

EL POSITIVO IMPACTO DE LAS MODIFICACIONES AL MODELO DE CORNELL (PARTE II)

Los últimos cambios implementados a este modelo buscan proporcionar una mejor metodología para la evaluación de las emisiones de elementos contaminantes por parte de las dietas de los animales y realizar una planificación estratégica de la alimentación.



Pedro Meléndez

En la primera parte de esta serie se analizó la asociación entre las modificaciones de las dietas de 8 predios de Nueva York, en relación a su aporte de proteína o nitrógeno total y fósforo, y el cambio generado en la cantidad total de N y P excretado en los purines de los animales. En la ocasión, se observó que al ajustar el aporte proteico y de fósforo a un porcentaje menor al ofrecido, producto de un mejoramiento en las predicciones del modelo de Cornell, se mantuvo o incluso mejoró la producción y rentabilidad de los predios. Además se redujo de forma consistente la cantidad de nitrógeno y fósforo emanado al ambiente.

En este segundo artículo analizaremos el proyecto centrado en evaluar el uso de subproductos agroindustriales, como harina de soya, pulpa de remolacha, cáscaras de almendras o pelón de almendra y granos de destilería, en las dietas de vacas lecheras sobre las emisiones de CO₂ (dióxido de carbono) y CH₄ (metano) a la atmósfera.

En la ocasión, se evaluaron 91 dietas donde se utilizaron subproductos agroindustriales de 70 predios lecheros, provenientes de 10 estados de EE.UU.

Es necesario saber que muchos de los productos que se utilizan en Estados Unidos no se encuentran presentes en Chile.

La predicción de las emisiones de CO₂ y CH₄, según el consumo de materia seca total, fue significativa y la relación positiva. El efecto de la granja representó el 15,2% de la variación. Las emisiones totales de CO₂ y CH₄ por kilogramo de materia seca consumido fueron de 0,576 y 0,024 kg, respectivamente (Tabla 4). Para los subproductos, las emisiones de CO₂ y CH₄ por unidad de consumo de materia seca de subproducto fueron de 0,05 y 0,002 kg, respectivamente (Tabla 4). Finalmente, en función de la producción de leche, las emisiones predecidas de CO₂ y CH₄ por unidad de leche (kg) fueron de 0,353 y 0,014 kg, respectivamente.

Tabla 1. Descripción de los animales y dietas utilizadas en el proyecto de uso de subproductos al usar el modelo de Cornell CNCPS 6.55

| Ítem | Media | DS | Mínimo | Máximo |
|-----------------------------|-------|------|--------|--------|
| Aportes Dietarios | | | | |
| Consumo MS (kg/vaca/d) | 25,0 | 2,1 | 18,5 | 29,5 |
| FDA (%MS) | 19,3 | 1,5 | 15,7 | 23,4 |
| FDN(%MS) | 24,5 | 3,2 | 16,1 | 31,6 |
| PC(%MS) | 17,1 | 1,3 | 14,7 | 23,2 |
| Almidón(%MS) | 24,5 | 3,2 | 16,1 | 31,6 |
| Subproducto(%MS) | 31,2 | 9,4 | 9,4 | 56,7 |
| Variables del Animal | | | | |
| Peso Vivo(kg) | 647,6 | 43,2 | 440,0 | 754,3 |
| Leche(kg/d) | 41,0 | 4,2 | 29,5 | 53,1 |
| Grasa (%) | 3,7 | 0,2 | 3,3 | 4,5 |
| Proteína (%) | 3,6 | 0,1 | 2,8 | 3,2 |

La emisión total de CO₂ por vaca se relacionó positivamente con el nivel de producción total de leche. Sin embargo, las emisiones de CO₂ por kilogramo de leche, en función de la producción de leche (kg de CO₂ / kg de leche), dieron como resultado una relación negativa. Vale decir, por cada kg de leche extra que se produce en promedio en una lechería, la cantidad de CO₂ producido por kg de leche es menor. Esto demuestra que la eficiencia alimentaria es un factor importante para reducir las emisiones por unidad de leche producida, debido a que la leche —no la vaca— debe ser la base para estas comparaciones.

La predicción media de las emisiones de CO₂ por kilogramo de subproductos fue de 0,05, mientras que la correlación entre la emisión de CO₂ y la inclusión de subproductos como proporción del consumo de materia seca fue alta.

