositivo con acceso a internet (PC - Tablet - Smartphone).
- Alarmas por e-mail en valores límite.
- Temperatura - humedad y temperatura - sensores internos y/o externos.

www.testo.com.ar/saveris2

Yerbal 5266 - 4° piso (C1407EBN) - Buenos Aires - Argentina
Tel.: (011) 4683-5050 - Fax: (011) 4683-2020
info@testo.com.ar - www.testo.com.ar

forrajero como granífero. Entre 1000 a 2000 l/día y más de 2000 l/día, el 100% de los productores siembra alfalfa, verdeos de maíz, sorgos forrajeros y graníferos y moha. Con escalas de producción menores a 1000 l/día aumenta el uso de silaje y de concentrados. Es bajo el porcentaje de utilización de semillas de algodón (Thomas, *et al.*, 2016).

El relevamiento de la calidad de la leche del NE de Santa Fe en su composición físico-química -realizado con la colaboración de las empresas lácteas que operan en esta región- incluyó: análisis sobre la evolución de la calidad de leche producida en los departamentos bajo estudio durante el período 2003-2013 (Thomas *et al.*, 2014) y el perfil proteico de la leche producida en tambos de esta región (Thomas *et al.*, 2016). El objetivo de este trabajo es complementar dicha información y analizar el perfil de ácidos grasos en muestras de leche de cisternas de 27 establecimientos lecheros, ubicados en los departamentos Norte de San Justo, Vera, Gral. Obligado y Norte de San Javier durante el período 2014-2015.

MATERIALES Y MÉTODOS

Selección de los establecimientos de producción. El procedimiento para la selección de los tambos en cada departamento (Cuadro 1) ha sido informado en: Indicadores de calidad de la leche de sistemas productivos lecheros del NE de Santa Fe. Primera parte: Perfil proteico (Thomas, J. y otros, 2016)*. El período de muestreo abarcó las estaciones otoño, invierno y primavera 2014 y verano 2015.

Características de los tambos seleccionados. En función del número de vacas en ordeño (promedio) de los 27 establecimientos seleccionados se determinaron cuatro cuartiles (C): C1: 32 vacas; C2: 60 vacas; C3: 95 vacas; C4: 280 vacas. En el cuadro 2 se presentan las características de los tambos representativos de cada grupo.

Análisis de las muestras. Se analizaron ácidos grasos totales: saturados (AGS), mono insaturados (C14:1 – C18:1), poli insaturados (C18:2-C20:4) y CLA en los

departamentos bajo estudio y en cada estación del año. Los análisis se llevaron a cabo en los laboratorios de micronutrientes y aditivos del INTI Lácteos. Se realizó el análisis de ANOVA para el perfil de ácidos grasos: AGS, AGM y AGP en función de la ubicación de los tambos (departamentos) y del período estacional. Se compararon los datos obtenidos con resultados de otras cuencas de la Argentina. En muestras de leche de los tambos incluidos en el relevamiento se analizaron los valores medios de CLA/estación.

RESULTADOS

Perfil de ácidos grasos

Ácidos grasos totales: saturados, mono insaturados (C14:1 – C18:1), poli insaturados (C18:2-C20:4) y CLA.

- *Resultados en función de la zona de muestreo (departamentos) y de la estación del año.* El análisis de ANOVA para el perfil de AGS, AGM y AGP en función de la ubicación de los tambos (departamentos) y del período estacional, mostró los resultados que se presentan en los gráficos 1 y 2.

- No existen diferencias significativas (p-valor > 0.05) en los contenidos de AGS, AGM y AGP de la leche de los tambos de los diferentes departamentos bajo estudio.

- Aplicando un test a posteriori (test de Tukey), se observan diferencias significativas para la variable AGM entre los departamentos San Justo y San Javier.

- Existen diferencias significativas ((p-valor <0.05) en AGM y AGP entre las estaciones del año.

- Las diferencias significativas entre las estaciones del año se observan en invierno y verano para el caso de AGM, y en verano y primavera para los AGP.

