

# Empacadora manual de heno. Alternativa tecnológica en la producción de pacas

**Alexander Sánchez**  
**Carlos Romero**  
**Rosa Medina**  
**Silvestre Alfonzo**

INIA. Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Falcón  
Correo electrónico: [asanchez@inia.gob.ve](mailto:asanchez@inia.gob.ve)

**U**no de los problemas más importantes que presentan los sistemas de producción ganadera, bien sea bovina o caprina, es la oferta forrajera en las épocas críticas del año, fundamentalmente la de sequía. En los últimos años, las lluvias se han caracterizado por presentarse en algunos casos, en exceso y en otros con déficit, en las diversas zonas agroecológicas del país, lo cual ha repercutido negativamente en la producción de carne y leche.

Entre las alternativas estratégicas que se plantean para el déficit de forraje en la época crítica se encuentran la conservación de forraje en sus dos formas: ensilaje y henificación. Sin embargo, por lo costoso y complejo de la maquinaria que se emplea para el empacado del heno, dichas prácticas no han sido implementadas por los pequeños y medianos productores.

Para dar respuesta a la necesidad de conservar forraje a bajo costo, se han propuesto un número importante de implementos artesanales, fundamentalmente en lo que se refiere al henificado. Sin embargo, dichas propuestas tampoco han tenido alto impacto por lo complicado, impráctico y poco eficiente en la ejecución de las mismas.

Ante la situación planteada y con el fin de solucionar el déficit forrajero en las épocas críticas, a través de su conservación, el equipo de investigadores y técnicos de producción animal del Centro de Investigaciones Agrícolas del Estado Falcón, realizaron algunos ajustes y modificaciones a un modelo de empacadora manual descrito por Herrandina (1986), y en el año 1997 se da a conocer la empacadora manual de heno, la cual fue puesta en funcionamiento, por primera vez, en una finca ganadera de la zona

del municipio Federación en la finca "El rincón de mis hijo" del productor Ismael Sánchez.

Hasta la fecha, este implemento ha demostrado ser versátil y eficiente en la producción de pacas de heno, además de lo económico que resulta ser su adquisición.

## Henificación

La henificación es el proceso de preservación de un forraje, que consiste en el secado de los tejidos de las plantas hasta alcanzar un contenido de humedad no superior a 20%, aunque puede ajustarse más o menos, dependiendo de la especie forrajera. Con este proceso se garantiza conservar el heno durante largo tiempo y ofrecerlo a los animales en el momento de escasez.

Las especies mayormente empleadas para henificar son las estoloníferas tales como: Pangola, Bermuda, Estrella, Brachiaria, Buffel, Yaraguá, Guinea, Angleton o asociaciones de estas gramíneas con leguminosas. Para el caso de las especies Elefante, Sorgo y Pará son poco usadas para este método de conservación de forraje, por presentar tallos gruesos que dificulta su deshidratación ameritando emplear implementos especializados para tal labor.

En el proceso de henificación natural, los forrajes, después de cortados, son extendidos en el terreno para ser secados al sol. La velocidad del proceso de secado dependerá de las condiciones climáticas, como la temperatura, humedad relativa y presencia de brisa o de viento, las cuales varían en las épocas del año y las horas del día.

El secado natural de los forrajes verdes se produce en forma efectiva a partir de temperaturas de 15°C y humedad relativa inferior a 70%. Se recomienda que el proceso de secado se realice en días soleados, sin riesgos de lluvias, ya que el material se podría dañar por crecimiento de hongos, por fermentación o quemado después de empacado.

Una vez cortado el forraje o pasto debe ser secado lo más rápido posible para evitar pérdidas de calidad. Se recomienda que en el proceso de secado del pasto, éste permanezca entre 12 y 24 horas en el campo, ya que períodos mayores a las 24 horas aumentan las pérdidas e incrementan los riesgos de deterioro por lluvia u otros factores.

Uno de los grandes inconvenientes que presenta el heno en los trópicos es que cuando el pasto tiene las condiciones ideales para el corte en cuanto a calidad nutritiva, y coincide con la época de lluvia, se dificulta el secado natural del forraje. Mientras que al llegar los pastos a la época seca y florece, su calidad nutritiva es muy baja.

