

Prototipos de equipos para el procesamiento de materias primas locales y elaboración de alimentos para animales

Alexis Briceño*

Otto Yhansi

Neyo Pérez

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Barinas.
*Correo electrónico: alexisbrigo@gmail.com.

En el proceso de producción, uno de los elementos de mayor gasto es la adquisición de los equipos. En pro de abaratar los costos y ofrecer alternativas más acordes con la economía del productor, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) en el estado Barinas ha logrado diseñar y adaptar tecnologías disponibles para utilizar materiales de segunda y retazos en la construcción de los mismos.

Por otro lado, en el país se han fomentado la instalación de plantas de alimentos balanceados para animales (ABA) con estructuras convencionales de producción de alimentos que requieren equipos de alta envergadura, mayor rendimiento, más exigentes en uso de energía eléctrica, y consumo de grandes volúmenes de materia prima, para poder procesarlas y elaborar alimentos para los animales. Además, usan elementos que compiten con el consumo humano como los granos y materias primas importadas tal es el caso de la soya, sin embargo, éstas plantas, no han logrado su óptimo funcionamiento y por tanto no resuelven el problema.

En este sentido, para coadyuvar con la problemática de alimentos a los pequeños productores se ha venido adaptando y construyendo prototipos con materiales de reúso para aquellos que no pueden adquirir equipos de alto costo y que además puedan utilizar materias primas no tradicionales, de alto valor nutritivo, que los equipos convencionales no pueden utilizar.

Para ello, se propone una unidad artesanal de procesamiento y producción de alimentos formulados para las especies animales de manera práctica, sencilla y apropiable por los pequeños productores, acopladas a cuatro equipos necesarios para la producción de alimentos como lo son: secador de materias primas, molino picador para convertir en harina todo el material deshidratado, mezclador para unir los componentes de la fórmula a elaborar, pelletizadora de alimento para especies específicas como aves, cerdos, peces y conejos; y una secadora para extraer la humedad del alimento, que posteriormente será guardado y utilizado por la especie animales.

La adopción de estas tecnologías con el uso de estos prototipos artesanales permite la elaboración de alimentos formulados para animales, utilizando materias primas locales, residuos de cosecha que se queman o se desperdician; motoriza la economía local al colocar sus cosechas en la planta; genera empleos, hace más eficientes los sistemas de producción, expande las áreas de producción vegetal y animal, genera ingresos a las familias y mejora la salud al consumir proteína animal de manera permanente, abarata los costos de producción al productor y al consumidor. En definitiva, presenta nuevas oportunidades empresariales locales, rompe con el monopolio, proporciona empleos y fortalece la alimentación familiar, así como el desarrollo del territorio en general y coadyuva en la seguridad y soberanía alimentaria del país.

La propuesta de consolidación de la fábrica artesanal de alimento formulado para animales, en apoyo al sector agrícola local y la producción de alimentos de consumo animal, está constituida por prototipos artesanales construido con materiales nacionales que puedan ser sustituidos en un momento dado una vez cumplido su vida útil, de bajo peso y permite su movilidad y adaptación al módulo de procesamiento de manera versátil y práctico para la organización. Dentro de los prototipos para el procesamiento de materias primas locales y elaboración de alimento para animales podemos describir:

Secador de materias primas

Permite someter las materias primas a un proceso de extracción del agua, poder moler y transfórmalos en harina. Esta fase consiste en la cosecha de las materias primas a utilizar según la fórmula a elaborar y someterlas a un proceso de extracción de la cantidad de agua que ellas posean, para ello, se utilizó a nivel de fincas un deshidratador artesanal que puede ser solar, eléctrico o gas según la preferencia del productor, logrando disponer de un material seco que pueda ser convertido en harina.

INIA Divulga 40 mayo - agosto 2018

El productor acopia la materia prima deshidratada y posteriormente es llevada a la unidad de procesamiento local. Este equipo tiene una capacidad de secado mínimo de 600 kg/día de materiales como hojas, raíces, frutos, tallos; construido de láminas de metal, estructura de hierro negro, lámparas de calor, bandejas de madera con piso de lámina micro perforada, Foto 1 a y b.



Foto 1 a y b. Secador artesanal.

Molino de martillo y cuchillas

Esta fase consiste en convertir toda la materia prima deshidratada en harina para obtener una mezcla homogénea que garantice generar una fórmula bien compacta y unos pellets bien estructurados. Para ello se utilizó un molino picador, (Foto 2 a y b) que permita obtener una granometría aceptable y una mezcla uniforme que pueda ser aceptada por la especie animal.



Foto 2 a y b. Molino martillos y cuchillas.

Se planteó la construcción de un prototipo con martillos en pletina de hierro en cuatro secciones que permiten el equilibrio rotacional y generar una harina aceptable para ser mezclada y pelletizada. Este equipo fue construido con materiales nacionales que pueden ser sustituidos una vez cumplido su vida útil, con piezas de bajo peso que permite su movilidad y adaptación al módulo de procesamiento de manera versátil y práctico para el productor. Engranajes de acero de alta calidad, eje diseñado para soportar fuertes propulsiones y fuerzas axiales que consiguen una duración más larga.