- *Perfil de ácidos grasos, comparación con valores informados para otras cuencas lecheras de Argentina.*

Al comparar los resultados (Cuadro 3) con los valores informados del perfil de ácidos grasos de leche de 45 tambos ubicados en diferentes cuencas de la Argentina (Período 2003-2004), se observa un perfil con menor cantidad de ácidos grasos saturados y con valores mar-

CUADRO 1 - Área de muestreo del NE de Santa Fe

DEPARTAMENTOS	DISTRITOS (N# tambos muestreados)
Gral. Obligado (6 tambos)	El Araza (1), Malabrigo (4), Reconquista (1)
Norte del departamento San Justo: (15 tambos)	San Martín (2), La Criolla (3), La Mora (1), La Blanca (4), La Negra (4), Vera y Pintado (1)
Vera (3 tambos)	Calchaquí (3)
San Javier (3 tambos)	Romang (2), Colonia Duran (1)

**Tecnología Láctea Latinoamericana. Edición 92. Abril de 2016.*

CUADRO 2 - Características de los tambos representativos de cada grupo

Parámetro/Grupo	C1	C2	C3	C4
Numero de vacas ordeñe	< 32	33-60	61-95	96-280
Producción promedio (l/vaca/día)	10,12	15,19	17,75	17,80
Composición racial del rodeo				
Cruzas Holando x Jersey	38%	25 %	-	43%
Holando	62%	75%	100%	57%
% de tambos que utilizan pasturas alfalfa	87	87	100	100
% del predio (promedio)	26,43	42	38,75	35,72
% tambos que usan silo	75	100	75	100
Todo el año	25	62	50	50
Parte del año	50	38	50	50
Tipo (# de tambos): Maíz	2	1	1	4
Sorgo	3	6	2	3
Maíz y sorgo	-	1	-	-
% de tambos que usan heno	75	87,5	75	100
Todo el año	25	25	50	50
Parte del año	75	75	50	50
% de tambos que usan conc.	50	100	100	100
Todo el año	50	75	100	85
Parte del año	50	25	-	15
% de tambos que usan verdeos de invierno	50	87,5	25	100
Tipo	Avena 50	3 Avena/avena Rye grass/avena y cebada	Avena	Avena/avena y Rye grass
% de tambos que usan verdeos de verano	87,5	37,5	-	72
Tipo	Sorgo/moha	Sorgo/moha	-	Soja/moha/sorgo
% tambos que suplementan con algodón	12,5	25	25	57
Dietas de verano	-	-	-	-

cadamente superiores en la concentración de CLA: 1,35 mg/100 ml (NE de Santa Fe) vs. 0,90 mg/100ml (otras cuencas). Lo mismo sucede con los valores registrados en el contenido de los principales AG de la leche proveniente de vacas en pasturas: ác. Mirístico (14:0); ác. Palmítico (16:0); ác. Esteárico (18:0) y el ácido insaturado principal: ác. Oleico (18:1). En ácidos poliinsaturados, como el ácido linoleico (18:2) y el ácido linoléico (18:3), los valores son similares a los registrados en otras cuencas de la Argentina.

- *Contenido de ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados.* Los valores medios de AG monoinsaturados y poliinsaturados de leche de vacas pertenecientes a los rodeos de la EEA Rafaela del INTA,

alimentadas con pasturas perennes base alfalfa (70% de la dieta, base pastoril), son los siguientes: AGM (mg/100ml) 27,95 y AGP: 4,12 mg/100ml. Los valores medios de CLA encontrados en la leche de este rodeo fue de 1,22 mg/100 ml; mientras que para la leche del NE de Santa Fe los valores medios informados son superiores: 1,35mg/100ml. En algunos sistemas productivos del NE de Santa Fe se observó la incorporación de semilla de algodón a la dieta de las vacas en producción. Este factor, unido a una dieta de base pastoril, ayuda a obtener una leche de mayor calidad dietética: con menor concentración de AG saturados de cadena media y mayor contenido de AG insaturados, disminuye la relación AG saturados/insaturados y permite alcanzar valores más altos de CLA.

