



Archivos Académicos  
— USFQ —

SIMPOSIO INTERNACIONAL

# Pastos y Forrajes

DE CLIMA TEMPLADO



**Archivos Académicos USFQ**

Numero 16

**Memorias del Simposio Internacional de Pastos y Forrajes de Clima  
Templado 2018**

**Comité Editorial:**

Gabriela Albán<sup>1</sup>, Mario Caviedes<sup>1</sup>, Christian Ponce<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad San Francisco de Quito USFQ, Colegio de Ciencias e Ingenierías,  
Departamento de Ingeniería en Agronomía, Quito, Ecuador; <sup>2</sup>Universidad San Francisco  
de Quito USFQ, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Medicina Veterinaria,  
Quito, Ecuador.

**Editorial USFQ Press**

Noviembre 2018, Quito, Ecuador

Catalogación en la fuente: Biblioteca de la Universidad San Francisco de Quito USFQ,  
Ecuador.

Esta obra es publicada bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0).



Citación recomendada de toda la obra: Alban et al. (2018) Memorias del Simposio  
Internacional de Pastos y Forrajes de Clima Templado 2018. Archivos Académicos  
USFQ 16: 1–49.

## **Archivos Académicos USFQ**

**ISSN:** 2528-7753

**Editor de la Serie:** Diego F. Cisneros-Heredia

*Archivos Académicos USFQ* es una serie monográfica multidisciplinaria dedicada a la publicación de actas y memorias de reuniones y eventos académicos. Cada número de *Archivos Académicos USFQ* es procesado por su propio comité editorial, en coordinación con el editor de la serie. La periodicidad de la serie es ocasional y es publicada por USFQ PRESS, departamento editorial de la Universidad San Francisco de Quito.

Más información sobre la serie monográfica Archivos Académicos USFQ:

<http://archivosacademicos.usfq.edu.ec>

Contacto:

Universidad San Francisco de Quito, USFQ

Att. Diego F. Cisneros-Heredia | Archivos Académicos USFQ

Calle Diego de Robles y Vía Interoceánica

Casilla Postal: 17-1200-841

Quito 170901, Ecuador

El uso de nombres descriptivos generales, nombres comerciales, marcas registradas, etc. en esta publicación no implica, incluso en ausencia de una declaración específica, que estos nombres están exentos de las leyes y reglamentos de protección pertinentes y, por tanto, libres para su uso general.

La información presentada en este libro es de entera responsabilidad de sus autores. La Editorial y los editores presumen que la información es verdadera y exacta a la fecha de publicación. Ni la Editorial, ni los editores, ni los autores dan una garantía, expresa o implícita, con respecto a los materiales contenidos en este documento ni de los errores u omisiones que se hayan podido realizar.

# Memorias del Simposio Internacional de Pastos y Forrajes de Clima Templado 2018

Gabriela Albán, Mario Caviedes, Christian Ponce  
Editores



**Instituciones Organizadoras:**

Departamento de Ingeniería en Agronomía USFQ

Escuela de Medicina Veterinaria USFQ

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP



**Con el gentil apoyo de:**

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-Ecuador

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA Ecuador



Apreciamos el aporte valioso de nuestros auspiciantes para:  
**SIMPOSIO INTERNACIONAL DE PASTOS Y FORRAJES DE  
CLIMA TEMPLADO 2018**

**PLATA**

ECUAQUIMICA

EL AGRO

**BRONZE**

AGROSAD

ASPROAGRO

PRONACA

## Tabla de Contenidos

Prologo.....	7
HOJAS DE VIDA DE EXPOSITORES .....	1
RESUMENES DE PONENCIAS .....	9
SECCION 1: NUTRICION Y FISIOLOGIA DE PASTOS TEMPLADOS .....	9
SECCION 2: COSTOS DE PRODUCCION E IMPACTO AMBIENTAL.....	18
SECCION 3: VALOR NUTRICIONAL DE FORRAJES .....	24
SECCION 4: MANEJO DEL PASTOREO.....	32
RESUMENES DIA DE CAMPO .....	38

## Prologo

El ganado vacuno es el más importante del sector agropecuario ecuatoriano con 5.134 miles de cabezas a cada una de esas cabezas de ganado vacuno le correspondió una superficie 0.94 hectáreas de la superficie total de pastos naturales y cultivados (INEC 2013).

Los alimentos más comunes para el ganado son de dos tipos: Forrajes y concentrados. Los Forrajes están constituidos por tallos, hojas y flores de las plantas de diferentes especies forrajeras como la avena, la cebada, la alfalfa, vicia, trébol, raygrass, pasto azul entre otros. Estos forrajes pueden ser consumidos por los animales en estado verde, heno y ensilaje; cuando las plantas forrajeras han llegado a su madurez, la cantidad de fibra tiende a aumentar y su valor nutritivo a disminuir, por eso se debe cosechar los cereales que sirven para forraje en un estado lechoso, y las leguminosas cuando han empezado a florecer en un 10%.

Otro de los tipos de alimentos que consumen los animales son los concentrados y subproductos industriales; se conocen como concentrados a grano y a frutos de origen vegetal con muy poca fibra y con sustancias nutritivas altamente digestivas. Los sub productos industriales son los sobrantes del proceso de industrialización comercial que no son aptos para el consumo humano como la harina de plumas, el afrecho de trigo, y la torta de soya entre otros.

En este contexto, el I Simposio Internacional en Pastos y Forrajes de Clima Templado cuenta con el aporte de los más importantes investigadores, empresarios y productores agropecuarios del país, lo que permite la presentación de gran diversidad de temas en las áreas: Nutrición y Fisiología de pastos de clima templado, Costos de producción, Manejo de Pastoreo y conservación y Valor nutricional de los forrajes. Así mismo se incluye en su agenda el día de campo que `presenta las nuevas alternativas tecnológicas desarrolladas en el componente semilla de pastos y forrajes para el país.

El importante evento científico se organizó con la activa participación de las siguientes instituciones nacionales e internacionales: Organización de las Naciones Unidas para a Alimentación y la Agricultura (FAO); Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA); Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP); Universidad San Francisco de Quito (USFQ); las empresas privadas Ecu química, Pronaca, Agrosad, El Agro, Asproagro. El significativo aporte de las instituciones públicas y privada permitió la realización del evento. Esta memoria refleja el valioso aporte científico de los investigadores de las diferentes instituciones del país y el exterior.

A nombre del Comité Organizador se agradece a todas las Instituciones Nacionales e Internacionales involucradas en la organización, auspicio y apoyo al evento. Así como, a los expositores y asistentes por su contribución al éxito alcanzado en este importante evento científico internacional.

**Comité Organizador**

## HOJAS DE VIDA DE EXPOSITORES

### MIGUEL S. CASTILLO



Profesor, Universidad Estatal de North Carolina – NCSU, USA  
Ing. Agrónomo de la Escuela Agrícola Panamericana – EAP, Zamorano, Honduras, C.A.; con estudios de post-grado en Agronomía (M.S. y Ph.D.) en la Universidad de Florida – UF, FL, USA, y Administración (MBA) en la Universidad Estatal de Carolina del Norte – NCSU, NC, USA. En la actualidad es profesor del Programa de Manejo de Pasturas y Forrajes del Departamento de Plantas y Suelos de NCSU. Es Editor de la Revista Brasileira de Zootecnia, y ad-hoc reviewer de las revistas Agron. J., Crop Sci., y Dairy Sci. J. Su trabajo de investigación se enfoca en descubrir los factores determinantes de productividad y resiliencia en sistemas agro-ganaderos. A más de proveer forraje para la alimentación animal, estos sistemas proveen otros servicios como: reciclaje de nutrientes, conservación e incremento en la fertilidad de suelos, control de plagas, refugio de especies silvestres, producción de fibra y tienen potencial como fuentes de bio-energía. Sus proyectos incluyen la evaluación de: persistencia y efectos de fertilización en asociaciones de pastos y leguminosas tropicales y de clima templado; uso de fuentes orgánicas y químicas para fertilización de sorgo, pasto elefante, y caña de azúcar; producción forrajera en sistemas silvo-pastoriles; determinación de tasas de mineralización y descomposición de fertilizantes. Tiene como meta desarrollar información y tecnologías para el manejo eficiente de los recursos agro-ganaderos.

### MARIO CAVIEDES



Ingeniero Agrónomo de la Universidad Central del Ecuador, Maestría en Ciencias del Colegio de Posgraduados-México. Ph.D., en Agronomía en la Universidad de Sao Paulo-Brasil. Se ha desempeñado como: Director de Investigaciones del INIAP (1990 - 1993) y (2002 - 2003); Coordinador Nacional del Programa de Mejoramiento del Maíz (1998 - 1999); Subdirector General del INIAP (1999- 2000), Director de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP (1993-1994). Docente de Pregrado desde 1985 en la Universidad San Francisco de Quito, Universidad Central y Universidad Técnica de Ambato. Docente de Posgrado desde 1999 en las: Universidad Técnica de Ambato, Universidad Central y Universidad de Guayaquil. Actualmente Director de la Carrera de Ingeniería en Agronomía de la USFQ. Ha dirigido proyectos como “Agro-morphologic and molecular characterization of black maize Germplasm (*Zea mays*) preserved at University San Francisco de Quito”; “Desarrollo de Híbridos de Maíz Semiduro y Estimación de Costos Asociados con esta Tecnología en la Sierra Ecuatoriana”; “Generación y Evaluación de Poblaciones Mejoradas de Maíz para la Sierra y Litoral del Ecuador” y “Resistencia Genética a Insectos y Enfermedades en Ambientes Tropicales en América del Sur” y co-

investigador en Proyectos en las áreas de Ingeniería de Alimentos e Ingeniería Química. Cuenta con más de 25 publicaciones tanto nacionales como internacionales. También ha sido consultor de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura (FAO) en el área de Semillas.