Una vez que el material vegetal está seco se procede a empacarlo, bien sea con el implemento acoplado al tractor o por medio de implementos manuales de fabricación artesanal, con el fin de reducir su volumen (5:1) para su almacenamiento y posterior uso en la época seca del año.

### **Empacadora manual de heno**

Las medidas de la empacadora manual de heno son: 2,2 metros de largo, 0,5 metros de alto y 0,47 metros de ancho y consta de las partes siguientes:

**Marco:** son dos ángulos de metal de una pulgada por 1/8, a los que van ensambladas las láminas de madera de 0,5 x 0,47 metros cada una (Figura 1A).

**Soportes:** son pletinas de metal de 0,5 x 0,47 metros (Figura 1B).

**Brazo de apoyo de la palanca:** es un tubo de metal de dos pulgadas de diámetro y dos metros

de largo aproximadamente (Figura 1C). Este componente fue modificado de su diseño original en lo referente a su eje. Se ejerce una fuerza mayor a 1.000 kilogramos por centímetro cuadrado.

**Prensa:** componente que se encarga de ejercer la compresión de compactación del material a empacar. Es un tubo estructural de perfil rectangular, haciéndolo más liviano que el diseño original (Figura 1D).

**Guía corredera de la prensa:** consiste en dos pletinas colocadas de canto, para disminuir la resistencia por fricción de los componentes de la prensa y permite el desplazamiento de la prensa durante la elaboración de las pacas (Figura 1E).

**Cajón alimentador:** área donde se deposita el forraje para ser empacado, el cual cuenta con una apertura de 0,5 metros (Figura 1F).

**Cajón empacador:** área de 0,85 metros de largo, donde se realiza la compactación del forraje y sirve de molde de la paca de heno (Figura 1G).

**Tapa:** su función es evitar que se salga el material en el proceso de compactación, hasta tanto no se conforme una paca de heno entera. El diseño de la tapa se mejoró, ya que se sustituyó la pieza de madera por una lámina de metal corrugado, haciéndola más resistente a las altas presiones que se ejercen sobre ella (Figura 1H).

**Correa estabilizadora:** pletina de  $\frac{3}{4}$  de pulgadas para reforzar la estructura de madera, la cual se le adicionó al diseño nuevo para darle más fortaleza a la estructura de madera del cajón empacador (Figura 1I).

**Ranura del cajón:** área abierta del cajón empacador para el amarre de la paca (Figura 1J).

**Aguja:** se emplea para pasar el cordel por las ranuras del cajón de un lado al otro. Este utensilio se le adiciona al diseño original en forma de aguja (Figura 1K).

