

INRAtion 2.6, Programa informático de cálculo, análisis y gestión de raciones en rumiantes.

R. Ferrer Cazcarra^{1,2}, P. Champciaux¹, C. Espinasse¹, J. Agabriel¹, J.B. Coulon¹, D. Micol¹, F. Bocquier¹, Ph. Faverdin¹.

¹ Dept. Elevage et Nutrition des Animaux INRA Theix-Clermont-Fd, 63122 St. Genès Champanelle (Francia).

² SIA-D.G.Aragón, Apdo 727, 50080 Zaragoza.

Introducción

En 1988, el INRA propuso modificaciones importantes de los sistemas de alimentación de rumiantes (energía, proteína, ingestión). Estas modificaciones se caracterizaban por una complejidad creciente de las nociones y los algoritmos presentados. Para los profesionales de la nutrición animal (enseñanza, industrias, técnicos) se hacía cada vez más complejo el cálculo "manual" de raciones mediante la aplicación simple de las tablas y algoritmos. Es así como el INRA decidió poner a su disposición un útil de referencia que integrara los últimos conocimientos científicos en nutrición de rumiantes y que pudiera ser actualizado rápidamente. Dentro de la política general de valorización del programa en el extranjero, este trabajo describe la versión española de INRAtion 2.6.

Material, métodos y discusión

Desde el punto de vista informático INRAtion ha sido concebido por módulos con un doble objetivo: asegurar la evolutividad y poder acoplar en un futuro "interfaces" con otros productos. Se trata de un programa escrito en lenguaje Turbo Pascal 7.0, concebido para instalarse en red u ordenador IBM-compatible con sistema de operativo DOS 3.0 o superior.

El desarrollo del programa es jerárquico para todas las situaciones y especies (figura 1): como consecuencia de las elecciones efectuadas aparecen una serie de pantallas y los parámetros elegidos pueden ser modificados en cualquier momento. Los cálculos se realizan paso a paso hasta llegar a optimizar las necesidades del animal. En primer lugar se trata de optimizar a la vez la capacidad de ingestión y las necesidades energéticas en función de los alimentos escogidos. Posteriormente se seleccionan otros alimentos, generalmente concentrados, que puedan cubrir las necesidades protéicas del animal y el balance PDIE-PDIN ruminal. El programa propone una o varias soluciones teóricamente válidas bajo la forma de tablas, histogramas, gráficos o listas.

El usuario dispone de 1200 alimentos (500 más que en el Libro Rojo del INRA, 1988) de las bases del INRA para calcular las raciones; no obstante, también puede crear una base personal a partir de sus propios alimentos.

Los tipos de animales de diferentes razas sobre los que el programa puede calcular las raciones son: ovino, caprino y vacuno, de leche y carne, en distintos estados y niveles de producción (recrea, cebo, ...). La versión española también incluye además de las razas francesas, razas vacunas y ovinas españolas. Al no disponer de modelos propios a estas razas, los cálculos se realizan sobre los

algoritmos existentes utilizando los parámetros propios a la raza. Cuando no se dispuso de la totalidad de los parámetros (caso de los bovinos en crecimiento y cebo) se escogió por analogía entre las razas existentes.

INRAtion tiene en cuenta un cierto número de particularidades como son el modo de distribución de la ración (ración completa o separada) en el caso del vacuno lechero, el racionamiento en lotes (ovino) o del rebaño (vacuno). También son posibles las estimaciones de las cantidades de alimento necesarias a lo largo de un periodo así como su coste económico. En su versión 2.6 el programa integra como novedad científica en relación al Libro Rojo del INRA (1988) el racionamiento vitamínico, de macro y micro-elementos minerales y tiene en cuenta los aportes en Lisina y Metionina como factores limitantes de la tasa de proteínas en la leche de vacuno lechero (nuevo sistema INRA de MetDI y LysDI). Los comentarios propuestos por el programa a la ración escogida permiten comprender las razones zootécnicas del rechazo de raciones inadecuadas. Todo esto hace del programa no solamente una herramienta de racionamiento, sino también una herramienta de reflexión para la toma de decisiones en el campo de la nutrición, ya que se pueden evaluar directamente las consecuencias sobre la producción.