### **JAVIER DO CANTO**



Ingeniero Agrónomo en la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República de Uruguay. Realizó sus estudios de posgrado en Iowa State University, Estados Unidos, obteniendo el grado de Doctor of Philosophy (PhD) en Plant Breeding (2012-2017). Es investigador en INIA Tacuarembó desde 2007 en el área de genética vegetal y fitomejoramiento. Su campo de actuación es, el mejoramiento genético vegetal, con énfasis en el desarrollo de cultivares de especies forrajeras. El objetivo es superar las limitantes productivas, adaptativas y nutricionales de las variedades comercializadas en el país, y ampliar las opciones forrajeras disponibles a los productores agropecuarios. Es autor y coautor de artículos técnicos y científicas de revistas indexadas. Ha participado en la liberación de cultivares como: *Paspalum notatum* cv INIA Sepé (2017) y *Lotus angustissimus* cv INIA Basalto (2017). Recibió reconocimiento por alto desempeño académico de estudiantes de posgrado en áreas agrícolas otorgado por: Gamma Sigma Delta, the Agriculture Honor Society

### **JULIO ESCOBAR**



Ingeniero Agrónomo (Universidad Central del Ecuador), Maestría en Biotecnología (ALITER Escuela Internacional de Negocios - España), y Especialización en Cooperación Internacional (Instituto de Altos Estudios Nacionales - Ecuador). Inició sus actividades profesionales como investigador en diversos proyectos agrobiotecnológicos, con énfasis en Cultivo de Tejidos Vegetales y Biología Molecular. Ha ejercido actividades complementarias de docencia (pregrado y posgrado), metodologías de capacitación, asesoramiento a nivel de consultorías particulares, complementando con la creación y gestión de emprendimientos de base biotecnológica. Cuenta con experiencia en el uso y aprovechamiento de modernas biotecnologías, principalmente referentes a asuntos regulatorios para la siembra y comercialización de cultivos biotecnológicos. Actualmente es Coordinador Técnico de la Representación de IICA en Ecuador, y a su vez responsable del área de innovación para la productividad y competitividad; ha desarrollado una diversidad de proyectos de desarrollo para el sector agropecuario y rural en Ecuador y la Región Andina. Sus últimas publicaciones son: “El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, y “Guía de capacitación para agricultores familiares dedicados a la producción lechera”, y “Formación de Facilitadores en Metodología de Escuelas de Campo, Guía del Facilitador”.

### **ANTONIO A. GONZÁLEZ**



Ing. Agropecuario de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, con Maestría y especialidad en Suelos y Nutrición de Plantas de la Universidad Central del Ecuador – UCE. Tiene cursos de especialización a nivel nacional e internacional en: fisiología vegetal, nutrición avanzada, fertirrigación, hidroponía y acuaponía, de cultivos hortofrutícolas y ornamentales en las universidades de Florida y Cornell, USA, y en el Colegio de Posgrados de México. Ha participado como ponente en varios eventos Nacionales e Internacionales y ha colaborado en investigaciones relacionadas con fisiología vegetal, absorción-extracción de nutrientes y análisis de modelos matemáticos de desarrollo fiso-morfológico de cultivos hortofrutícolas. En la actualidad es asesor en fisiología y nutrición vegetal de grupos y empresas agroexportadoras de cultivos hortofrutícolas y ornamentales [guanábana, uvas, berries (arándanos, fresas, frambuesa), aguacate, mango, nogal pecanero, brócoli, rosas y claveles] en México, Ecuador, Colombia, Perú, Brasil, Centro América y USA.

### **JORGE E. GRIJALVA**



Ingeniero Agrónomo de la Universidad Central del Ecuador, Magister en Producción Animal de la Pontificia Universidad Católica de Chile y Doctor del INIAP-G del Departamento de Ciencias Animales de Institut National Agronomique Paris-Grignon INAP-G (AGROPARIS-TECH). En el año 1997 ingresó a la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Central del Ecuador, donde actualmente es Profesor Agregado en las áreas de nutrición animal y Pastos y Forrajes. Adicionalmente, es Subdecano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ha trabajado con el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, como técnico investigador, y Líder del programa Nacional de Ganadería (1983-1999). Investigador del proceso de transferencia de tecnología en las tres regiones del Ecuador y Líder de programa nacional de forestería (2000-2014). Ha sido tutor de varias tesis de grado y posgrado y ha presentado varios trabajos científicos en Congresos Nacionales e Internacionales y ha publicado en revistas indexadas. Es miembro de la Red Agroforestal Centroamericana, Red Procitropicos, Corporación Iniciativa Amazónica, y a las asociaciones Latinoamericana y Ecuatoriana de Producción Animal.

### **FRANCISCO A. GUTIERREZ**



Ingeniero Agropecuario (2005) y Master en producción Animal (2014) por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Actualmente es Docente en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador en las cátedras de Nutrición Animal y Pastos y Forrajes (2015-presente). Previamente, ha trabajado como docente en las Facultades de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de las Fuerzas Armadas y la Universidad Politécnica

Salesiana (2008 – 2015). Ha realizado varias capacitaciones en institutos internacionales y ha publicado varios artículos científicos en revistas indexadas.

### **JUAN E. LEON**



Ingeniero Agrónomo graduado en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, tiene el título de Magister en Agricultura Sustentable emitido por la UTA, obtuvo el título final de PhD en Recursos Hídricos otorgado por la Universidad Nacional Agraria La Molina en Lima Perú, con honor del mejor egresado con el puntaje más alto de la UNALM, ha realizado varios cursos de capacitación en su área específica en varios países del mundo, inicio sus actividades profesionales en 1989 en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP en el programa de Fruticultura como profesional de carrera con nombramiento de investigador, en dicha institución se desempeñó como investigador, Jefe de la Granja Experimental Pillaro del INIAP y antes de su salida 1.999 como Jefe Equipo Zona Central del Programa de Fruticultura, en el mismo año se enrolo a la vida privada en las que desempeñó el cargo de Coordinador Nacional del Proyecto transferencia de los sistemas de riego en el Ecuador en el programa desarrollo agropecuario con la Universidad Estatal de UTAH de Norte América, en la Subsecretaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería se desarrolló como Director Técnico de la Sierra, ha realizado varias consultorías y capacitación con instituciones nacionales e internacionales con respecto a riego parcelario, en su vida profesional se ha desempeñado como docente invitado en varias universidades del país, desde el 2009 se enrolo bajo concurso de merecimientos y oposición a la Facultad de Recursos Naturales con las cátedras de Riegos y Drenajes, diseño de sistemas de riego, fruticultura I y II, su proyecto emblemático mentalizador es la creación del primer Centro Experimental del Riego en el Ecuador, tiene varias publicaciones en revistas indexadas.

### **JAVIER M. JIMENEZ**



Ingeniero Agrónomo por la Universidad Central del Ecuador. Actualmente es Consultor Especialista en Fortalecimiento de Capacidades dentro del Proyecto Ganadería Climáticamente Inteligente, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO (2017-presente). Previamente, ha trabajado en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), como director de transferencia de tecnología (2013-2016) y como director de Innovación y desarrollo agroproductivo en el Ministerio de Agricultura (2010-2013). Dentro de sus funciones ha desarrollado programas de fortalecimiento de capacidades instituciones gubernamentales, productores ganaderos, personal técnico del proyecto, entre otros. Ha

dado apoyo técnico y metodológico en talleres participativos con autoridades, personal técnico y productores ganaderos. Análisis de vulnerabilidad local amenazas climáticas en la actividad ganadera, Diagnósticos Rurales Participativos de los sistemas productivos ganaderos, entre otros. Y ha Desarrollado guías metodológicas para la capacitación de productores ganaderos en Ganadería Climáticamente Inteligente.

### **JOSE L. PANTOJA**



Ing. Agrónomo de la Escuela Agrícola Panamericana – EAP, Zamorano, Honduras, C.A. En Zamorano trabajó en el laboratorio de suelos y en la unidad de servicios agrícolas. Realizó prácticas profesionales en química ambiental de suelos y fertilidad de suelos las Universidades de Florida y Arkansas, USA. Tiene un M.S. de la Universidad de Arkansas y un Ph.D. y un post-doctorado de la Universidad Estatal de Iowa, USA, con especialización en fertilidad de suelos y nutrición vegetal. En Ecuador fue parte del Proyecto PROMETEO de la SENESCYT, en el que realizó actividades de docencia, capacitación técnica, y proyectos de investigación en temas agrícolas. En la actualidad es Gerente Técnico de AGNLATAM S.A. y docente invitado de varios programas de maestría en universidades de Ecuador. Además de sus actividades de consultoría, realiza proyectos de investigación en ciencias agrícolas con énfasis en: manejo y fertilidad del suelo, enmiendas de suelo, uso de fertilizantes, dinámica de nutrientes, y nutrición y producción de cultivos.

### **JULIO PAZMIÑO**



Ingeniero Agrónomo de la Universidad Central del Ecuador (2005) y Master en producción Animal (2014) por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Actualmente es Docente en la carrera de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de las fuerzas Armadas en la cátedra de Manejo de Pastos y Forrajes (1996-presente). Previamente, ha trabajado como Investigador en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIAP (1986 – 1996). Ha realizado varias capacitaciones en institutos nacionales e internacionales.

### **CHRISTIAN H. PONCE**



Obtuvo el título de Ingeniero Agropecuario de la Escuela Politécnica del Ejército de Ecuador. Concluyó sus estudios de Maestría en la Universidad de West Texas A&M y Doctorado en Ciencias Animales en la Universidad Texas A&M, con énfasis en la Nutrición del ganado bovino de carne. Realizó un Post-Doctorado como investigador asociado en el departamento de Alimentos y Ciencias Animal de la Universidad de Texas Tech. Trabajó como Gerente Técnico para Novus International, encargado de la Asistencia Técnica a productores de ganado de Leche y Carne en México y Centro América. Ha trabajado en varias Instituciones académicas en el Ecuador, encargado de la

Investigación y docencia a nivel de Pregrado y posgrado. Es autor y coautor de 20 publicaciones en ciencia básica y aplicada. Dentro de sus Intereses, están la Nutrición de Rumiantes y de Monogástricos. Producción Animal Sustentable. Interacción entre Nutrición y Sanidad Animal. Bioquímica Nutricional y la aplicación y desarrollo de nuevas tecnologías, con sustento en ciencias básicas y aplicadas. Actualmente es Profesor Titular Principal de Nutrición animal de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad San Francisco de Quito.

