



**TECNIGRASAS**  
SUPLEMENTOS Y NUTRIENTES

# ¿Cómo identificar grasas inertes (sobrepasantes) de calidad para sus animales?

## Enfoque en los ácidos grasos esenciales



**Rolando Hernández**  
**Asesor Nutricional**  
**Junio 2020**

# Actualización en el uso de ácidos grasos esenciales en la dieta de rumiantes (02-2020)

MICHIGAN STATE UNIVERSITY

## Transition cows – How fatty acids affect immunity, production and health

Barry Bradford




## What have we learned about fatty acid digestibility in dairy cattle?

Dr. Jackie Boerman  
[jboerma@purdue.edu](mailto:jboerma@purdue.edu)  
2020 Florida Ruminant Nutrition Symposium  
February 4, 2020

PURDUE ANIMAL SCIENCES

## 2020 Florida Ruminant Nutrition Symposium 31<sup>st</sup> Annual Meeting



February 3 - 5, 2020  
Best Western Gateway Grand  
Gainesville, Florida

# PROCEEDINGS

UF UNIVERSITY of  
FLORIDA  
IFAS  
Department of Animal Sciences



# Mayor importancia a los AGE como nutrientes funcionales

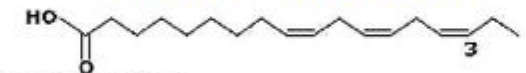
## Tuesday, February 4, 2020 - Pre-Conference Sponsored by Virtus Nutrition "Novel Aspects of Fatty Acid Nutrition in Dairy Cows"

- 8:15 AM Dr. Kevin Murphy, Virtus Nutrition. *Welcome and introductions*
- 8:30 AM Dr. Barry Bradford, Michigan State University. *Transition cows – How fatty acids affect immunity, production and health*
- 9:20 AM Dr. Joe McFadden, Cornell University. *Fatty acid nutrition and biology to optimize health and production*
- 10:10 AM Refreshment Break
- 10:40 AM Dr. Kevin Harvatine, Pennsylvania State University. *The intersection of dietary and milk fatty acids - How photoperiod and variability affect production*
- 11:30 AM Buffet Lunch

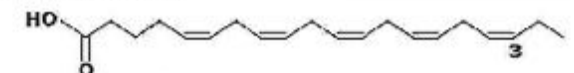
## Tuesday, February 4, 2020 – Symposium

- 1:00 PM Dr. José E. P. Santos, University of Florida. *Welcome*
- 1:05 PM Dr. Saqib Mukhtar, University of Florida. *IFAS update*
- 1:10 PM Dr. William Thatcher, University of Florida *Fatty acids and fertility – the contributions of Dr. Charlie Staples*

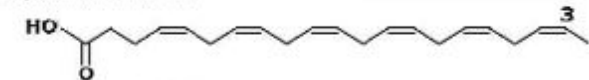
### Omega-3 fatty acids



Alpha-linolenic acid ALA

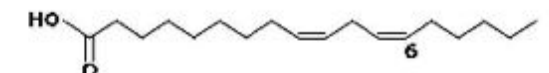


Eicosapentaenoic acid EPA



Docosahexaenoic acid DHA

### Omega-6 fatty acids



Linoleic acid LA



Arachidonic acid AA

# El valor nutricional de las grasas esta relacionado al tipo de AG presentes

1:50 PM Dr. Tom Jenkins, Clemson University "Factors that modify rumen fatty acid outflow versus feed input"

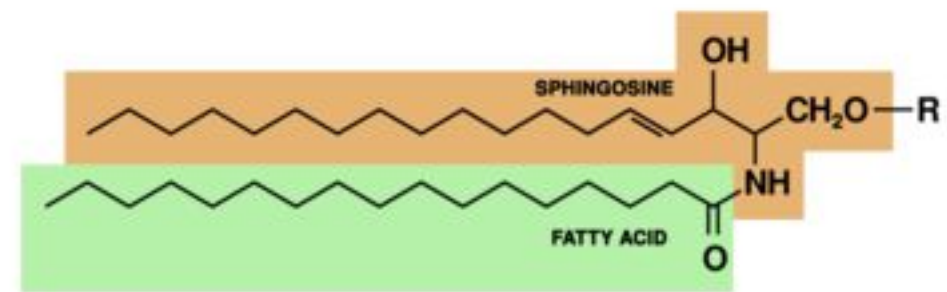
2:30 PM Dr. Jacquelyn Boerman, Purdue University. "What have we learned about fatty acid digestibility in dairy cattle?"



# Principales avances en el conocimiento de los AG en la dieta de rumiantes (2020)

---

- Efectos diferenciales notables entre saturados e insaturados
- Uso de AGE por propiedades funcionales.
- Mayor interés en balance Omega 6 y 3
- Diferencias marcadas en digestibilidad intestinal
- Nuevas áreas de investigación (ceramidas)