GRÁFICO 1 - Perfil de ácidos grasos en leche de tambos de cada departamento

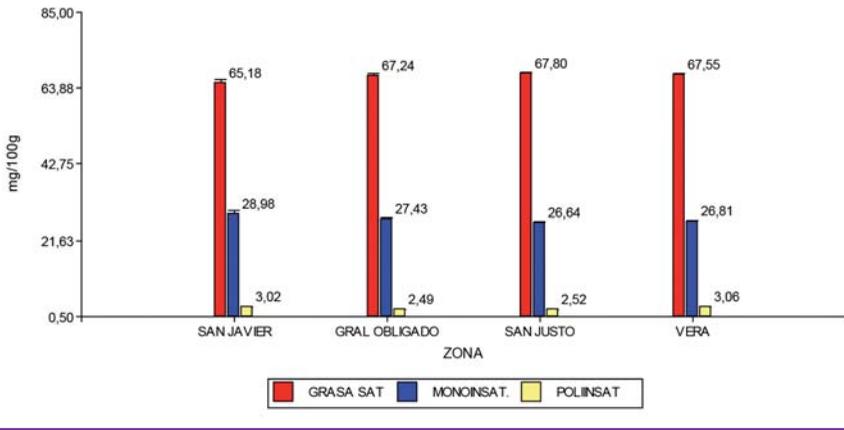
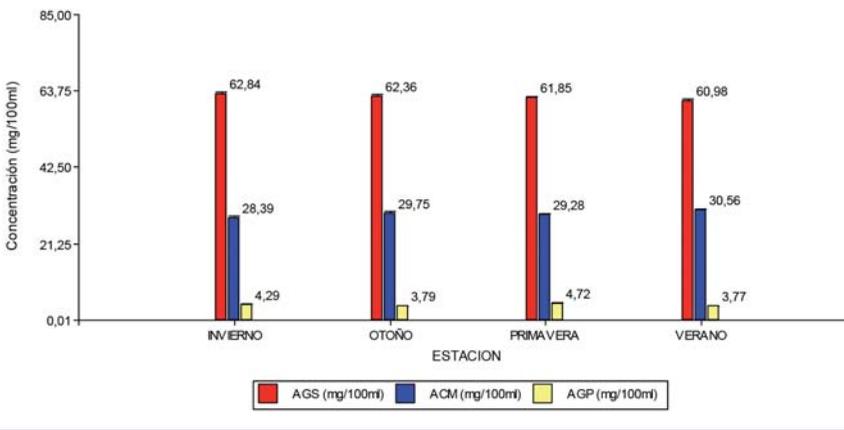


GRÁFICO 2 - Valores medios de ácidos grasos en las distintas estaciones



CUADRO 3 - Valores medios del perfil de ácidos grasos: NE Santa Fe*

Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx
C4:0	94	2,90	0,35	1,63	3,62
C6:0	94	1,78	0,20	1,25	2,29
C8:0	94	1,01	0,15	0,66	1,43
C10:0	94	2,38	0,44	1,40	3,62
C10:1	94	0,24	0,05	0,15	0,40
C12:0	94	2,90	0,55	1,78	4,34
C12:1	94	0,08	0,02	0,00	0,14
C14:0	94	11,37	1,20	9,18	13,77
C14:1+Ci15:0	94	1,57	0,26	0,93	2,43
C15:0	94	1,17	0,25	0,07	1,69
C15:1	94	0,31	0,06	0,19	0,42
C16:0	94	32,21	2,19	26,81	38,61
C16:1	94	1,68	0,21	1,17	2,08
C17:0	94	0,68	0,15	0,41	1,05
C17:1	94	0,27	0,07	0,12	0,43
C18:0	94	13,18	1,97	9,21	18,28
C18:1	94	25,33	2,45	20,96	31,56
C18:2	94	1,95	0,68	0,73	4,46
C18:3	94	0,75	0,23	0,35	1,45
CLA	94	1,35	0,44	0,46	3,01
C20:4	94	0,10	0,03	0,00	0,16

* Periodo otoño 2014 – verano 2015.

Contenido de CLA en tambos de diferentes escalas de producción

- *Valores medios CLA/estación. Tambos con menos de 32 vacas en producción C₁.* Resulta de interés resaltar las características de los tambos con valores máximos de CLA y con menos de 32 vacas en producción (Cuadro 4 y gráfico 3). El tambo “E”, con valores máximos de CLA, presenta las siguientes características: 15 l/vaca/día; 20% del predio con pasturas de alfalfa, silo de maíz y heno de alfalfa todo el año, y concentrado con 13% de proteína todo el año.