### **ANIBAL PORDOMINGO**



Ingeniero Agrónomo en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa. Realizó sus estudios de posgrado en New Mexico State University, Las Cruces, New Mexico, USA obteniendo los grados de Master in Animal Science (Animal Nutrition) (1987-1989) y Doctor of Philosophy (PhD) en Ciencia Animal (1988-1991). Es investigador en INTA desde 1992 en el área de la alimentación animal de rumiantes, calidad de carnes y sistemas de producción bovina. Es disertante en jornadas técnicas y científicas y autor y coautor de libros y artículos en revistas científicas. Ha sido docente de la Facultad de Agronomía de la UNLPAm y desde el 2004 se desempeña como profesor adjunto de la Facultad de Ciencias Veterinarias de esa Universidad en la cátedra Bovinos para carne. Desde 2010, es profesor adjunto (adjunct professor, ad honorem) del Animal Science Department, de Clemson University, South Carolina, USA. Realiza la dirección de tesis de grado, formación de posgrado y capacitaciones internacionales. Es miembro de la Asociación Argentina de Producción Animal y la American Society of Animal Science. Recibió los premios: “Year 2000 International Distinguished Alumnus Award” de New Mexico State University, USA, otorgado por: College of Agriculture and Home Economics, Center for International Programs and Alumni Association, reconocimiento a la trayectoria de profesionales egresados de esa Universidad, y el “Global Alumni Service to Humanity Award (Zone 23B & 22)”, premio al mérito en aportes a la humanidad, otorgado a exbecarios de La Fundación Rotary de Rotary International.

### **RUBEN PULIDO FUENZALIDA**



Médico Veterinario de la Universidad Austral de Chile, Magister en Producción Animal de la Pontificia Universidad Católica de Chile y Doctor en Filosofía mención en Agricultura de la Universidad de Londres, Inglaterra. En el año 1991 ingresó al Instituto de Ciencia Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias de Universidad Austral de Chile, donde en la actualidad es Profesor Titular dictando cátedra en las áreas de nutrición y producción de leche principalmente. Ha patrocinado más de sesenta Tesis de Pregrado y más de veinte de Postgrado, en los ámbitos de la Nutrición y Alimentación Animal. Como resultado de la investigación, ha presentado más de 50 trabajos científicos en Congresos Nacionales e

Internacionales y ha publicado más 50 artículos en revistas de impacto internacional. Pertenece a tres Sociedades Científicas Internacionales y a la Sociedad Chilena de Producción Animal, en Chile. Finalmente, ha realizado estadías de perfeccionamiento en universidades y centros de investigación en Irlanda, Estados Unidos, Japón y Nueva Zelanda.

### **ESTEBAN R. RODRIGUEZ**



Ingeniero Agropecuario de la Escuela Politécnica del Ejército. Diploma de Estudios Avanzados, MSc., en Agricultura Sostenible y Protección Integrada de Cultivos. PhD., en Sistemas Agrícolas Forestales y Agroalimentarios, Universidad de Lleida, España. Curso de Especialización en Manejo y Gestión de Ganadería de leche y Producción de Pastos y Forrajes, Universidad de Pensilvania, USA. En la actualidad es Consultor Independiente en producción de cultivos forrajeros y ganadería de leche. En la Implementación y Desarrollo de estrategias y buenas prácticas agropecuarias para el manejo integrado y sostenible de unidades de producción eficientes, enfocado a la conservación de los recursos no renovables.

### **LUIS F. RODRIGUEZ**



Ingeniero Zootecnista, graduado en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba-Ecuador. La carrera profesional inició en el Programa de Ganadería de leche y Pastos de la Estación Experimental Santa Catalina del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) en calidad de Investigador asistente donde permanecí desde 1980 hasta 1988. Como parte del equipo de investigadores se realizaron trabajos sobre Nutrición y Alimentación, Sanidad/Salud, Manejo y Reproducción/Mejoramiento en bovinos de leche. Fue director de la Estación Experimental Santa Catalina desde el año 2000 al 2010. A partir de Octubre 2010 hasta la presente soy responsable del Programa Nacional de Ganadería del INIAP, liderando algunos proyectos como “Mejoramiento de la Productividad de los Sistemas de producción de Leche y Carne Bovina en áreas críticas de la Costa, Sierra y Amazonia Ecuatoriana” desde 2010 – 2013. Responsable del Proyecto “Desarrollo de Tecnologías para el Mejoramiento en el manejo de Hatos de Leche y Carne Bovina en Áreas críticas del Ecuador” 2013 – 2015. Responsable del Proyecto “Cambio de Matriz Productiva” Ganadería – INIAP 2015 a la presente. Coordinador de Investigación Pecuaria INIAP 2013 a la presente. Coordinador de proyecto “Mejoramiento de los sistemas de producción animal con énfasis en la ganadería de leche en la Región Andina dentro del contexto de Cambio Climático” FONTAGRO 2014 a la presente. Coordinador del “Proyecto para escalar investigación regional y las innovaciones de los pequeños agricultores en la cadena de valor del cuy” 2017. Delegado Institucional de apoyo al proyecto “Ganadería Climáticamente Inteligente, Integrando la Reversión de la Degradación de la Tierra y Reducción del Riesgo de Desertificación en Provincias Vulnerables” FAO – MAGAP – MAE 2017

## **PAMELA SANGOLUISA**



Ingeniera Agrónoma por la Universidad Earth de Costa Rica. Maestría en ciencias en International Agribusiness and Rural Development Economics (2010-2012) por la Universidad Georg-August Universität Göttingen, Alemania. Actualmente es Especialista en Mitigación dentro del Proyecto Ganadería Climáticamente Inteligente, FAO (2016-presente). Previamente, ha sido consultora dentro de la Unidad de Desarrollo de Agronegocios del CATIE (2016). Profesional con experiencia verificable en actividades relacionadas a desarrollo sostenible y cambio climático. Conocimientos sobre metodologías de cuantificación de emisiones de gases efecto invernadero en el sector agropecuario y análisis de cadenas de valor.

## **JOSE S. VELASQUEZ**



Ingeniero Agrónomo, Maestro en Ciencias, especializado en Tecnología de Semillas, obtuvo su Maestría en la Universidad Federal de Pelotas - Rio Grande del Sur, Brasil. Es ingeniero agrónomo graduado de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Estatal de Cuenca. Su especialidad se centra en la investigación y producción de semillas de papa, cereales, maíz, pastos, leguminosas y granos andinos. Su experiencia en investigación y producción de semillas la ha desarrollado en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador en el Departamento de Recursos Fitogenéticos y en el Departamento de Producción de Semillas durante veinte y cinco años. Desde al año 1995 hasta la actualidad, es jefe del Departamento de Producción de Semillas de la Estación Experimental Santa Catalina, donde asume responsabilidades técnicas y científicas en la planificación y ejecución de proyectos productivos y en la realización de actividades de investigación y desarrollo agrícola.

## **RESUMENES DE PONENCIAS**

### **SECCION 1: NUTRICION Y FISIOLOGIA DE PASTOS TEMPLADOS**

## Fertilización de pastos de clima templado: Maximizando la producción al menor costo posible

José L. Pantoja

AGNLATAM S.A. Ibarra, Ecuador. E-mail: [joseluispantoja@gmail.com](mailto:joseluispantoja@gmail.com).

### Resumen

Una adecuada fertilización es el primer paso para lograr una buena nutrición de los cultivos. Por esta razón en la producción de pasturas la fertilización es vital para producir los volúmenes deseados de biomasa y que ésta tenga los niveles adecuados de materia seca (MS), fibra, energía, proteína y composición mineral. Al producir pasturas de buena calidad, se tiene potencial para incrementar la producción lechera y mejorar la salud animal. En este contexto, el productor ganadero es en primer lugar un productor agrícola, porque su objetivo es producir más biomasa de pastos y que ésta sea de buena calidad. Por lo tanto, para realizar recomendaciones de fertilización para pasturas se debe considerar: 1) los requerimientos nutricionales del pasto, 2) la calidad (ej.: contenido de proteína) de la biomasa que se obtendrá, y 3) el *balance de nutrientes* del suelo. Cada pastura tiene sus propios requerimientos y niveles óptimos de nutrientes (en el suelo y el follaje), por lo que la dosis de fertilización debe ser específica para cada tipo de pasto. Con respecto al suelo, trabajar bajo el concepto de balance nutricional ayuda no solo a producir mejores pastos, sino también a: 1) mantener la calidad y salud del suelo, 2) hacer un uso eficiente de los fertilizantes, 3) reducir el impacto ambiental negativo por el mal uso de las fuentes de fertilización y estiércoles, y 4) mejorar la economía del productor en el largo plazo. Por lo tanto, una adecuada fertilización debe considerar el balance nutricional entre el aporte de nutrientes del suelo, la mineralización del estiércol, la mineralización del rastrojo de la misma pastura, el fertilizante y el agua de riego. Al fertilizar también se debe buscar mejorar la producción de biomasa radicular porque la raíz es la boca de la planta. Para hacerlo, se debe analizar factores como el pH y la salinidad del suelo, su grado de compactación y la calidad del agua de riego. Todo esto debe enmarcarse en un análisis económico para garantizar la rentabilidad del sistema productivo. Por las consideraciones indicadas se necesita realizar una adecuada fertilización y nutrición de pasturas en pro de mejorar su calidad y volumen de producción.

**Palabras clave:** Balance de nutrientes, Biomasa, Calidad forrajera, Fertilización, Materia seca, Nutrición de pastos.

## **Impacto del método de aplicación y cantidad de agua en la producción de forrajes.**

J. León, H. Garcés, R. Peña, S. Silva.

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – ESPOCH, Centro Experimental del Riego. Riobamba, Ecuador. E-mail: [juan.leon@epoch.edu.ec](mailto:juan.leon@epoch.edu.ec).

