

POSGRADO ALIMENTOS FUNCIONALES FANUS



MODULO 5. Alimentos Comercializados con propiedades saludables.

Leches y quesos enriquecidos con CLA y ácido vaccénico.

Lic Roberto Castañeda.

INTI. Centro de Investigaciones Tecnológicas de la Industria Láctea.

Lácteos Funcionales

- La leche y derivados representan una fuente valiosa de nutrientes.
- Proteínas, energía, calcio, vitaminas, otros minerales.
- Reconocimiento general de que ciertos alimentos ejercen una acción preventiva frente a la aparición de ciertas enfermedades.
- La investigación se orienta hacia una obtención natural de estos alimentos.

Los ácidos grasos de la leche

- Factor determinante de la calidad de la misma.
- Hay algunos potencialmente aterogénicos como el láurico (C12:0), mirístico (C14:0) y palmítico (C16:0) → asociados a riesgo cardiovascular.
- Deficit de AG mono y poli insaturados → mas adecuados en nutrición humana.
- Los AG *trans* no naturales elevan los niveles sanguíneos de colesterol total y el asociado al LDL. Ejemplo: aceites parcialmente hidrogenados – margarinas.
- Los AG trans naturales (los CLA de la leche) resultan protectores contra dicho riesgo.

Los ácidos grasos de la leche

- Esta composición de ácidos grasos puede ser modificada a través de la alimentación estratégica de la vaca.

Efectos benéficos de los CLA.

Los CLA presentan importantes propiedades sobre la salud.

- Prevención del cáncer. Estudios in vivo e in vitro.
- Efectos antiaterogénicos.
- Efectos antidiabeticogénicos (diabetes tipo 2)
- Efectos positivos sobre respuesta inmunitaria
- Disminución de la obesidad.



Ácidos linoleicos conjugados

- Isómero cis -9, trans -11 del linoleico (ácido ruménico) es la forma principal encontrada en la leche. Corresponde al 90% de los CLA.
- Es el único AG capaz de inhibir la carcinogénesis en animales.
- Son compuestos intermedios de la hidrogenación del ácido linoleico (C18:2) a esteárico (18:0).
- El ácido vaccénico (trans -11 C18:1), AV, resulta un intermediario común en esta biohidrogenación y la de los ácidos linolénicos α y γ .

Ácidos linoleicos conjugados

- Existen preparaciones sintéticas de CLA que pueden agregarse a la leche. Mezcla de isómeros.
- Estudios biomédicos demostraron que el efecto protector de estos es menor que el producido naturalmente. En manteca.
- Este efecto se explica por una mayor presencia de AV que luego se transforma en CLA.
- Importancia de alimentar la vaca de modo de lograr también incrementos de AV
- Sensorialmente son de menor calidad.

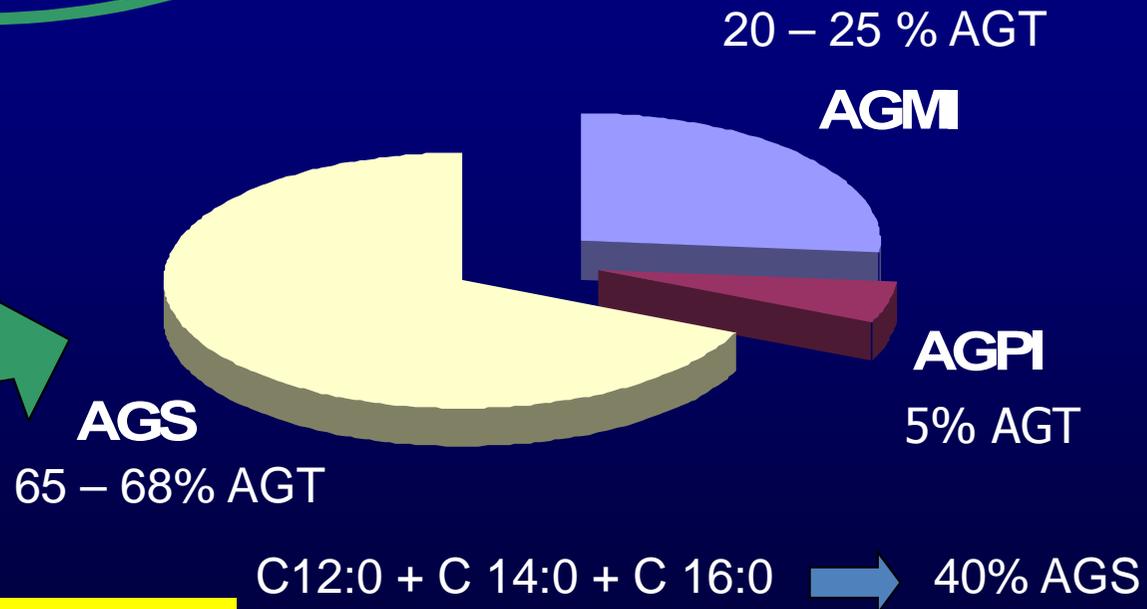
Revalorización del valor saludable de los productos lácteos.