- *Valores medios CLA/estación. Tambos con menos de 60 vacas en producción C₂ (Cuadro 5 y Gráfico 4).* El tambo “N” que muestra valores superiores de CLA presenta las siguientes características: 15 l/vaca/día, pastura de alfalfa, silo todo el año y heno de alfalfa, grano (sorgo) en sala de ordeño y grano húmedo parte del año. Los resultados no incluidos en la tabla y el gráfico se deben a tambos de los cuales no se ha recibido la muestra de más de una estación. En general todos los tambos presentan valores más elevados en otoño y primavera, momento de mayor aprovechamiento de las pasturas y menor suplementación que otras épocas del año. Cuando los tambos tuvieron una importante y constante participación de forrajes, sobre todo pasturas (igual o mayor al 75% durante el año), se ve una alta y más estable concentración de CLA y otros ácidos grasos en la leche.

- *Valores medios CLA/estación. Tambos con menos de 95 vacas en producción C₃ (Cuadro 6 y Gráfico 5).* En la leche del Tambo “Q” se observan valores superiores de CLA en invierno: 17 l/vaca/día, pastura alfalfa (45% de la superficie), heno de alfalfa todo el año y concentrado (13%) todo el año. En el Tambo “O” se registran niveles superiores en otoño: 47% de la superficie con pasturas de

- *Valores medios CLA/estación. Tambos con menos de 95 vacas en producción C₃ (Cuadro 6 y Gráfico 5).* En la leche del Tambo “Q” se observan valores superiores de CLA en invierno: 17 l/vaca/día, pastura alfalfa (45% de la superficie), heno de alfalfa todo el año y concentrado (13%) todo el año. En el Tambo “O” se registran niveles superiores en otoño: 47% de la superficie con pasturas de

CUADRO 4 - Valores medios de CLA/ tambo/estación

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
A	1,76	1,8	1,68	1,59
B	1,55	1,46	1,43	1,35
C	1,53	1,51	1,18	1,02
D	1,96	1	1,63	-
E	2,91	1,76	2,24	1,68
F	1,76	1,05	1,58	1,44
G	1,83	1,75	1,64	0,75
H	1,23	1,56	1,48	1,21

GRÁFICO 3 - Variación CLA/tambo/estación

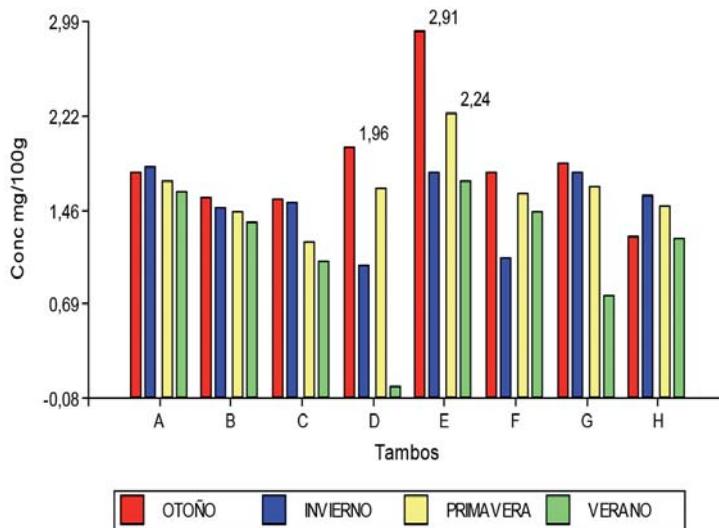
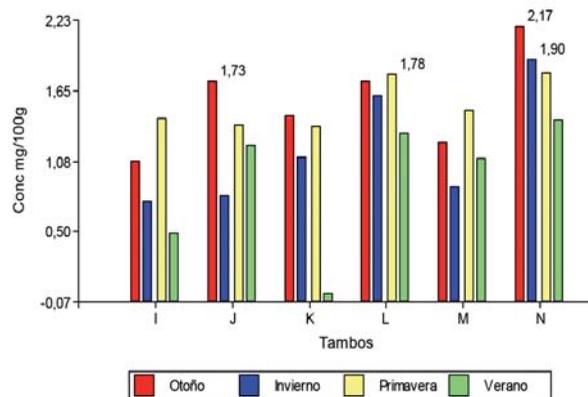


GRÁFICO 4 - Variación CLA/tambo/estación



CUADRO 5 - Valores medios de CLA/tambo/estación

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
I	1,07	0,75	1,42	0,49
J	1,73	0,79	1,37	1,2
K	1,44	1,1	1,36	-
L	1,72	1,61	1,78	1,3
M	1,22	0,86	1,49	1,09
N	2,17	1,9	1,79	1,41

alfalfa; verdeo de invierno: avena, silo de maíz parte del año, y concentrado (13%) todo el año.