Los rendimientos de los cultivos bajo riego son 3.6 veces mayores que de los cultivos de secano y que el valor económico de las cosechas de cultivos bajo riego significan unas 6.6 veces el de las cosechas de cultivos sin riego. La teoría indica que relación del agua eficientemente utilizada en los cultivos y el agua total utilizada en la práctica del riego demuestra la eficacia de los métodos de riego; es decir, el método por gravedad 40-65 y aspersión el 80-85%. (FAO, 2013). Por esta razón la ESPOCH y la Junta de Riego Cebadas, quieren validar la teoría, mediante la investigación, con el propósito de evaluar alternativas de métodos de riego con mayor eficiencia económica para el cultivo de pastos, debido a que el recurso hídrico es subutilizado, mediante la comparación, de métodos de riego, tradicional (gravedad) y tecnificado (aspersión). Objetivo General Comparar la eficiencia técnica y económica de dos métodos de riego: gravedad y aspersión en el cultivo de pasto en el módulo Cebadas Central. Objetivos específicos: a) Caracterizar los factores agronómicos e hidráulicos implementados. b) Determinar la huella hídrica del cultivo de pastos. c) Evaluar la eficiencia económica financiera de los métodos de riego por gravedad y aspersión en el cultivo de pastos. La metodología fue de tipo no experimental en una parcela productiva ya establecida, donde no se tuvo control de las variables independientes, por tal razón, se la denomina variables atributivas: Condiciones geográficas y agroecológicas, diseño hidráulico, huella hídrica, cultivos, método de riego, costos de producción de cada método, mientras que la variable dependiente es: la eficiencia de los dos métodos de riego. El ciclo del cultivo inicio el 1 de Agosto del 2017, las parcelas presentaron la misma mezcla forrajera ray grass perenne, pasto azul, trébol blanco. Para determinar la huella hídrica se utilizó los métodos deductivo e inductivo; identificado las parcelas más idóneas a utilizar, las misma que fueron visitadas para seleccionar bajo los criterios de tecnificación (tipos de pasto, método de riego, turnos de riego, tiempo de corte y cosecha del pasto), se analizó los indicadores: ETc, Kc, Ciclo del cultivo, Precipitación, Rendimiento. Como resultados, en todos los sectores cuentan con acceso al sistema de riego de Cebadas. Falta de tecnificación en mayor porcentaje utilizan el método de riego gravedad, canteros, surcos e inundación, es necesario que prioricen en nuevas inversiones optimizando el recurso hídrico, empleando otros métodos de riego de mayor eficiencia técnica. Para la huella hídrica total, los valores más altos son para el método de gravedad, con 1,64 m<sup>3</sup>/1Kg de materia fresca y para el método de riego por aspersión de 0,76 m<sup>3</sup>/1Kg de materia fresca, el método por gravedad emplea la mayor cantidad de agua en comparación con el método por aspersión, así mismo el riego por gravedad es de menor eficiencia para la producción de pasto, bajo las condiciones evaluadas en el ciclo del cultivo. Con los porcentajes de materia seca para el método

gravedad presento 20,38% Materia seca, en relación al método por aspersión que fue de 21,42 % Materia seca, siendo el de mayor eficiencia el método de riego por aspersión. La eficiencia de aplicación se determinó que el método de aspersión se determinó del 87.1%.

**Palabras Claves:** Cultivo de pasto, Eficiencia técnica del riego, Huella hídrica, Junta de riego cebadas, Métodos de riego.

## Aplicación de enmiendas para mejorar las condiciones de suelo en sistemas de producción de pasturas: ¿Dónde estamos?

José L. Pantoja

AGNLATAM S.A. Ibarra, Ecuador. E-mail: [joseluispantoja@gmail.com](mailto:joseluispantoja@gmail.com).

### Resumen

El pH (grado de acidez) y la conductividad eléctrica (CE, grado de salinidad) son propiedades químicas del suelo que afectan el crecimiento radicular y por lo tanto, la producción de cultivos. La acidificación (en especial a  $\text{pH} < 5.5$ ) resulta de procesos naturales como la mineralización de la materia orgánica y antropogénicos como la aplicación de fertilizantes con altos índices de acidez. En cambio, el incremento de la CE (en especial cuando supera valores de  $1.5 \text{ mS cm}^{-1}$ ) se debe a la aplicación de fuentes (orgánicas y químicas) con alta salinidad y el uso de agua de riego de mala calidad (con alto grado de dureza). Para obtener producciones óptimas de biomasa, los pastos requieren condiciones adecuadas de pH y CE; por ejemplo, el ryegras perenne (*Lolium perenne*) requiere un pH óptimo de 5.5-7.5 y una CE de 0.2 a  $0.5 \text{ mS cm}^{-1}$ . Al tener suelos con pH (muy ácido o alcalino) y CE (muy salino) extremos, disminuye la bio-disponibilidad de nutrientes y el sistema radicular crece de forma deficiente. Esto resulta en menor absorción de nutrientes por parte del cultivo y a su vez en menor producción de biomasa. Para reducir este tipo de problemas, el productor debe: 1) tener en cuenta la selección de fuentes adecuadas de fertilización (bajo grado de acidez y salinidad), 2) hacer aplicaciones de dosis adecuadas de abonos orgánicos (que aportan salinidad al suelo por las sales que ingieren los animales), y 3) verificar y corregir la calidad del agua de riego. Cuando las condiciones de pH y CE han alcanzado niveles no deseados es necesario aplicar enmiendas de suelo. Para que la aplicación de enmiendas sea efectiva, el productor debe considerar factores como: la calidad del material a aplicar (pureza y grado de finura), la dosis de aplicación y la textura del suelo. El efecto positivo de la aplicación de una buena enmienda (en dosis y calidad) debería durar entre 4 a 7 años, pero se han observado situaciones donde solo dura 2 años. En el mercado existen materiales encalantes (carbonatos, óxidos, hidróxidos y silicatos) que se utilizan para reducir la acidez del suelo y materiales que ayudan a reducir la salinidad (en especial el sulfato de calcio). Para aplicar estos materiales y lograr resultados positivos, se debe calcular el poder relativo de neutralización total (PRNT). Muchas veces los productores y técnicos desconocen de estas valoraciones, y por eso las aplicaciones de estos materiales no son efectivas. Por esta razón, se debe tener en cuenta todas estas consideraciones para realizar enmiendas de suelo y de esta manera mejorar la producción de pasturas.

**Palabras clave:** Abono orgánico, Acidez intercambiable, Conductividad eléctrica, Enmienda de suelo, Fertilizantes, pH.

## **Utilización de conceptos aplicados de fisiología vegetal para eficientes producciones de materia seca.**

Antonio A. González

Asesor Agrícola en Producción de Cultivos Ornamentales y Hortofrutícolas. E-mail:  
[antonio\\_gonzalezi22@yahoo.com](mailto:antonio_gonzalezi22@yahoo.com)

### **Resumen**

Las praderas constituyen el principal alimento para los rumiantes en varias zonas templadas en el mundo. Estas regiones en particular cuentan con condiciones climáticas, edáficas y ecológicas que permiten producir grandes cantidades de biomasa, y por consiguiente de carne y leche. Esto se logra utilizando racionalmente recursos naturales, empleando plantas forrajeras “C3 y C4” y animales adaptados a las condiciones. Los forrajes de clima templado son indispensables en sistemas agropecuarios sostenibles en base a pastoreo de praderas. El crecimiento y desarrollo de las plantas forrajeras (leguminosas y gramíneas) están determinadas por la genética de la planta y por las condiciones ambientales a las cuales están expuestas. Es necesario conocer la respuesta fisiológica de cada especie a las condiciones ambientales para determinar las prácticas de manejo adecuadas para cada condición. Los tres factores más importantes en el desarrollo, maduración y producción final de las especies forrajeras son radiación solar o luz, temperatura y humedad - fertilidad del suelo. La vegetación que se utiliza en los sistemas de producción ganaderos es producida por una serie de procesos fisiológicos y morfológicos que se desarrollan en cada una de las plantas que constituyen la comunidad vegetal. A la serie de cambios estructurales exhibidos por las plantas desde su germinación hasta su maduración, incluyendo división celular, diferenciación y crecimiento se le denomina desarrollo morfológico. El desarrollo morfológico de las pasturas define su organización arquitectónica, influencia su palatabilidad, accesibilidad para los herbívoros y afecta su habilidad para rebrotar después de una defoliación. Procesos fisiológicos, establecen la capacidad de las pasturas para la captura de la energía solar y la síntesis de factores indispensables para sostener un desarrollo estructural. El impacto principal del pastoreo sobre el crecimiento de la planta es una reducción en la capacidad fotosintética asociado con un decremento en su área foliar – producción final de materia seca. Los forrajes sobreviven a los efectos del pastoreo mediante varias estrategias, como la reducción en la probabilidad de ser pastoreados, o el remplazamiento rápido de área foliar removida por los herbívoros. Atributos morfológicos y compuestos bioquímicos influyen la probabilidad y severidad del pastoreo, afectando accesibilidad del tejido y la palatabilidad de la especie. Por otro lado, procesos fisiológicos y disponibilidad de meristemas confieren a la planta la capacidad de reemplazar tejido removido en forma rápida y eficiente. Para aprovechar estas condiciones ventajosas, y obtener una alta producción de biomasa de calidad es indispensable conocer con detalle la fisiología y morfología radicular (dinámica de crecimiento y exploración efectiva del suelo), considerando que está influenciado directamente por el manejo de la fertilización (disponibilidad de nutrientes en el suelo, requerimientos nutricionales de los forrajes y calendario de aplicación), por lo que en un suelo fértil el volumen radicular será pequeño, estando el mismo ocupado con raíces finas que extraerán nutrientes de forma intensiva, en comparación a un forraje no fertilizado

que explorará un mayor volumen de suelo. De igual forma, es necesario conocer los requerimientos nutricionales de los animales que se alimentan de estas praderas, para mantener un equilibrio entre la oferta y la demanda nutricional. Esto permite mantener una producción eficiente y rentable en el tiempo.

**Palabras clave:** Condiciones ambientales, forrajes, genética, morfología, pastoreo.

## **Producción y conservación de forrajes transitorios: una iniciativa de desarrollo local**

Julio Daniel Escobar<sup>1</sup> y Andrea Ortega Montalvo<sup>2</sup>

1. Especialista Local, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA Ecuador.
2. Consultora, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA Ecuador.