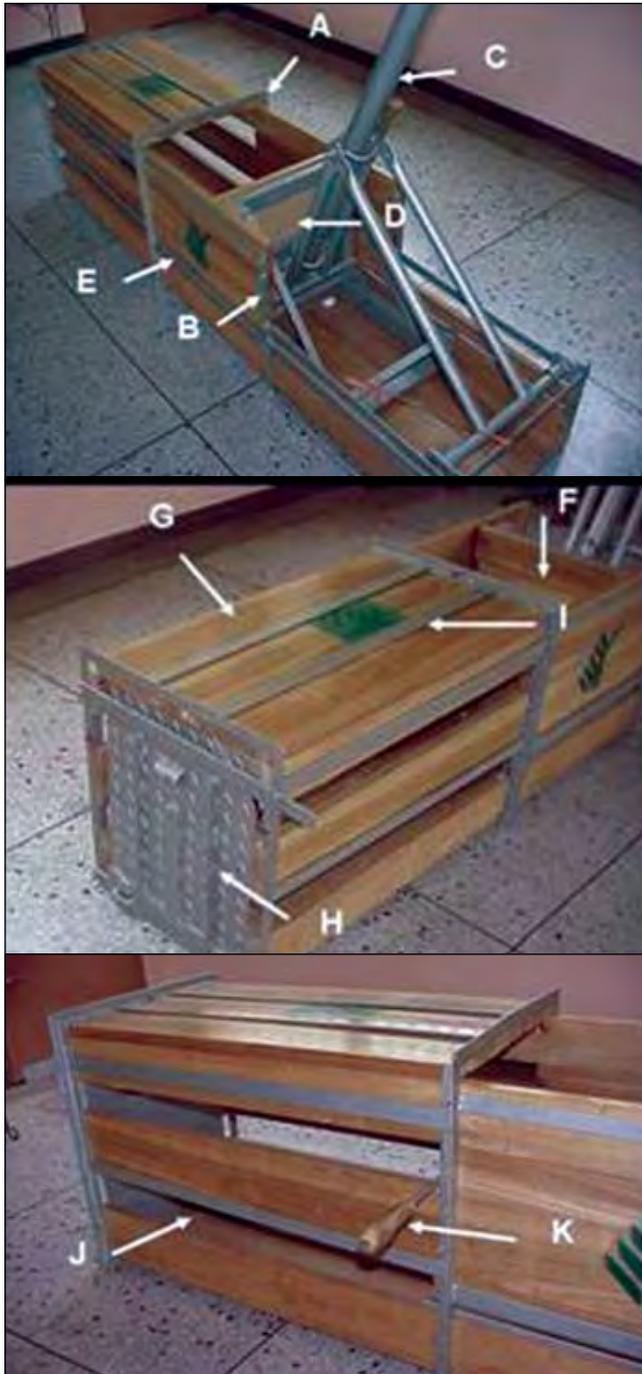


Figura 1. Empacadora manual de heno (partes).

## Elaboración manual de pacas de heno

Con la elaboración de las pacas de heno se persigue reducir el volumen de forraje que va hacer almacenado, con esto se puede lograr una reducción significativa en una relación de 5 a 1

El empacado se inicia con el pasto seco, apilándolo en un lugar definido, puede ser en el mismo potrero donde se hizo el corte o en un lugar sombreado, donde se va a almacenar o cerca de él (Figura 2A).

Para el empacado del forraje, se llena el cajón alimentador con suficiente material, para luego accionar la prensa, a través de la palanca (Figura 2B). Este proceso se repite unas dos a tres veces más para la elaboración de una paca de heno.

Antes de iniciar el prensado, se deben colocar dos cordeles de nylon, previamente acondicionados en forma de sogas en uno de sus extremos, los cuales se insertan con un gancho por la ranura del cajón de empacado del lado de la tapa, para realizar el amarre de la paca de heno. Cuando la paca está elaborada, se pasa con la aguja el otro extremo del cordel por el lado de la prensa y se amarra con la otra punta del cordón, cada cuerda de forma independiente (Figura 2C).

Una vez que la paca de heno está amarrada, se procede a retirar la tapa para expulsar la misma, para ello se inicia nuevamente la elaboración de la próxima paca, con lo que se aprovecha para sacar la paca ya elaborada (Figura 2D). Cuando se retira la paca de heno, se tapa el cajón, se colocan los cordeles y se continúa con el prensando del forraje, hasta obtener la otra paca. Las pacas ya elaboradas se deben almacenar en un lugar seco y protegido de la lluvia (Figura 2E).



Figura 2. Proceso de elaboración manual de pacas de heno.

## Rendimiento de la empacadora manual de heno

El rendimiento de la empacadora manual de heno viene dado por dos razones fundamentalmente:

**1.- Especie de los pastos:** los pastos con estolones (tallos finos y con abundantes hojas) son los que más rinden, ya que ofrecen menos resistencia a la compresión y a la salida de la paca de heno del cajón. En la zona del municipio Federación, estado Falcón, con la especie de pasto Bermuda se ha logrado una producción de 80 a 120 pacas por día, con un peso de 12 a 15 kilogramos por paca. Con la especie de pasto Guinea, se realizó una prueba con las hojas y tallos finos, y no se llegó a producir ni 50% que el producido con el pasto Bermuda.

**2.- Habilidad del operador:** este aspecto es clave en la elaboración de las pacas, ya que el buen desenvolvimiento del operador, con un procedimiento acompasado y sistemático, traerá como resultado una alta producción de pacas de heno por día.

## Bibliografías consultadas

Herrandina. 1986. Enfardadora para heno y rastrojo. Corporación Departamental para el Desarrollo del Cusco. Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Corporación técnica del Gobierno Suizo. Centro Agronómico K'ayra – UNSAAC – Cusco. 99 pp.

Rodríguez, S. 1983. Henificación. Fonaiap Divulga. (12):35-38.

