

CONFERENCISTA

Ing. Fabián Salas Leitón

VYMISA

En su experiencia laboral se destaca por:

- Cuenta con 15 años de experiencia en el departamento técnico de Vitaminas y Minerales (VYMISA), brindando asesoría especializada en Costa Rica y toda Centroamérica.
- Es experto en administración de fincas lecheras y ganadería de cría, y anteriormente se desempeñó como nutricionista en la planta de alimentos para animales S.M. de San Carlos.

30° ANIVERSARIO  **Congreso Nacional
LECHERO**

05-06 de Noviembre 2025 - Hotel Wyndham Herradura





BIENVENIDOS

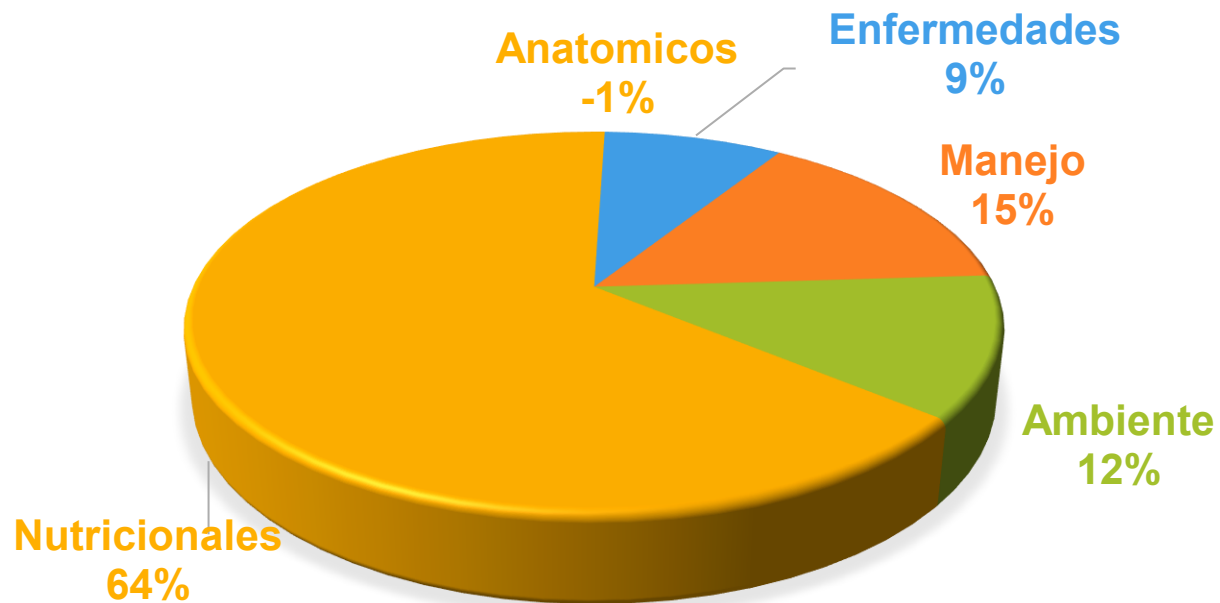
Más allá de la Suplementación

Como los minerales de calidad impulsan la fertilidad en lecherías

Ing. Fabián Salas Leitón

Vymisa

PRINCIPALES CAUSAS DE DESAFIOS REPRODUCTIVOS



Realidad Costarricense

- Los problemas reproductivos siguen siendo una de las principales causas de pérdida económica.
- Cada día abierto adicional puede costar \$3 a \$5 por vaca.
- Aunque las causas son multifactoriales, la nutrición Mineral es una base silenciosa y fundamental para buscar la eficiencia reproductiva

PRINCIPALES DESAFIOS NUTRICIONALES- REPRODUCTIVOS



Rol Fisiológico de los Minerales en la Reproducción

Los Minerales desempeñan funciones fisiológicas esenciales en los procesos reproductivos de las vacas lecheras, actúan como Cofactores enzimáticos, Moduladores hormonales y Componentes de estructuras de tejidos que intervienen en la ovulación, fertilización y desarrollo embrionario



El Mito del Fósforo



Por muchos años se creía que el fósforo era esencial para la salud y la reproducción de las vacas. Se asumía ofrecer más fósforo para mejorar la producción y la fertilidad.

Sin embargo la evidencia científica muestra que la mayoría de los hatos no necesitan suplementos adicionales, y el exceso puede tener efectos metabólicos negativos.

Wang et al., **2014** | J. Anim. Sci. Biotechnol. | 4
fertilidad; la excreción fecal de P bajó 25 %.

Satter & Wu, **2000** | J. Dairy Sci. | Dietas con 0.31 % de P
fecales.

Amaral-Phillips, **2024** | Univ. of Kentucky Extension |
Myers et al., **2000** | The Cattle Site | Impacto ambiental

Miller & Young, **2010** | Utah State Univ. Extension | Síntesis de ensayos | 0.35 % P mantiene producción y fertilidad; reducir P no mejora la reproducción

Wang et al. Journal of Animal Science and Biotechnology 2014, 5:23
http://www.jasbiotech.com/content/5/1/23

RESEARCH

Effect of dietary phosphorus content on milk production and phosphorus excretion in dairy cows

Chong Wang^{1,2}, Zhen Liu¹, Daming Wang¹, Jianxin Liu^{1*}, Hongyun Liu¹ and Zhiguo Wu²

Abstract
Background: Phosphorus (P) supplementation is costly and can result in excess P excretion. This study investigated the effects of reducing dietary P on milk production and P excretion in dairy cows according to the NRC recommendations. Forty-five multiparous Holstein dairy cows were divided into 15 blocks according to previous milk yield, and assigned randomly to one of the three dietary treatments (0.31%, 0.35%, and 0.40% P) commonly fed by Chinese dairy farmers, respectively. Average daily feed intake, milk yield, and body weight were recorded. Blood samples were collected for 3 consecutive days during lactation, and then monthly throughout lactation, and 2 samples of feces and urine were collected for 3 consecutive days during lactation. Reproductive and health data were recorded.

Results: Dietary P did not affect dry matter intake or milk yield. Cows fed 0.37% P had a lower milk yield (11,226 kg) than cows fed 0.40% P (11,314 kg) during lactation (P = 0.05). Serum P content (P > 0.10), fecal and urinary P content (P > 0.05), and reproductive performance were not associated with dietary P. Lowering dietary P from 0.40% to 0.31% significantly reduced P excretion into the environment (P < 0.001).

Conclusions: Lowering dietary P from 0.40% to 0.31% significantly reduced P excretion into the environment.

Keywords: Dairy cows, Milk production, Phosphorus, Reproductive performance

Background
Phosphorus (P) is an essential nutrient for animal production and reproduction, and dairy producers often feed inorganic supplements to increase the P content of feed.

¿Realmente mejor?

Milk Production, Reproductive Performance, and Fecal Excretion of Phosphorus by Dairy Cows Fed Three Amounts of Phosphorus¹

ABSTRACT

Milk production was measured and phosphorus (P) excretion in feces was estimated in dairy cows fed three amounts of P. A basal diet was formulated to contain 0.31% P (DM basis). Sodium monophosphate replaced corn in the basal diet to give two additional diets containing 0.40 and 0.49% P. The diets were fed to eight, nine, and nine multiparous Holsteins from the beginning to the end of lactation. Milk yields for the three treatments were 10,790, 11,226, and 11,134 kg for the lactation, respectively. The lowest milk yield resulted from decreased milk production during late lactation with the 0.31% P group. Reproductive performance of the cows was not related to dietary P content. Fecal P concentration, determined in wk 2, 4, 6, 8, 23, and 40 of lactation, increased as dietary P intake was increased. Cows fed the lowest P diet conserved P by

during early lactation (wk 1 to 3), 0.41% for cows milking 40 kg/d, and 0.37% for cows milking 30 kg/d. These amounts are about 10% higher than the previous NRC (28) recommendations because the assumed availability of P for uptake from the gut was lowered from 55 to 50% in the more recent NRC guidelines. Fearing that reproductive performance may suffer if P intake is low, producers tend to feed their cows even more P than recommended by the NRC, even though available literature does not support this conclusion (3, 4, 5, 6, 13, 38, 42). A survey of dairy nutritionists in the Mid-South region of the United States indicated that P was fed at about 30% above NRC guidelines (34). We conducted a telephone survey of dairy nutritionists in the United States, and the amount of P recommended by this group of nutritionists averaged 0.48% of dietary DM. It is common to see values ranging between 0.5 to 0.6% P (19, 22). Large amounts of supplemental P are required

Z. Wu, L. D. Satter, and R. Sojo
US Dairy Forage Research Center,
USDA-Agricultural Research Service and
Dairy Science Department,
University of Wisconsin, Madison 53706

lecheras, y

a
OS
y

didadas

% P.

positivo.

El Mito del Fósforo: ¿ más es realmente mejor?

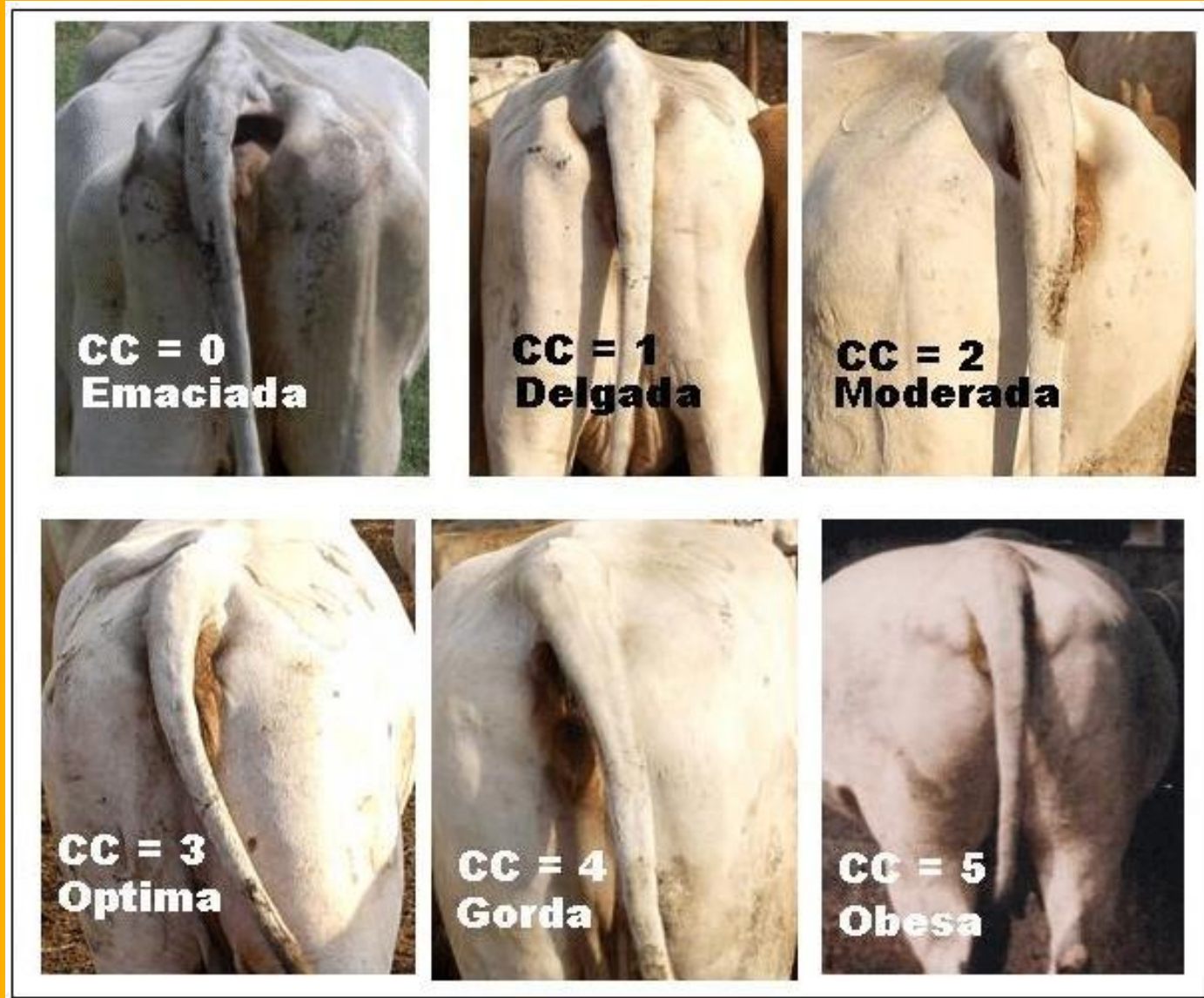
- Wu and Satter, 2000 alimentaron 2 Concentraciones de P en dieta por 2 años completos
 - 300 vacas usadas para 2 lactaciones completas

