



CURSOS  
NUTRICIÓN ANIMAL

# Lección 3: Formulación para monogástricos con software



**Pierpaolo Cámara**

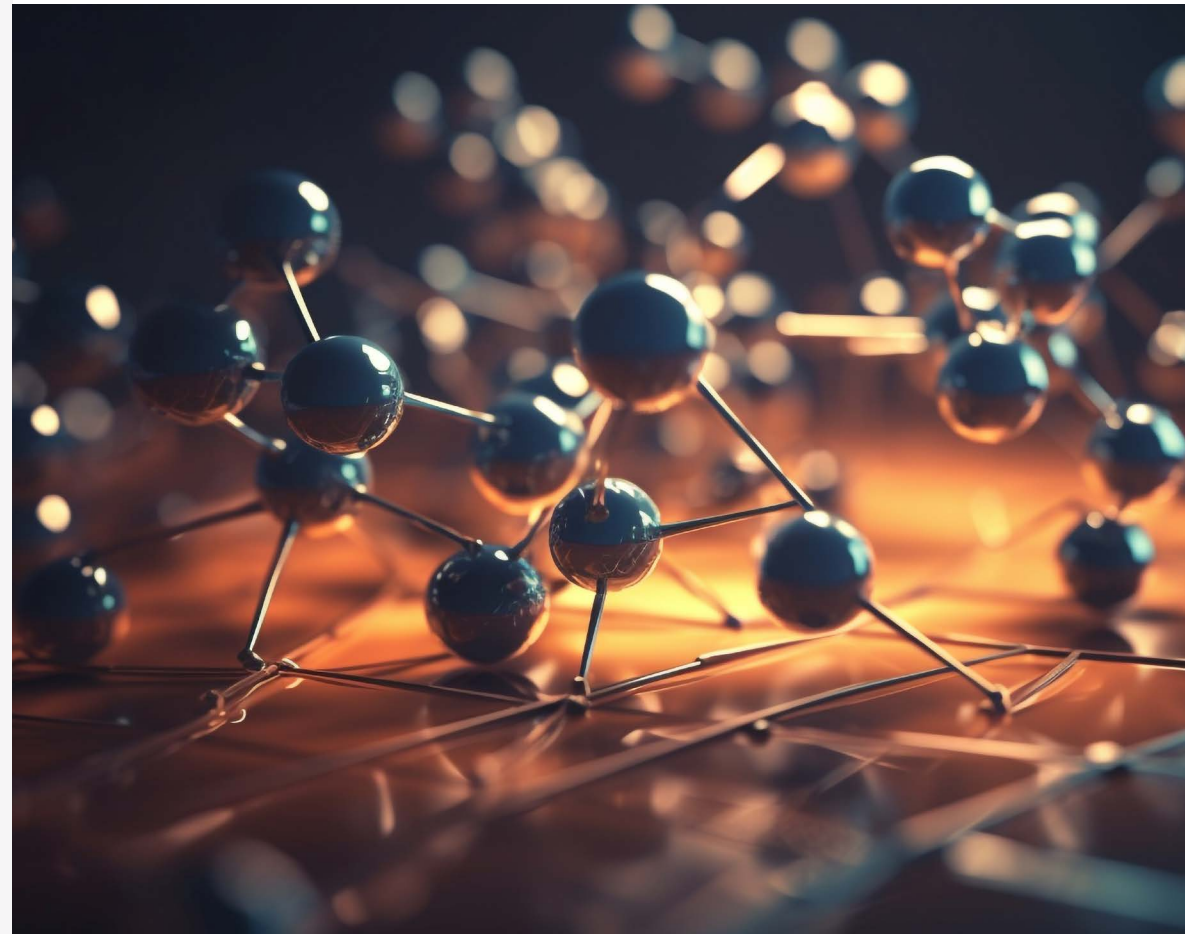
*Sales Manager, Technical Support, Project Management,  
Bestmix Software*

## INTRODUCCIÓN

En esta tercera lección del módulo de formulación con software profesional, se aborda la **validación técnica y económica de las fórmulas generadas, la comparación de distintas versiones, y el análisis profundo de cada resultado.**



La clase tiene como objetivo capacitar a los técnicos y nutricionistas para que no solo sepan generar una fórmula, sino que dominen el proceso de evaluación crítica de la receta antes de su implementación. Este paso es vital para garantizar que el alimento formulado cumpla no solo con los valores teóricos, sino también con las condiciones prácticas y productivas del entorno.



