

## Preparación de alimento animal en Alemania

### Preparation of Animal Food in Germany



<sup>I</sup>Carlos M. Martínez Hernández<sup>I\*</sup>, <sup>II</sup>Hans Oechsner<sup>II</sup>, <sup>III</sup>Adianni González Freire<sup>III</sup> CU-ID: 2177/v31n2e10

<sup>I</sup>Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas. Santa Clara. Villa Clara. Cuba.

<sup>II</sup>University of Hohenheim. State Institute of Agriculture Engineering and Bioenergy, Germany.

<sup>III</sup>Empresa Procesadora de Café “Eladio Machín”, Cumanayagua. Cienfuegos.

**RESUMEN:** El trabajo se presenta en tres partes. La primera parte aborda la metodología alemana para la preparación de alimento animal con destino al ganado vacuno mayor (rama vacuna), se exponen los métodos de preparación de alimentos basados en las normas alemanas y su amplia utilización en Alemania para la alimentación del ganado vacuno estabulado en pequeñas, medianas y grandes instalaciones. La segunda parte expone las tecnologías utilizadas en Cuba. En la tercera parte se discute la posibilidad de introducir algunas de las tecnologías alemanas en Cuba. Se hace énfasis en la posibilidad de introducción de estas tecnologías en cualquier institución de investigación o desarrollo en Cuba que se ocupe de la producción vacuna a escala privada o estatal. Por su importancia y aplicabilidad, se describen los pasos fundamentales de las metodologías de henaje y ensilaje a diferentes escalas, en dependencia del tamaño de la instalación, del propósito de la cría (carne o leche) y del número de cabezas de ganado, siendo el objetivo de este trabajo discutir estas metodologías en nuestro país. Mediante estas metodologías es posible producir alimento animal utilizando recursos endógenos que permitan lograr una soberanía e independencia económica al no tener que importar gran cantidad de ingredientes agrícolas que encarecen la producción de alimento animal (piensos), ahorrando recursos materiales, humanos y dinero. Finalmente se enfatiza en la importancia de valorar los resultados alcanzados con estas metodologías debido a su posibilidad de ser transferidos a escala productiva y potenciar esta actividad a escala nacional.

**Palabras clave :** alimento animal, metodologías alemanas, insumos necesarios.

**ABSTRACT:** The work is presented in three parts. The first part approaches the German methodology for the preparation of food animal going to the biggest bovine livestock (bovine branch), the methods of preparation of allowances are exposed based on the German norms and its wide use in Germany for the feeding of the livestock bovine facilities in small, medium and big facilities. The second part exposes the technologies used in Cuba. In third part it leaves the possibility it discusses of introducing some of the German technologies in Cuba. Emphasis is made in the possibility of introduction of these technologies in any investigation or development institution in Cuba that is in charge of from the bovine production to private or state scale. For their importance and applicability, the fundamental steps of the haymaking methodologies and silage are described to different scale, in dependence of the size of the installation, of the purpose of the breeding (meat or milk) and of the number of livestock heads, being the objective of this work to discuss these methodologies in our country. By means of these methodologies it is possible to produce animal food using endogenous resources that allow achieving a sovereignty and economic independence when not having to care great quantity of agricultural ingredients that urge the production of animal food (animal concentrated food), saving material resources, humans and money. Finally, it is emphasized in the importance of to value the results reached with these methodologies due to their possibility of being transferred to productive scale and to potentializes this activity to national scale.

**Keyword:** Animal Food, German Methodologies, Necessary Inputs.

\*Author for correspondence: Carlos M. Martínez-Hernández, e-mail: [carlosmh@uclv.edu.cu](mailto:carlosmh@uclv.edu.cu)

Recibido: 19/08/2021

Aceptado: 14/03/2022

## INTRODUCCIÓN

Hace algunos años [Martínez et al. \(2009\)](#) trataron algunos aspectos de la actualización de las instalaciones vacunas en Alemania y su posible introducción en los países del sur, específicamente en el caso cubano; en esa ocasión se particularizó en el caso de las instalaciones y su infraestructura productiva. En el presente trabajo se abordará las tecnologías que existen en Alemania para satisfacer las demandas de alimentación para este tipo de ganado.