La evaluación de la emisión de metano en función a la relación total del consumo de materia seca mostró una relación positiva. Las emisiones de metano se correlacionaron positivamente con el nivel de producción de leche de los rebaños, aunque la producción de metano por kg de leche fue menor en la medida que el nivel de producción del rebaño era mayor

(correlacionaron negativa), especialmente cuando se expresaron en función de la producción de leche, lo que demuestra que la eficiencia de la alimentación reduce las emisiones de metano respecto de la producción de leche.

En conclusión, este estudio demuestra que una mayor eficiencia alimentaria (menos kilogramos de alimento por kilogramo de leche producido) reduce el impacto ambiental de los sistemas de producción de leche. Sin embargo, en él no se evalúa lo que ocurre con todo el material de desecho acumulado ni el impacto que esto puede tener en el ambiente. El uso de subproductos de la agricultura en la alimentación de las vacas lecheras reduce el impacto ambiental negativo que pueden tener estos residuos.

De ambos estudios (parte 1 y 2) se desprende que el modelo de Cornell CNCPS 6.55, a través de los programas de formulación de raciones NDS profesional y AMTS, ayuda a predecir la cantidad de Nitrógeno, Fósforo, CO₂ y CH₄ emitido por los animales al consumir la dieta formulada.

Tabla 2. Composición nutricional de los subproductos

| Subproducto | MS (%) | PC | FDA | FDN | Almidón | Cenizas |
|---------------------------------|--------|------|------|------|---------|---------|
| Pelón Almendra 28 NDF | 87 | 5.9 | 30.5 | 36.3 | 2.9 | 7.4 |
| Pelón Almendra 33 NDF | 87 | 6.0 | 33.2 | 41.7 | 2.6 | 6.8 |
| Pelón Almendra 36 NDF | 87 | 6.1 | 47.4 | 54.1 | 3.1 | 4.0 |
| Pelón Almendra 42 NDF | 87 | 5.9 | 10.9 | 20.9 | 4.2 | 3.2 |
| Pomasa Manzana | 29 | 9.1 | 4.6 | 10.5 | 46.3 | 4.1 |
| Molido Panadería | 92 | 13.3 | 7.8 | 22.0 | 52.3 | 3.0 |
| Subproductos Panadería | 95 | 13.0 | 7.8 | 22.0 | 52.3 | 3.0 |
| Cebada roleada | 88 | 12.5 | 26.6 | 43.6 | 5.0 | 11.9 |
| Cebada grano molida | 88 | 12.5 | 25.1 | 36.8 | 3.0 | 12.2 |
| Brote de malta | 93 | 24.6 | 21.1 | 30.1 | 2.6 | 7.3 |
| Pulpa remolacha seca | 91 | 9.8 | 9.1 | 17.2 | 12.9 | 2.7 |
| Pulpa remolacha húmeda | 23 | 9.8 | 7.6 | 16.2 | 14.7 | 5.3 |
| Harina de sangre | 90 | 93.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Orujo cerveza | 25 | 29.0 | 20.4 | 27.7 | 2.6 | 8.0 |
| Candy dulces altos en grasa | 89 | 11.7 | 5.5 | 15.5 | 49.0 | 3.6 |
| Candy dulces bajos en grasa | 89 | 10.6 | 17.5 | 23.9 | 4.3 | 6.9 |
| Canolaexpeler | 90 | 36.0 | 16.0 | 33.6 | 5.5 | 5.9 |
| Canolaharina | 90 | 41.5 | 13.8 | 40.1 | 4.9 | 5.5 |
| Molido de Cereales | 93 | 11.8 | 17.5 | 23.9 | 4.3 | 6.9 |
| Jugo de Cherry | 21 | 6.9 | 40.4 | 47.7 | 5.9 | 3.5 |
| Pulpa cítrico seca | 89 | 7.3 | 11.7 | 36.7 | 14.7 | 6.8 |
| Coronta maíz | 92 | 4.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Maíz derivado producción etanol | 89 | 30.3 | 3.1 | 13.9 | 5.9 | 9.0 |
| Maíz derivado producción whisky | 91 | 30.4 | 16.3 | 32.0 | 3.7 | 5.3 |
| DDGS | 40 | 21.7 | 5.3 | 7.1 | 16.2 | 3.5 |
| DDGS húmedo | 32 | 32.0 | 25.0 | 45.0 | 0.5 | 5.0 |
| Maíz gluten feed seco | 90 | 25.3 | 0.2 | 0.5 | 15.7 | 15.3 |
| Maíz gluten feed húmedo | 41 | 22.5 | 6.0 | 19.0 | 54.3 | 3.0 |
| Maízglutenme al60% | 92 | 65.5 | 20.2 | 30.6 | 1.2 | 8.2 |
| Zanahorias deshechos | 14 | 9.6 | 20.9 | 24.7 | 2.8 | 11.7 |
| Higos deshechos | 28 | 7.9 | 25.4 | 34.6 | 4.1 | 5.6 |
| Mezcla grasa animal y vegetal | 99 | 0.0 | 0.1 | 2.8 | 0.0 | 2.2 |
| Cebo hidrolizado | 99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Cebo bovino | 99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Cebo porcino | 99 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Melaza remolacha | 75 | 8.5 | 0.1 | 0.1 | 4.0 | 13.3 |
| Melaza cania | 73 | 5.8 | 9.6 | 6.8 | 68.3 | 4.8 |
| Melaza seca | 74 | 5.8 | 17.3 | 30.1 | 24.9 | 11.9 |
| Papas | 23 | 9.5 | 47.5 | 65.9 | 1.7 | 5.0 |
| Arroz harina | 91 | 14.0 | 47.5 | 65.9 | 1.7 | 5.0 |
| Cáscara Soya molida | 91 | 12.1 | 0.0 | 0.0 | 97.8 | 0.1 |
| Cáscara Soya peletizada | 91 | 12.1 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 0.1 |
| Harina Soya44 | 90 | 49.0 | 6.3 | 13.0 | 3.3 | 5.6 |
| Harina Soya47.5 | 90 | 51.5 | 6.0 | 13.0 | 4.4 | 5.8 |
| Poroto Soya crudo | 90 | 41.8 | 38.0 | 64.0 | 9.0 | 3.0 |
| Poroto Soya tratado por calor | 93 | 41.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Azúcar | 92 | 0.0 | 8.0 | 25.0 | 33.2 | 2.0 |
| Tomates mezcla | 24 | 19.9 | 41.1 | 49.2 | 1.3 | 7.1 |
| Harinilla trigo | 89 | 18.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.5 |
| Afrechillo trigo | 95 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 |
| Suero quesería ácido | 7 | 14.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 18.0 |
| Suero quesería condensado | 20 | 14.6 | 18.0 | 43.8 | 7.5 | 6.9 |
| Suero quesería sin lactosa | 93 | 17.9 | 23.0 | 47.1 | 4.4 | 4.3 |