ceramide



# ¿Es igual la grasa inerte que otras grasas en la dieta?



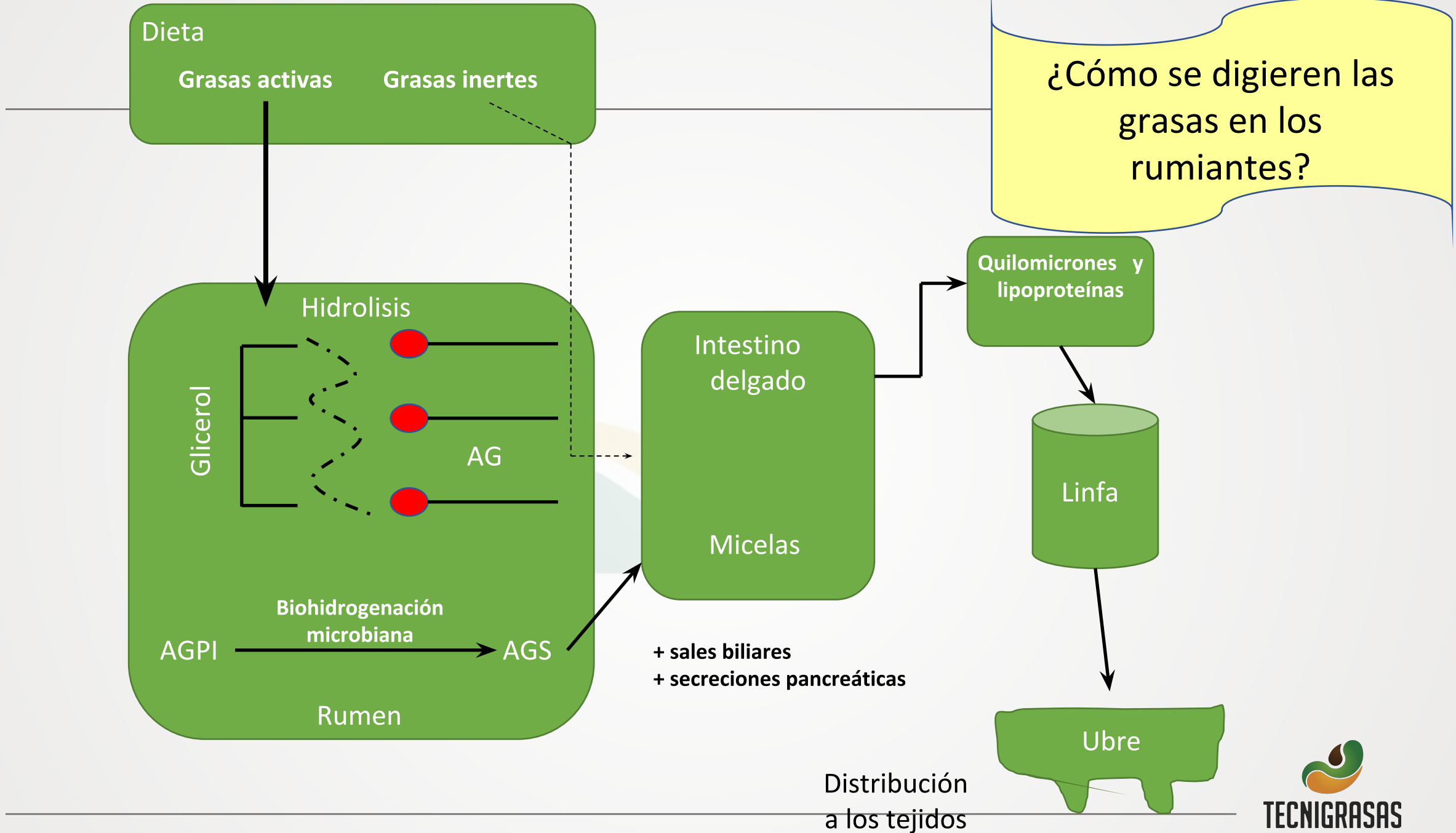
## Aceites y grasas activas en el rumen



## Grasas inertes en el rumen







## Grasa activa en el rumen



### Consecuencias:

- Reduce bacterias celulolíticas
- Reduce digestión de la fibra
- Puede generar síndrome de depresión de grasa en la leche
- Los AGPI se BH y se transforman mayormente en grasa saturada que es menos digestible.

## Grasa inerte en el rumen



- Los jabones cálcicos son inertes en el rumen, cuando el pH está por encima de 5.5
- Si contienen ácidos grasos esenciales, llegan al intestino y se absorben
- Son más palatables
- Reducen interacción con bacterias que degradan la fibra



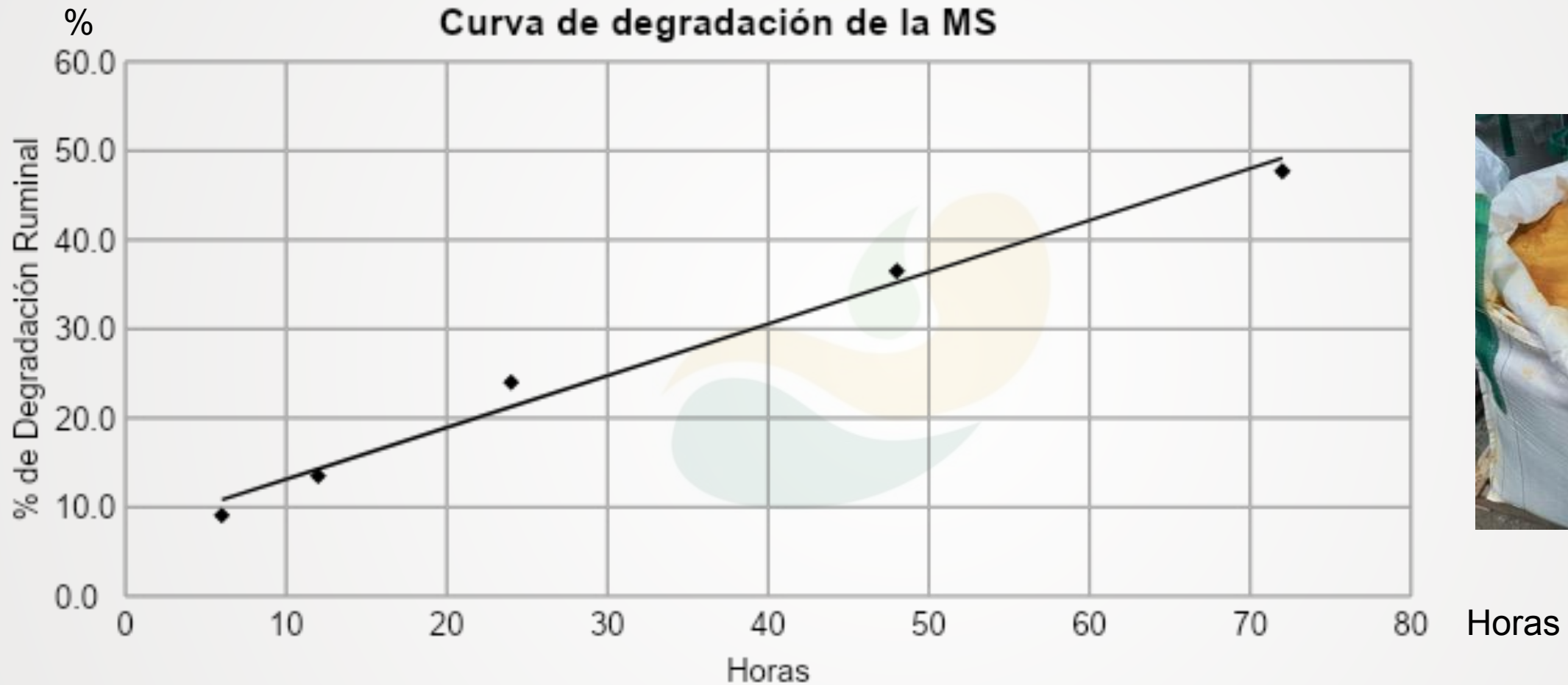
# Grado de sobrepasancia (inerte) en los jabones cálcicos según pH ruminal