De acuerdo con [Martínez \(2015\)](#), en Cuba la alimentación del ganado vacuno se realiza en prados y colinas de forma intensiva (rotación por cuarterones) y extensiva (en grandes extensiones de tierra) dedicadas a estos menesteres. Además, mediante la utilización de dietas que contienen alimentos concentrados, a los cuales se les denomina **piensos**. Estos alimentos denominados **piensos** son bastante caros, al tener que importar la mayoría de los insumos y motivado por la preparación de estos, los cuales se elaboran a escala industrial en fábricas especializadas en estas operaciones. Los insumos fundamentales para la preparación de estos alimentos concentrados (**piensos**) son: granos, suplementos proteicos, sales minerales, medicamentos y antibióticos entre otros.

Otras formas de alimentación del ganado vacuno en Cuba son mediante el forraje verde y el henaje, sin embargo: la tecnología de preparación de heno en pacas y la tecnología del ensilaje están bastante deprimidas en la actualidad, debido a diferentes factores tales como: gran deterioro de la maquinaria empleada en dichas labores y una baja producción de pastos y forrajes de calidad para dichas operaciones. Por tal motivo este trabajo tiene como **objetivo**: presentar algunas variantes de preparación de alimento en Alemania para que puedan ser valoradas y ponderadas por los decisores de su introducción en el caso de Cuba. Máxime en los momentos actuales donde el país apuesta por dar un vuelco total a la alimentación animal con recursos endógenos y con la participación de productores estatales y privados, en las dos ramas fundamentales de la producción bovina (leche y carne).

## DESARROLLO DEL TEMA

**Caso Aleman:** En Alemania la tecnología y la maquinaria empleada para la producción de alimentos con destino animal (silaje y henaje) son las establecidas o estándar a nivel internacional. Algunas de estas pueden ser apreciadas en [Martínez \(2015\)](#) y [Martínez & Cruz \(2019\)](#). En el caso de la tecnología del **silaje** utilizan silo cosechadoras o segadoras integrales de forraje de diferentes tipos y modelos en dependencia del tamaño de la explotación (pequeñas, medianas o grandes empresas), los remolques

integrales, tractores de diferentes potencias y peso para la compactación del forraje, lonas especiales para el cubrimiento del silo, aditivos (inóculos especiales) para acelerar el proceso de fermentación láctica del forrajes, sensores de pH y temperatura para monitorear todo el proceso del silaje. En el caso de la tecnología para el **ensilaje**, utilizan dos tipos de silo (tipo bunker y silo sobre el suelo). Esto depende del tipo y tamaño de la explotación ganadera (número de cabezas de ganado); así como de la utilización del ensilaje como: alimento animal o como bioenergía (producción de metano). Para la producción de **ensilaje** se utiliza como materia prima fundamental la planta de maíz (*Zea mays*), el cual es cosechado y repicado en su totalidad (trozos menores de 15 mm), en el mismo silo cosechadora para su vertimiento en los silos. También utilizan un tubérculo llamado “Sellerie”, (*Apium graveolens*). En ambos casos se utilizan un silo sobre el suelo, el cual parte de las condiciones que se crean en el propio lugar, delimitando el área de su construcción, agregando paja o pacas de heno para delimitar sus dimensiones (largo, ancho y altura), preparando el mismo para su llenado. Este es un silo no permanente, ya que cuando se cosecha, el silo se deshace. También es común utilizar encima del suelo una funda plástica donde se incorpora el material a ensilar, quedando cerrado herméticamente hasta su abertura para su utilización. En el caso de los silos tipos bunker son instalaciones constructivas realizadas con concreto y normadas, las cuales son permanentes y son utilizadas reiteradamente cada año. Entre ambos tipos, sus diferencias son notables y el costo es un elemento fundamental. Detalles de estos tipos de instalaciones pueden ser observadas en [Handbuch \(2001\)](#) y [Pieper \(2002\)](#), así como en el website: [www.silage.de](http://www.silage.de). Por la gran diversidad de la maquinaria agrícola empleada en estas tecnologías, solo es posible mostrar algunas de ellas ([Figuras 1, 2, 3, 4 y 5](#)).



