

ESTRATEGIAS NUTRICIONALES PARA MITIGAR LA PRODUCCIÓN DE METANO EN RUMIANTES

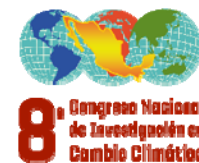
Rafael Macedo¹, Victalina Arredondo²

¹ U. de Colima - Maestría Interinstitucional en
Producción Pecuaria

² U. de Colima - Facultad de Medicina Veterinaria y
Zootecnia



**8^o Congreso Nacional
de Investigación en
Cambio Climático**

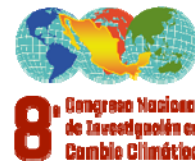


INTRODUCCIÓN

- El metano es un gas de efecto invernadero con un potencial de calentamiento global 23 veces mayor que el dióxido de carbono.
- Las especies domésticas son responsables de la producción de aproximadamente el 15% del metano global, del cual el ganado bovino produce el 73%, lo que equivale a 58 millones anuales de toneladas de metano liberado a la atmósfera.

Animal	Egg Weight
Ganado occidental	120kg
Otro ganado	60kg
Ovejas	8kg
Cerdos	1.5kg
Humanos	0.12kg

FUENTE: Instituto Goddard para Ciencia Espacial (NASA)

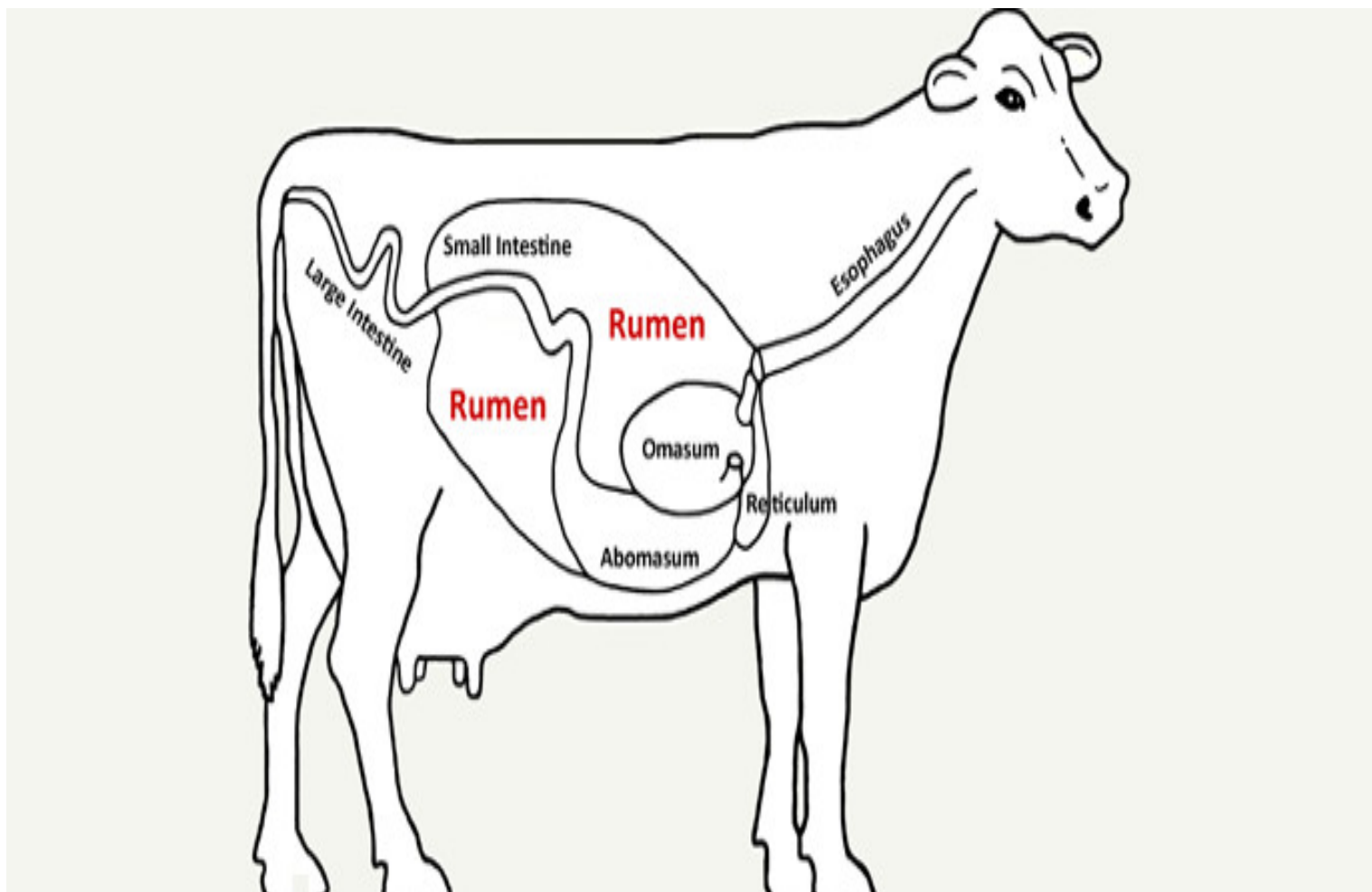


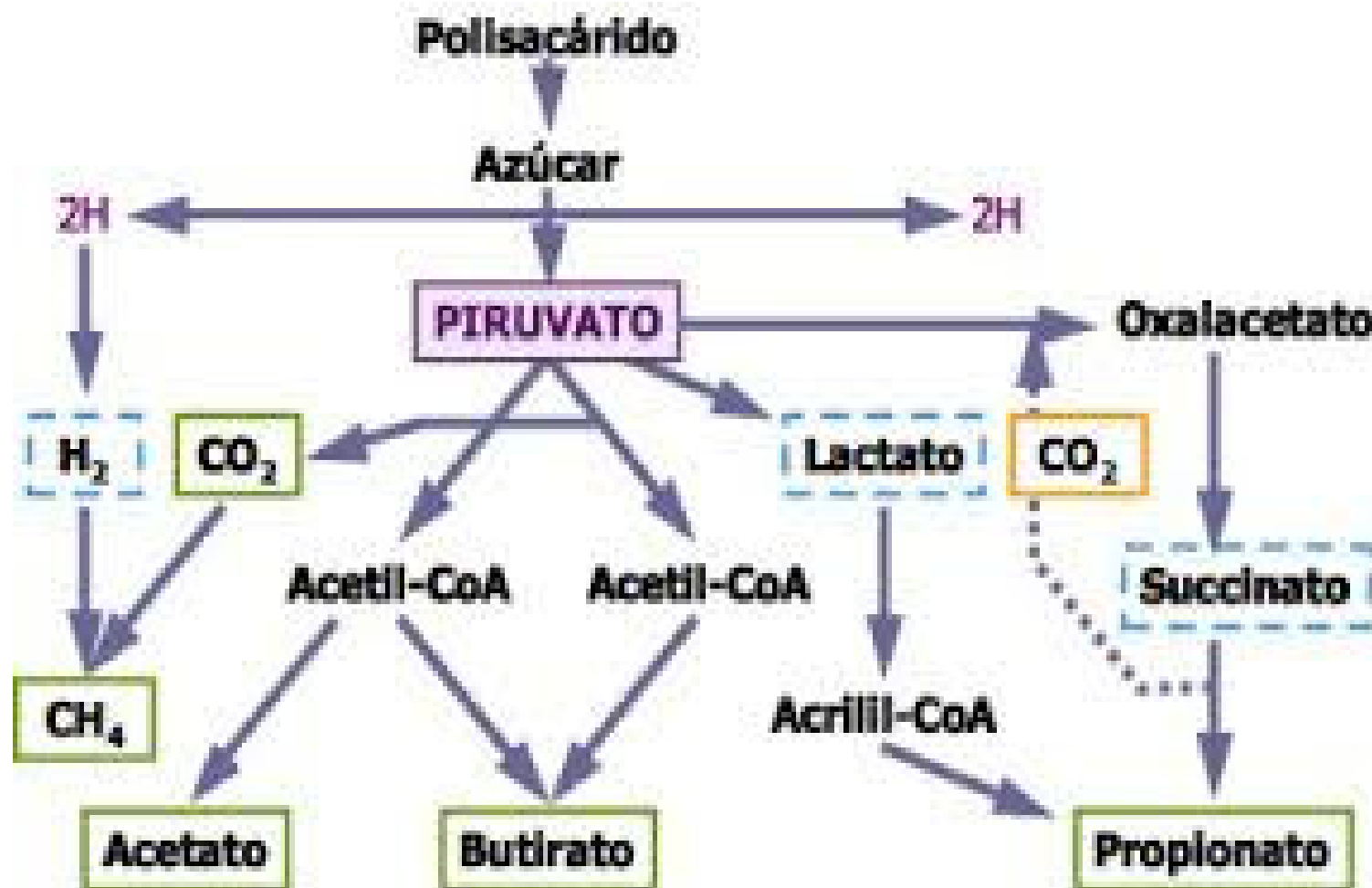
- El metano entérico es un producto del metabolismo de los carbohidratos por parte de los microorganismos ruminales.
- Estos los convierten en ácidos grasos volátiles (acetato, propionato y butirato) en un proceso en el cual se producen moléculas de hidrógeno, las cuales deben ser removidas para mantener la eficiencia energética del proceso de fermentación anaerobia.