---

pH del Rumen	% de disociación	% Sobrepasancia
4	90	10
4,5	76	24
5,0	50	50
5,5	24	76
6,0	9,1	90,1
6,5	3,1	96,9

Jenkins, 2004

# Grado de sobrepasancia de Tecnigras® evaluado a través de digestibilidad “in situ”



UNC 2006

## Grado de sobrepasancia de Tecnigras®, evaluado a través de digestibilidad “in situ”

El % de sobrepasancia mínima del Tecnigras® a las 6 horas fue de 90,5% y por encima del 80% a las 24 horas.

Sin embargo, es importante señalar que, por su insolubilidad ruminal y el tamaño de partícula, es probable que el Tecnigras® no permanezca más de 2 a 4 horas en el rumen.

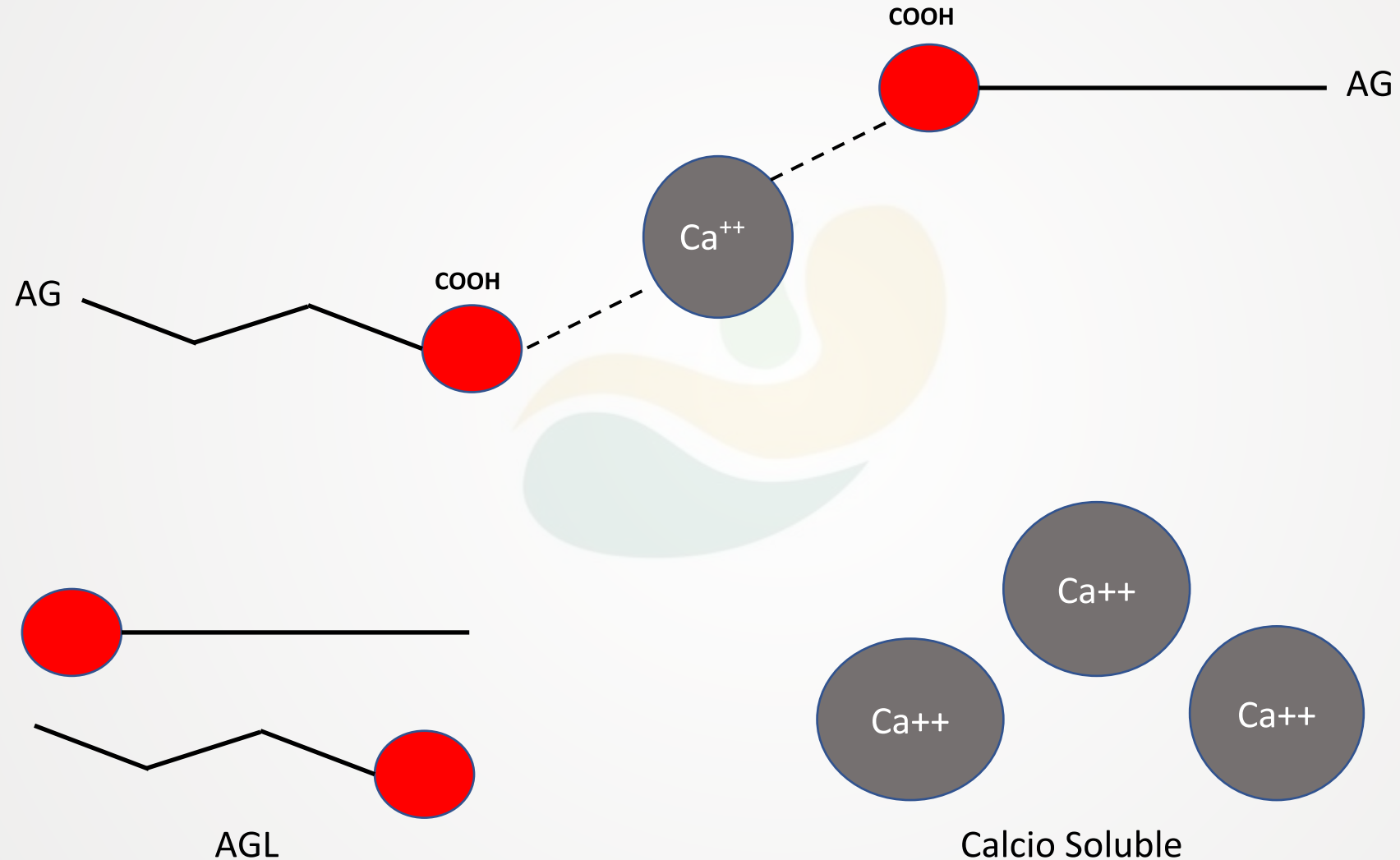
Estas evaluaciones fueron realizadas a través de pruebas de digestibilidad *in vitro* y digestibilidad *in situ* con animales fistulados en Venezuela (Universidad Central de Venezuela) y Colombia (Universidad Nacional, sede Medellín).