	año 1		año 2	
% P Dieta	0.38	0.48	0.38	0.48
% preñez				
120 DEL	64	56	64	43
230 DEL	100	100	86	56
Prod 3.5 %	29.5	29	39	38

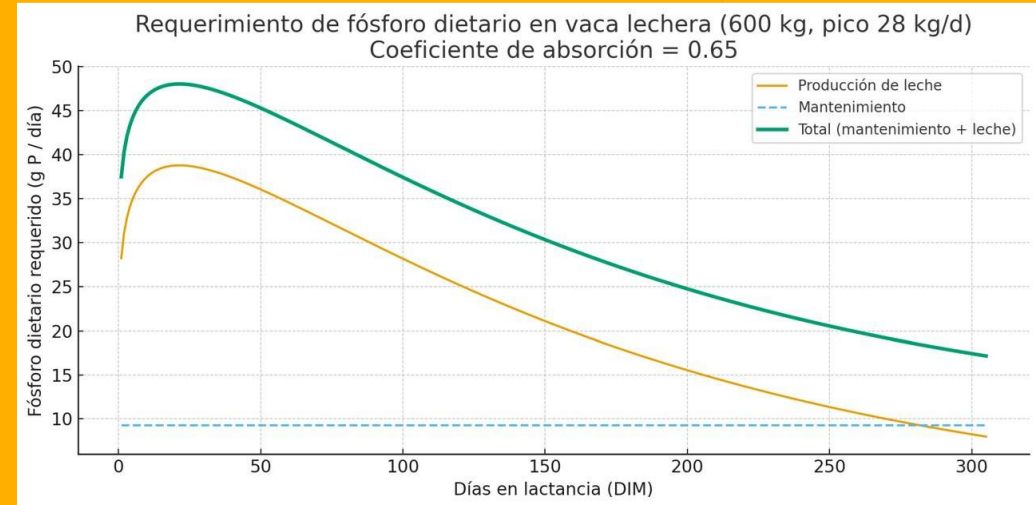
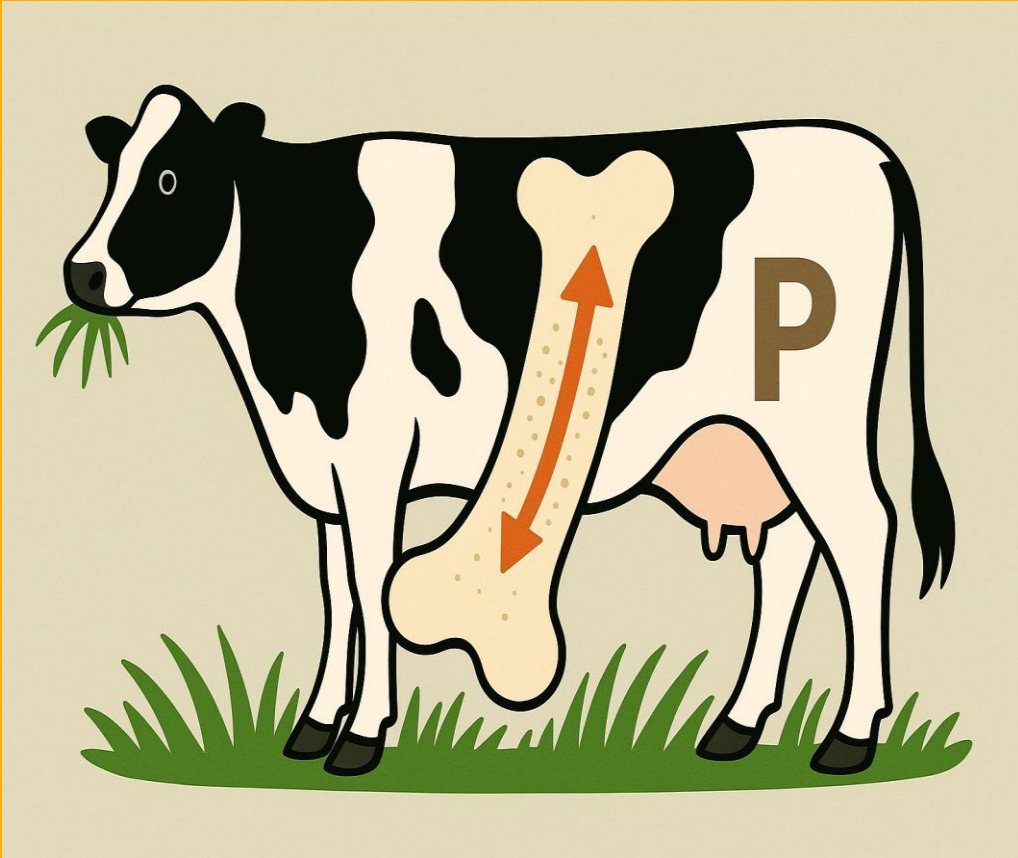
Rol del Fosforo en las Vacas Lecheras



Rol Dinámico del Fósforo



Rol Dinámico del Fósforo



Realidad del aporte de Fósforo en nuestros Sistemas



**Suman +50 % del aporte de
fósforo de la dieta**

- Los granos utilizados en los alimentos balanceados contienen niveles de fosforo con buen aprovechamiento.
- Las fuentes de fosforo utilizadas son de buena eficiencia y disponibilidad
- Los forrajes en su mayoría contienen buenos niveles de fosforo

Como esta el Balance de Fosforo en Nuestros Sistemas

- Un déficit de fosforo se da cuando los niveles de fosforo están del 0.14% al 0.18% del CMS por un periodo de más de un año
- Si la vaca tuvo un desarrollo correcto, tendrá un sistema ósea preparado y con fosforo suficiente para suplir altas demandas por un tiempo.
- Las raciones en Costa Rica no bajan de 0.35%, es decir estamos más cerca del exceso que de la deficiencia.



**Si el Fósforo nos enseñó que
la CANTIDAD no garantiza
eficiencia Reproductiva, los
microminerales nos
muestran que la
Biodisponibilidad y Forma sí
hace diferencia**

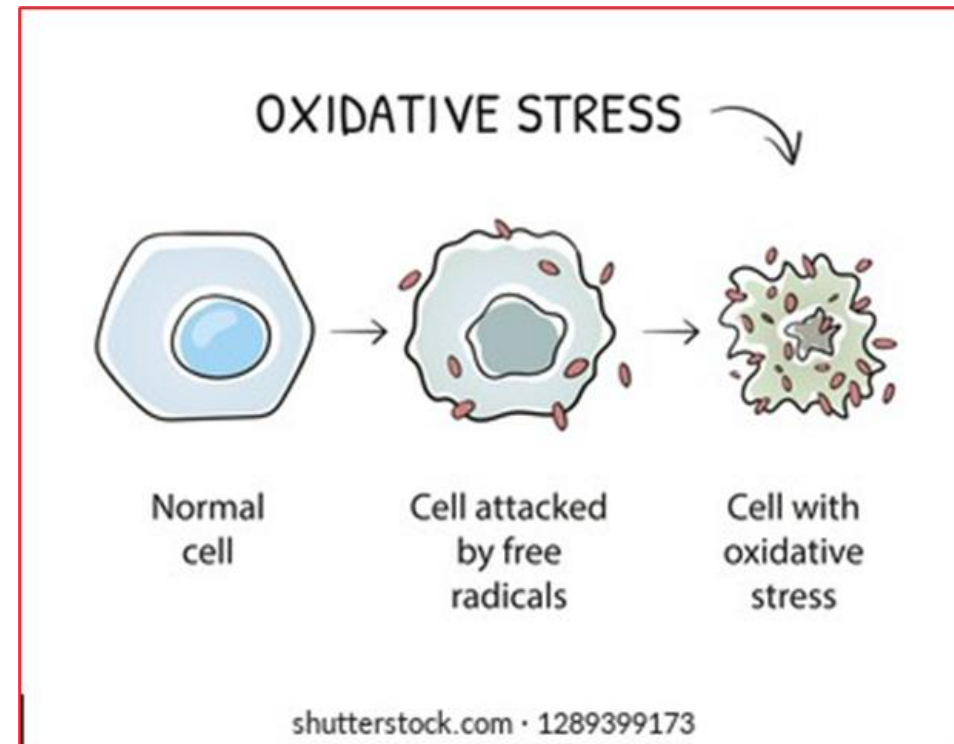


Durante años, el enfoque mineral en las lecherías se centró en cubrir requerimientos

