

## Importancia de la alimentación animal en el sector agroindustrial

### Importance of animal feed in the agroindustrial sector Importância da alimentação animal no setor agroindustrial

Quintero Serna, César Augusto

César Augusto Quintero Serna  
cquintero@americana.edu.co  
Corporación Universitaria Americana, Colombia

**Ingente Americana**  
Corporación Universitaria Americana, Colombia  
ISSN-e: 2954-5463  
Periodicidad: Anual  
vol. 2, núm. 2, 2022  
ingenteamericana@coruniamericana.edu.co

Recepción: 14 Mayo 2021  
Aprobación: 03 Noviembre 2021

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/731/7313661005/>

DOI: <https://doi.org/10.21803/ingecana.2.2.401>

Autor de correspondencia: [cquintero@americana.edu.co](mailto:cquintero@americana.edu.co)

Corporación universitaria Americana



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

**Resumen:** El proceso productivo de los alimentos balanceados para animales, hace parte de una cadena de actividades que van, desde la producción e importación de las materias primas hasta los resultados de la explotación animal. En Colombia la manufactura de alimentos balanceados para animales ha crecido a niveles que superan la producción promedio de la Industria manufacturera y que hacen del sector agroindustrial uno de los más influyentes en la economía del país. Con el crecimiento de la agroindustria se espera cumplir los requerimientos de alimentación humana en el territorio nacional que son insuficientes para lograr una población bien nutrida. Con un enfoque mundial sobre producción más limpia, las políticas de control ambiental, y el uso de la biomasa como fuente de alimentación alternativa a la convencional; la Industria de alimentos balanceados es una de las mejores alternativas de inversión que permiten aprovechar los subproductos de molinerías de arroz, de maíz, subproductos de los ingenios de azúcar como la melaza, el afrecho de cebada y levadura en las cervecerías, la carne, cuero, sebo, pre mezclas vísceras, harinas de sangre, plumas y huesos de los subproductos animales. Todos aquellos subproductos o residuos del proceso industrial impactan el entorno de manera negativa. El poder disponer de estos subproductos para la alimentación animal, ayuda a mejorar el impacto ambiental y a darle una valoración a un residuo del cual se desconocían sus propiedades, y que hoy día se vende a precios razonables para ser usados de manera productiva en la alimentación animal.

**Palabras clave:** Subproducto, Nutrición, Biomasa, Manufactura.

**Abstract:** The production process of balanced animal feed is part of a chain of activities ranging from the production and import of raw materials to the results of animal exploitation. In Colombia, the manufacture of balanced animal feed has grown to levels that exceed the average production of the manufacturing industry and that make the agro-industrial sector one of the most influential in the country's economy. With the growth of agribusiness, it is expected to meet human food requirements in the national territory, which are insufficient to achieve a well-nourished population. With a global focus on

cleaner production, environmental control policies, and the use of biomass as an alternative food source to the conventional one; The balanced food industry is one of the best investment alternatives that allow to take advantage of the by-products of rice and corn mills, by-products of sugar mills such as molasses, barley bran and yeast in breweries, meat, leather, tallow, viscera premixes, blood meal, feathers and bones of animal by-products. All those by-products or residues of the industrial process have a negative impact on the environment. Being able to dispose of these by-products for animal feed helps to improve the environmental impact and give an assessment to a waste whose properties were unknown, and which today is sold at reasonable prices to be used productively in animal feed.