- Los AG de la leche y carnes de rumiantes → criticas por su contenido alto en grasos saturados.
- Estos elevan el colesterol “malo” asociado a las lipoproteínas de baja densidad LDL.
- Aun en sistemas pastoriles puros, la composición de AG de la grasa butirosa dista de ser la ideal.
- Exceso de AG saturados (AGS) y defecto de AG mono y poli insaturados (AGPI).
- Relacion adecuada de los AGPI y los AGS en nutricion humana es = 0.45. La relacion es 0.18 en la leche, 0.11 en carne bovina, y 0.15 en carne ovina.

Productos Lácteos

Ingesta nutricional recomendada :
AGMI : 60% AGT
AGPI : 15% AGT
AGS: 25 % AGT

La materia grasa de la leche es un componente flexible para transformar los productos lácteos en alimentos funcionales.



AGMI Ácidos grasos monoinsaturados
AGPI Ácidos grasos poliinsaturados.
AGS Ácidos grasos saturados.

Revalorización del valor saludable de los productos lácteos.

- Reconsideración del valor de la materia grasa a la luz de estos conocimientos.
- Factores protectores involucrados en el riesgo cardiovascular y también en el cáncer.
- AG de cadena corta a media (7-10%) → no conduce a elevaciones del colesterol ni estaría asociado a riesgo de muerte por afecciones coronarias.
- Contraindicados: Ac Láurico (C12:0), mirístico (C14:0) y palmítico (C16:0)

Revalorización del valor saludable de los productos lácteos.

- AG de cadena corta a media (7-10%) → no conduce a elevaciones del colesterol ni estaría asociado a riesgo de muerte por afecciones coronarias.
- Acido Láurico (C12:0), mirístico (C14:0) y palmítico (C16:0) → Contraindicados.
- Acido esteárico (C18:0) (10% del total) → neutro o efectos positivos.
- Acido oleico (C18:1 cis 9) (28-30%)

A través de la alimentación de la vaca podemos.

- Incrementar la concentración basal de CLA y ácido vaccénico.

Y...

- Disminuir el índice de aterogenicidad (IA) de los productos lácteos.

$$C12 + C14 + C16 / \text{Suma de AGPI}$$

- La nutrición permite modificar en una forma natural estos parámetros sin requerir la adición de moléculas sintéticas que pueden deteriorar las propiedades sensoriales y la imagen natural de los alimentos.

Estrategias de alimentación para incrementar los valores de CLA

- 1) Aporte de sustratos para la formación de trans - 11C18:1 y CLA en el rumen.
- 2) Factores alimenticios capaces de inducir cambios en la población microbiana asociada a la biohidrogenación.
- 3) Formulación de raciones que aportan sustratos lipídicos e inducen cambios en el ambiente ruminal.
- 4) Suplementación con CLA y AV protegidos.

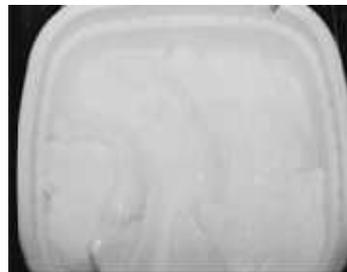
Estrategias de alimentación para incrementar los valores de CLA

- La Suplementación con aceites vegetales ricos en AGPI ha demostrado ser efectiva.
- El ácido linoleico C18:2 sería un inhibidor efectivo de la biohidrogenación ruminal → aceite de soja: 58% del total de AG.
- Microorganismos ruminales tienen que tener rápido acceso al aceite libre (tratamiento de la semilla con calor y presión).
- El aceite de soja produjo el máximo incremento de los valores de CLA en leche (2.5% del total de AG), comparado con el poroto.
- Resumen: el aporte de aceite libre de las oleaginosas ricas en C18:2 es la vía más efectiva para llegar a las leches alto CLA.
- Estos efectos son particularmente importantes cuando las vacas se encuentran en una alimentación pastoril (INTA Balcarce)