Tabla 3. Comparación de los gases liberados como dióxido de carbono y metano

| Variable | Unidad | Media | DS | Min | Max |
|------------------------------------|---------------|-------|-----|-----|------|
| Inclusión dietaria del subproducto | % de ración | 31 | 9.0 | 13 | 57 |
| CO proveniente del subproducto | kg/co2/vaca/d | 4.5 | 1.4 | 1.0 | 7.4 |
| CH proveniente del subproducto | kg/co2/vaca/d | 4.6 | 1.4 | 1.9 | 7.9 |
| Producción total GHG | kg/co2/vaca/d | 9.0 | 2.8 | 3.0 | 15.3 |
| CO2 post incineración | kg | 46.2 | 4.9 | 25 | 54.9 |

¹GHG=gases invernadero. Producción de metano y GHG total se expresan en cantidades de dióxido de carbono equivalente

Tabla 4. Predicción de emisiones de CO₂ y CH₄ según el consumo total de materia seca, consumo de subproductos y producción de leche

| Variable | Media | DS | Mínimo | Máximo |
|-----------------------------------|-------|-------|--------|--------|
| Por Consumo Materia Seca (MS) | | | | |
| kgCO ₂ /kg MS | 0.576 | 0.011 | 0.557 | 0.618 |
| kgCH ₄ /kg MS | 0.024 | 0.001 | 0.021 | 0.027 |
| Por Inclusión de subproducto (SP) | | | | |
| kgCO ₂ /kg SP | 0.050 | 0.018 | 0.029 | 0.117 |
| kgCH ₄ /kg SP | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.005 |
| Por producción de leche | | | | |
| kgCO ₂ /kg de leche | 0.353 | 0.031 | 0.283 | 0.423 |
| kgCH ₄ /kg de leche | 0.014 | 0.001 | 0.012 | 0.018 |

Fuente.

<http://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Analisis/2019/03/05/El-positivo-impacto-de-las-modificaciones-al-Modelo-de-Cornell-Parte-II.aspx>

Clic Fuente



MÁS ARTÍCULOS