**Keywords:** By-product, Nutrition, Biomass, manufacture.

**Resumo:** O processo de produção de rações balanceadas faz parte de uma cadeia de atividades que vai desde a produção e importação de matérias-primas até os resultados da exploração animal. Na Colômbia, a fabricação de rações balanceadas cresceu a níveis que superam a produção média da indústria de transformação e que tornam o setor agroindustrial um dos mais influentes na economia do país. Com o crescimento do agronegócio, espera-se atender às necessidades de alimentação humana no território nacional, insuficientes para atingir uma população bem alimentada. Com foco global na produção mais limpa, políticas de controle ambiental e uso da biomassa como fonte alternativa de alimento à convencional; A indústria de alimentos balanceados é uma das melhores alternativas de investimento que permitem aproveitar os subprodutos dos engenhos de arroz e milho, subprodutos dos engenhos de açúcar como melaço, farelo de cevada e fermento em cervejarias, carnes, couro, sebo, pré-misturas de vísceras, farinha de sangue, penas e ossos de subprodutos animais. Todos os subprodutos ou resíduos do processo industrial impactam negativamente o meio ambiente. A possibilidade de destinar esses subprodutos para a alimentação animal ajuda a melhorar o impacto ambiental e a avaliar um resíduo de propriedades desconhecidas e que hoje é comercializado a preços razoáveis para utilização produtiva na alimentação animal.

**Palavras-chave:** Subproduto, Nutrição, Biomassa, Manufatura.

## INTRODUCCIÓN

En Colombia la producción de alimentos para animales hace parte de una economía de empresas tipo oligopolio, debido a que la participación en el mercado se concentra en muy pocas empresas que son especializadas en esta producción a través del uso de negocios de economías de escala, desarrollo de infraestructuras, mejoras logísticas, tecnología de punta, innovación, desarrollo de nuevos productos, implementación tecnológica en laboratorios etc. La mayoría de los cereales utilizados en la industria

---

## NOTAS DE AUTOR

cquintero@americana.edu.co

agropecuaria son importados, debido a su valor comercial en el mercado mundial, entre los cuales tenemos el maíz, la soya y sus subproductos, el sorgo, el trigo; también se cuentan con productos más especializados como los aminoácidos sintéticos, la hemoglobina, los subproductos de origen animal como las harinas de carne y de pescado; todo ello requiere tener una gran infraestructura en el manejo de puertos, buques, comercio exterior, logísticas de transporte y de almacenamiento al interior del país que garantice un rendimiento en el manejo de las materias primas, efectividad de las negociaciones en la bolsa de valores a través de los commodities, manejo en el cambio de la tasa representativa de la moneda de origen (TRM), garantizando la mejor negociación que pueda dar rentabilidad al negocio.

La demanda en Colombia de los alimentos balanceados para animales la determinan las familias en el consumo de alimentos para mascotas, y los consumidores que hacen parte de la explotación animal, que son intermediarios entre los productores de alimentos balanceados y el consumidor final de leche, huevos, carne etc [1].

La entidad gubernamental que regula el sector agropecuario en Colombia es el ICA “Instituto Colombiano Agropecuario”, quienes a través de la resolución 1056 de 1996 y las PBFA, establece las directrices para el manejo adecuado en las plantas productoras relacionadas con los alimentos balanceados para animales. De allí se resalta la participación del Químico Farmacéutico, Ingeniero de Alimentos, Zootecnista e Ingeniero Industrial y otros profesionales involucrados en temas de negociación de las materias primas, producción, comercialización, nutrición, que hacen parte del proceso industrial en las principales empresas de alimentos concentrados y en los negocios relacionados como empresas de aceites, de caña de azúcar, despojo de ganado entre otros; para todos ellos, se ha decidido escribir este libro de conocimiento general de tipo académico aplicable en la industria de alimentos balanceados para animales, que sirva de herramienta de control para la toma de decisiones basadas en la experiencia y en estudios serios aplicados en el sector agropecuario; y de esta forma poder aportar al crecimiento del campo Colombiano y la alimentación humana.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Anteriormente los molinos harineros impulsados por agua de los arroyos, molían cereales destinados para el consumo humano; de esta forma se generaban residuos que se disponían en terrenos alejados, en ríos, o simplemente se quemaban en lugares cercanos a las fábricas, ya que en aquel entonces no se tenía una regulación estricta en el control ambiental. Se desconocía del uso de muchos subproductos como la semilla de algodón, cascarilla de soya y cascarilla de café que solo se utilizaban como abonos. La industria entendiendo el poder nutricional de los subproductos empezó a utilizarlos de manera potencial en las formulaciones de los alimentos balanceados. Sin embargo el papel del nutricionista era usar aquellos ingredientes de fácil consecución cuyo costo fuera manejable en términos de conservación, transporte, disponibilidad y resultados beneficiosos en la formulación de alimentos para animales. Entre los valores nutricionales a tener en cuenta en los desperdicios estaban las vitaminas, minerales, grasas, fibras y proteínas para la producción de leche, huevo, carne de diferentes especies [2].