La “Superleche”

- 2000 Contactos INTA INTI.**
- 2001-2007 Trabajo conjunto INTA INTI**
- 2008 Transferencia al sector productivo**
 - Concurso INTI La Mirada Larga**
- 2009 AT para la producción de leche y Qs**
- 2010 Los quesos en el mercado (PRODEO)**
- 2010 Otros estudios y productores interesados.**

Ensayos preliminares: persistencia de los ácidos linoleicos (CLA) conjugados en Q Blanco, yogurt o leche pasteurizada.



En este estudio y con el propósito de obtener quesos, se procesaron leche cruda alto CLA conteniendo 2.93 mg CLA/100gAG

Se sometió la leche a los procesos de coagulación (queso blanco), acidificación (yogurt), y tratamiento térmico (pasteurización).

La transformación en queso no modificó los AG en el producto. La recuperación fue alta y la e los CLA resultó ser 101%.

Los procesos de acidificación y pasteurización no modificaron la presencia de las moléculas de CLA.

Ensayos preliminares: persistencia de los ácidos linoleicos (CLA) conjugados en Q Blanco, yogurt o leche pasteurizada.

CONCLUSIONES.

La mezcla de suplementos lipídicos con silaje de maíz representa una estrategia de alimentación que puede ser rápidamente implementada por el productor para producir leche alto CLA.

Su efectividad ha sido demostrada.

Luego de las transformaciones tecnológicas se evidencia que la molécula de CLA se encuentra intacta, no habiendo reacciones metabólicas o cinéticas negativas con el starter, cuajo, temperatura o acidez, que disminuyan su disponibilidad.

Ensayos sobre queso Sardo y Tybo.

El objetivo fue determinar si la transformación de una leche natural conteniendo alto CLA y AV en quesos Tybo y Sardo induce cambios significativos en la concentración de estas moléculas bioactivas en el producto final.



Alimento lácteo funcional

Como ?

- La leche alto CLA natural se obtuvo de 8 vacas Holstein en lactación media (109 ± 26 días posparto), suplementado con borra de aceite de soja, 55.5% of C18:2 n6 y aceite de pescado como un inhibidor de la biohidrogenación ruminal.
- En INTA BALCARCE



Elaboración de Qs Tybo y Sardo



Luego del día 25 luego de la alimentación estratégica, la leche se recogió para la elaboración de quesos.

Una alícuota de leche se utilizó para determinar el perfil de AG y el resto de la leche fue pasteurizada y transformada en Qs Tybo y Sardo, de acuerdo con el proceso industrial.

Roberto Castañeda
08/10/2010



El control de las moléculas bioactivas.



La composición de AG en la leche y los quesos se determinó por cromatografía gas-liquido, usando un cromatógrafo Agilent GC 6890 Serie Plus con detector FID y muestreador automático.

Resultados

- Luego de la suplementación el contenido de CLA de la leche se incrementó desde un valor basal de 1.42 a 3.58 g/100g y del Acido Vaccénico de 2.56 a 3.58 g/100g AG.