INRAtion permite resolver diferentes problemas, de orden 1) descriptivo: validar una ración existente, en este caso el programa actúa como herramienta de diagnóstico de posibles deficiencias. 2) predictor: qué cantidades se deben distribuir en función de los objetivos fijados. De este modo, son propuestas una o varias soluciones, o ninguna precisando las razones. 3) pedagógico: por ejemplo para ilustrar las nociones de sustitución, de interacciones forraje/concentrado, del interés de las raciones completas, etc. 4) científico: por la ayuda a la elaboración de protocolos y previsión de balances.

El programa presenta algunos límites (Coulon y Agabriel, 1992) que por ser una herramienta evolutiva se esperan solucionar en futuras versiones:

1) Ligados a los conocimientos científicos y a las deficiencias de modelos: ausencia del valor higiénico de las raciones y de conceptos ecopatológicos del racionamiento, valor nutritivo de ciertos subproductos poco conocidos, no tener en cuenta la condición corporal en algunos tipos de animales (vaca lechera).

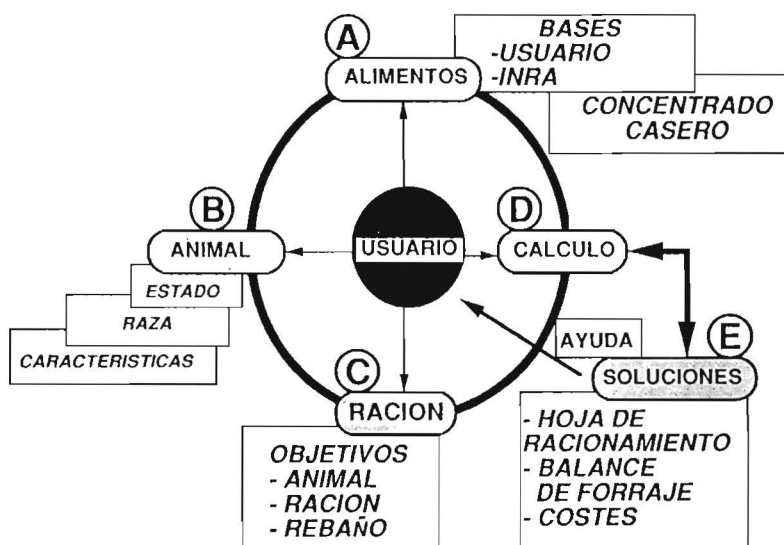
2) Ligados a los objetivos iniciales: algunas categorías de animales no se han tenido en cuenta (vaca lechera seca), ciertos aspectos como el racionamiento en pastoreo se han abordado de forma teórica (ración hierba cortada distribuida en establo), sin tener en cuenta el incremento de las necesidades ni otras particularidades propias al pastoreo como la accesibilidad, la selección etc.

3) Ligados a las prioridades definidas en su concepción: la optimización es solamente nutricional, no económica; todavía no se ha integrado la previsión del valor nutritivo de los alimentos a partir de la composición química y la digestibilidad.

El programa fué concebido teniendo en cuenta las necesidades de los sistemas de producción franceses. Resultados de investigación sobre ovino de leche en España han sido ya integrados en el

programa y contrastados. Los modelos empleados en el resto de las categorías de animales deberán validarse con los resultados de ensayos, y si procede adecuarse a nuestros sistemas de producción. INRAtion es pues una herramienta que permite disponer de forma rápida y organizada de los conocimientos adquiridos en materia de nutrición animal. Es un instrumento evolutivo, y hoy por hoy el único vector que canaliza de una forma simple y práctica los resultados de investigación del INRA en el campo de la nutrición animal a los profesionales del sector.

Figura 1. Esquema de funcionamiento de INRAtion



Referencias bibliográficas:

Coulon J.B. y Agabriel J., 1992. Réflexions sur les outils de mise en oeuvre des recommandations alimentaires. Applications aux vaches laitières dans les conditions françaises. INRA Prod. Anim., 5 (5) 347-353.
INRA 1988. Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed. R. Jarrige 471 p. INRA, 147 rue de l'Université, Paris.

* La traducción y adaptación al español corresponde a R. Ferrer y es distribuida por el Departamento de Soluciones Informáticas de PASCUAL DE ARANDA, S.A.

** Los autores agradecen la colaboración de R. Revilla, M. Ascaso, P. Santolaria, P. Garcia y G. Caja en la elaboración de la versión española.