Con el tiempo el sector agropecuario se fue desarrollando de manera más tecnificada, consolidándose de esta forma la base para la masificación en la producción de la alimentación animal. A continuación, se resaltan los aspectos más relevantes:

- Se establecen las garantías en valores nutricionales de alimentos para las diferentes líneas de producción y comenzando en el sector avícola. Se desarrolla de manera técnica el análisis proximal discriminando los alimentos en humedad, proteína, grasa, fibra y cenizas, dándole un enfoque más objetivo a la formulación de los alimentos balanceados para animales.
- Se crean alimentos especializados a partir de pre mezclas y aditivos aplicados a la Edad y Función del animal, tanto para el ganado y la avicultura; por ejemplo, para el caso de los caballos se requería un alimento específico en energía para suplir el requerimiento que éste tenía en el transporte de carga para la época.

- Las integraciones entre las empresas productoras de alimentos balanceados y las empresas explotadoras de animales en el sector avícola o lechero, migrando hacia las zonas que permitan disminuir costos en transporte de los alimentos. De esta manera comienza a ser un reto importante las alternativas logísticas en las compañías.

- La creación de tecnologías que hacían más eficientes los procesos, a través de equipos de producción de economía de escala que permitía bajar el costo de los concentrados. Entre estas tecnologías tenemos: los molinos de martillos, procesos de la pre molienda y la post molienda, las mezcladoras con capacidad de 3 a 8 toneladas/hora, equipos especializados en la recepción de las materias primas, peletizadoras automáticas con sistemas de acondicionamiento más eficientes, sistemas de extrusión para alimentos para mascotas, alimentos flotantes para peces, adición de líquidos por peso y no por volumen mejorando su precisión, generador de vapor instantáneo. Con la implementación tecnológica y la automatización en estos procesos durante los años setenta y ochenta, se logran bajar costos por mano de obra.

- La construcción de plantas especiales para elaboración de pre mezclas, producción de peces, laboratorios especializados en bromatología, y microbiología.

- La evolución de algunos subproductos como: harina de semilla de algodón en Estados Unidos, gluten de maíz, residuos grasos y desperdicios de carne que antes se usaban como fertilizantes. La mezcla de melaza con alimentos balanceados, las harinas de linaza y de alfalfa para ganado, la harina de hueso para pollos y cerdos, el suero de leche y las harinas de pescado para cerdos en la etapa de pre iniciación, la torta de soya como fuente principal de proteína, la urea como fuente sintética para rumiantes, la grasa animal como fuente importante de energía, la harina de plumas por su alta digestibilidad, los aminoácidos sintéticos, los pigmentos, los Inhibidores de hongos, los saborizantes, y los preservantes entre otros.

- Aportes desde la industria química en síntesis de la urea, de las vitaminas, del ácido fólico, de los antibióticos y los promotores de crecimiento, en la metionina como aminoácido sintético, y los antioxidantes para las grasas.