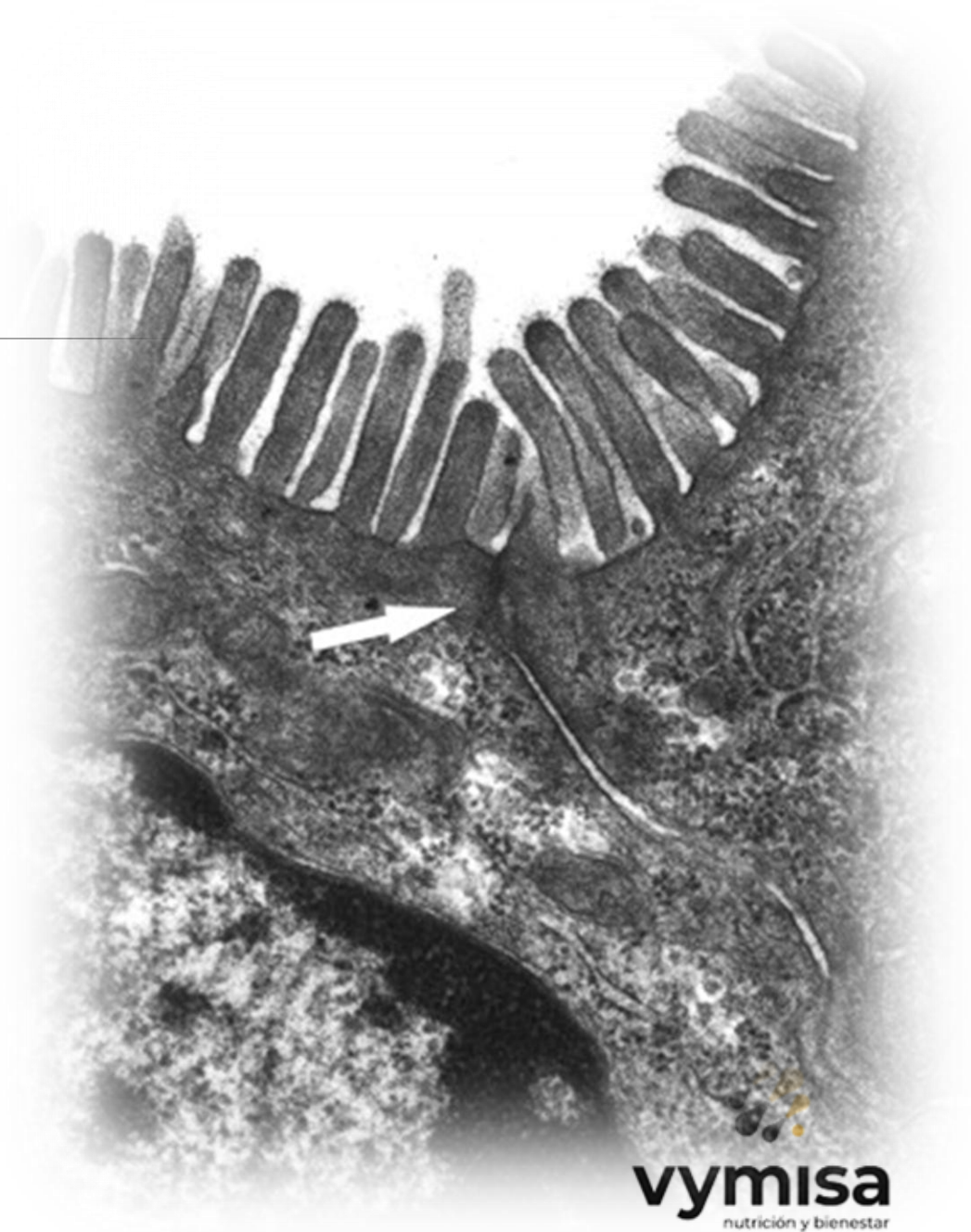
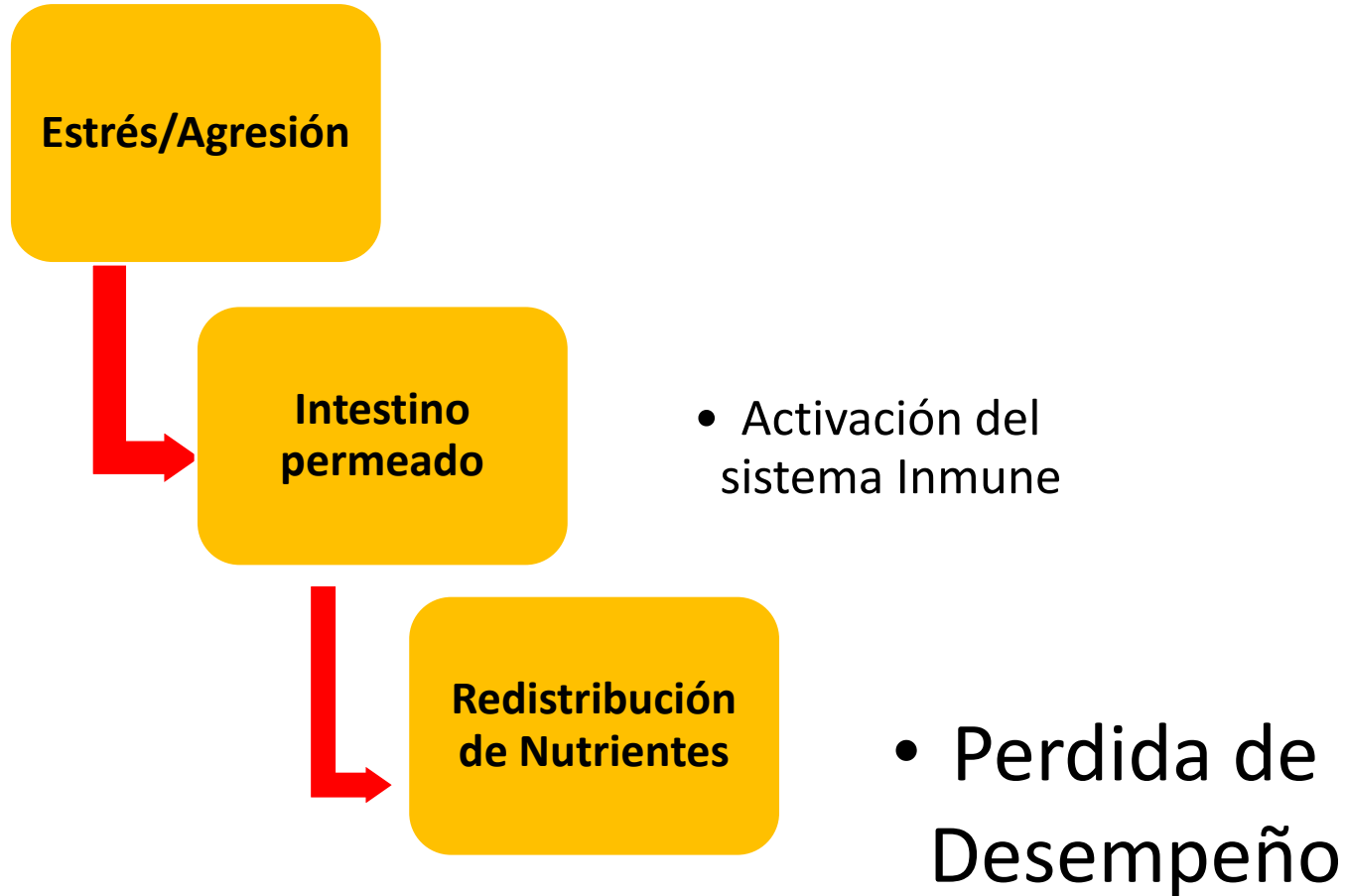