## 1. APERTURA Y REVISIÓN DE FÓRMULAS ALMACENADAS

El software permite acceder rápidamente a fórmulas previamente guardadas. Al cargar una fórmula, se muestran los siguientes elementos clave:

- Lista de ingredientes utilizados, con su porcentaje de inclusión.
- Valores nutricionales alcanzados.
- Estado de cada parámetro frente a las restricciones: si están dentro, en el límite o incumplidos.
- Coste total estimado por tonelada

Durante la clase, se accede a una fórmula creada en una sesión anterior y se realiza una **evaluación crítica integral** de sus resultados antes de validarla para producción.



## 2. ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE RESTRICCIONES NUTRICIONALES

El sistema utiliza indicadores visuales (colores, alertas) para mostrar el grado de cumplimiento de las restricciones. Se destacan los siguientes puntos:

- **Verde:** parámetro dentro de los márgenes establecidos.
- **Amarillo:** valor cercano a un límite, requiere atención.
- **Rojo:** restricción incumplida, la fórmula no es válida.



En el ejemplo mostrado, se detectan dos nutrientes cercanos al mínimo permitido, lo que sugiere la necesidad de revisar tanto el perfil objetivo como las materias primas disponibles. Esto demuestra la importancia de **no aprobar fórmulas sin validación nutricional detallada.**

### 3. COMPARACIÓN ENTRE VERSIONES DE FÓRMULAS

Una funcionalidad muy potente del software es la posibilidad de comparar distintas versiones de una fórmula, lo cual permite:

- Evaluar cambios por sustitución de ingredientes.
- Estimar impacto de modificaciones en restricciones nutricionales.
- Observar diferencias de coste, densidad nutricional, digestibilidad, etc.



Durante la clase, se comparan dos versiones generadas para una misma fase productiva, mostrando cómo un ligero cambio en el nivel de lisina digestible puede afectar la inclusión de harina de soja, aminoácidos sintéticos y el precio final de la dieta.

## 4. ANÁLISIS ECONÓMICO DETALLADO POR NUTRIENTE

Una de las herramientas más útiles del software es el desglose de coste por nutriente. El sistema calcula:

- Cuánto cuesta cada unidad de proteína, energía, calcio, lisina, etc.
- Qué porcentaje del coste total se destina a cubrir cada grupo de nutrientes.
- Qué ingredientes tienen mayor peso económico dentro de la fórmula.

Este análisis permite **identificar oportunidades de ahorro**. Por ejemplo, si la energía representa el 60% del coste, se puede evaluar el uso de fuentes más económicas como grasa animal o subproductos con alta digestibilidad energética



## 5. EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA BIOLÓGICA Y ECONÓMICA

Más allá del análisis químico y del coste, el software permite evaluar **indicadores de eficiencia productiva**, como:

- **Costo por kilo de ganancia esperada**, basado en tasa de conversión estimada.
- Relación entre proteína digestible y energía disponible.
- Nivel de exceso o deficiencia de nutrientes clave en relación a las necesidades teóricas.



En la clase se muestra cómo una dieta más cara puede ser, en realidad, más rentable si mejora la tasa de conversión o reduce pérdidas por subnutrición.

## 6. REVISIÓN DE MATERIAS PRIMAS CRÍTICAS

El sistema permite revisar para cada ingrediente:

- Inclusión final en la fórmula.
- Si ha llegado a su límite mínimo o máximo.
- Su aporte a cada nutriente clave.