### **Resumen**

Los productores de leche en la Sierra ecuatoriana están conformados entre un 50% al 86% por agricultores familiares (Requelme y Bonifaz, 2012). Estos han experimentado una transición de una producción para autoconsumo, a una producción orientada a satisfacer la creciente demanda de ciudades aledañas. La venta de leche es su principal medio de sustento, sin embargo, la productividad de la leche enfrenta una tendencia decreciente en los últimos años, principalmente por el desequilibrio biológico que experimenta el país representado por las alteraciones climáticas con énfasis en el ciclo del agua. Los efectos negativos de este desequilibrio, se agudizan en zonas rurales, que no cuentan con alternativas para abastecer de agua a cultivos y ganado. Es el caso de la comunidad de Ubillús en la provincia de Pichincha, donde se ha alterado la intensidad y temporalidad de las lluvias y sequías, afectando significativamente la provisión de alimento (principalmente pastizales) para la ganadería de la zona. En el 2016, los promedios de producción para época de lluvias en la zona llegaron a 10 litros/vaca/día, mientras que en época de sequía disminuyeron a 4.6, siendo la falta de pastos el principal factor de esta reducción de productividad. De acuerdo al Centro de la Industria Láctea del Ecuador (2015), el potencial de producción en Pichincha puede alcanzar al menos los 17.8 litros/vaca/día. A fin de crear condiciones para que los productores de Ubillús se conviertan en elementos activos de su desarrollo, se ejecutó un proyecto integrador de **Unión, Conocimiento, y Acción** para alcanzar un objetivo final: contribuir a la productividad, la sustentabilidad y la adaptación al cambio climático de la agricultura familiar. Dos componentes del proyecto: *Unión* (estructura organizacional) y *Conocimiento* (fortalecimiento de capacidades) incluyeron estrategias basadas en la metodología de escuelas de campo, que consideraron a los agricultores familiares como sujetos de su propio desarrollo, y que orientaron el accionar del proyecto a consolidar un eje primordial para la autogestión por empoderamiento basado en la adquisición de conocimientos y habilidades. Un tercer componente: *Acción* (picadora de forrajes y elaboración de bolsas silo), promovió el involucramiento de la comunidad desde el diseño, construcción, operación y mantenimiento de una picadora de forrajes para producir reservas de alimento a través metodologías participativas. El principal resultado, fue una estrategia de adaptación de la producción lechera, ante fluctuaciones climáticas estacionarias que afecten la disponibilidad de pasto y forraje para la alimentación del ganado vacuno, con el uso de una picadora y la producción de bolsas silo bajo un sistema comunitario. Esto les permitirá a los productores, sin mayor inversión, o sin intervenciones hacia otros factores de la producción, evitar disminuciones de producción de leche en épocas de sequía, aportando con una estabilidad de los ingresos derivados de la venta de

la leche durante todo el año. Adicionalmente, se fortaleció la cohesión social de los beneficiarios, el empoderamiento de la intervención y la apropiación de los resultados.

***Palabras clave:*** agricultura familiar, bolsas silo, cambio climático, empoderamiento comunitario, escuelas de campo, fortalecimiento de capacidades

## **RESUMENES DE PONENCIAS**

### **SECCION 2: COSTOS DE PRODUCCION E IMPACTO AMBIENTAL**

## Costos de Producción de mezclas forrajeras: Estimaciones de su rentabilidad

Mario Caviedes, Luis Ugsha, Sebastian Pazmiño  
Universidad San Francisco de Quito USFQ Quito-Ecuador.  
E-mail: [macaviedes@usfq.edu.ec](mailto:macaviedes@usfq.edu.ec)

### Resumen

En la Sierra Ecuatoriana la ganadería de leche es una actividad socio- económica importante ya que involucra a pequeños, medianos y grandes productores, según el INEC (2017) la superficie sembrada a nivel nacional con pastos cultivados fue de 899,845 ha, con rendimientos estimados de 17 toneladas de forraje verde / hectárea y un rendimiento de materia seca de 3.1 toneladas/ hectárea. La alimentación del ganado de leche se basa principalmente en el consumo de pastos y balanceados que cubren los requerimientos nutricionales de los animales; la producción de pastos y forrajes presenta bajos rendimientos debido principalmente a factores tales como: inestabilidad y frecuencia en la cantidad de lluvias, agresividad de las gramíneas invasoras; mala preparación de la cama de semilla y el manejo inapropiado del pastoreo. En este contexto se realizó un estudio para determinar los costos y beneficios relacionados con la implementación de 10 diferentes mezclas forrajeras que incluyo 10 diferentes especies; considerando una superficie de terreno de 20 hectáreas. En base a un estudio preliminar de mercado se consideró los siguientes indicadores de demanda: Consumo Nacional Aparente (CNA), Producto Interno Bruto (PIB) y Población Económicamente Activa (PEA) los que mostraron una tendencia positiva de crecimiento lo que es un indicativo de la futura demanda de la producción forrajera. Así mismo, se analizó la Oferta disponible de semilla certificada de pastos mejorados, ofrecida por diferentes casas comerciales y los precios de las mismas. Por otra parte, se realizaron estimaciones de inversiones, costos variables, costos fijos, gastos administrativos, gastos de venta, ingresos, amortizaciones y depreciaciones con base de las cuales se construyó un flujo de caja considerando una línea de crédito con una tasa de referencia de 8.63%. En base a esta información económica se realizó la evaluación financiera estimándose los siguientes parámetros: tasa interna de retorno (TIR), valor presente neto (VPN), relación beneficio –costo (B/C), punto de equilibrio (PE) y estado de pérdidas y ganancias (EPG). Los resultados del estudio permitieron determinar la alta rentabilidad obtenida para la producción de mezclas forrajeras.

**Palabras claves:** Demanda, Forraje verde, Materia seca, Mezclas Forrajeras, Parámetros financieros, Semilla certificada.

## **Estrategias para Minimizar Costos de Producción de Alternativas Forrajeras**

José S. Velásquez, Marco A. Araujo, Edwin Cruz, Luis Rodríguez, Antonio Guacapiña.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP, E-mail:

[jose.velasquez@iniap.gob.ec](mailto:jose.velasquez@iniap.gob.ec)

### **Resumen**

Obtener más forraje por hectárea en una explotación ganadera, constituye un aspecto muy importante para alcanzar costos de producción bajos. Para ello es fundamental disponer a lo largo de todo el año, de una alimentación equilibrada producida en la misma finca. Las condiciones climatológicas favorables como temperatura, humedad en el suelo y luminosidad, en algunas épocas del año, determinan un aumento en la producción forrajera, que debe ser aprovechada al máximo de su potencial. Una parte de los forrajes obtenidos en las épocas de mayor producción, deben ser conservados para alimentar al ganado en los momentos de baja productividad de los campos, específicamente en los meses secos donde el desarrollo de las praderas es bajo. Reducir los costos de producción es una tarea que todo productor ganadero debe realizar en su negocio, aprovechando al máximo los recursos técnicos, naturales y biológicos disponibles para poder realizar un eficiente manejo integrado del cultivo, donde sobresale, el correcto uso del agua, suelo, fertilizantes, semilla de calidad, control de malezas, plagas y enfermedades, laborales culturales y mecanización. Si logramos utilizar eficientemente los aspectos enumerados anteriormente, con un costo de producción de 3.500 dólares se puede obtener 60.000 kg de silo de maíz a un costo de 6 ctvs de dólar por kg. Entre los procedimientos más utilizados para la conservación de forrajes, el ensilaje, heno y henolaje, pueden ser los de mayor interés, porque permite obtener más principios alimenticios por hectárea. El ensilaje es un proceso de conservación del forraje basado en una fermentación y que hace posible el aprovechamiento de muchas especies forrajeras. Este procedimiento es ideal para conservar especies forrajeras que se obtienen en muy poco tiempo, dejando libre el terreno para otro cultivo y abaratando costos. El maíz forrajero constituye la especie más apta para ensilar, pues se conserva muy bien por periodos largos de tiempo, sin necesidad de emplear conservantes ni controlar la humedad. Así mismo, la avena asociada con vicia constituye un forraje excelente, que alcanza grandes producciones por hectárea, proporcionando un ensilado de alto valor nutritivo. El henolaje o empaquetado de rollos húmedos, consiste en cortar el forraje y someterlo a un premarchitamiento durante cierto período de tiempo. Otra alternativa forrajera es el heno como un forraje conservado que posee un bajo contenido de humedad, menor al 15% y que permite ser almacenado sin peligro de fermentaciones y desarrollo de hongos. Estas alternativas forrajeras coordinadas y planificadas en la propiedad, permitiran tener un hato ganadero bien alimentado durante todo el año.

**Palabras claves:** Alimentación, avena, forraje, heno, henolaje, maíz, silo.

### **Uso de recursos forrajeros dentro del enfoque de ganadería climáticamente inteligente**

Pamela Sangoluisa R., Javier Jiménez, Armando Rivera, Juan Merino

### Resumen

La agricultura climáticamente inteligente propone una conversión de las cadenas de valor y sistemas productivos agropecuarios con la finalidad de contribuir a un desarrollo sostenible garantizando la seguridad alimentaria en un contexto de cambio climático. La actividad ganadera, dentro de un enfoque climáticamente inteligente, persigue tres objetivos: incrementar de manera sostenible la productividad e ingresos de los productores, fomentar la resiliencia al cambio climático y; reducir y/o eliminar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Las emisiones de GEI provenientes de las cadenas de suministro ganadero a nivel mundial alcanzan 7,1 gigatoneladas de CO<sub>2</sub>-eq por año, lo cual representa el 14,5% del total de emisiones antropogénicas. De igual manera; incrementos en la temperatura media anual, mayor ocurrencia de eventos climáticos extremos, y cambios en los patrones de precipitación impactan los recursos de los cuales depende la ganadería. Al mismo tiempo, existe una creciente demanda de proteína animal impulsada por el aumento de la población mundial, el poder adquisitivo y procesos de urbanización en los países en desarrollo. Por lo expuesto, identificar e implementar prácticas que permitan mejorar la productividad y resiliencia al cambio climático, mientras se reducen las emisiones de GEI se convierte en un reto primordial para el sector. En el contexto nacional, las emisiones provenientes del sector ganadero también juegan un importante rol. Según valores calculados por el Proyecto Ganadería Climáticamente Inteligente, en el año 2016 las emisiones directas del sector ganadero ascienden a 16.547,03 miles de toneladas de CO<sub>2</sub>-eq; de las cuales el mayor porcentaje (76,92%) proviene del proceso de fermentación entérica, seguido de las emisiones de óxido nitroso originadas por el estiércol en las pasturas (18,12%) y, finalmente un 2,66% metano y 2,30% óxido nitroso generados en los sistemas de manejo del estiércol. Adicionalmente, resultados del estudio de riesgo climático actual del sector ganadero a nivel parroquial indican que, en las provincias de intervención del proyecto (Napo, Morona Santiago, Imbabura, Loja, Manabí, Guayas y Sta. Elena), el riesgo climático total promedio es moderado. Para la implementación del enfoque GCI, se han definido líneas de acción específicas para cada territorio que responden a la realidad y necesidades locales; siendo el manejo de los recursos forrajeros un componente clave en las estrategias de intervención. En el caso específico de Imbabura y la zona alta de Napo, el proyecto GCI se encuentra monitoreando el impacto en productividad, adaptación y mitigación del establecimiento de mezclas forrajeras, bancos de energía, implementación de sistemas de pastoreo rotacional (cercas eléctricas), fertilización foliar y edáfica, cortes de igualación, conservación de forrajes, suplementación mineral y prácticas de encalado para mejorar la calidad y cantidad de los forrajes disponibles.