Desafíos

- Nutricionales
- Ambientales
- Inmunitarios

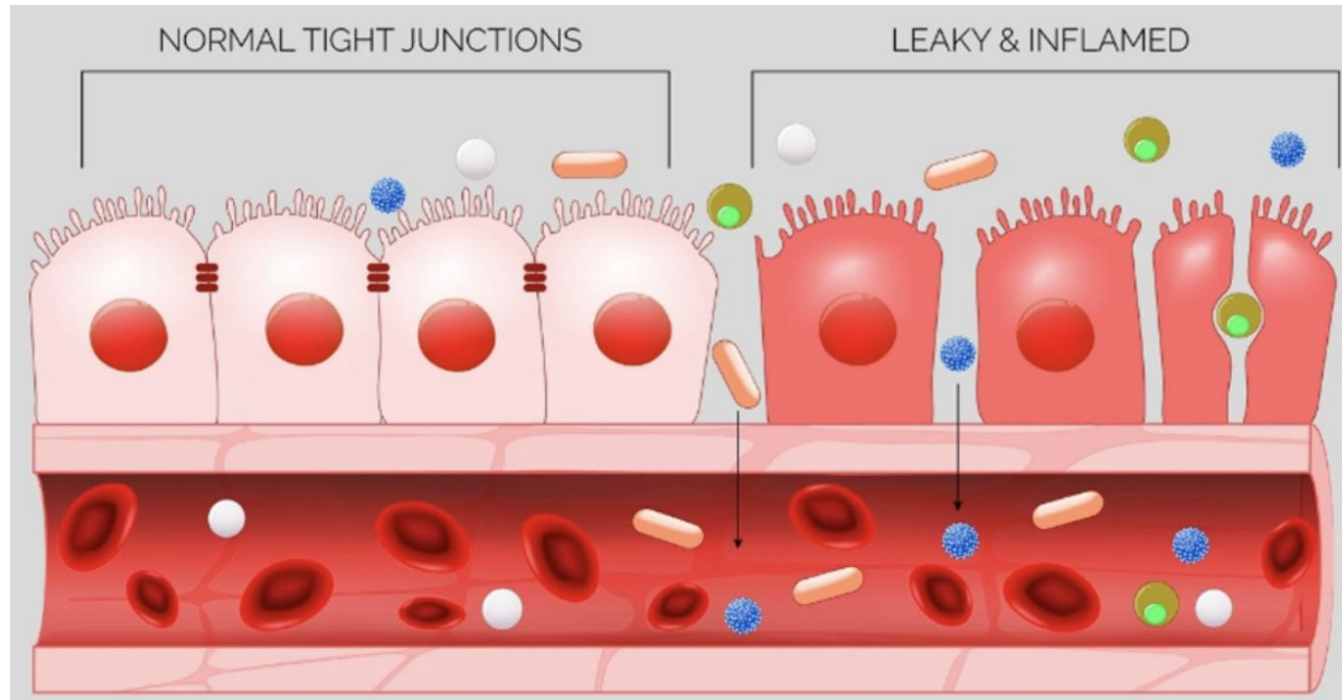


Desafíos



Estrés Oxidativo y Fertilidad

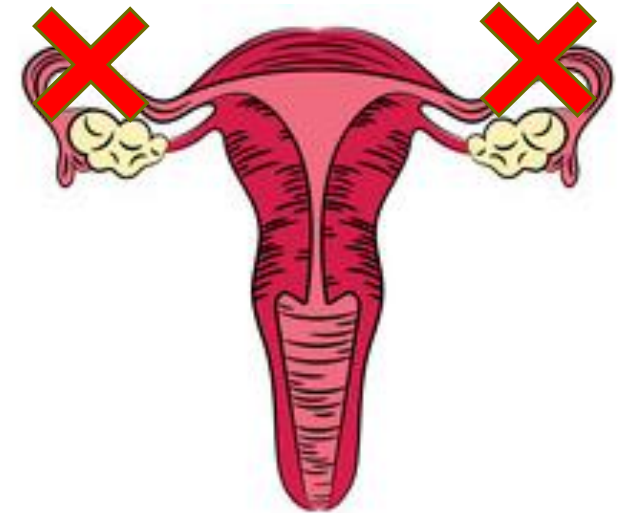
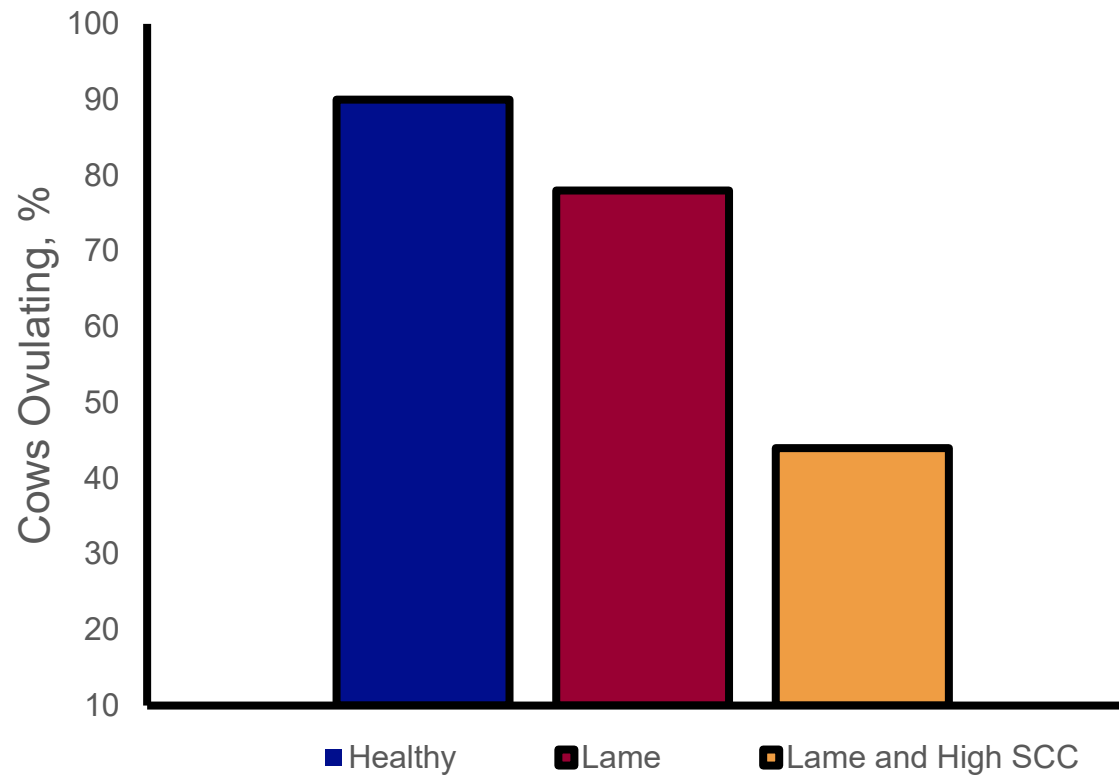
Desequilibrio entre la Producción de Oxidantes como Peróxidos y Radicales Libres, y la Capacidad del cuerpo de Desintoxicarlo o Controlar esos reactivos o Sub productos del metabolismo y reparar el daño



nature video

**1 KG GLUCOSA CADA 12 HORAS PARA ACTIVACION
DE INFLAMACION/SISTEMA INMUNE**

Menos Glucosa = Falla Reproductiva



■ Morris et al., 2009

Desafío Inmunológico y Fertilidad

Problema	Efecto	Fuente
Reducción en la función ovárica y ovulación tardía	<I.P.P. Ovulación	Bradford et al., 2019. J.Dairy Sci. 102:451-465
Alteración en la Síntesis de Hormonas Reproductivas	Compromete Implantación embrionaria	Sangsritavong et al. 2002.J. Dairy Sci. 85
Mayor exposición a Endotoxinas y Citocinas Proinflamatorias	Reduce calidad de ovocitos	Herath et al. 2009. reproduction 137
Mayor incidencia Metritis y Endometritis posparto	Predisponen Útero a infecciones	LeBlanc et al., 2011.Theriogenology 76
Disminución de calidad embrionaria	Baja Viabilidad embrionaria	Ribeiro et al., 2016.J.Dairy Sci. 99

Es aquí donde escoger una buena tecnología Mineral nos puede impulsar al éxito Reproductivo



vymisa
nutrición y bienestar

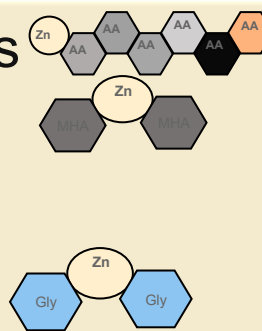
Diferentes Fuentes = Diferentes Respuestas

Inorgánicos

- Óxidos
- Sulfatos
- Carbonatos
- Hidroximinerales
- Selenito
- Iodatos
- Cloreto