% DEGRAD.	%DEG.CORREGIDO
<b>72 HORAS</b>	
59.1582	46.5856
57.7584	45.1858
64.0040	51.4314
<b>48 HORAS</b>	
49.0150	36.4424
46.2765	33.7039
51.7795	39.2069
<b>24 HORAS</b>	
37.3644	24.7918
37.9743	25.4017
34.3230	21.7504
<b>12 HORAS</b>	
27.9866	15.4140
25.1912	12.6186
25.0862	12.5136
<b>6 HORAS</b>	
21.3439	8.7713
22.0734	9.5008
21.5539	8.9813





# Solubilidad del Calcio y grasas inertes

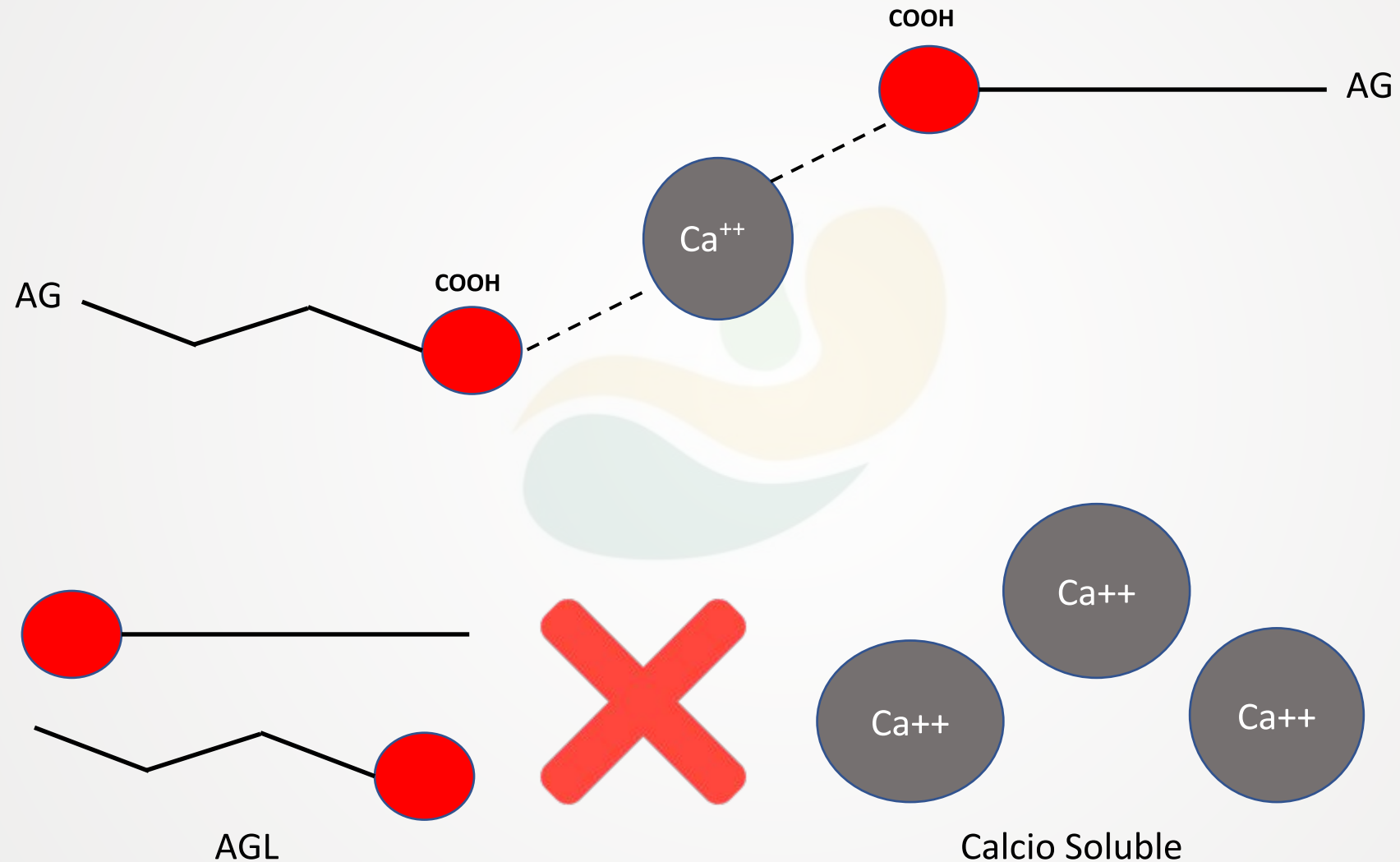


# Estabilidad de sales cálcicas de ácidos grasos, medida a través de la solubilidad del calcio a distintos niveles de pH

Fuente de grasa inerte	pH	Calcio Soluble (%)	Calcio Soluble mg/l
Palma Africana	6,5	8,1	809,2
Sebo de res	6,5	6,8	769,2
<b>Tecnigras®</b>	6,5	1,7**	81,9**
Grasa Comercial 2	6,5	2,7	119,9