- **Valores medios CLA/estación. Tambos con menos de 280 vacas en producción C4.** Se observan valores superiores en otoño y en primavera en el Tambo V: 104 vacas con producciones promedio de 17 l/día. Pastura alfalfa (20%); verdeos de invierno: avena y rye grass; silaje de sorgo; heno: alfalfa y moha. Suministra concentrado proteico (16%) todo el año. Suplementa con semilla de algodón parte del año. Cuando la participación de la pastura en la dieta varía de manera más o menos importante durante el año y se utiliza mayoritariamente otro tipo de alimentos para suplementar, las leches se caracterizan por una mayor concentración de ácidos grasos saturados, desde el ácido butírico (4:0) hasta el ácido palmítico (16:0). Esto podría deberse a la mayor inclusión de silo de granos y alimentos concentrados en la dieta.



CUADRO 6 - Valores medios de CLA/tambo/estación

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
O	1,51	1,47	1,19	1,05
P	1,31	0,51	1,24	0,85
Q	1,29	1,58	1,38	1,21
R	1,37	0,72	1,33	1,27

GRÁFICO 5 - Variación CLA/tambo/estación

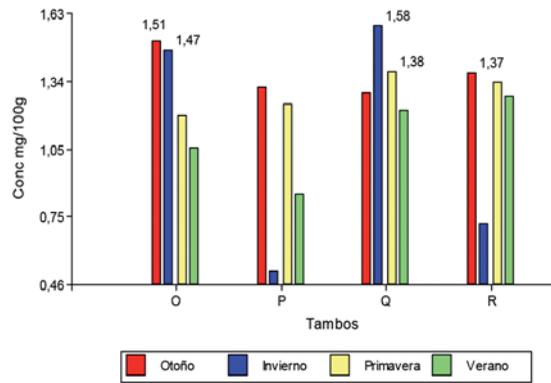
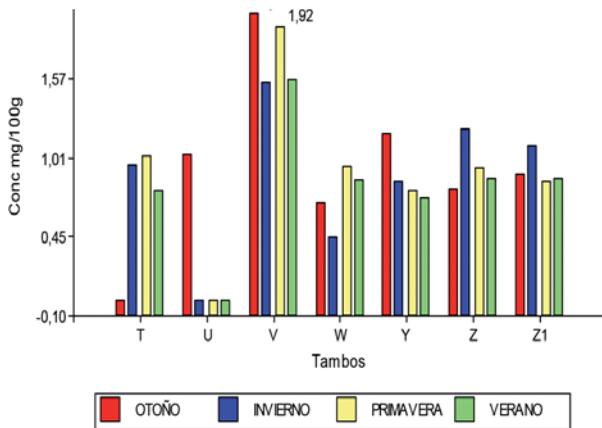


GRÁFICO 6 - Variación CLA/tambo/estación



CUADRO 7 - Valores medios de CLA/tambo/estación

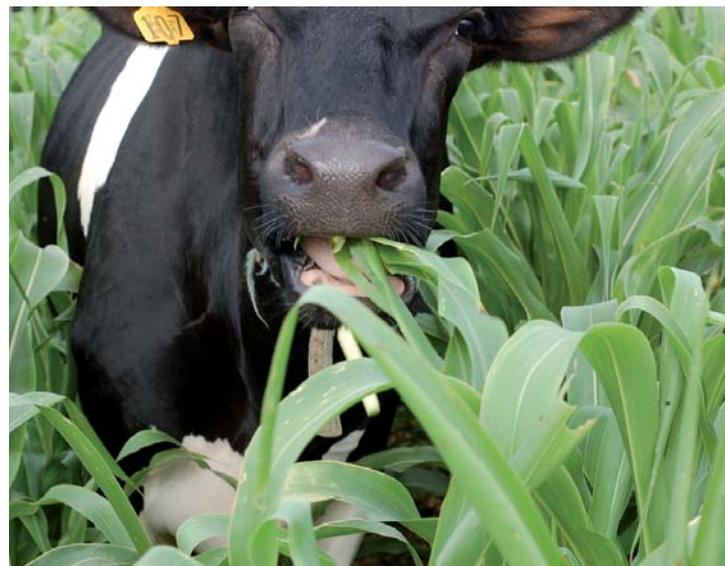
	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
T	-	0,95	1,01	0,77
U	1,03	-	-	-
V	2,02	1,53	1,92	1,55
W	0,69	0,45	0,94	0,85
Y	1,17	0,84	0,77	0,72
Z	0,78	1,21	0,93	0,86