## **PLANTA DE ALIMENTOS BALANCEADOS PARA ANIMALES**

### **Factibilidad**

El primer paso para la construcción de una planta para alimentos balanceados para animales es tener en cuenta el nivel de factibilidad de la planta. Para ello se debe hacer los siguientes estudios:

### **Estudio de mercadeo**

La actividad de mercadeo y ventas se inicia con el conocimiento del mercado, sus necesidades, deseos y temores, presentes en los diferentes segmentos productivos. A partir de ello se genera el portafolio de productos que respondan a los requerimientos de la genética moderna. Los planes de alimentación se diseñan y adaptan de forma flexible a los diferentes nichos, tanto para explotaciones tecnificadas como semi tecnificadas. Esto genera gamas de productos a los que se asignan precios diferenciales según sus costos de materia prima, fabricación, empaque y operación. Además, se tiene en cuenta la posición competitiva de la compañía y las posibilidades que ofrece el mercado para manejar la rentabilidad a favor de la empresa, dentro de un marco de excelente relación costo beneficio para el cliente. De otro lado se define la estructura de canales de distribución que permita acercar el producto al cliente de la forma más rápida, eficiente y eficaz. Los procesos de comunicación que apoyan todos estos procesos se dividen en publicitarios, promocionales y de fuerza de ventas. Por último, se debe apoyar el desarrollo empresarial de los clientes, mediante el servicio de asesoría técnica por parte de la empresa, y que, además, pueda monitorear el desempeño de los productos en campo, retroalimentándola y permitiéndole mantenerse a la vanguardia en nutrición animal. Otros procesos como la programación de ventas, el estudio de créditos, la atención de quejas y reclamos, son realizados dentro del engranaje de la operación [3].

Entre los aspectos relevantes a incluir en este estudio está:

- Se debe incluir el mercado meta que se quiere atender como: la explotación avícola, porcícola, ganadera, piscícola, equinos, caninos, cunicultura o cualquier otra línea sobre la cual se quiere trabajar en la planta.
- Definir el sistema de abastecimiento tanto de materias primas como la distribución del producto terminado, verificando su cercanía a sectores agroindustriales como molinos, trilladoras, Ingenios, mataderos, o granjas que bajen costos por la logística y que represente una sinergia tanto para la empresa como para el cliente
- Obtener información relevante de la población, como su cultura en la región, nivel demográfico, nivel de empleo, grado de escolaridad, o cualquier información que sea importante para caracterizar al cliente que hará parte de la empresa.  
Obtener información relevante de la población, como su cultura en la región, nivel demográfico, nivel de empleo, grado de escolaridad, o cualquier información que sea importante para caracterizar al cliente que hará parte de la empresa.
- Definir los requerimientos del cliente en la zona, de acuerdo al tipo de suelo, al clima, al mercado, a la logística de transporte, a los requerimientos técnicos de la explotación específica etc. Todo este análisis conlleva a vender la solución a un problema que se traduce en beneficios para el negocio del cliente, generando de esta forma fidelidad y confianza con la compañía y que al final se traduce en nuevas ventas.
- Establecer los canales de distribución: Distribuidoras, clientes directos o Auto consumo y los mecanismos de acercamiento a dichos canales.
- Estudiar el precio de la competencia y el volumen de participación en el mercado que se pretende alcanzar y los mecanismos de participación, que pueden ser a través de un modelo agresivo para quitar participación o hacer parte de un modelo participativo en un mercado desabastecido.
- Definir el factor diferenciador de la compañía que puede ser por calidad, precio, asistencia técnica, velocidad de respuesta, reconocimiento de marca; todo ello para entrar a competir en el mercado del sector agropecuario