Guerrero, *et al.* 2014

# Solubilidad del Calcio y grasas inertes

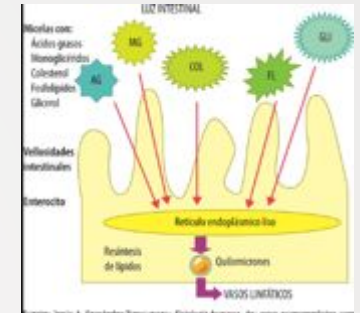




# Digestibilidad de los AG en bovinos

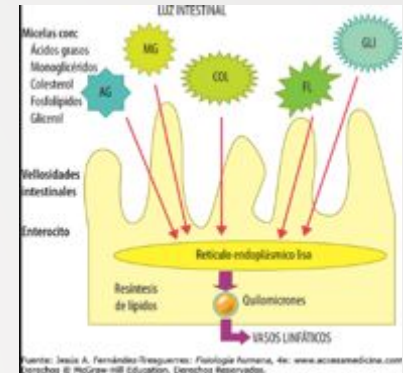
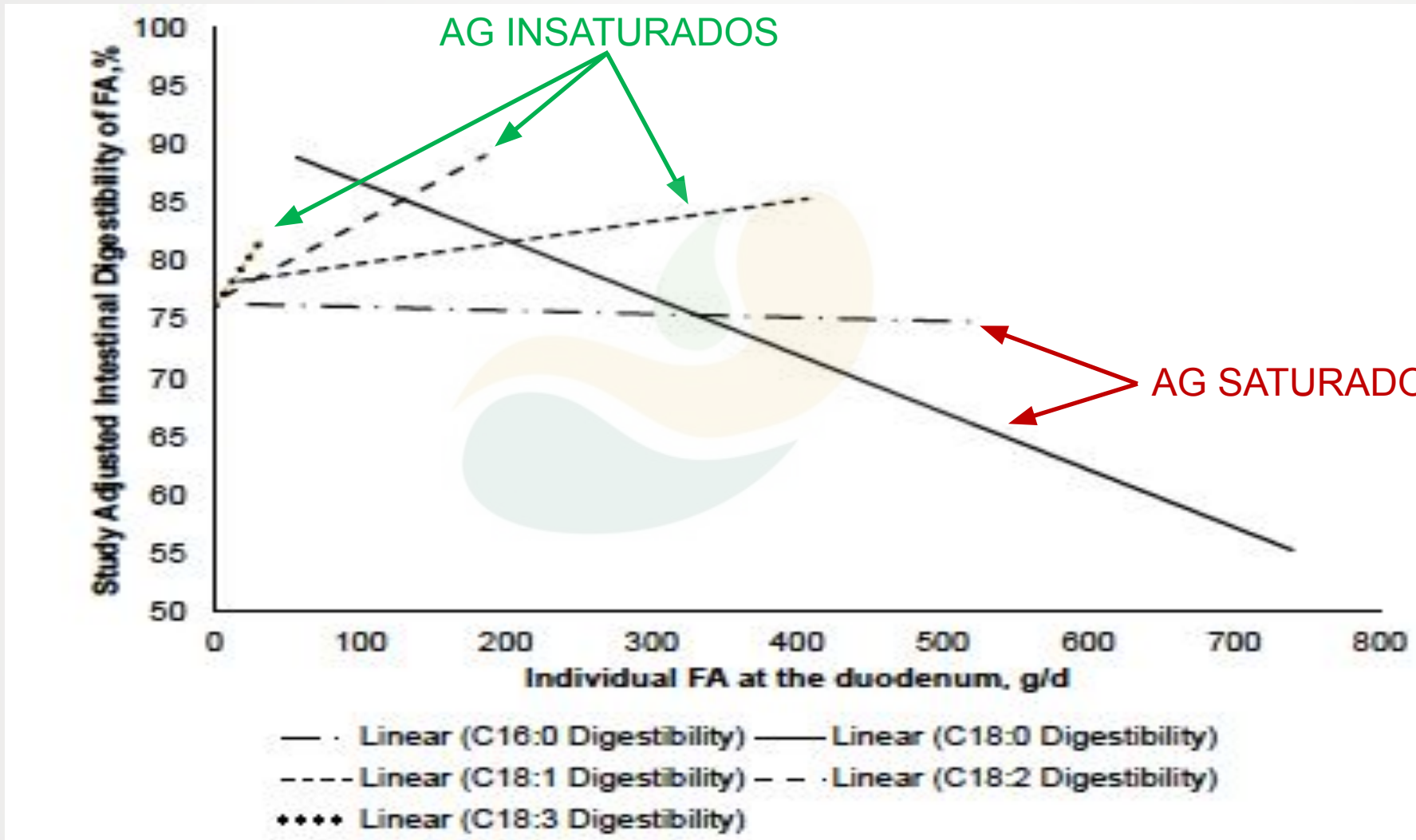
- El coeficiente de digestibilidad para los AG insaturados parece ser constantes en todas las evaluaciones y reportes
- La digestibilidad de los ácidos grasos individualmente es afectada por la concentración de otros ácidos grasos, indicando que no es solo la cantidad sino el perfil de los ácidos grasos que llegan al duodeno lo que impacta la digestibilidad.
  - Ejemplo: El ácido esteárico (C18:0) que llega al intestino impacta negativamente la digestibilidad de los ácidos grasos de 18 carbonos (incluyendo C18:2 y C18:3).
- Más saturados más reducción de la digestibilidad de las grasas a nivel intestinal.

Boerman J., (2019) PhD Dissertation.



**TECNIGRASAS**  
SUPLEMENTOS Y NUTRIENTES

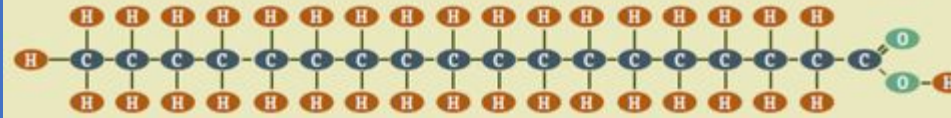
# Digestibilidad de los AG en bovinos



Boerman *et al.* (2015)

## Ácidos grasos saturados

Acido graso saturado esteárico C18:0



80 %

Balance de la dieta



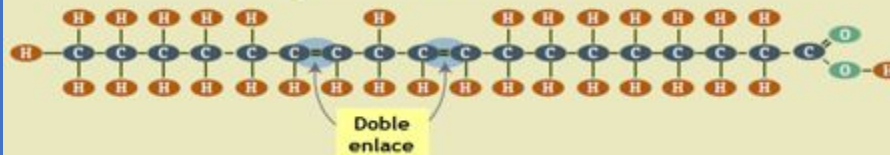
Coefficiente de  
Absorción  
**A nivel intestinal**