CONCLUSIONES

- No se observaron diferencias significativas en los contenidos de AGS, AGM y AGP de la leche de los tambos, según su ubicación en los departamentos bajo estudio.
- Coincidiendo con otros estudios, se observan diferencias significativas en AGM y AGP entre las estaciones del año: en invierno y verano para el caso de AGM y en verano y primavera para los AGP.
- Al comparar con los valores del perfil de ácidos grasos de leche de 45 tambos ubicados en diferentes cuencas de la Argentina (Período 2003-2004), se observan diferencias en la calidad dietética, a favor de la leche producida en el NE de Santa Fe. Puede observarse un perfil con menor cantidad de ácidos grasos saturados y con valores marcadamente superiores en la concentración de CLA. De igual manera sucede con los valores registrados en el contenido de los principales AG de la leche proveniente de vacas en pasturas: ácido mirístico (14:0); ác. palmítico (16:0); ác. esteárico (18:0); y el ácido insaturado principal: ác. oleico (18:1).
- Los valores medios de CLA encontrados en la leche de vacas pertenecientes a los rodeos de la EEA Rafaela del INTA, alimentadas con pasturas perennes base alfalfa

(70% de la dieta, base pastoril), fue de 1,22 mg/100 ml, mientras que para la leche del NE de Santa Fe los valores medios informados son superiores: 1,35mg/100ml.

- Cuando los tambos tuvieron una importante y constante participación de forrajes, sobre todo pasturas (igual o mayor al 75%) durante el año, se observó una alta y más estable concentración de CLA y otros ácidos grasos en la leche.