Resultados



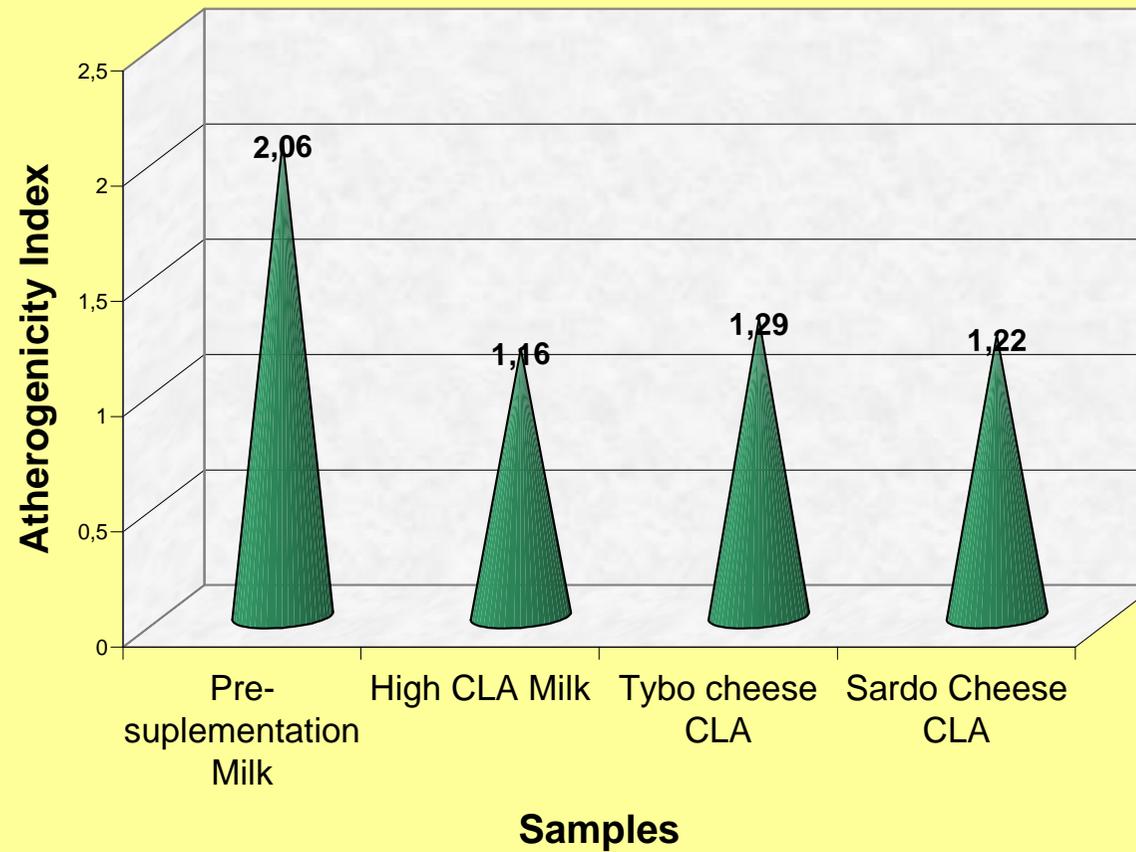
Composicion de acidos grasos principales en leche "alto" CLA y su transferencia a los Qs Tybo y Sardo.

Fatty acids (g/100 g total FA)	Milk hCLA	Sardo Cheese hCLA	Transfer %	Milk hCLA	Tybo Cheese hCLA	Transfer %
C12:0	2,38	2,33	98	2,2	2,54	115
C14:0	9,04	9,27	103	8,88	9,73	110
C16:0	24,27	24,95	103	25,87	25,9	100
C18:1t10	4,22	5,95	141	5	3,89	78
C18:1t11 (VA)	5,43	5,89	109	3,55	4,48	126
CLA c9t11	3,58	3,51	98	2,86	2,72	95
CLA c12t10	0,02	0,03	144	0,04	0,05	115
C_{20:5 n3} (EPA)	0,05	0,04	77	--	--	--
C_{22:6 n3} (DHA)	0,03	0,03	100	0,04	0,04	100
AI	1,16	1,22		1,16	1,29	

Resultados

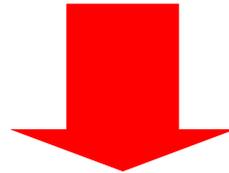
- El índice de aterogenicidad de la leche disminuyó luego de la suplementación desde un valor basal de 2.06 to 1.16, disminuyendo la concentración de ácidos grasos aterogénicos (C12:0 ;C14:0; y C16:0)
- El índice de aterogenicidad de los Qs Sardo y Tybo alto CLA fue 1.22 y 1.29 respectivamente.

Fig.1:Atherogenicity Index from high CLA cheeses



Conclusiones

❑ Los estudios han demostrado que hay una alta recuperación de las moléculas de CLA 9cis 11 trans: 98% para Q Sardo y 95% para Q Tybo.



❑ Asumiendo que la materia grasa de los quesos son 26.7 and 21.7%, una ingesta de 90 g/día de Q Sardo “alto CLA” ó 143 g/día de Q Tybo “alto CLA”, permitiría asegurar una protección cardiovascular (800 mg/day) al consumidor de CLA.

Conclusiones

- Los efectos benéficos de los alimentos funcionales solo pueden ser efectivos dentro de una nutrición y un estilo de vida saludable.
- La transferencia a pequeñas industrias y el desarrollo de nuevos productos es posible.