Los 4 ejes de martillo se fabricaron en pletina, jnhun distribuidos equitativamente para alcanzar el equilibrio de balanceo en proporciones de 4 martillos por eje. Caja metálica para garantizar que no se pierda los granos o el material a moler y picar. El trabajo de molienda es propulsado por un motor de 2,5 hp que girará los ejes de martillos para que trituren y muelan el material a mezclar para la formulación. Capacidad: 250-350 kg/h. Potencia del motor: 220 kilovatios. Dimensiones del embalaje: 1300 x 600 x 1400 milímetros. Peso: 75 kilogramos, (Foto 3 a, b, c y d).



Foto 3 a, b, c y d. Construcción de molino martillo y cuchillas.

Mezclador horizontal

Las harinas se mezclaron de acuerdo a las proporciones establecidas en la formulación. La mezcladora homogeniza las harinas para luego ser pelletizadas. Una vez convertidos en harinas todos los materiales deshidratados considerando la fórmula a elaborar, se mezclaron de acuerdo a las proporciones establecidas por el método de formulación; estas proporciones se colocan en el mezclador y a través del sin fin se homogeneizan los materiales para luego ser pelletizados o simplemente utilizados como mezclas y harinas en especial para bovinos, ovinos, caprinos y cerdos. Se construyó un prototipo artesanal tipo túnel con paletas removedores con tracción mecánica a un eje sin fin que permita buena mezcla de los ingredientes, necesario este proceso para la pelletización, (Foto 4 a, b, c y d).

El eje sin fin trae acoplado paletas de manera zigzajeante que permite mezclar de manera efectiva la fórmula alimentaria y traslada el material al dispensador. La estructura de soporte está construida con material de alto calibre que garantiza la durabilidad y el sostén del túnel de mezclado y el peso requerido de acuerdo a su capacidad de producción. Capacidad: 250-350 kg/h. Potencia del motor: 2 hp. Dimensiones del embalaje: 1,3 m x 0,90 m x 0,88 m. Peso: 90 kilogramos.



Foto 4 a, b, c y d. Mezclador artesanal de tornillo sin fin.

Pelletizador de disco horizontal

El material mezclado de acuerdo a la fórmula establecida, se le da forma utilizando una pelletizadora. En esta fase se utilizó todo el material molido y mezclado de acuerdo a la fórmula establecida, generando especialmente para las especies avícolas, porcinas, canículas y piscícolas un alimento Pelletizado que garantiza la eficiencia productiva al no desperdiciar el material y al facilitar a la especie según su estructura anatómica y fisiológica, la toma y aprovechamiento del alimento. Para ello, se utilizó una pelletizadora artesanal adaptable y apropiable por los pequeños productores a fin de generar en su propia unidad de producción un alimento formulado de calidad y ajustado a los requerimientos de la especie en producción, (Foto 5 a, b y c).

Se construyó un prototipo de prensa de pellets de matriz plana o pelletizadoras con un modelo de construcción nacional, tecnología acorde a nuestras

necesidades y recursos, cuyo costo es inferior o igual al que pueda ofrecer el mercado establecido, y que cumple las especificaciones requeridas para la elaboración de alimentos balanceados pelletizados. Engranajes de transmisión de acero de alta calidad, eje diseñado para soportar fuertes propulsiones y fuerzas axiales para conseguir una duración más larga. La prensa de pellets utiliza un rodillo de gran diámetro apto para grandes producciones, alta proporción de pelletización y para fabricar pellets de larga duración. El rodillo y el troquel plano funcionan uniformemente, y se pueden utilizar las dos caras del troquel plano para conseguir un mayor aguante. Todos los cojinetes están sellados a fin de prevenir la acumulación de polvo y propiciar una alta eficiencia y durabilidad. El usuario puede elegir entre pellets de 6 a 12 milímetros de diámetro. Capacidad: 250-350 kg/h. Potencia del motor: 22 kilovatios. Dimensiones del embalaje: 1300 x 600 x 1400 milímetros. Peso: 45 kilogramos, (Foto 6 a, b, c y d).



Foto 5 a, b y c. Construcción artesanal de la pelletizadora.



Foto 6 a, b, c y d. Componentes del pelletizador de disco horizontal.

Secado del alimento formulado

En esta fase una vez ya generado los pellets tienen que ser llevados a un horno secador para poder garantizar la mínima expresión de humedad que permita almacenar estos alimentos, mantener la calidad y por ende no permitir el deterioro del material por efecto de hongos, bacterias u otros que desmejoren la propiedad de los mismos. Se debe garantizar un mínimo porcentaje de humedad, al menos entre un 4-6%. Luego estos alimentos pueden ser suministrados a los animales de acuerdo a sus requerimientos.