Orgánicos

- Proteinatos
- Quelatos
- Levadura
- Glicinatos

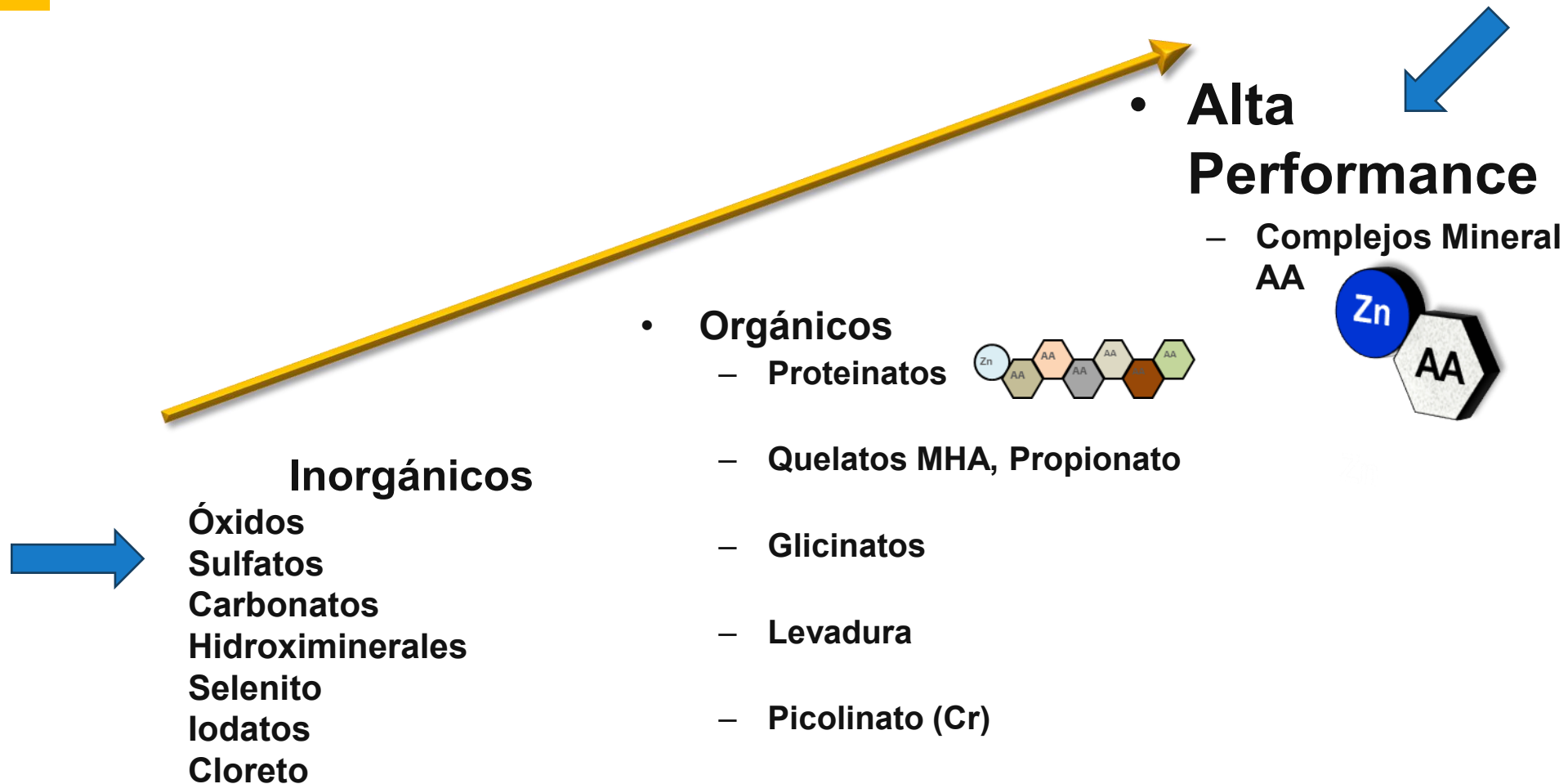


Complejo mineral AA

- Complejo Mineral AA



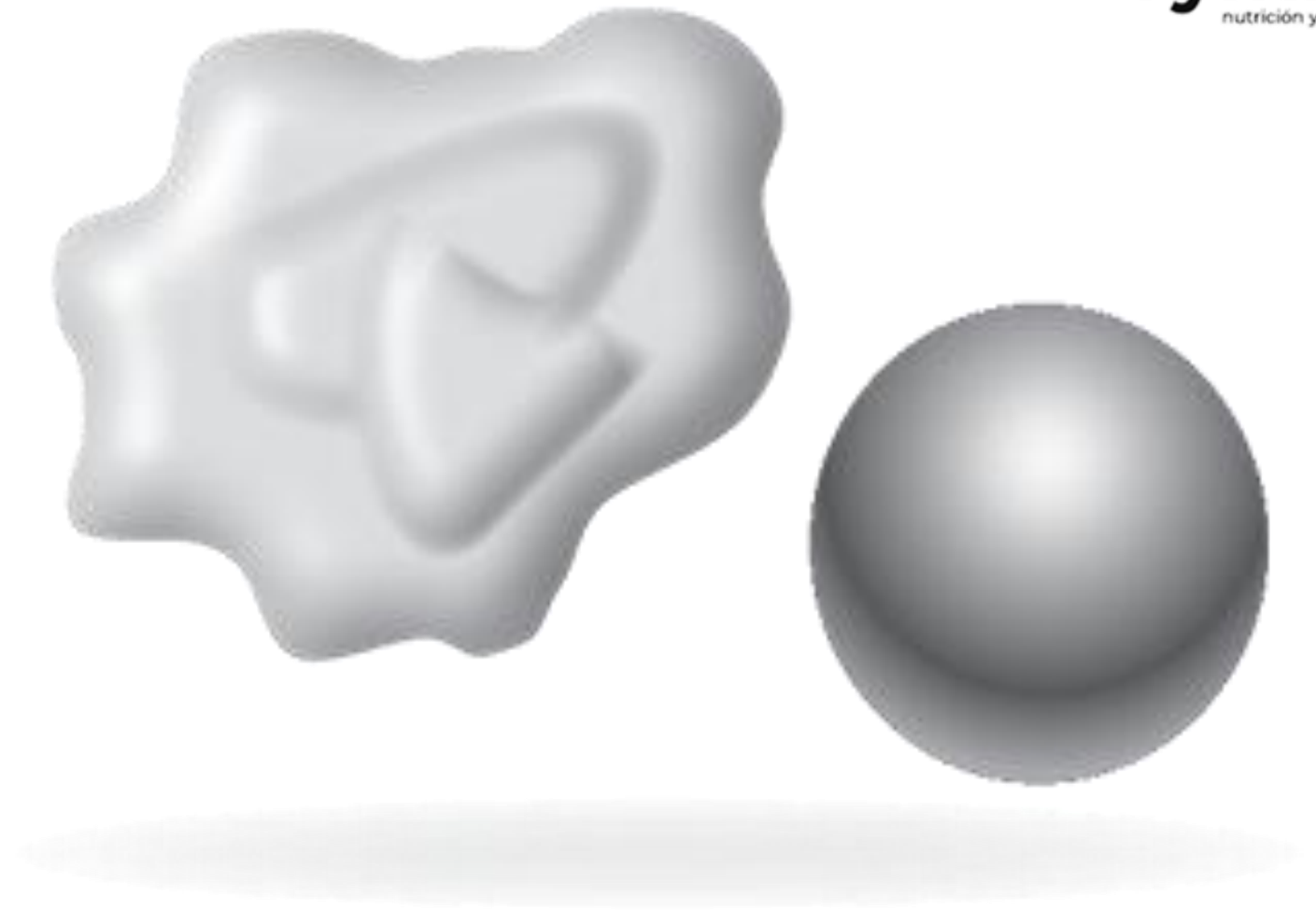
Fuentes Minerales



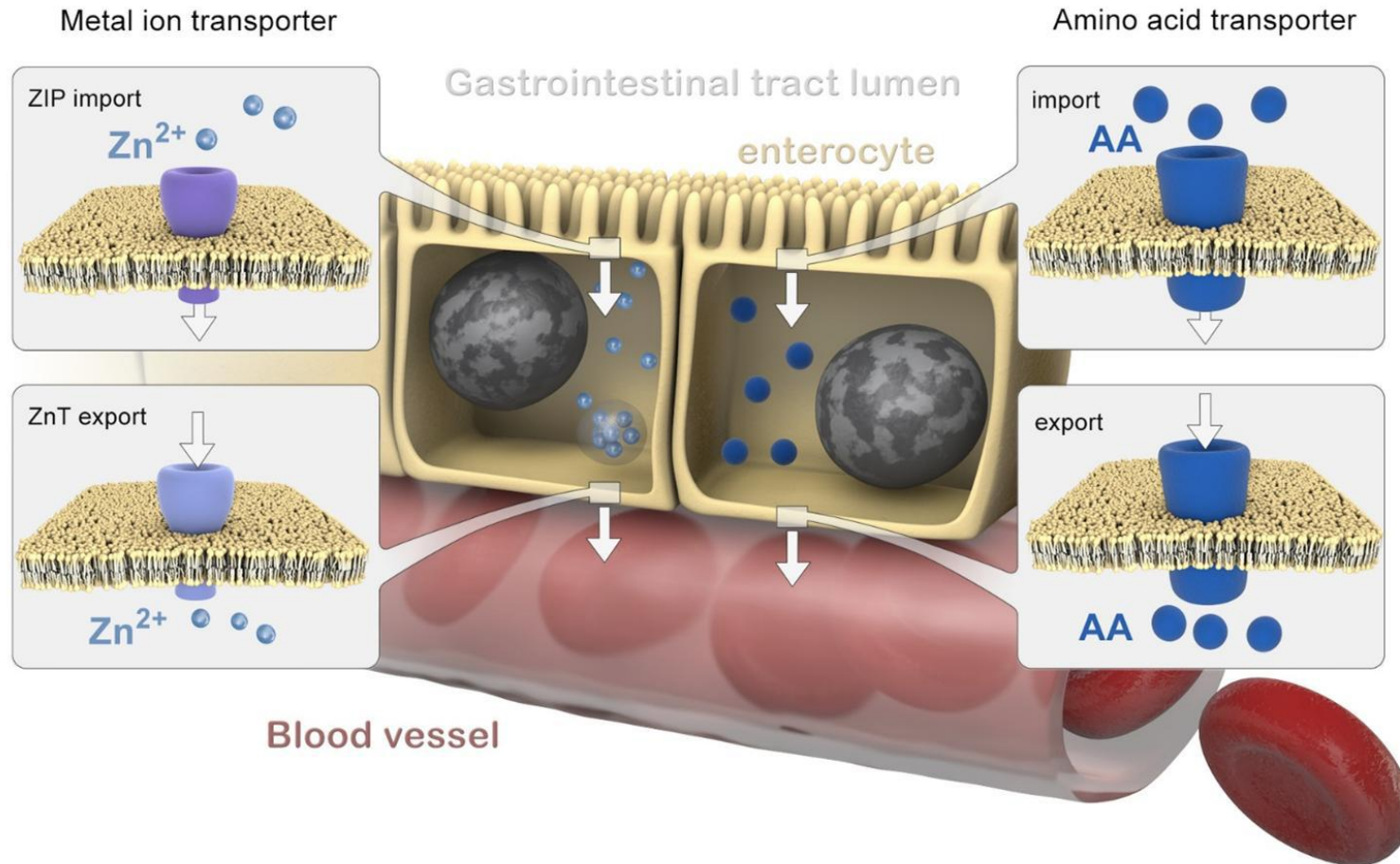
**Diferentes
Fuentes =
Diferentes
Respuestas**

Impulsando la Fertilidad

La combinación de Sulfatos con Complejos Minerales ofrece una estrategia equilibrada de suplementación: garantizando la cobertura de requerimientos básicos y al mismo tiempo maximizando Biodisponibilidad y Aprovechamiento Metabólico

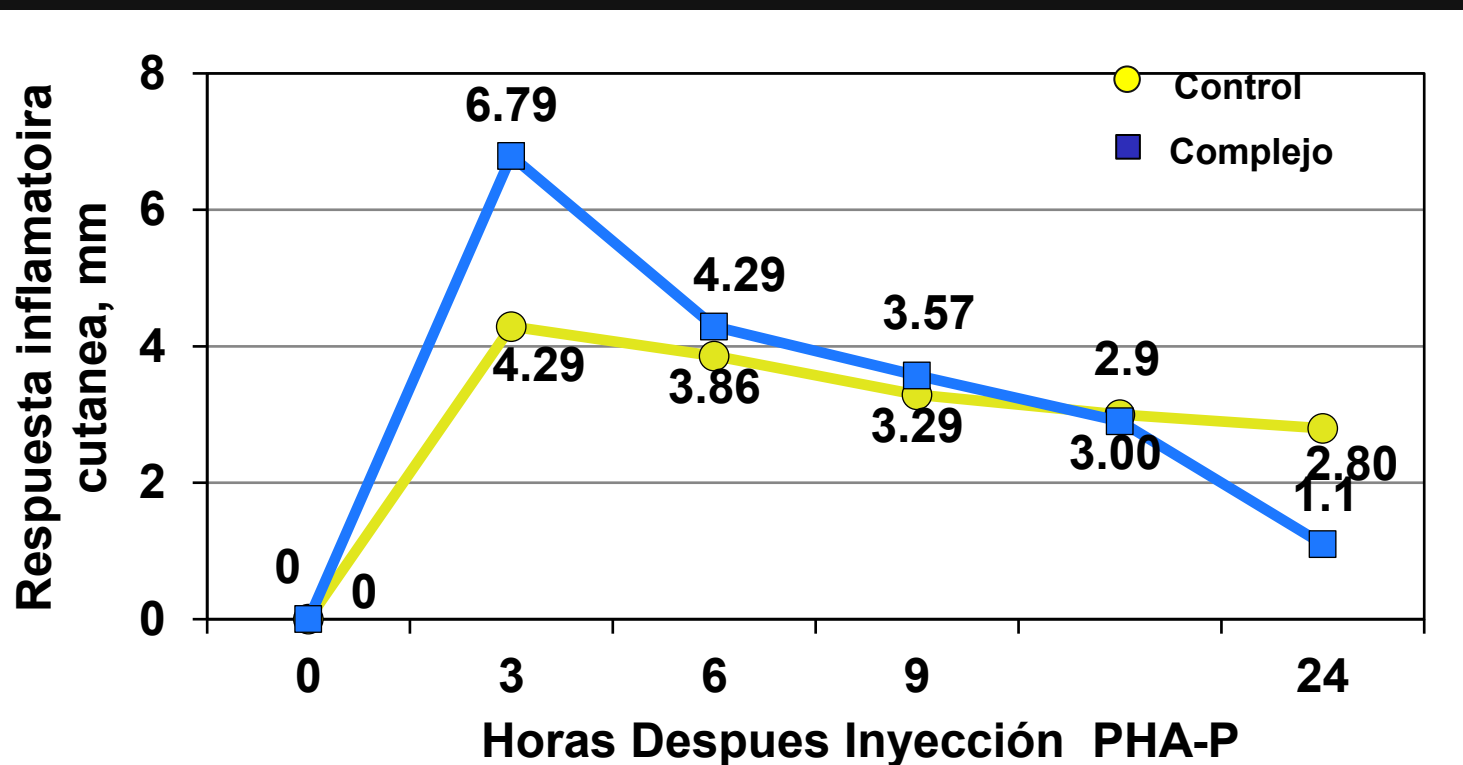


Una buena fuente Mineral y la Dosis adecuada nos puede impulsar al éxito Reproductivo