Bauchart D. 1993. J Dairy Sci 76:3864-3881

Incrementa  
la digestibilidad

## Ácidos grasos insaturados

Acido graso insaturado linoleico C 18:2



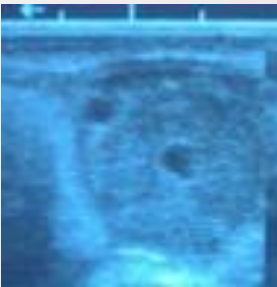
92 %





# Efectos de la inclusión en la dieta de distintos AG insaturados sobre hormonas y tejidos reproductivos

Parámetro	control	AG Oleico ( $\omega$ -9)	Linoleico + Linolénico ( $\omega$ -6 + 3)	EPA+DHA ( $\omega$ -3)
Folículo Preovulatorio (mm)	14,3	14,4	17,2	17,2
Cuerpo Lúteo (mm)	25,6	24,9	25,3	23,0
ARN para PGS Útero	124	103	230	120
ARN P <sub>4</sub> Cuerpo Lúteo	16,6	27,5	32,9	22,1



Staples *et al.*, 2000

# Grasa y eficiencia en la Producción de Leche

(conversión teórica de la energía química absorbida en energía química de la leche)

Propiónico	⇒	Lactosa	~ 0,75	~ 0,67
Aminoácidos	⇒	Lactosa	~ 0,50	
<b>Grasa</b>	⇒	<b>Grasa</b>	~ 0,96	~ 0,84
Acético	⇒	Grasa	~ 0,70	
Aminoácidos	⇒	Grasa	~ 0,65	

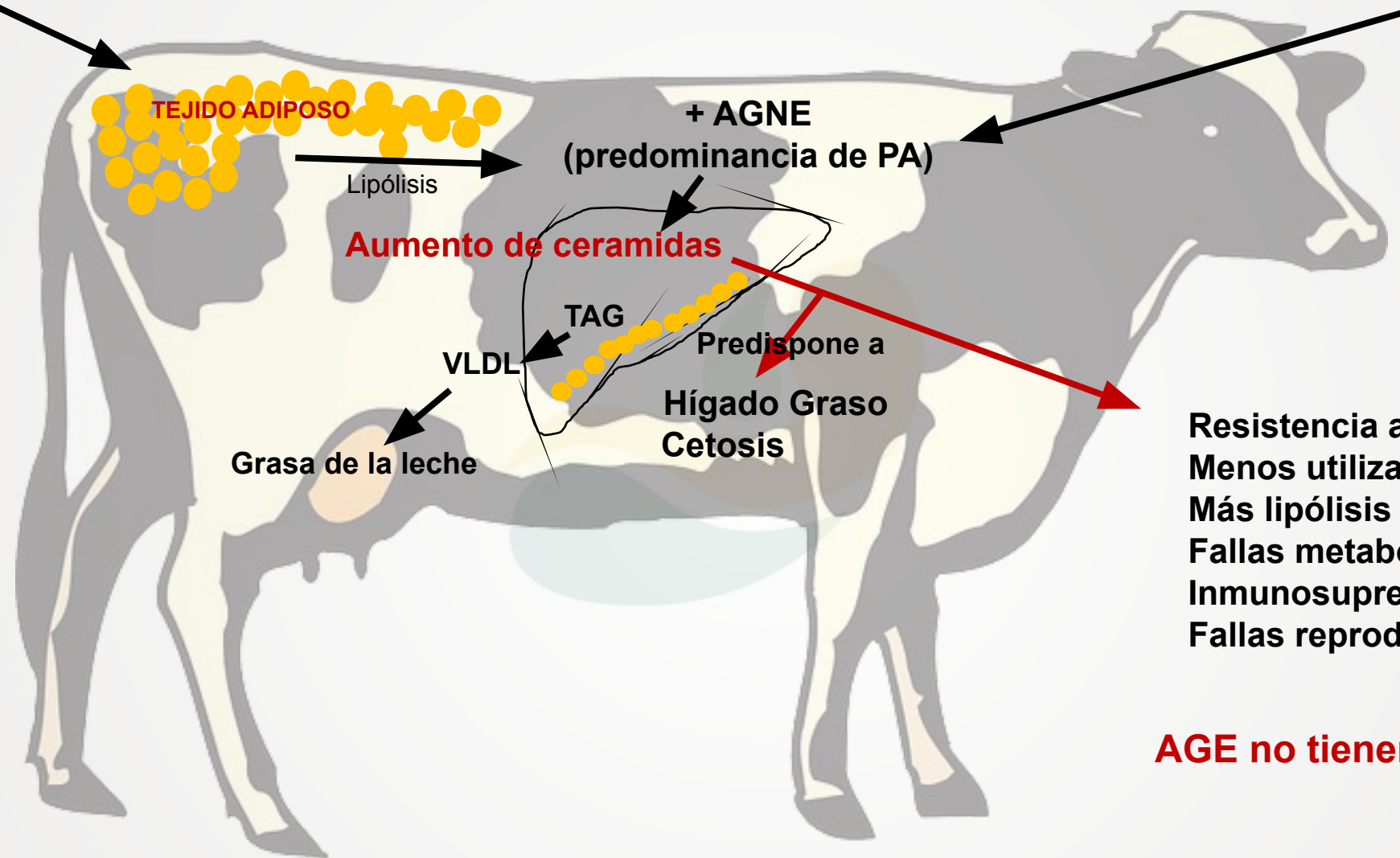


Adaptado de Weiss (2017)



**Balance Energético Negativo**

**Suplementación Grasa saturada**



- Resistencia a la insulina**
- Menos utilización de glucosa**
- Más lipólisis**
- Fallas metabólicas**
- Inmunosupresión**
- Fallas reproductivas**

**AGE no tienen estos efectos**

# 10 razones para evitar el incremento de los AGNE en la vaca lactante (altos en AG saturados)

---



- Incrementa el hígado graso (Bobe *et al.*, 2004)
- Eleva síntesis hepática de cuerpos cetónicos (Cadorniga *et al.*, 1997)
- Aumenta el riesgo a sufrir DA (Ospina *et al.*, 2010)
- Disminuye gluconeogénesis hepática (Li *et al.*, 2011)
- Reduce probabilidad de quedar gestante (Ospina *et al.*, 2010)

# 10 razones para evitar el incremento de los AGNE en la vaca lactante (altos en AG saturados)

---

- Incrementa el estrés oxidativo (Bradford, 2011)
- Genera inmunosupresión (Scalia, 2006)
- Causa inflamación crónica (Sordillo, 2013)
- Exacerba la resistencia a la insulina (Pires *et al.*, 2007)
- Disminuye el CMS (Allen, 2009)





# Entonces...

¡No todas las grasas son iguales!