**Palabras clave:** Adaptación, ganadería, mitigación, productividad, riesgo climático

## Valoración Agronómica de las Semillas de Pastos de Clima Templado Disponibles para el Ecuador

José S. Velásquez, Marco A. Araujo, Edwin Cruz, Luis Rodríguez, Antonio Guacapiña.  
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Email: [jose.velasquez@iniap.gob.ec](mailto:jose.velasquez@iniap.gob.ec)

### Resumen

En nuestro país, las especies forrajeras constituyen la base fundamental de la alimentación del ganado vacuno, son la fuente de nutrientes más barata y la mejor adaptada a los requerimientos fisiológicos de los rumiantes. Entre otros factores, la eficiencia de la producción animal depende de la óptima utilización de los alimentos en las diferentes etapas: crecimiento, desarrollo y reproducción. La edad fenológica en pastos es un indicador fisiológico que permite saber el momento en que la planta debe ser consumida por el ganado para maximizar la utilización de la materia seca digestible. La evaluación agronómica del pasto a lo largo de su desarrollo, debe ir acompañado de información sobre el tipo de suelo, régimen de lluvia, pendiente del terreno, clima, tipo de ganado y la clase de explotación. Además de un análisis del suelo se debe considerar la pendiente del terreno y la distribución de las lluvias durante el año. Hay pastos que resisten la sequía más que otros, que se adaptan mejor a la baja fertilidad del suelo, a la sombra, a la época fresca del año o de menor radiación solar. La valoración de la productividad de las pasturas es fundamental, pues de ello depende la decisión de la carga animal. Para cubrir aproximadamente las 710.000 ha. (INEC-ESPAC 2017), de pastos cultivados en la sierra ecuatoriana, destacan las gramíneas, Rye Grass italiano, *Lolium multiflorum*, L; y la avena, *Avena sativa* L. como componentes importantes en las mezclas forrajeras para el establecimiento, renovación y corte de potreros, destinados a la alimentación del ganado, las cuales pueden ser aprovechado entre 60 y 90 días sobrepasando las 30 y 40 (t/MV/ha<sup>-1</sup>) respectivamente en condiciones óptimas de suelo, agua, fertilización y sanidad. En la implementación de un pastizal, es necesario que el productor tome en consideración un conjunto de características de calidad de las semillas, lo cual resulta del análisis realizado por el personal especializado en un laboratorio. Los datos de un Boletín de Análisis de Semillas son imprescindibles, no sólo para escoger el mejor lote para sembrar, sino también para determinar la densidad ideal de siembra, lo que garantizará tener mayor número de plantas por ha. y mejorará la productividad; para ello se debe evaluar el valor cultural (VC) de la semilla determinando la calidad física, fisiológica y sanitaria. Este valor se expresa en porcentaje, por lo tanto el VC: es el porcentual en semillas que germinarán en un kilo en condiciones normales, por el porcentaje de pureza dividido para 100:  $vc = (\% \text{ pureza} \times \% \text{ de germinación}) / 100$ .

**Palabras claves:** Alimentación, forraje, germinación, pureza, valor cultural

## **Efecto de la suplementación en vacas en pastoreo sobre producción, eficiencia del uso y costo beneficio**

Francisco Gutierréz, Juan Rocha, Arnulfo Portilla.

Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Ciudadela Universitaria, Jerónimo Leiton s/n y Av. La Gasca, (593) 2052219, Quito- Ecuador, CP: 170521. E-mail:

[fgutierrez@uce.edu.ec](mailto:fgutierrez@uce.edu.ec)

### **Resumen**

El uso de suplementos en la ganadería de leche para complementar el pastoreo es una práctica muy difundida en el Ecuador, pero en países que no producen excedentes de cereales su inclusión se limita por su elevado costo. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del nivel de suplementación en vacas de pastoreo sobre la producción de leche, eficiencia de uso, composición de leche, relación costo beneficio e interacción que tiene la suplementación con la biomasa en el potrero. Se utilizó un diseño de cuadrado latino con cuatro tratamientos y cuatro animales, se seleccionó 4 vacas multíparas Holstein-Friesian, con peso promedio de 550 kg, entre 80 y 90 días lactación y óptimas condiciones de salud. Los tratamientos a evaluar fueron: 2, 4, 6 y 8 kg de concentrado/vaca/día, esta ración se fragmentó en dos raciones iguales que se ofreció a los animales una parte en el ordeño de la mañana y la otra en el ordeño de la tarde, se utilizó un balanceado comercial pelletizado, con el 14% de proteína bruta, extracto etéreo 5 %, fibra bruta 17 %, cenizas 10 %, y extracto no nitrogenado 54 %; los potreros estaban conformados por una mezcla forrajera de raigrás, trébol, alfalfa y una presencia variable de kikuyo, la producción de biomasa de los potreros (kg MS/ha) se determinó antes de pastoreo, el intervalo entre pastoreos fue entre 28 a 30 días, fisiológicamente el pasto en las condiciones agroclimáticas del experimento llega a su punto máximo de crecimiento y alcanza su vida media foliar, el método utilizado fue cuadrantes con las siguientes dimensiones 0,5 x 0,5 m, se realizó un muestreo al azar y se tomó 10 muestras, en cada una se realizó un corte a ras de suelo y se pesó la biomasa acumulada, una muestra de la biomasa se secó en una estufa por 24 horas a 70 °C para estimar el contenido de MS; esta investigación se desarrolló en la época de invierno en los meses de enero a marzo. La producción de leche (L/vaca/día) aumentó conforme aumentaron las raciones de balanceado ( $p < 0.05$ ), con raciones de 8 kg las vacas produjeron 20 L/vaca/día, al disminuir las raciones también la producción con 2 kg se redujo 17 L/vaca/día. La interacción concentrado y biomasa de pasto en potreros (kg/MS) determinó que con una baja producción de biomasa en pasturas  $< 1564$  kg MS/ha se vuelve más evidente la necesidad de balanceado para mantener la producción, si las pasturas tienen entre 2330-1564 kg MS/ha la demanda de balanceado disminuye, mientras que si las pasturas tienen  $> 2330$  kg MS/ha las altas dosis de balanceado para mantener producción ya no es necesario ya que el pasto aporta una buena cantidad de nutrientes a la vaca. La mejor eficiencia se tiene con 2.4 kg concentrado/vaca/día con una producción de 18.6 L/vaca/día y una eficiencia de uso de 6.5 kg de leche por cada kg de concentrado. La relación costo beneficio es más alta con niveles bajos de suplemento y decrece cuando las cantidades de suplemento aumentan esto es un resultado ya que la producción de leche no aumenta de manera considerable para aumentar la relación costo-beneficio del balanceado.

**Palabras clave:** Ganadería, forraje, leche, pienso, ración.

## **RESUMENES DE PONENCIAS**

### **SECCION 3: VALOR NUTRICIONAL DE FORRAJES**

## Que Nutrientes debemos evaluar en los forrajes

Christian Ponce

Universidad San Francisco de Quito- USFQ Quito-Ecuador. E-mail:

[chponce@usfq.edu.ec](mailto:chponce@usfq.edu.ec)

### Resumen

Nutrientes son sustancias químicas esenciales para soportar la vida de un organismo. Desde el punto de vista Agronómico, el objetivo de evaluar nutrientes en forrajes es para determinar tasas de absorción de los distintos minerales que conforman parte de los mismos. Adicionalmente, la evaluación de nutrientes permite definir requerimientos Nutricionales de las diferentes especies forrajeras disponibles. Por otro lado, la evaluación de nutrientes que se realiza en los diferentes forrajes va a depender de la forma de uso que se le vaya a dar (e.g. Pastoreo, Henificación, Ensilaje, etc.) y para quien este destinado esta materia prima (i.e, Vacas lactantes con alto merito productivo, vacas secas, vaconas). El propósito de esta revisión va a ser la identificación de los principales nutrientes que se deben tomar en cuenta en condiciones de pastoreo destinado a vacas lactantes. Las vacas lactantes para soportar tasas de producción adecuadas requieren de Energía, Proteína, Minerales, Vitaminas y Agua. Adicionalmente, se debe considerar factores nutricionales que apoyen a una salud gastrointestinal adecuada (e.g Fibra efectiva, cuando el animal consume elevadas cantidades de carbohidratos altamente digestibles). La Energía presente en los forrajes ha sido determinada indirectamente mediante determinaciones de digestibilidad (Nutrientes digestibles totales, Digestibilidad de MO, concentración de Fibra detergente acida, entre otros). Adicionalmente, la energía se puede estimar en base a la producción láctea observada, tomando en cuenta factores del animal como: distancia recorrida, comportamiento, peso del animal, raza. Esta técnica, es más sensible cuando existen lotes de animales homogéneos. El sistema de Energía más adecuado para expresar Energía en vacas lactantes es el basado en Energía Neta para producción láctea. Proteína es otro Nutriente de Interés, particularmente la proteína metabolizable que se usa para describir a la proteína sintetizada por los microorganismos del rumen y a la fracción de proteína del alimento que sobrepasa la digestión ruminal. Programas de formulación de dietas para vacas en producción toman en cuenta el nivel de Proteína metabolizable. Sin embargo, existe información limitada en cuanto a predicciones de proteína metabolizable en condiciones de producción en base a pastoreo. Es importante la evaluación de los principales forrajes utilizados en condiciones Andinas. Minerales y vitaminas, son analizadas esporádicamente y precaución se debe tomar al momento de suplementar en las cantidades que requiere el animal (Probabilidad de Interacciones entre nutrientes). Evaluaciones de Nutrientes (Cantidad y disponibilidad) en los forrajes es clave para alimentar eficientemente al animal. Sistemas de Producción en condiciones de pastoreo, requieren ser más eficientes en cuanto a suplementación (Si fuese necesario) para sustentar su rentabilidad.

**Palabras claves:** Energía Neta, Minerales, Nutrientes, Proteína, Rentabilidad, Vitaminas

# **Requerimientos nutricionales de las vacas productoras vs ofrecimiento de los pastos templados.**

Rubén Pulido F.