Fuentes Minerales de Calidad

Función Inmune en vacas Preparto



Efecto de Suplementar con una combinación de Complejo Mineral AA de Zinpro

Solubles

Estables

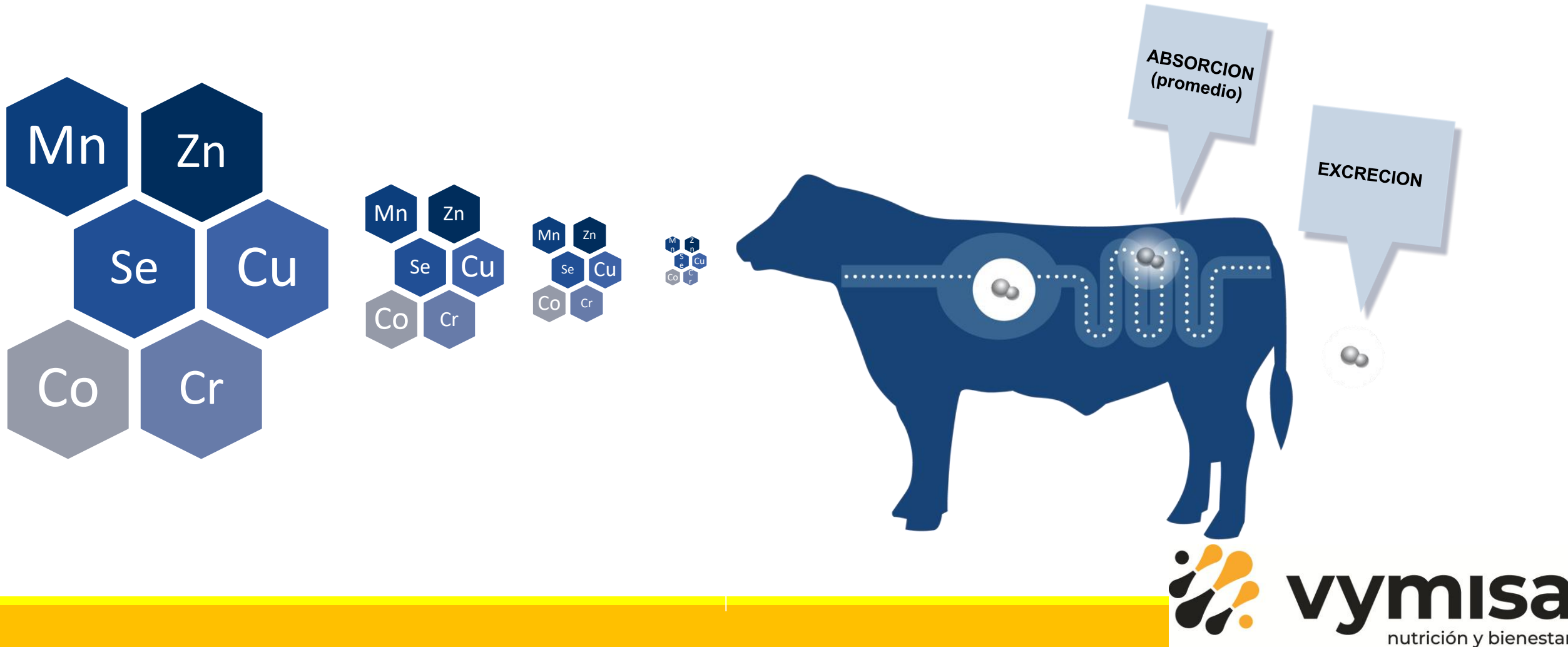
Absorbible

Metabólicamente Disponible

^a Availa-4: Availa®Zn zinc amino acid complex, Availa®Mn manganese amino acid complex, Availa®Cu copper amino acid complex and COPRO®cobalt glucoheptonate
^b Cows received treatment the entire dry period. Availa-4 supplied 386 mg Zn from zinc amino acid complex, 215 mg Mn from manganese amino acid complex, 135 mg Cu from copper amino acid complex and 13 mg Co from cobalt glucoheptonate



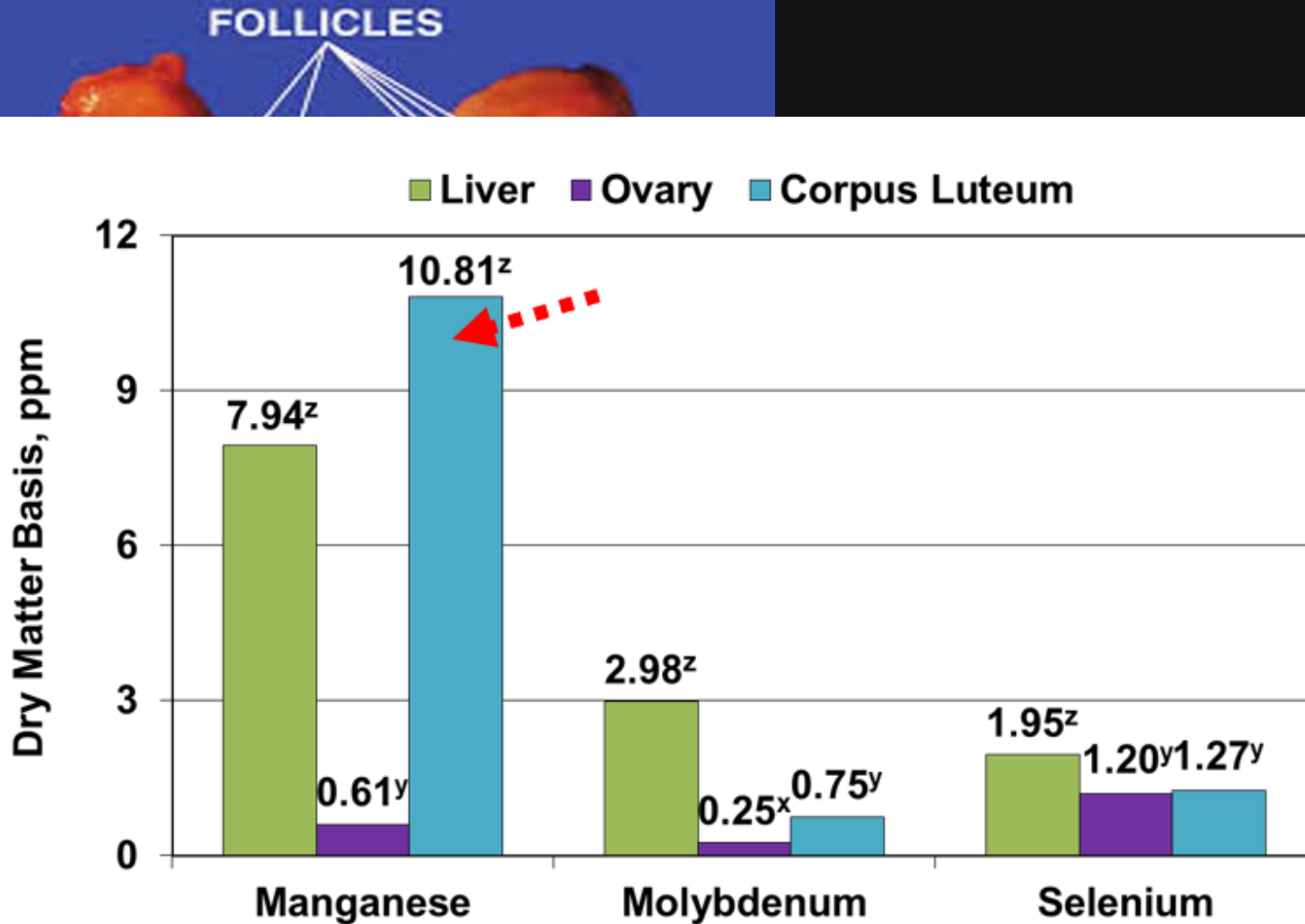
Efectos de los Minerales sobre la Eficiencia Reproductiva



Fuentes Minerales de Calidad

Manganeso

- Estimula producción de hormonas sexuales
- Formación de tejido conjuntivo y osificación fetal
- Almacenamiento en cuerpo lúteo.