+ Saturados  
Palmítico  
Esteárico

Todas son llamadas grasas  
Con efectos metabólicos diferentes

+ Insaturados  
AGE  
Omega 6 y 3



# Mensajes finales...

## Una buena grasa inerte en rumiantes:



- Aporta más energía por g que cualquier otra fuente (al menos 2,5 veces más)
- No afecta la fermentación del forraje (dependiendo de su grado de protección)
- No reduce el pH del rumen (reduce riesgo de acidosis ruminal)
- No se pierde como metano en el rumen
- Si posee AGPI, se digiere más a nivel intestinal
- No incrementa el calor metabólico
- Si posee AGE, se reciben beneficios adicionales directos en tejidos reproductivos e inmunológicos.





Dr. Jenkins attended Penn State University for his BS and MS degrees, and received a Ph.D. at Cornell University. After a postdoc at

The Ohio State University, he then moved to Clemson University where he continued work on dairy cattle nutrition for over 30 years. Dr. Jenkins taught undergraduate and graduate courses in nutrition and coordinated a research program on use of fat in diets for dairy cattle including basic



**Tom Jenkins**

Para: Rolando Hernandez

11:15 a. m.

[Detalles](#)



I hope I was able to do some good. I'm very impressed with the company and their visions for serving the needs of rumen protected fatty acids for ruminants. I look forward to continued collaboration.



18/12/2018

Print Registration

# FDA U.S. Food and Drug Administration Food Facility Registration

Date: 12/18/2018 14:23:16

Created Date **2018-06-06 10:31:10.0** ← Fecha de creación

Created by **tec15272**

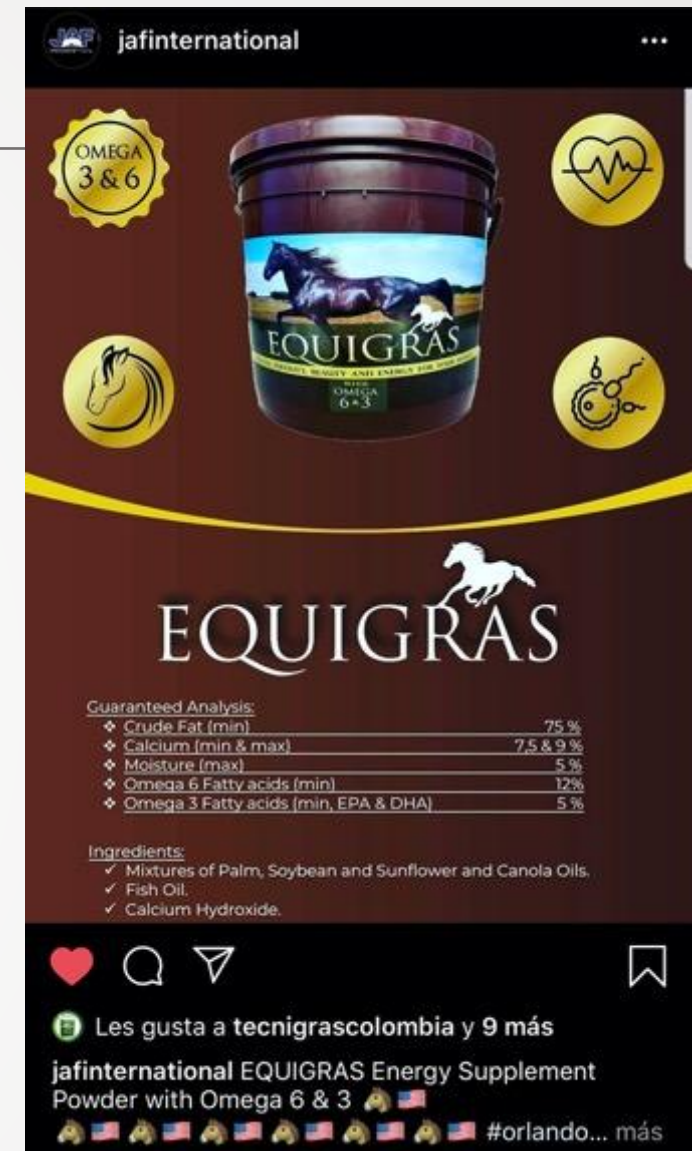
Registration Expiration Date **2020-12-31** ← Fecha de expiración

Registration Renewed Date **2018-12-18** ← Fecha de renovación

Last Updated **2018-12-18**

Registration Status Reason **Initial registration**

Registration Status **VALID** ← Estatus actual





NUTRIENT  
REQUIREMENTS  
OF BEEF  
CATTLE  
Eighth Revised Edition

2016

Committee on Nutrient Requirements of Beef Cattle

Board on Agriculture and Natural Resources

Neutral Detergent Fiber (Fractions CB3 and CC)  
Forages and Their Utilization  
Fiber and Prediction of Ruminal pH  
References

## 5 LIPIDS

Introduction  
Digestion and Absorption  
Digestibility and Energy Value  
Essential Fatty Acids  
Fat Supplementation  
References

5-1 Major biohydrogenation pathways of linoleic acid and  $\alpha$ -linolenic acid  
in the rumen



5-2 Synthesis of long-chain polyunsaturated fatty acids (PUFA) from the  
two essential FA (C18) precursors