Una transferencia exitosa...!

- **INTI – LACTEOS.** Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
- **INTA – BALCARCE** Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- **PRODEO SRL** Ganador del Premio INTI "La Mirada Larga" 2008.

Roberto Castañeda
08/10/2010

Posgrado Alimentos Funcionales FANUS

Ministerio de Economía y Producción
Secretaría de Industria, Comercio
y de la Pequeña y Mediana Empresa

INTI Nacional de Tecnología Industrial

CONCURSO INTI "LA MIRADA LARGA"



El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) convoca a cátedras o departamentos universitarios; grupos de economía agraria o industrial; empresas; municipalidades u organizaciones sociales de cualquier tipo, con sede en municipios de cualquier Provincia donde se cultive habitualmente soja, maíz o trigo a presentar estudios de prefactibilidad para el aprovechamiento integral de los granos en su lugar propio de producción.

LOS ALCANCES DE LAS PRESENTACIONES DEBEN CONSIDERAR LAS SIGUIENTES REFERENCIAS:

El proyecto debe abarcar todo un Municipio o Departamento o más de uno, de manera completa, con una población total no mayor de 500.000 habitantes. No hay límite mínimo de población.

Para decidir los proyectos ganadores se tendrá en cuenta:

- Que la proporción de bienes cuya industrialización deba continuar fuera del ámbito del Municipio sea mínima, es decir, que esté o tienda a estar maximizada la cadena de valor local.
- Que los subproductos o desechos (suero de queso, plumas de pollo, deyecciones animales, etcétera, para mencionar solo algunos ejemplos) sean valorizados en la zona.
- Los efectos negativos o positivos sobre el medio ambiente y el hábitat urbano.
- La ocupación total generada y la ocupación por unidad de inversión prevista.

Los proyectos deben ser presentados a nivel de estudios de prefactibilidad, lo cual significa:

- Identificar la cadena completa de producción, incluyendo posible producción de bienes de capital para el fin perseguido y los servicios de mantenimiento o similares que se requerirán. Identificar origen y destino de todo insumo y todo producto y subproducto.
- Identificar la disponibilidad actual de algunos eslabones productivos en el ámbito.
- Dar dimensión cuantitativa a superficies a sembrar de cada grano y a todas las etapas de transformación posteriores, señalando cantidades de productos finales a obtener y su destino probable.
- Estimar niveles de inversión nueva necesarios y los niveles de ocupación previstos, con la mayor justificación posible.

En esta instancia, no se requieren estudios de mercado para los bienes a obtener.

PREMIOS

- 1 Primer premio de \$ 50.000
- 1 Segundo premio de \$ 25.000
- 3 Terceros premios de \$ 10.000

Mención para todo otro proyecto que se considere valioso profundizar. A partir de la decisión del jurado el INTI aportará asistencia a todos los proyectos premiados o mencionados, para convertirlos en estudios de factibilidad y proyectos ejecutivos, hasta definir su posible y efectiva implementación.