Resultados de la experiencia

Entre los resultados obtenidos de la fabricación de estos prototipos para la elaboración de alimentos con recursos tropicales para animales, podemos señalar que es factible y apropiado para pequeñas unidades de producción construir estos equipos artesanales, en primera instancia porque se pueden utilizar materiales reusables, pueden construirse equipos móviles y de fácil reparación y mantenimiento. En segundo lugar, porque puede producirse alimentos en cantidades aceptables y con calidad de alta aceptación por el animal como se ha mostrado en algunos ensayos prácticos de suministro a aves, cerdos, conejos y curfés, quienes han consumido muy bien estos alimentos pelletizados.

El secador solar ha mostrado una capacidad de secado de las materias primas aceptable, puesto que puede secar hasta 600 kg/día de materia prima. El molino martillo tiene una capacidad de molienda de 1 Ton/día, generando una granometría de las harinas bastante aceptable para el mezclado, además

que puede moler fragmentos vegetales como tallos y hojas gruesas.

La mezcladora horizontal permite la homogeneización de los ingredientes de la fórmula a través del sin fin, que logra un mezclado aceptable en baches de 200 kilogramos de fórmulas elaboradas por espacios de 30 minutos, humedecido con disolución de agua y melaza como adherente, aporte de color y olor que hacen sea aceptado por la especie animal.

La pelletizadora sincronizada con una velocidad de 100 revoluciones por minuto logro producir una tonelada de alimento en un turno de 8 horas (100 kg/hora). Un alimento pelletizado generado por presión de materia prima mezclada y humedecida a través del plato perforado que generó pellets con diámetro y longitud aceptable para los animales, obteniendo un pellets bien conformado y compactado (Foto 7 a, b y c) una vez pasado por el horno secador.

Por último, la experiencia a través de las estrategias de difusión y divulgación por medio de cursos y talleres ha marcado el entusiasmo de los productores por hacer estos equipos para su uso personal, una vez de manera práctica al elaborar el alimento pelletizado y reafirmado por el consumo de las especies animales que le fue suministrado, (Foto 8 a, b y c).

El uso de estos equipos artesanales permite procesar materias primas no convencionales como moringa, mata de ratón, leucaena, samán, morera, hojas y raíces de yuca y batata, entre otras, para alimentación animal que la industria en ningún momento las procesa, y por ende potenciar la producción de proteína animal barata.



Foto 7 a b y c. Pellets obtenidos por el equipo artesanal.



Foto 8 a, b y c. Alimento obtenido y suministrado a aves y cerdos.

Consideraciones finales

La eficiencia en el consumo de alimento en los animales depende de cómo se oferte el producto, dependiendo de la especie y sus requerimientos, se presentará un alimento que cubra las necesidades nutricionales, pero a su vez, de calidad en dureza y humedad necesaria para su conservación.

De igual manera, el uso de tecnologías apropiables por los productores se hace necesario con urgencia para abordar la problemática de producción actual, los equipos aquí planteados son de uso muy versátil y de fácil manejo, reparación y mantenimiento local y con rendimientos satisfactorios para unidades pequeñas de producción y de bajo costo en comparación con los exhibidos comercialmente.

Últimamente la tecnología para el procesamiento de los alimentos pelletizados, ha evolucionado grandemente, marcada por las altas exigencias sobre la calidad física de éstos, mejora nutritiva, calidad e higiene microbiológica, incorporación de nuevas y variadas materias primas, además de los métodos de procesamiento empleados en su elaboración.

La pelletización de alimento balanceado ejerce un efecto dramático en el desarrollo de los animales, es una excelente alternativa en la producción animal, ya que, su proceso cuenta con una serie de ventajas en comparación al típico alimento en polvo o harina, para ello, es necesario conservar la calidad e inocuidad del alimento al ser administrado al animal.

Nutricionalmente, la pelletización posibilita un aumento natural de la energía líquida de las dietas, debido a la gelatinización de los carbohidratos, reduce el gasto energético en la aprehensión de los alimentos e incrementa considerablemente la digestibilidad del contenido proteico y por ende de los aminoácidos y demás nutrientes de la ración.

El fortalecimiento de capacidades permite a las familias productoras ser menos dependientes de los intermediarios, al poder desarrollar con la experiencia práctica, técnicas de elaboración y presentación del producto con valor agregado que propendan a generar mejores ingresos y por ende, mejoras en los sistemas de producción.

Bibliografía consultada

- Energy, G. (s/f). Pelletizadora de pequeños rodillos giratorios. Obtenido de pelletizadora de pequeños rodillos giratorios: <http://www.pelletizadoras.com/Fabricas-de-Pellet-a-pequena-Escala.html>
- Estrella, F. y C. Fonseca. 2009. Repotenciación, construcción, montaje y pruebas de una planta de balanceado de la comunidad Valle del Angú provincia de Pastaza. 127 p.
- Sheider S. 2015. Agricultura familiar y las estrategias de desarrollo rural territorial. Aspectos conceptuales de la agricultura familiar en América Latina – antecedentes, definición y desarrollo. Universidad Federal de Río Grande do Sul/Brasil. IICA. San José, Costa Rica. 23 p.