**FIGURA 1.** Silo cosechadora de pequeño formato laborando. Fuente: archivo del autor.



**FIGURA 2.** Silo cosechadora de gran formato laborando. Fuente: archivo del autor.



**FIGURA 3.** Compactación del forraje en silo de pequeño formato sobre suelo. Fuente: archivo del autor.



**FIGURA 4.** Forraje en silo plástico hermético sobre suelo. Fuente: archivo del autor.

#### Tecnología de henaje:

En la tecnología de **henaje**, se utilizan diferentes cosechadoras de forrajes y en fases sucesivas de procesamiento realizan las operaciones tecnológicas de: virado, acordonamiento y secado del forraje en el



**FIGURA 5.** Compactación del forraje en silo de gran formato (tipo bunker). Fuente: [Martínez \(2015\)](#).



**FIGURA 6.** Rastrillo hilerador-virador. Fuente: archivo del autor.



**FIGURA 7.** Empacadora-roladora. Fuente: archivo del autor.

terreno, empaque del forraje con empacadoras-roladoras (con o sin revestimiento de una película plástica), transporte y colocación de los rollos en el almacén.

Para el henaje se utilizan diferentes máquinas agrícolas integrales o de arrastre, las cuales pueden ser de diferentes marcas y modelos, algunas de las utilizadas se presentan en las figuras ([Figuras 6, 7, 8 y 9](#)).

Las tecnologías de henaje y ensilaje son muy utilizadas en Alemania, motivadas por las características climáticas de ese país. La alimentación



FIGURA 8. Transportación de los rollos. Fuente: archivo del autor.



FIGURA 9. Rollos cubiertos con película plástica, esperando su traslado al almacén. Fuente: archivo del autor.

mediante pastoreo y forraje verde fresco se utiliza poco (meses de verano), el cual es generalmente muy corto; por tal motivo allí se garantiza con estas tecnologías la alimentación del resto del año del ganado vacuno mayor.

- **Caso cubano:** En Cuba la tecnología de alimentación del ganado vacuno mayor está estipuladas de acuerdo con el propósito de la cría (carne, leche o doble propósito) y de acuerdo con esto cada instalación tiene características específicas para garantizar los diferentes propósitos de la masa ganadera. De acuerdo con [Martínez \(2015\)](#), las instalaciones a mediana y gran escala para el propósito carne, leche o doble propósito están dirigidas de forma estatal, estando definidas los siguientes tipos para el propósito leche:
- **Vaquería típica para 120 vacas;**
- Vaquería típica para 288 vacas con comederos a la sombra;
- Vaquería típica para 288 vacas con comederos al sol;
- Centro genético para 120 vacas. Además de otros proyectos de vaquería muy específicos tales como el caso de la vaquería rotolactor, vaquería experimental con sombra natural y las vaquerías especializadas.
- Mientras para el propósito carne (ceba), el Corralón para ceba de toros en pastoreo es el más representativo. A pequeña escala, los productores privados poseen instalaciones rustica con muy baja mecanización, la cual ha sido objeto de mejoras en los últimos dos años con la creación de Minipymes (micro-empresas privadas). En cada una de los tipos de instalaciones existentes, la alimentación se basa en el manejo del rebaño en las áreas de pastos y forrajes con que cuentan estas (generalmente en cada instalación se cuenta con un área establecida de pastos energéticos y otra de pastos proteicos), muy escasa es la presencia de