JURADO

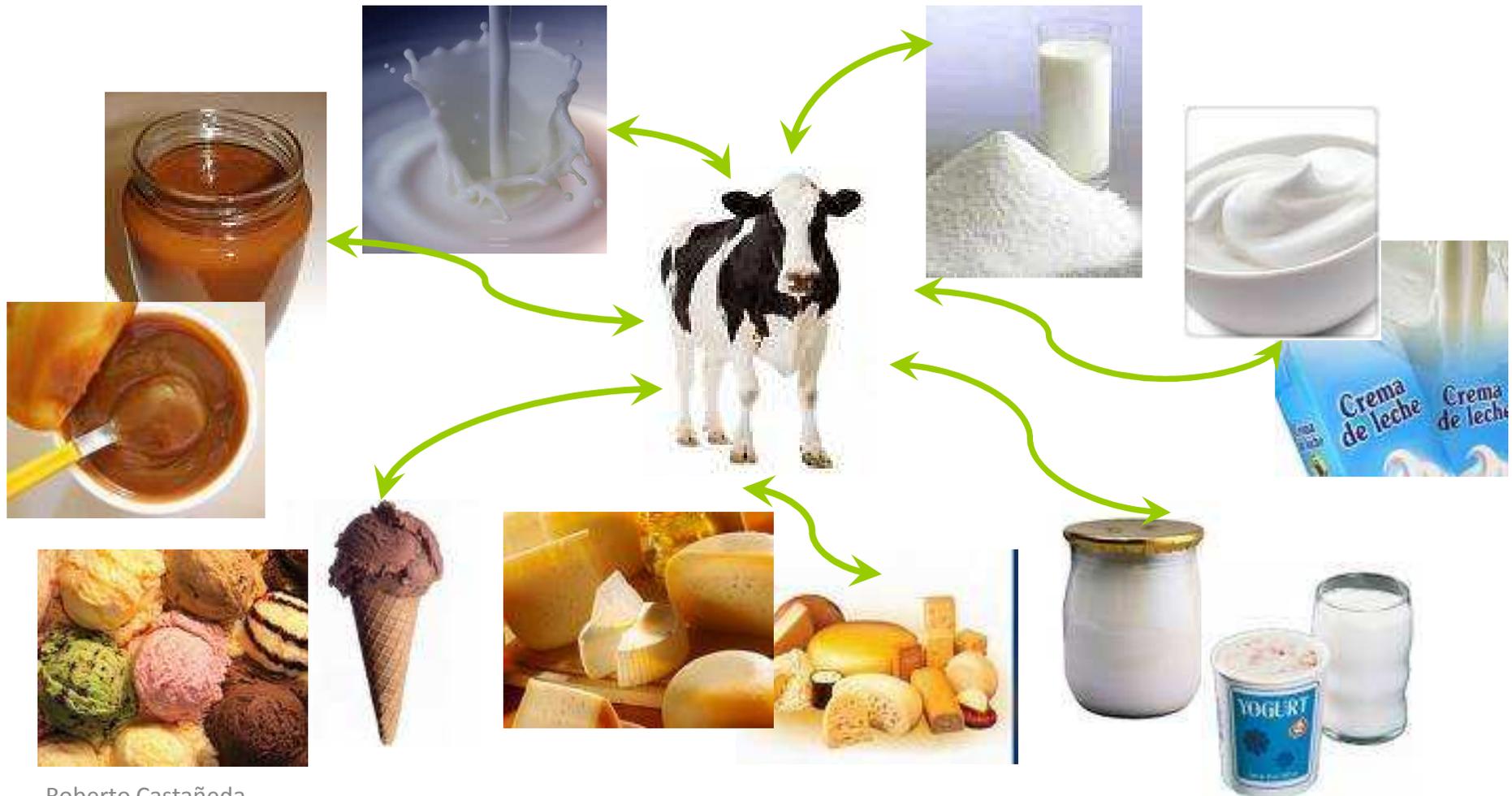
Enrique M. Martínez | Presidente del INTI
Javier González | Director de Economía Industrial del INTI
Roberto Castañeda | Director del Centro Lacteos del INTI
Miguel Marcela | Director del Centro Carnes del INTI
Nadina Cazaux | Directora del Centro Concepción del Uruguay del INTI
Nicolás Apro | Director del Centro Cereales y Oleaginosas del INTI

La inscripción al concurso se extenderá desde el día de la fecha hasta las 16 hs. del 30 de octubre de 2008 en la sede del INTI en Retiro, sito en **Leandro N. Alem 1067 - piso 7 - C1001AAF Capital Federal.**

Email de consultas:
presidencia@inti.gov.ar / napro@inti.gov.ar
Ver bases del concurso en: www.inti.gov.ar

29

Se puede garantizar la presencia de “alto” CLA en los productos lácteos si partimos de una leche alto CLA natural.





A partir de enero 2010 estos quesos mas saludables están siendo comercializados en el partido de Chivilcoy.

Mamá Mecha

QUESO SARDO

MAMÁ MECHA ES UN EXCLUSIVO QUESO ELABORADO CON LA TECNOLOGIA "SUPER LECHE - INTA" QUE OTORGA BENEFICIOS A LA SALUD POR SU ALTO CONTENIDO DE CLA* Y SU REDUCIDO TENOR EN GRASAS SATURADAS. *ACIDO LINOLEICO CONJUGADO.

Primer Premio
"La Mirada
Larga 2008"



INTI

Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Industria Argentina. **Un producto de Prodeco** Venta al peso.

POSGRADO ALIMENTOS FUNCIONALES FANUS

MODULO 5. Alimentos Comercializados con propiedades saludables.

Muchas gracias!!!