### **Estudio de localización**

Establecer la mejor ubicación que disminuya costos para la compañía y garantice abastecimiento de materias primas y de producto terminado a los clientes. Es definir si se quiere estar cerca a los puertos, para disminuir costo de fletes por transporte de las materias primas y tener disponibilidad inmediata de las mismas; o cerca a los clientes para atender el mercado meta de manera inmediata. Evaluar los tipos de vías de acceso, para adquirir las materias primas y/o ventas de producto terminado; las cuales pueden ser vías férreas, carreteras, ríos, vías marítimas o por aire. Análisis de los servicios públicos, como agua, energía, tipo de combustible a utilizar para la producción del vapor en la planta, cuyas alternativas pueden ser: carbón, ACPM, gas o electricidad; y evaluar la facilidad de adquisición de estas fuentes de energía para evitar desabastecimiento y a su vez paros por falta de combustible. Evaluar velocidad de respuesta de la comunidad para prestar atención a desastres en casos de emergencias o siniestros y definir los sistemas de comunicación como internet, celulares, teléfonos fijos que permitan conectividad con el cliente, los proveedores, el personal de la empresa, autoridades, la comunidad en general e incluso el cliente [4].

### **Estudio técnico**

Definir el tipo de infraestructura que se desea obtener, que puede ser la construcción de una planta nueva, o adecuación de una planta existente que esté en proceso de venta. Definir el área del terreno, teniendo en cuenta la posibilidad expansión en caso de crecimiento en volumen de ventas con miras hacia el futuro. Establecer el tiempo máximo del proyecto para comenzar a producir, hacer el análisis de costo beneficio, definir si se va a utilizar tecnología de punta con equipos nuevos o se van a rescatar equipos que han estado en uso; seleccionar el personal a laborar en la construcción de la obra. Implementar los sistemas de información apropiados, aplicar los requerimientos gubernamentales para la selección del personal a trabajar en la zona y

el cumplimiento de todos los aspectos legales con las entidades gubernamentales, como el ICA, la DIAN, el ministerio de justicia y del interior, para el control de sustancias químicas controladas por estupefacientes, el registro de la cámara de comercio ante los organismos del estado, permisos para la construcción ante planeación municipal o departamental etc.

### **Estudio financiero**

Hacer análisis de cuál sería la inversión, y su retorno de acuerdo a los costos presupuestados. En cuanto tiempo sería dicho retorno a la inversión y como su financiación, cuál sería el valor económico agregado de este proyecto, y si es viable o no financieramente. Implementar y hacer seguimiento a Indicadores financieros que permitan evaluar la viabilidad del proyecto. Estos indicadores pueden ser:

Valor presente neto (VPN)  
 Tasa interna de retorno (TIR)  
 Período de recuperación de capital (PRC)  
 Rentabilidad contable media (RCM)  
 Índice de rentabilidad (IR)  
 Valor económico agregado (EVA)  
 Beneficio anual uniforme equivalente (BAUE)  
 Costo anual uniforme equivalente (CAUE)

### **Diseño de la planta**

Se deben conocer las materias primas a usar dentro de la formulación para adecuar los equipos, tolvas, silos, y bodegas de almacenamiento que requieran una infraestructura especial; como el caso de la melaza que requiere ser almacenada aproximadamente a 3 metros por debajo del piso para garantizar su descargue por gravedad, o las especificaciones de los tanques metálicos con control de temperatura para almacenamiento de sebo o aceite de palma. Diseñar la logística de recibo de las materias primas, las cuales pueden ser mediante sistema de rastrillo o descargue por plataforma volcadora. Se debe tener conocimiento de las cantidades en toneladas proyectadas de los materiales a almacenar para el diseño de los tanques, de las tolvas, de la capacidad hora de la peletizadora, del molino y la mezcladora para evitar errores por el sobre dimensionamiento o sub dimensionamiento en el proyecto [5].

Es importante conocer la promesa de venta al cliente y los requerimientos de entes de regulación gubernamentales como el ICA o secretaría de salud para la garantía de calidad del producto que permita diseñar el proceso para cumplir con los parámetros de control establecidos.

La planta debe estar diseñada de tal forma que tenga la posibilidad de expandirse en el tiempo sin parar el proceso productivo, y poder crecer de manera escalonada a medida que el mercado lo demande. Esto quiere decir que debe ser flexible a la hora de incrementar su capacidad instalada en todos los ámbitos del proyecto sin generar traumas.