alimentos concentrados (piensos), por su alto costo ([NR AG 035:1978, 1978](#); [NRAG-103:1979, 1980](#); [NRAG-105:1979, 1980](#); [NR AG 792:1985, 1985](#); [NR AG 957:1989, 1989](#); [NRAG 185:2011](#); [NC 884: 2012](#)). Estos son utilizados en pequeñas proporciones en algunos tipos de instalaciones especiales, ya sea en el propósito carne o en el propósito leche. El segundo método de alimentación más utilizado es el corte y repique del forraje verde fresco para su distribución estabulada al ganado en las naves de sombra de dichas instalaciones, las cuales, generalmente cuentan con un silo-cosechadora o parte de esta máquina (mecanismo de repique) de accionamiento móvil o estacionario para el repique de estos forrajes. La tecnología del ensilaje es prácticamente inexistente en las instalaciones cubanas [NR AG 748:1984 \(1984\)](#); [NRAG 185: \(2011\)](#); [NC 884: \(2012\)](#) y la tecnología del henaje está severamente deprimida desde la década de los años 90, producto de las dificultades económicas-financieras del país para adquirir tecnologías modernas en estas esferas o reponer las existentes y también al bajo compromiso de los decisores en modernizar y priorizar este tipo de producción agropecuaria. Se debe destacar que el país cuenta con una estación experimental de pastos y forrajes “Indio Hatuey” en la provincia de Matanzas, la misma es la encargada de la introducción y mejoras de los pastos y forrajes que se introducen en la producción agropecuaria cubana, sin embargo esto no ha sido eficaz en nuestras instalaciones vacunas debido a varios factores de índole tecnológico y administrativo, motivado por diversas insuficiencias las cuales pueden ser consultadas en [Becker \(1967\)](#); [Kimakowski et al. \(1979\)](#); [NR AG 720:1984 \(1984\)](#) y [Martínez \(2015\)](#). De acuerdo con [Viviani & Barbarossa \(2020\)](#), la calidad del heno depende de varios factores entre los cuales se pueden citar: contenido

de humedad, cantidad de forrajes, tipo de pasto, momento del corte, momento de inicio de la confección del heno, malezas (malas hierbas), sanidad (plagas y enfermedades que afecten principalmente a las hojas), estado fenológico de las plantas y estructura de la planta (tallos, hojas, flores). Como se puede observar se necesita una disciplina tecnológica rigurosa para obtener un heno de calidad. Otros métodos alternativos de alimentación del ganado vacuno mayor, creados en Cuba en la década de los años 80, del pasado siglo XX (Proyectos KORK-15-1; Planta típica de pienso criollo; Pajumel; Complejo REVOC; Bagacillo miel-urea (B.M.U); Bagacillo pre digerido y Gicabu), referenciados por [Iglesias & Soto \(2002\)](#) y [Martínez \(2015\)](#) no han podido reactivarse por los problemas económicos-financieros y administrativos enunciados con anterioridad.

### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Del análisis de la problemática expuesta con anterioridad, se infiere que excepto los silos de gran porte ([Figura 5](#)), todas las demás variantes de alimentación animal son factibles de introducir en Cuba, claro se debe contar con el equipamiento necesario para la aplicación de cada una de ellas. A criterios de los autores, la tecnología de ensilaje de pequeño formato utilizada sobre el suelo ([Figura 3](#)), es ventajosa al ser de bajo costo comparado con las otras expuestas. Sin embargo, una cuestión fundamental es la disciplina tecnológica. Este tipo de silo desde su comienzo a su terminación no supera las 72 horas de trabajo en Alemania, utilizando solamente tres obreros para su realización (uno en la cosecha, otro en el transporte y uno en la compactación-cierre del silo). Generalmente los obreros son miembros de una propia familia que se dedica a la explotación de su ganado vacuno lechero. Otros detalles y elementos de las instalaciones vacunas y la forma de conservar los alimentos con destino a este tipo de ganado en Alemania pueden ser consultados en [Jungbluth et al. \(2013; 2017\)](#).