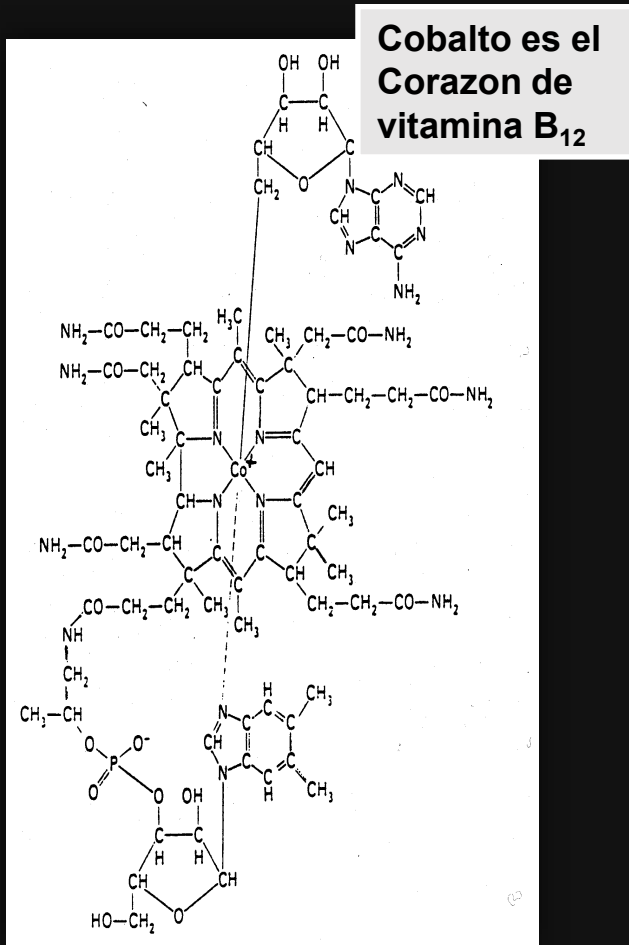


Fuentes Minerales de Calidad

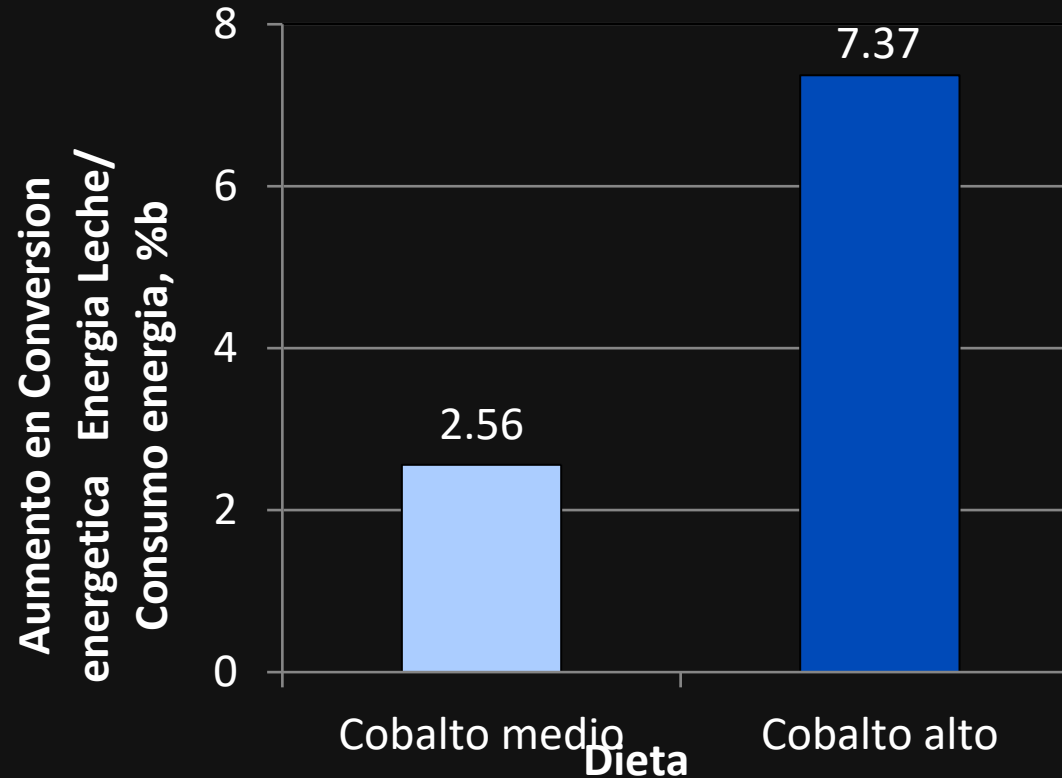
Cobalto

Eficiencia Alimenticia

Mejora el Balance Energetico



Efecto De Cobalto^a En Eficiencia Alimenticia ^b

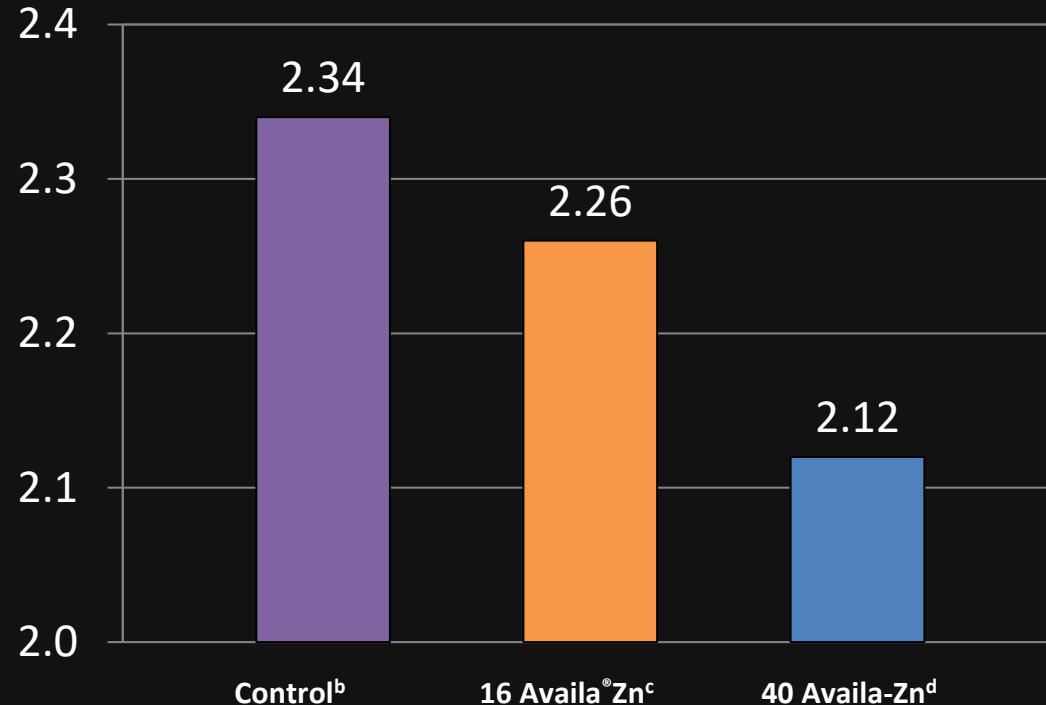


a Average response in 2 studies; Control cows consumed, on average, 7.0 mg cobalt; Cows receiving the medium and high cobalt diets consumed 15.6 and 26.6 mg cobalt; Supplemental cobalt supplied by COPRO® cobalt glucoheptonate; Treatments were fed prepartum through 120 d postcalving

^b Milk energy, (Mcal GE) divided by intake energy (Mcal NE_I)
Kincaid et al., 2003. J. Dairy Sci. 86:1405; Kincaid and Socha, 2007. J. Dairy Sci. 90:1880

Fuentes Minerales de Calidad

**Respuesta de Suplementar Niveles de
Availa®Zn^a en SCC, Score Lineal ^z**



^a Availa-Zn: zinc amino acid complex

^b Control, 51.4 ppm Mn from Sulfates, 8.6 ppm Mn from Availa®Mn manganese amino acid complex, 9.6 ppm Cu from Sulfates, 5.4 ppm Cu from Availa®Cu copper amino acid complex, 1.08 ppm Co from COPRO® cobalt glucoheptonate

^c 16 Availa-Zn, 16 ppm from Availa-Zn + 60 ppm Zn from ZnSO₄

^d 40 Availa-Zn, 40 ppm from Availa-Zn + 35 ppm Zn from ZnSO₄

^z Treatment $P = 0.09$; Source, Control vs. Availa-Zn, $P = 0.03$

Zinc

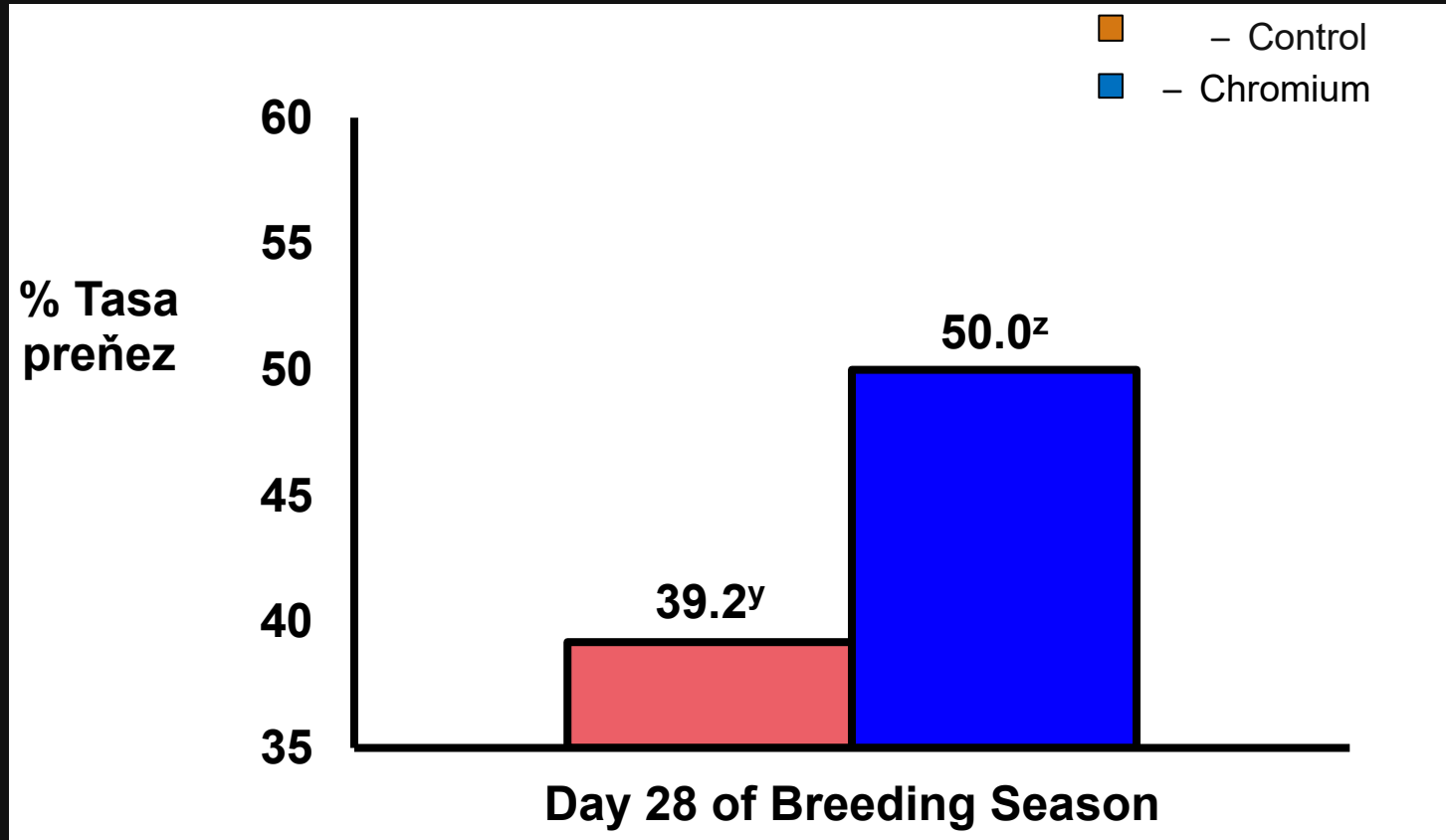
Aumenta la integridad de los tejidos, cascots, piel.

Mejora de la Inmunidad y respuesta al estrés.

Mejora la tasa de concepción.

Cofactor enzimático esencial para síntesis de ADN y ARN

Fuentes Minerales de Calidad



Bryan et al., 2017

Cromo

- **Optimiza la utilización de glucosa**
- **Reducción de estrés por calor y oxidativo.**
- **Mejora la salud en la transición**

Comentarios Finales

- La fertilidad de una vaca lechera moderna no depende solo de hormonas o genética, sino del equilibrio metabólico e inmunitario que la nutrición le permite mantener

La producción de anticuerpos ocurre en:

Timo y Bazo



Vacunas



*Inyección de virus debilitados que estimulan al sistema inmunológico

Sistema Inmunológico por Zinpro

Tipos de glóbulos blancos que forman parte del Sistema Inmunológico



Linfocitos



Neutrófilos



Monocitos



Eosinófilos



Basófilos



Células asesinas



Célula dendrítica

ANTICUERPOS



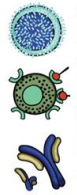
RADICALES LIBRES



- Ayuda a combatir enfermedades. El número de linfocitos se incrementa temporalmente cuando existe una infección
- Libera enzimas que combaten virus y bacterias
- Se convierten en Macrófagos y eliminan sustancias extrañas y células muertas al trasladarse del torrente sanguíneo al tejido. Reconocen, devoran y destruyen células objetivo
- Es un tipo de glóbulo blanco, que ayuda a combatir virus y bacterias
- Libera enzimas que ayudan a controlar reacciones alérgicas y ataques de asma.
- Juegan un papel importante en la eliminación tanto de células tumorales como de células infectadas por virus
- Sentinelas que buscan y detectan posibles patógenos
- Se unen e inhabilitan sustancias extrañas como patógenos y toxinas
- Destruyen células bacterianas
- Facilitan la fagocitosis de sustancias extrañas
- Son moléculas altamente reactivas e inestables debido a que tienen uno o más electrones desapareados. Dañan a las células del cuerpo y causan enfermedades