Universidad Austral de Chile

## **Resumen**

La producción de leche en base a praderas tiene ventajas para ser desarrollada en zonas donde el potencial de producción de la pradera sea alta, la variación estacional en la calidad y crecimiento de la pradera sea baja o al menos moderada, que el costo de la tierra sea comparativamente bajo y la leche para industrialización sea una alta proporción del total producido. Por lo tanto, considerando los aspectos mencionados, la zona templado-húmeda del sur de Chile es una zona especialmente competitiva para producir leche en base a praderas permanentes, aunque en condiciones naturales, estas tienen un rendimiento de forraje limitado y marcadamente estacional. En sistemas de producción de leche en base a praderas es evidente que el aumento de la producción de forraje se traducirá en un incremento de la producción de leche, solo si es que este va acompañado de una eficiencia de utilización del forraje producido. Lo anterior permitirá lograr un mayor consumo de forraje por hectárea, que está positivamente asociado al margen económico de los sistemas lecheros basados en pastoreo. Por ende, la pradera se constituye en la base de un sistema de alimentación a pastoreo de bajo costo. En estos sistemas, la producción es dependiente en gran medida del consumo de la pradera y de la calidad del forraje disponible, así como de la carga animal y la productividad individual de las vacas. La cantidad y la calidad de la pradera producida no son constantes durante la estación de pastoreo, lo que impide que los animales con niveles productivos medios a altos satisfagan completamente sus requerimientos nutritivos. Por otro lado, a raíz de la intensificación de la producción de leche y del mejoramiento genético animal se han generado cambios a nivel de la fisiología de la vaca lechera, que alteran su capacidad reproductiva, su salud, producción y, por ende, su longevidad. Para enfrentar esta situación, ha sido necesario disponer de una genética en la vaca lechera para pastoreo que la haga propensa a un alto consumo de materia seca, a una alta producción por unidad de superficie y carga animal, que tenga una adecuada fertilidad y longevidad, que su dieta sea predominantemente de la pradera y que sea robusta frente a las fluctuaciones en la calidad y cantidad de la pradera. Además, es necesario considerar concentrar la densidad nutritiva de las raciones a través del uso de alimentos suplementarios a la pradera y/o aumentar la oferta de materia seca, para permitir, en el marco de comportamiento alimenticio (tiempo de pastoreo - rumia - descanso), alcanzar un consumo adecuado de nutrientes acorde con la mayor demanda nutricional fisiológica.

**Palabras claves:** Consumo, pastoreo pradera permanente, requerimientos nutritivos vacas lecheras, valor nutritivo.

# Pasturas y vegetación natural como alimento para el ganado

Anibal J. Pordomingo  
INTA Argentina

## Resumen

Los nuevos desafíos de la producción bovina actual y futura pasan por el pasto y el pastoreo, aunque se use el confinamiento. La producción de carne bovina enfrenta el desafío de la competitividad global y la gestión ambiental, que se suma a las tendencias globales en la percepción de las responsabilidades de la ganadería con los recursos naturales. Los servicios eco sistémicos positivos de la ganadería bovina (e irremplazables estructuralmente por otras funciones productivas) se respalda en su demanda de pasturas sobre funciones ecológicas (captura de carbono, modulación del ciclo del agua y del nitrógeno, o la recuperación de la biodiversidad específica y genética). El rol de las pasturas de alta producción se revitaliza para la reconstrucción del mosaico de rotaciones que regulen los agro-ecosistemas. Pero el incremento en área de pasturas no será sin competencia con la alternativa agrícola, por lo que el componente pastoril o forrajero de la ganadería debería ser de alta eficiencia. Entonces, el retorno a las pasturas no es justamente un retorno a sistemas del pasado, o planteos de baja productividad. Debemos pensar las pasturas con el diseño por ambientes y con la precisión de la agricultura. Los sistemas ganaderos son y serán diversos, rediseñándose por eficiencias y ventajas competitivas intrínsecas y extrínsecas, pero no se verifica una tendencia hacia una sola tipología. La cantidad y calidad del forraje seguirá siendo el componente clave de la viabilidad técnica y económica de la ganadería. En Argentina, aún con la terminación a corral, la fase pastoril de la cría y recria representa el 95% del alimento que se consume para generar cada kg de novillo que se comercializa. En el proceso ganadero, aún en cría, es clave del resultado la productividad de las pasturas. Los nuevos modelos no se sostienen con pasturas de baja producción. En las regiones sub-tropicales o tropicales de Argentina, Paraguay o Brasil, ocurre lo mismo con la incorporación de especies forrajeras megatérmicas. La investigación ha desmotrado repetidamente que los atributos físicos de la carne no so diferenciables, provenga ésta del pastoreo o del feedlot. Pero para lograr esta meta, la elección y el conocimiento de las forrajeras, como el diseño de los usos y rotaciones es central. El potencial de las forrajeras se define por su capacidad para generar altos aumentos de peso ( $> 800$  g/día) durante períodos que por sí solo, o en secuencia de especies, se logre un período de aumentos altos de al menos 60 días. Esa ventana permite, un nivel de terminación con suficiente grasa subcutánea para alcanzar un grado de comercialización adecuado. En sistemas que persiguen buen marmoleo, esa ventana es escasa. La fase debería iniciarse con ciclos de buen crecimiento desde la etapa temprana de la recria. El modelo de un aumento de peso sostenido con la meta de los 700 u 800 gramos/día, permite promover un muy buen crecimiento y desarrollo, con equilibrio grasa y muscular.

**Palabras clave:** calidad de forraje, sistemas ganaderos, ganadería competitiva, pasturas.

## **Consumo de materia seca: Límites e interacción con suplementos nutricionales.**

Rubén Pulido F.  
Universidad Austral de Chile

### **Resumen**

La utilización eficiente de las praderas en la alimentación de vacas lecheras constituye la base de un sistema de alimentación de bajo costo. Sin embargo, la cantidad y la calidad de la pradera producida no son constantes a través del año (en Chile alrededor de un 50% de la producción anual de forraje ocurre en los meses de primavera, y apenas un 10% o menos en la época invernal), lo que impide que los animales con niveles productivos medianos a altos satisfagan plenamente sus requerimientos nutricionales en algunos períodos. El bajo consumo de MS es reconocido como el factor más limitante para la producción de leche de vacas altamente productivas en sistemas a pastoreo. Al respecto, las vacas lecheras podrían consumir hasta un 3,5% de su peso vivo de MS cuando son alimentadas sin restricciones con praderas de alta calidad. En estas condiciones es posible satisfacer los requerimientos de un animal de tamaño mediano, y no de uno pesado que produzca niveles medios a altos de leche; en estos últimos casos se hace evidente la necesidad de suplementarlos, para que puedan expresar su potencial genético. Por otra parte, un adecuado manejo del pastoreo precisa imponer restricciones a la cantidad de pradera ofrecida diariamente por vaca, limitando su consumo, lo que también demanda suplementar a los animales con requerimientos elevados. La suplementación tiene el potencial de entregar un alimento extra de alta calidad, pero es de mayor costo que la pradera, por lo que debe ser usada estratégicamente. El principal beneficio que se persigue con la suplementación es mejorar la rentabilidad del sistema productivo, mediante el aumento de la producción de leche por animal y por hectárea, e indirectamente, por medio de un mejoramiento en la condición corporal, fertilidad y salud de las vacas. Además, la suplementación puede contribuir a optimizar el manejo de pastoreo y con ello aumentar la producción y utilización de la pradera. La respuesta a la suplementación puede ser medida como efecto de corto plazo (respuesta directa o inmediata) y de largo plazo (respuesta residual). La respuesta de corto plazo se refiere a aquella obtenida durante el período de suplementación y depende de la tasa de sustitución de la pradera por el alimento suplementario, de la calidad del suplemento en relación con la calidad de la pradera, y de la partición de la energía adicional consumida entre producción de leche y ganancia de peso corporal. Por su parte, la repuesta a la suplementación de largo plazo corresponde a los efectos que se observan con posterioridad al período de suplementación. Esta dependerá de la magnitud de la respuesta a la suplementación de corto plazo, de los destinos del peso vivo adicional acumulado y de la pradera ahorrada por efecto de la suplementación.

**Palabras claves:** Consumo, pastoreo, pradera permanente, suplementación, vacas lecheras y tasa de sustitución.

# Comportamiento Agronómico y Nutricional de 26 Variedades de Pastos de la Sierra

Luis F. Rodríguez, Antonio P. Guacapiña y Arturo G. Godoy  
[luis.rodriguez@iniap.gob.ec](mailto:luis.rodriguez@iniap.gob.ec)

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Programa de Ganadería y Pastos, Estación Experimental Santa Catalina Panamericana Sur Km. 1, Vía Tambillo, sector Cutuglagua. Telf. +593-2-3008750, Mejía, Ecuador.

## Resumen

Los pequeños y medianos productores de leche a nivel nacional poseen serias limitaciones en los sistemas productivos. Entre estas se destaca la inadecuada alimentación que le proporcionan a sus animales, debido a que se emplea pastos naturalizados que no cuentan con los nutrientes necesarios para un buen sustento de los animales, lo que genera una baja calidad en la alimentación del ganado y una menor producción de litros de leche al día. Bajo este contexto, la presente investigación se llevó a cabo en la Unidad de Apoyo a la Investigación Pecuaria del Programa de Ganadería y Pastos de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, con el propósito de generar información del comportamiento agronómico y nutricional de 26 variedades de pastos, a fin de identificar material promisorio de alta productividad y calidad forrajera. Los tratamientos estuvieron constituidos 26 variedades de pastos, las cuales fueron agrupadas por especies: Rye grass perenne (Albion, Tetraverde, Linn perenial, Remington, Barruti, Mara, Bars printer, Kingston, Ohau, Asset); Rye grass anual (Magnolia, Magnum, Adrenalin, Max, Pichincha, y Green spirit); Rye grass Híbrido (Sabana, Columbia Bandito y Tetralite); Alfalfas (Abunda verde, Cuf 101, Moapa y SW8210); Avena (Dorada) y Llantén (Tonic). Se utilizó un diseño completamente al azar con tres repeticiones. Se realizó 2 cortes para la avena y 10 cortes para el resto de variedades. El primer corte se realizó a los 90 días después de la siembra, los otros cortes se realizaron en base a los factores fenológicos que tarda cada especie en estar listas para su nuevo aprovechamiento. Para las especies perennes cuando las plantas llegaron a tener 3 hojas por macollo y par especies anuales cuando empezó a aparecer las primeras inflorescencias. Se evaluó el rendimiento de materia seca por hectárea (Kg MS/ha), valor nutritivo y digestibilidad In situ dentro de un periodo de 24 horas. Las medias fueron comparadas a través de la prueba de Tukey con una significancia de 5%. Como resultados se obtuvo que las variedades de pastos, presentaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en el rendimiento forrajero dentro de cada especie. Los valores promedios de Kg MS/ha más altos alcanzados en diez cortes fueron por las variedades de Rye grass perenne Ohau 3338 y Asset 2823; Rye grass anual Adrenalin 2173 y Magnolia 2086; Rye grass híbrido Bandito 2309 y Sabana 2245; Alfalfa Abunda verde 2623 y Cuf 101 2534. La Avena Dorada presentó rendimiento de 6095 y el Llantén Tonic de 2544. Las variedades con mayor porcentaje de proteína fueron Rye grass perenne Barruti con 19,6%; Linn perenial con 18,84%; Rye grass anual Pichincha con 17,05%; Green spirit con 16,96%; Rye grass híbrido Columbia con 18,98%; Bandito con 17,09% y Alfalfa Moapa con 34,27% y SW8210 con