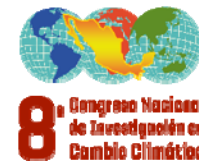


Remoción de hidrógeno:

1. A través de la biohidrogenación de ácidos grasos insaturados.
2. La formación de ácido propiónico.
- 3. La formación de metano por microorganismos metanogénicos.**







Factores que influyen en la producción de metano

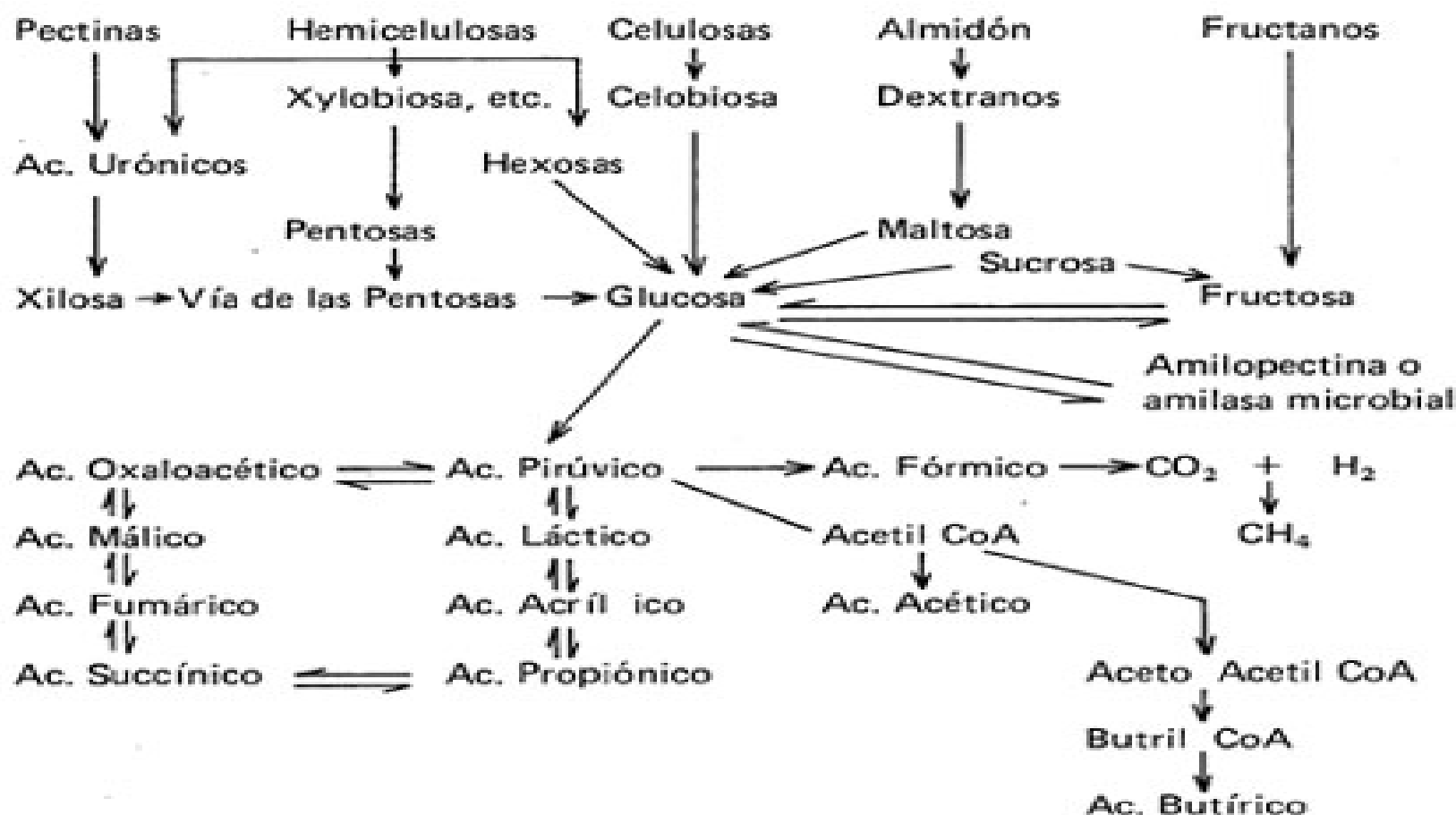
Tipo de carbohidrato y tasa de fermentación

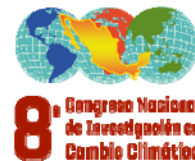
- Afecta la producción de metano probablemente a través de su impacto sobre el pH y la población microbial.
- Carbohidratos fibrosos: una alta relación de acetato:propionato y una alta producción de metano.
- Subproductos de destilería: contienen buena cantidad de fibra de alta digestibilidad, lo que resulta en una disminución en la producción de metano.