MINERALES ESENCIALES → RENDIMIENTO EXCEPCIONAL

30 Zn
Zinc
65.39



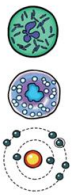
- Ayuda al crecimiento y al desarrollo
- Mantiene la piel íntegra y saludable
- Sistema respiratorio
- Tracto digestivo
- Glándulas mamarias
- Provee de energía
- Mejora la formación de la Queratina
- Previene daños en la célula
- Acelera la cicatrización de las heridas
- Acelera la desinflamación

25 Mn
Manganeso
54.938



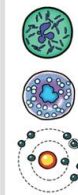
- Protege al cuerpo contra patógenos intracelulares
- Previene dermatitis
- Previene la malformación de los huesos
- Previene la infertilidad
- Mejora la actividad antioxidante y el desarrollo y mantenimiento de la matriz ósea
- Mejora la reproducción
- Mejora la formación de la matriz ósea
- Previene Mastitis

29 Cu
Cobre
63.546



- Previene Infecciones
- Previene cambios en color de pelo y alrededor de los ojos
- Mejora la actividad antioxidante
- Mejora la división de las células y la síntesis de las proteínas
- Mejora la reproducción
- Mejora a los sistemas enzimáticos necesarios para el crecimiento

34 Se
Selenio
78.96



- Ayuda al metabolismo y al crecimiento
- Previene Infecciones
- Mejora la reproducción
- Mejora la función de la Glándula Tiroides
- Mejora la actividad antioxidante
- Protege a la membrana celular
- Mejora la formación de la hemoglobina

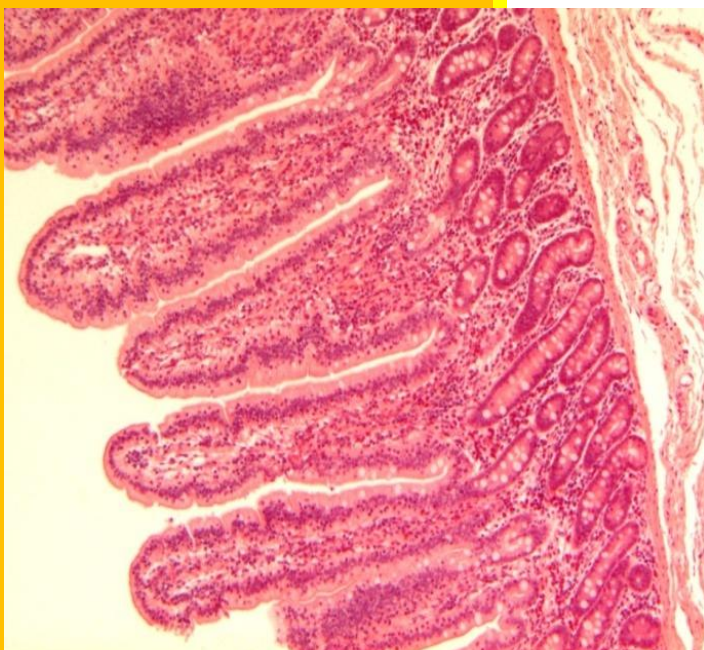
24 Cr
Cromo
51.996



- Regula la glucosa en la sangre que es una importante fuente de energía
- Reduce las infecciones
- Previene fracturas en los huesos
- Previene la obesidad y mejora la productividad
- Mejora a los sistemas enzimáticos necesarios para el crecimiento
- Incrementa la energía y mejora el metabolismo de las proteínas

Comentarios Finales

- La inflamación y el uso ineficiente de glucosa por el sistema inmune limitan la energía disponible para la función ovárica, los minerales traza son parte de la solución



Stress de cualquier
tipo



Falta de materia seca
Stress Psicológico,
Laminitis, Acidosis,
Mastitis

Comentarios Finales

- Las formas orgánicas de los minerales trazas si marcan la diferencia en cuanto absorción se trata.



AVAILAMINS

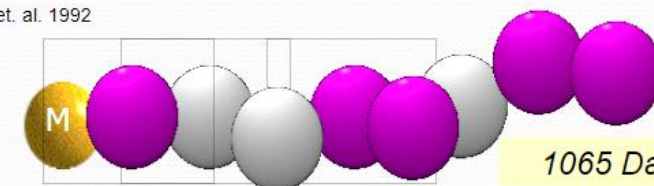


190 Daltons

Need to be < 300 daltons

Webb et. al. 1992

PROTEINATO

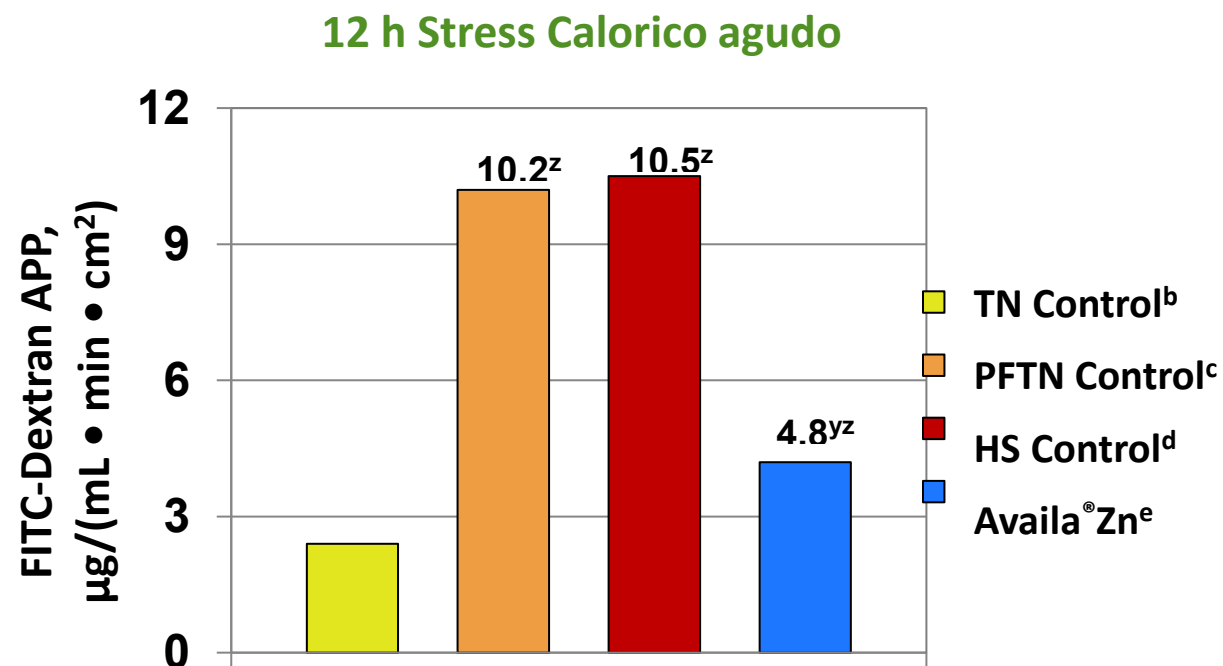


1065 Daltons

AFFCO Definition of Proteinato: "The product resulting from the chelation of a soluble salt with amino acids and/or partially hydrolyzed protein"

Comentarios Finales

- Al integrar minerales de alta Biodisponibilidad, se logra una vaca más eficiente, más fértil y más resiliente frente al estrés y la inflamación



^a FITC: Fluorescein isothiocyanate labeled

^b Thermal Neutral Control: 120 ppm Zn from ZnSO_4 ; *Ad libitum* intake

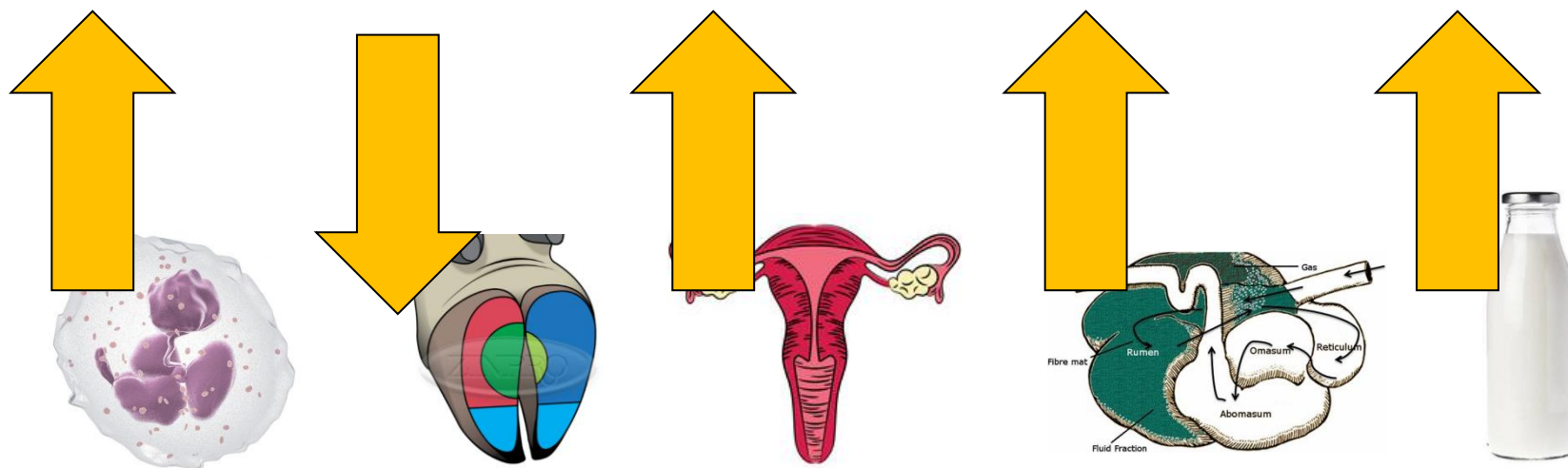
^c Pair-fed Thermal Neutral Control: 120 ppm Zn from ZnSO_4

^d Heat Stress Control: 120 ppm of Zn from ZnSO_4

^e Availa-Zn: 60 ppm Zn from ZnSO_4 and 60 ppm Zn from Availa-Zn zinc amino acid complex; Heat stressed

^{yz} LSmeans lacking a common superscript letter differ, $P < 0.08$

**No se trata solo de Suplementar Minerales,
sino de elegir una fuente que realmente
funcione dentro del metabolismo del animal**



BPM

RTCA 65.05.61:11



9001



22000

A golden-hour photograph of a grassy field with four cows. The sun is low in the background, creating a warm, hazy atmosphere. A large, thin yellow circle is superimposed over the image, and a solid black circle is in the top right corner. The text "Muchas Gracias" is centered in white.

Muchas Gracias



Encuesta conferencia Ing. Fabián
Salas Leitón, VYMISA



30° 60 ANIVERSARIO COSTA RICA CÁMARA NACIONAL DE PRODUCTORES DE LECHE
Congreso Nacional LECHERO
05-06 de Noviembre 2025 - Hotel Wyndham Herradura

¡Su opinión cuenta!
Califique la conferencia