### CONCLUSIONES

En el trabajo se puede apreciar que para la cría y desarrollo del ganado vacuno mayor (GVM), de cualquier propósito (leche, carne o doble propósito) una premisa fundamental es garantizar su alimentación de calidad y cantidad durante todo el año. El trabajo muestra las metodologías alemanas para la preparación de alimento animal con destino al ganado vacuno mayor (GVM), las cuales son sencillas, fiables y robustas. Estas metodologías son utilizadas a pequeña, mediana y gran escala en las instalaciones vacunas alemanas. Todas estas tecnologías pudieran ser transferidas al caso cubano a escala real para su

valoración y puesta en práctica utilizando nuestros recursos endógenos agrícolas; tanto las tecnologías como los materiales agrícolas con los cuales se cuenta para la obtención del máximo potencial productivo de nuestro ganado vacuno mayor de diferentes propósitos, sin embargo, está claro que lo importante es contar con los recursos financieros y la voluntad política para hacerlos realidad. Una vía para lograr lo anterior, pudiera ser la inversión extranjera, la cual ha probado su efectividad en otras áreas productivas del país.

Finalmente se infiere que sin una alimentación animal de calidad y cantidad, no se pueden esperar incrementos en la producción vacuna en Cuba en los próximos años. Por tal motivo, con este trabajo se sugiere que los decisores tengan la posibilidad de realizar un análisis y valoración ponderada de estas tecnologías para su posible introducción en el país.

### AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Hohenheim y a la Universidad de Rostock por apoyar la colaboración existente entre nuestras Universidades.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BECKER, M.: *Análisis y valoración de pastos y forrajes*, Ed. Editorial Ciencia y Técnica, Instituto del Libro, La Habana, Cuba, 201 p., 1967.
- HANDBUCH: *Landwirtschaftliche Betriebsgebäude*, Ed. Planungshilfe, Germany, Funktions und Bauanleitungen, 2001, ISBN: 3-7843-3039-8.
- IGLESIAS, C.; SOTO, M.W.: *Mecanización de los procesos pecuarios*, Ed. Editorial Félix Varela, 2002.
- JUNGBLUTH, T.; BUESCHER, W.; KRAUSE, M.: *Techik Tierhaltung*, Ed. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart, Gundwissen Bachelor ed., Germany, 304 p., 2013.
- JUNGBLUTH, T.; BUESCHER, W.; KRAUSE, M.: *Techik Tierhaltung*, Ed. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart, 2. Auflage ed., Germany, 322 p., 2017.
- KIMAKOBSKI, B.I.; ORTIZ, R.; BENÍTEZ, D.: *Consumo de hierba de animales en pastoreo. Metodología para su determinación*, Inst. Instituto de Ciencia Animal (ICA), La Habana, Cuba, 15 p., 1979.
- MARTÍNEZ, C.: *Instalaciones agropecuarias. Fundamentos y elementos de cálculo*, Ed. Editorial Félix Varela, La Habana, Cuba, 241 p., 2015, ISBN: 978-959-07-1708-6.
- MARTÍNEZ, C.; CRUZ, M.D.: *Fundamentos de mecanización agropecuaria*, Ed. Editorial Félix Varela, La Habana, Cuba, 215 p., 2019, ISBN: 978-959-07-2327-8.