Se debe contar con el plan maestro que administre y controle la capacidad de procesamiento, almacenamiento, los diagramas de flujo, planos, distribuciones de instalaciones y equipos, la descripción del proceso productivo, costos de mano de obra, equipos y materiales para que sea conocido por los líderes de los procesos y poderlos hacer partícipes de las mejoras en los detalles del proceso de implementación [6].

### **Proceso de operación**

El proceso de operación de las empresas de concentrados para animales, comienza desde la negociación de las materias primas hasta la satisfacción del cliente final en su proceso de explotación animal. Durante este proceso de operación se tendrán en cuenta cada una de las etapas que allí participan como son Recepción de Materias Primas, Almacenamiento de Materias Primas, Proceso de Dosificación, Proceso de Molienda, Proceso de Mezclado, Proceso de Peletizado, Proceso de Extrucción.

## RESULTADOS

De acuerdo al análisis anterior vemos como en Colombia, aún existen empresas pequeñas, que aún fabrican sus alimentos balanceados para animales de una manera muy rústica, sin tener en cuenta todas las variables que afectan su producción, poniendo en riesgo la salud de los animales, y con niveles de producción ineficientes e ineficaces. Es por ello que es importante producir los alimentos Balanceados para Animales de una manera Técnica que le permita rentabilidad tanto al productor del alimento como a la industria de Explotación Animal. Hay una necesidad grande en Colombia en los pequeños productores en términos de tecnificar su conocimiento para que se mantengan en el mercado de una manera competitiva.

## DISCUSIÓN

Hoy en Colombia Las grandes empresas del sector agropecuario hacen parte de un Oligopolio que hace que su participación en el mercado sea casi de un 60%-70% en la venta de alimentos balanceados, y así su nivel de crecimiento y participación en el mercado cada vez es mayor. Es por ello que se requiere apoyar a los pequeños productores de Alimentos Balanceados con conocimiento, con infraestructura y recursos para que se mantengan y poder tener un equilibrio económico en este sector [7].

## CONCLUSIONES

1. Las Empresas de Alimentos Balanceados para Animales tienen un impacto económico importante en la PIB del país.
2. Hoy en día se requieren profesionales con alto conocimiento en Nutrición Animal, procesos productivos, logísticos, uso eficiente de materias primas, que permitan hacer más eficientes el sector agropecuario.
3. Si bien el sector agropecuario en lo que tiene que ver con la producción de la alimentación animal está concentrado en unas pocas empresas. Son muchas las empresas relacionadas en el sector de que deben ser impactadas en términos de inocuidad, tecnología, conocimiento que le ayuden a mejorar sus procesos productivos.
4. Hoy en día la alimentación animal va de la mano de la alimentación humana. Lo uno no puede coexistir sin lo otro ya que el primer eslabón de la alimentación humana es la alimentación animal, para tratar de cumplir con los requerimientos mínimos necesarios de alimentar a la sociedad.

## REFERENCIAS

- [1] King, J.O.L. Introducción a la zootecnia. Editorial Acribia, Zaragoza España, 1981.
- [2] Peters, Walter H. Ganadería productiva, Editorial Hispanoamericana, México, 1947.
- [3] M.E. Ensminger. Zootecnia general., B. Aires, Editorial El Ateneo 1973.
- [4] L.A. Maynard. Nutrición animal. 7ed. México. Editorial Mc Graw Hill, 1988.
- [5] W.G. Pond. Fundamentos de nutrición y alimentación de los animales. 2ed. México. Editorial Uthea Wiley, 2002.
- [6] W. Bechtel. The effect of the crust on the staling of bread. Oxford. Editorial Academic Press 1953.
- [7] S. Herbert. Sensory evaluation practices. City California. Editorial Academic Press 1985