**TECNIGRASAS**  
SUPLEMENTOS Y NUTRIENTES

<https://www.tecnigrasas.com/>

**Muchas Gracias...**

 <b>UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA</b> 1993	<b>REPORTE DE RESULTADOS</b> <b>GRUPO INTERDISCIPLINARIO DE ESTUDIOS MOLECULARES (GIEM)</b>	 Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares
	FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES INSTITUTO DE QUÍMICA	
	CORPORACIÓN ACADÉMICA PARA EL ESTUDIO DE PATOLOGÍAS TROPICALES PROCESO GESTIÓN DE LOS SERVICIOS ASOCIADOS A LA INVESTIGACIÓN	Página 1 de 3

<b>Fecha de elaboración (dd-mm-aaaa):</b> 04-10-2017		<b>Usuario:</b> GIEM – Pedronel Araque
<b>Nit:</b> 890.980.040-8	<b>Teléfono:</b> 2195652	<b>Dirección:</b> Calle 67 # 53-108 Bloque 2-230 Medellín
<b>Fecha recepción muestra (dd-mm-aaaa):</b> 15-09-2017		<b>Código interno de la muestra:</b> 15sep1701 a 15sep1704 y 18sep1703 y 18sep1704

**Observaciones:** El presente resultado está basado en el análisis de las muestras entregadas por el solicitante, por tal motivo sólo afecta a ésta.

**Resultados de composición porcentual relativa**

<b>Composición porcentual relativa de Ácidos Grasos 18sep1703 (Harina 1709472)</b>		
<b>Metil ester del ácido graso</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>DESVES</b>
LAUREATO	0.256	0.005
MIRISTATO	0.766	0.002
PALMITATO	35.16	0.02
ESTEARATO	4.549	0.001
OLEATO	33.87	0.04
LINOLEATO	19.86	0.04
LINOLENATO	2.05	0.01
EICOSAPENTANOATO - (EPA)	0.2082	0.0007

← ω - 6

← ω - 3





RUC : 2096034-1-755989 DV 36

... contribuyendo con  
la inocuidad alimentaria, salud pública, investigación y el ambiente  
con alta tecnologías y análisis confiables...

Sres.  
**Bio-Logica Laboratorios, S.A.**  
Panamá- Cdad Panamá  
Teléfono: 6671-5504  
E.mail : agosto.dominguez@biologica.com.pa

Lunes, 05 de Febrero de 2018

<b>Identificación:</b>	<b>Grasa Sobrepasante Solida en pellets</b>
<b>Tipo de Muestra:</b>	1 Bolsa de plástico con 500 gr de producto temp ambiente
<b>Características:</b>	Energras grasas técnicas
<b>Determinación:</b>	Proteína, Humedad, Ceniza, Calcio, ac grasos insaturados, ac grasos saturados, Ac Linoleico, Ac Linolenico,
<b>Protocolo sedicomvet:</b>	0251-06-16

Determinación		
Análisis Realizados	Resultados	Método de Ensayo
Humedad	4,32 %	AOAC 988.05
Grasa	83,00 %	Hidrolisis acida
Ceniza	16,00 %	AOAC 942.05
Calcio	7,25 %	AOAC 985.35
Ac Grasos Insaturados	47,00 %	GC-MS
Ac Grasos Saturados	53,00 %	GC-MS
Acido Linoleico	21,10 %	GC-MS
Acido Linolenico	2,15 %	GC-MS

← ω - 6

← ω - 3

Aspectos Físicos	
Color	Amarillo
Olor	Característico
Textura	Solido gránulo redondo

SOLO USO OFICIAL



UNIVERSIDAD DE PANAMA  
INSTITUTO ESPECIALIZADO DE ANALISIS  
INFORME DE ANALISIS

8749-P (Página 1)

Dictamen N°

Nombre de la muestra: **ENERGRAS**

Fabricante: **BIO-LOGICA LABORATORIOS, S.A.** CUM **0665-18/P**

País: **PANAMA**

Fabricado Para:

Lote: **L2424** Fecha de Expiración: **01/05/2020**

Fecha de Entrada: **05 DE JUNIO DE 2018** Fecha de Salida: **29 DE JUNIO DE 2018**

Presentación: **BOLSA PLASTICA ZIPLOC**

Representante: **AUGUSTO DOMINGUEZ CANO**

#HUEBAS Y ENSAYOS	VALOR DECLARADO	VALOR OBTENIDO	METODO/TECNICA
	(g/100g)		
HUMEDAD		4.08	AOAC
GRASA		84.6	AOAC
OMEGA 3 ( $\omega$ -3)		N.D.	AOAC / GC
OMEGA 6 ( $\omega$ -6)		19.99	AOAC / GC
CALCIO (mg/Kg)		$7.43 \times 10^4$	AOAC / A.A

←  $\omega$  - 6

# Ficha Técnica

Parámetro	TECNIGRAS®
% de grasa	80* (min)
% de Humedad	7 (máx.)
% Ceniza	14 (máx.)
% Ca	9 (máx.)
% de ácidos grasos insaturados	49
% de ácidos grasos saturados	51
% de Linoleico ( $\omega$ -6)	17(min)
% de Linolénico ( $\omega$ -3)	0.5 (min)
Sat : Insat	1:0.9
Mcal EM /Kg MS	6.5 (min)
Mcal ENI/Kg MS	5,0 (min)

\* Reportado como % de ácidos grasos

Característica	TECNIGRAS®
Tipo de grasa	Jabón Cálculo
Ingredientes	Aceite de Soya Aceite de Girasol Aceite de Canola Aceite de Palma
Presentación	Saco de 20 kg
Índice de peróxidos	1 meq/kg (máx.)
Acidez	3 % (máx.)
Material Insaponificable	Menos del 5 %
AGL	0,5 % (máx.)

# Recomendaciones de uso:

---

Preparto (al menos 30 días)

100 g/día

Lactancia temprana  
(primeros 120 días)

Entre 200 a 400 g/día  
según nivel de producción.

Preparto (al menos 30 días)

80 a 100 g/día

Lactancia temprana  
(primeros 120 días)

150 a 200 g/día

60 días antes de primera monta  
o primer servicio.

80 a 100 g/día