BIBLIOGRAFÍA

- Butler, G., J. H. Nielsen, T. Slots, C. Seal, M. D. Eyre, R. Sanderson, and C. Leifert. 2008. Fatty acid and fat-soluble antioxidant concentrations in milk from high- and low-input conventional and organic systems: Seasonal variation. *J. Sci. Food Agric.* 88:1431–1441.
- Couvreux, S., C. Hurtaud, C. Lopez, L. Delaby, and J. L. Peyraud. 2006. The linear relationship between the proportion of fresh grass in the cow diet, milk fatty acid composition, and butter properties. *J. Dairy Sci.* 89:1956–1969.
- Dewhurst, R. J.; Shingfield, K. J.; Lee, M. R. F.; Scollan, N. D., 2006. Increasing the concentrations of beneficial polyunsaturated fatty acids in milk produced by dairy cows in high-forage systems. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 131 (3-4): 168
- Ellis, K. A., G. Innocent, D. Grove-White, P. Cripps, W. G. Mclean, C. V. Howard, and M. Mihm. 2006. Comparing the fatty acid composition of organic and conventional milk. *J. Dairy Sci.* 89:1938–1950.
- Ferlay, A., B. Martin, P. Pradel, J. B. Coulon, and Y. Chilliard. 2006. Influence of grass-based diets on milk fatty acid composition and milk lipolytic system in Tarentaise and Montbeliarde cow breeds. *J. Dairy Sci.* 89:4026–41.
- Havemose, M. S., M. R. Weisbjerg, W. L. P. Bredie, and J. H. Nielsen. 2004. Influence of feeding different types of roughage on the oxidative stability of milk. *Int. Dairy J.* 14:563–570.
- Larsen, M. K., and J. H. Nielsen. 2009. Delta-9-desaturase activity as affected by cow breed and stage of lactation. Page 20 in Proc. 4th IDF Science and Technology Week, Rennes, France. International Dairy Federation, Brussels, Belgium.
- Gallardo, M.; Valtorta, S.E. 2011. Producción y bienestar producción Estrés por calor en ganado lechero: impactos y mitigación. Ed :HemisferioSur.
- Lindmark-Mansson, H., R. Fonden, and H. E. Pettersson. 2003. Composition of Swedish dairy milk. *Int. Dairy J.* 13:409–425.
- M. K. Larsen, J. H. Nielsen, G. Butler, C. Leifert, T. Slots, G. H. Kristiansen, and A. H. Gustafsson. *Journal of Dairy Science* Vol. 93 No. 7, 2010
- Parodi, P. W. 1999b. Conjugated linoleic acid and other anticarcinogenic agents of milk fat. *J. Dairy Sci.* 82:1339–1349.
- Slots, T., J. Sorensen, and J. H. Nielsen. 2008. Tocopherol, carotenoids and fatty acid composition in organic and conventional milk. *Milchwissenschaft* 63:352–355.
- Taverna, M. Composición química de la leche de Argentina. Informe final del Proyecto Nacional de Lechería del INTA (2001-2005)
- Thomas J.; Ramos E.; Gieco, J.; Jáuregui, J.; Badino, O.; Leva P. & Toffoli G., 2014. Evolución de la concentración de sólidos útiles en leche de tambos del NE de la Provincia de Santa Fe: período 2003-2013. *Revista FAVE - Ciencias Agrarias* 12 (1 - 2) 2014. ISSN 1666-7719.
- Thomas J.1; Ramos E.2; Badino O1; Leva P.1; Giraudo F.2, Hajduczyk J.2; Toffoli G.1. 2016. Indicadores de calidad de la leche de sistemas productivos lecheros del NE de Santa Fe. Primera parte: Perfil proteico. *Revista Tecnología Láctea Latinoamericana* N° 92. Pág: 48-55
- Thorsdottir, I., J. Hill, and A. Ramel. 2004. Short communication: Seasonal variation in cis-9, trans-11 conjugated linoleic acid content in milk fat from Nordic countries. *J. Dairy Sci.* 87:2800–2802
- Toledo, P., A. Andren, and L. Bjorck. 2002. Composition of raw milk from sustainable production systems. *Int. Dairy J.* 12:75–80
- Vanhatalo, A., K. Kuoppala, V. Toivonen, and K. J. Shingfield. 2007. Effects of forage species and stage of maturity on bovine milk fatty acid composition. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 109:856–867.
- Zegarska, Z., B. Paszczyk, R. Rafalowski, and Z. Borejszo. 2006. Annual changes in the content of unsaturated fatty acids with 18 carbon atoms, including cis-9 trans-11 C18:2 (CLA) acid, in milk fat. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 15:409–414.
- Koppen, W. <http://www.tutiempo.net/meteorologia/clasificacion-climatica-mundial.html>. visitado 29 /09/2016.



MAGIAR
www.magiar.com.ar

SOLUCIONES EN DIAGNÓSTICO PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

DETECCIÓN DE PATÓGENOS

Tests por Elisa, Detección molecular y PCR

- :: *Salmonella* sp
- :: *Listeria* sp
- :: *E. coli* O157
- :: *Listeria Monocytogenes*
- :: STECs
- :: *Campylobacter*
- :: *Enterobacter Sakazakii*



BIOTECON Diagnostics

DETECCIÓN DE MICOTOXINAS EN LECHE

Veratox® y Reveal

- :: Aflatoxina M1

NUEVO



MEDIOS DE CULTIVOS DESHIDRATADOS

Acumedia®

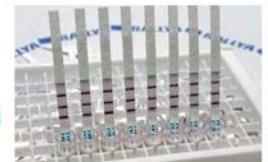
- :: Medios de cultivo deshidratados para bacteriología general



DETECCIÓN DE ANTIBIÓTICOS EN LECHE

- :: **Betalactámicos:** Trisensor: β -lactámicos, tetraciclinas y Sulfamidas.
- :: **Aminoglucósidos:** neomicina, estreptomycin y gentamicina
- :: **Macrólidos:** Eritromicina, Lincomicina y Espectinomycin.

BALLYA



PRODUCTOS QUÍMICOS MAGIAR S.A.

J. A. Cabrera 3288 (1186) Capital Federal - Argentina
Tel./Fax: (54 11) 4963-1525

magiar@magiar.com.ar

magiarchile@magiar.cl

magiar@magiar.uy