- MARTÍNEZ, C.; OECHSNER, H.; KANSWOHL, N.; SCHLEGEL, M.: *Instalaciones para ganado vacuno lechero. Tendencias actuales. (Facilities for livestock bovine milkman. Current tendencies)*, [en línea], Inst. Sección: Lechería - Tambo-Instalaciones, Germany, Sección: Lechería-Tambo-Instalaciones, 2009, Disponible en: [www.e-campo.com](http://www.e-campo.com).
- NC 884: 2012.: *Código de Buenas prácticas de alimentación animal*, Oficina Nacional de Normalización, La Habana, Cuba, 17 p., Vig. 2012.
- NR AG 035:1978: *Pienso y sus materias primas. Metodología elemental de muestreo*, Inst. Ministerio de la Agricultura, Norma Ramal, La Habana, Cuba, 3 p., Vig. de 1978.
- NR AG 720:1984: *Pastos y forrajes. Áreas de corte, manejo y control*, Inst. Ministerio de la Agricultura, Norma Ramal, La Habana, Cuba, 5 p., Vig de 1984.
- NR AG 748:1984: *Alimento del ganado ensilado. Método de ensayo*, Inst. Ministerio de la Agricultura, Norma Ramal, La Habana, Cuba, 5 p., Vig. de 1984.
- NR AG 792:1985: *SNPHT. Producción de piensos. Requisitos generales de seguridad*, Inst. Ministerio de la Agricultura, Norma Ramal, La Habana, Cuba, 5 p., Vig. de 1985.
- NR AG 957:1989: *Alimentos para consumo animal. Fábrica de pienso criollo. Regulaciones higiénico-sanitarias generales*, Inst. Ministerio de la Agricultura, Norma Ramal, La Habana, Cuba, 3 p., Vig de 1989.
- NRAG-103:1979: *Piensos y sus materias primas. Materia seca. Determinación. Método de secado en la estufa*, Inst. Ministerio de la Agricultura, Norma Ramal, La Habana, Cuba, 5 p., Vig. de 1980.
- NRAG-105:1979: *Piensos y sus materias primas. Cenizas. Determinación. Método de incineración*, Inst. Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba, 3 p., Vig. de 1980.
- NRAG 185:2011: *Suelos. Ensilado de forraje*, Inst. Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba, 10 p., Vig. de 2011
- PIEPER, D.: *Technologie und Produktentwicklung GMBH*, Inst. Dr. Pieper Technologie und Produktentwicklung GMBH, Catálogo, Silomais, Germany, 2002.
- VIVIANI, E.; BARBAROSSA, R.: *Heno de calidad*, [en línea], Sitio Argentino de producción animal, Argentina, 2020, Disponible en: <https://www.produccion-animal.com.ar>.

Carlos M. Martínez-Hernández, Prof. Titular, Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas. Carretera a Camajuaní km 5.5. CP: 54830. Santa Clara. Villa Clara. Cuba. Tel: 53-42-281692. Fax: 53-42-281608, e-mail: [carlosmh@uclv.edu.cu](mailto:carlosmh@uclv.edu.cu).

Hans Oechsner, Prof. Titular, University of Hohenheim. State Institute of Agriculture Engineering and Bioenergy. Germany. e-mail: [hans.oechsner@uni-hohenheim.de](mailto:hans.oechsner@uni-hohenheim.de).

Adianni González-Freire, Especialista, Empresa Procesadora de Café Eladio Machín. Calle Napoleón Diego #265. Cumanayagua, Cienfuegos, Cuba. CP 57600, e-mail: [adianni.gonzalez@gmail.com](mailto:adianni.gonzalez@gmail.com).

**AUTHOR CONTRIBUTIONS: Conceptualization:** C. Martínez. **Data curation:** C. Martínez, A. González. **Formal analysis:** C. Martínez, A. González. **Investigation:** C. Martínez, A. González. **Methodology:** **Supervision:** C. Martínez, A. González. **Roles/Writing, original draft:** A. González; C. Martínez. **Writing, review & editing:** A. González.

Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a propósitos de identificación, no existiendo ningún compromiso promocional con relación a los mismos, ni por los autores ni por el editor.