Esto permite detectar materias primas que están actuando como **limitantes** en la formulación. Por ejemplo, una harina de pescado costosa que está siendo utilizada solo para cubrir un pequeño exceso de metionina, lo que podría resolverse con metionina sintética a menor coste.



También se advierte sobre **riesgos de inclusión excesiva**, como niveles altos de fibra insoluble o sodio, que podrían comprometer la salud intestinal.

## 7. CONTROL DE CALIDAD Y ALERTAS AUTOMÁTICAS

Una de las partes más didácticas de la lección es la creación de escenarios alternativos, que permiten preparar al nutricionista ante situaciones reales como:

- **Escasez temporal de un ingrediente clave.**
- **Subida de precios de una materia prima.**
- **Cambio de requerimientos por genética animal.**

El software simula en tiempo real cómo cambia la fórmula, el coste, y el perfil nutricional si, por ejemplo, se elimina el aceite de soja o se limita el uso de salvado



Esta capacidad de adaptación es crucial para tomar decisiones rápidas y fundamentadas en contextos de mercado cambiantes.

## 8. CONTROL DE CALIDAD Y LÍMITES DE SEGURIDAD



Se enfatiza la importancia de **revisar límites de seguridad para nutrientes sensibles**, como:

- **Sodio y cloro:** por su impacto en el equilibrio ácido-base.
- **Calcio:** exceso puede reducir la absorción de fósforo.
- **Fibra bruta:** en exceso, reduce la digestibilidad energética.
- **Aportes máximos de vitaminas y minerales,** para evitar toxicidades o antagonismos.



El software permite definir **rangos máximos personalizados**, en función de cada especie, fase o recomendación de fabricante.

## 9. PREPARACIÓN DE LA FÓRMULA PARA PRODUCCIÓN

Una vez validada la fórmula, se procede a generar los archivos necesarios para su uso:

- **Informe técnico** con todos los parámetros y justificación nutricional.
- **Hoja de producción**, con las cantidades exactas de ingredientes por lote.
- **Versión firmada o con código de control**, para trazabilidad.



En el video, se explica la importancia de **documentar correctamente cada versión**, incluyendo fecha, responsable y justificación de cambios, especialmente si se trabaja en plantas con certificaciones de calidad (ISO, GMP+).

## 10. CONSEJOS PROFESIONALES DEL FORMADOR

La lección concluye con una serie de recomendaciones esenciales para los nutricionistas:

- ▶ **Nunca enviar a producción una fórmula sin revisar los límites nutricionales críticos.**
- ▶ **Comparar versiones siempre que se modifiquen precios o restricciones.**
- ▶ **No basarse solo en coste por tonelada: evaluar siempre coste por kilo de ganancia o impacto zootécnico.**
- ▶ **Usar los informes comparativos del software para argumentar decisiones ante gerencia, compras o fábrica.**
- ▶ **Establecer protocolos de validación interna antes de aprobar una receta.**

## CONCLUSIÓN

Esta tercera lección refuerza la idea de que formulación no es solo generar una dieta, sino gestionar toda una estrategia técnica, económica y productiva. Gracias a las herramientas del software, el nutricionista puede tomar decisiones informadas, anticiparse a problemas, y construir programas alimenticios coherentes con la realidad productiva.

- ▶ La capacidad de comparar versiones, simular escenarios, revisar costes por nutriente y controlar riesgos permite que el uso del software no solo sea eficiente, sino también profesional y confiable.

Los alumnos deben integrar este conocimiento en su día a día y practicar con distintas situaciones reales de campo para afianzar la toma de decisiones basada en datos y en análisis técnico riguroso.



**¡Muchas gracias!**



**Grupo de Comunicación Agrinews S.L.**

*Avinguda de Jaume Recoder, 17, 08301 Mataró,  
Barcelona (España)*

*[info@grupoagrinews.com](mailto:info@grupoagrinews.com)*

*Tel: +34 93 115 44 15*