- Dietas altas en almidón y bajas en fibra: favorecen la producción de propionato y disminuyen la relación metano/materia orgánica fermentada en el rumen.
- Fuentes energéticas (ganos y concentrados): altas fermentaciones propiogénicas (indicativas de reducción de metano).

Degradación de los carbohidratos en el rumen



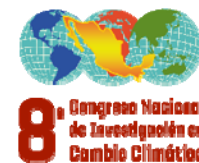


- Afecta la producción de metano por diversos mecanismos:
 1. Biohidrogenación de los ácidos grasos insaturados.
 2. Aumento en la producción de ácido propiónico.
 3. Inhibición de protozoos.
- Adición de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga disminuye la metanogénesis porque se convierte en una alternativa metabólica para el hidrógeno.
- La cantidad total de hidrógeno usado en los procesos de biohidrogenación de los ácidos grasos insaturados endógenos es pequeña (1%) comparado con el que es usado para la reducción de CO_2 a metano (48%), la síntesis de AGV (33%) y la síntesis bacterial (12%).



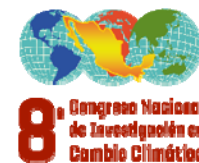
- Las grasas con altas cantidades de ácidos grasos de cadena media pueden ser efectivos en la reducción de metano y de las poblaciones protozoales.
- Una proporción de bacterias metanógenas es endo y ectosimbióticas con los protozoos, por lo que una reducción en su número aparentemente contribuye a una declinación en la población de bacterias metanógenas.
- Se supone que la toxicidad de algunos ácidos grasos de cadena larga y media sobre las bacterias metanógenas también tiene un gran efecto sobre su población.

Figura 2. Participación de protozoos ciliados ruminales en la síntesis de ácido linoleico conjugado.



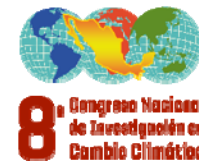
Adición de ionóforos

- La adición de monensina, puede reducir entre un 5-6% el consumo de alimento, disminuir la relación acetato:propionato y disminuir las emisiones de metano (Johnson y Johnson, 1995; Moss *et al.*, 2000).
- La reducción en la producción de metano en animales suplementados con ionóforos es probable que se relacione con la reducción en el consumo de alimento (cuando es de alta calidad), debido al incremento en la eficiencia fermentativa y no por un efecto directo sobre las poblaciones metanógenas (Dohme *et al.*, 2000; Moss *et al.*, 2000).
- Los ionóforos no son inhibidores directos de las bacterias metanógenas sino que restringen la producción de hidrógeno y por ende la formación de metano (Van Soest, 1994).



Nivel de consumo relacionado con características de la dieta

- Un alto consumo de dietas de buena digestibilidad genera un menor nivel de energía no aprovechada, debido a una menor producción de metano (Johnson y Johnson, 1995).
- Un aspecto relacionado con el nivel de consumo es la tasa de pasaje del alimento. La producción de metano se reduce en aproximadamente 30% cuando la tasa de pasaje de las fases líquida y sólida se incrementan de un 54 a un 68%. Las emisiones de metano se encuentran relacionadas con la cantidad de materia orgánica digestible en el rumen debido a que más del 50% de la digestión ocurre ahí (Moss *et al.* (2000).



- Existe una asociación lineal entre la relación alimento: ganancia y la producción de metano, lo que presumiblemente puede explicar que un incremento en la calidad de la dieta sea un medio práctico para reducir la producción de metano (Kurihara *et al.*, 1999).
- Rumiantes alimentados con heno de baja calidad pueden generar 2 kg de metano por kg de carne producido, mientras que rumiantes suplementados con urea, minerales y proteína no degradable en rumen generan solo 0.36 kg/kg de carne producida. La proporción de energía digestible fermentada a metano es de 8 y 15% para la dieta suplementada y la no suplementada respectivamente (Preston y Leng, 1989).
- La asociación entre ganancia de peso y producción de metano es de tipo curvilíneo, sugiriendo, que con dietas que posibiliten una respuesta animal alta en términos de ganancia de peso, la producción de metano es menor (Kurihara *et al.*, 1999).