33,89%. La Avena Dorada presentó 19,77% de proteína y el Llantén Tonic 24,29%. En lo que se refiere a digestibilidad, las variedades que más sobresalieron fueron Rye grass perenne Bars printer con 66,22%; Barruti con 60,83%; Rye grass anual Adrenalin con 66,61%; Max con 63,21%; Rye grass híbrido Bandito con 69,27%; Tetralite con 59,16%; Alfalfa Abunda verde con 69,75% y Cuf 101 con 58,89%. La Avena Dorada presentó 51,36% de digestibilidad y el Llantén Tonic 56,64%. Se concluye que cada variedad de pasto de las especies evaluadas, presentaron diferencias tanto en rendimiento, valor nutritivo y digestibilidad. La Avena Dorada y el Llantén Tonic, mostraron un buen comportamiento productivo, con altos rendimientos de materia seca y buena calidad nutritiva.

**Palabras Claves:** Digestibilidad, Especies, Rendimiento, Valor Nutritivo

## **RESUMENES DE PONENCIAS**

### **SECCION 4: MANEJO DEL PASTOREO**

# Sistemas de Pastoreo: En busca del balance óptimo entre el recurso forrajero y producción de leche

Miguel S. Castillo,

Forage & Grassland Program, North Carolina State University, Raleigh, NC, USA

## Resumen

Aproximadamente un cuarto de la superficie del globo se utiliza como áreas en pastoreo. El manejo del pastoreo consiste en la manipulación de los animales en pastoreo para obtener resultados esperados en términos de animales (por ejemplo, ganancia de peso, fertilidad, o producción lechera), plantas (por ejemplo, producción de materia seca, valor nutricional, composición florística), conservación (por ejemplo, prevención de la erosión), y/o económicos. Alta calidad forrajera es sinónimo de alto rendimiento animal; es decir, mientras más alta la calidad del forraje, entonces más producción de leche. Sin embargo, el manejo del pastoreo, es decir la interacción planta-animal en un determinado ecosistema, es la condición que determina la calidad del forraje y en consecuencia la productividad animal. El manejo del pastoreo es caracterizado por tiempo, frecuencia, e intensidad. Los tres factores mencionados interactúan determinando por ejemplo respuesta animal. Para sistemas de pastoreo persistentes y productivos, es crítico el manejo de herramientas que permitan tomar decisiones considerando un balance entre los requerimientos del forraje y los requerimientos de los animales; es decir, el balance del conjunto y no solamente de las partes. Por ejemplo, usando pastoreo rotacional, especies forrajeras como alfalfa (*Medicago sativa* L.) y trébol blanco (*Trifolium repens* L.) son persistentes y productivas al pastoreo; sin embargo, en pastoreo continuo, la persistencia y productividad de estas dos especies es diferente. La carga animal del sistema, o la cantidad de forraje disponible por unidad animal, determina no solamente productividad animal individual, sino también la productividad del sistema, y la relación entre estas dos medidas de productividad puede variar notablemente. El enfoque de esta presentación será discutir ejemplos específicos de cómo el manejo del pastoreo determina la productividad forrajera y animal en sistemas de pastoreo con forrajes de clima templado.

**Palabras clave:** continuo, forrajes, frecuencia, intensidad, manejo del pastoreo, respuesta animal, rotacional.

## Avances en el mejoramiento genético de Pasturas de clima templado

Javier Do Canto

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Programa Nacional de Investigación en Pasturas y Forrajes. Estación Experimental INIA Tacuarembó. Ruta 5 km 386, Tacuarembó, Uruguay.

### Resumen

El mejoramiento genético de forrajeras (MGF) ha contribuido al desarrollo de los sistemas pastoriles de clima templado, aportando variedades con mejor adaptación y productividad. Los principales objetivos del MGF han sido el aumento de la producción total y estacional de forraje, producción de semillas, sanidad, calidad nutricional y persistencia. Sin embargo, el desarrollo de cultivares de especies forrajeras presentan ciertas particularidades que las diferencian de otros cultivos: i) presentan poco margen para modificar el índice de cosecha; ii) muchas especies requieren de un simbiote para desarrollarse y sobrevivir; iii) los ciclos de selección son largos; y iv) el producto cosechado es un producto intermedio en sistemas de producción animal. Como resultado el progreso genético ha sido relativamente bajo, y la adopción de nuevos cultivares está fuertemente influenciada por factores ajenos a las características intrínsecas del cultivar. Además, el MGF se ha enfrentado a limitantes que responden a la dificultad de fenotipar determinadas características. La selección por calidad nutricional suele ser indirecta y no se obtienen buenos predictores de desempeño animal en pastoreo. La falta de integración con otras disciplinas ha demorado la solución a problemas como el meteorismo producido por algunas leguminosas. La baja adopción de cultivares mejorados por parte de los productores ha sido una limitante en el sector público, mientras que el acceso a germoplasma adaptado a condiciones locales lo ha sido para el sector privado. Por otro lado, se presentan oportunidades para el MGF, como la necesidad constante de identificar nuevas fuentes de resistencia para sobreponerse a la evolución de los patógenos. La selección continua por tolerancia a estreses, amplía la adaptación a ambientes específicos y marginales. En características de mayor heredabilidad como el ciclo a floración, es posible avanzar más rápido permitiendo extender el período de utilización de una pastura y mantener la calidad por más tiempo. La eficiencia del MGF también podría mejorarse a través de la manipulación del sistema reproductivo o una mayor adopción de herramientas genómicas y biotecnológicas. La integración interdisciplinaria ofrece la oportunidad de avanzar en aspectos que no pueden ser cubiertos por el mejorador. Asociaciones público-privado permiten potenciar las capacidades de ambos sectores, logrando mejores productos y llegando a más productores. A pesar de los constantes desafíos y oportunidades, a través del desarrollo de cultivares superiores, se contribuye al aumento de la productividad y a la sostenibilidad de los sistemas pastoriles.

**Palabras clave:** clima templado ,forrajeras, heredabilidad, mejoramiento genético, selección.

## **Residuo forrajero y subsecuente rebrote**

Ricardo Rodríguez B.

Consultor independiente. E-Mail: [resrod78@gmail.com](mailto:resrod78@gmail.com)

### **Resumen**

Las condiciones edafoclimáticas propias de la zona de producción ganadera son las principales características que debemos conocer, para en base a ellas considerar o establecer la cantidad de residuo forrajero a dejar en la pradera. En base a la cantidad de residuo forrajero dejado en la pradera podemos estimar la velocidad de rebrote y la producción de MS a obtener en el siguiente pastoreo; obviamente, considerando la fenología, las condiciones climáticas, la fertilización, el riego y manejo de la ganadería. Antes de estimar el residuo forrajero y el rebrote, es de vital importancia trabajar detenidamente en la selección de las especies forrajeras que mejor se adapten a las condiciones edafoclimáticas. Adicionalmente, el manejo de la ganadería; es la única herramienta con la que podemos lograr praderas persistentes y con alta capacidad de producción de forraje para pastoreo o corte. En el caso de raygrass, al dejar el residuo entre el 30 - 40%, el subsecuente rebrote tardará más tiempo en emitir hojas, iniciar la actividad fotosintética y alcanzar la producción de MS. Por el contrario, con residuos entre el 50 - 55%, con presencia de hojas fotosintéticamente activas, reducirá el tiempo para alcanzar la producción de MS para el siguiente rebrote. En el caso la alfalfa, la situación es diferente, debido a que la alfalfa posee la característica de rebrote basal, razón por la cual, el residuo forrajero debe ser mínimo para potenciar brotes vigorosos. Si el residuo es alto, los tejidos se lignificarán y serán de bajo valor nutritivo. La falta de conocimiento del entorno, de las características de crecimiento y desarrollo de las especies forrajeras es uno de los factores que influyen directamente sobre el incremento de los costos de producción de leche. Por lo tanto, abusar del pastoreo, denominado sobrepastoreo, afecta directamente a la capacidad de rebrote y la persistencia, en el tiempo, de la pradera, debido la pobre o nula capacidad de almacenar y traslocar las reservas y para iniciar la actividad fotosintética mediante la emisión de hojas nuevas.

**Palabras clave:** clima, forraje, ganadería, pastos, rebrote, suelo.

# Intensificación del manejo de pasturas para contribuir a una ganadería sostenible y la adaptación a cambios climáticos en la región interandina.

Grijalva-Olmedo Jorge

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Central del Ecuador.  
Jerónimo Leyton S/N y Gato Sobral, Quito, Ecuador. E-mail: jgrijalva@uce.edu.ec

## Resumen

El nuevo germoplasma forrajero disponible en el país, es cualitativamente muy diferente a los recursos forrajeros que hasta hace algunas décadas atrás se utilizaban en la región interandina (Grijalva, *et al.*, 1995). El nuevo germoplasma se caracteriza por ser de crecimiento precoz, muy exigente en fertilidad del suelo y requiere un manejo intensivo (Grijalva, *et al.*, 2013). Por tanto, puede ser más vulnerable ante fenómenos climáticos extremos tales como sequías, heladas, exceso humedad, vientos fuertes. De hecho, las cifras oficiales del MAGAP (2013) indican que a nivel nacional se producen aproximadamente 98'651.865 TM de pasto fresco al año, de cuya cifra se consume el 57,9% y no se aprovecha el 42,1%. En consecuencia, la eficiencia de utilización del forraje, rara vez supera el 60%. La evaluación de alternativas de pastoreo utilizando dos conceptos fundamentales: *Frecuencia e Intensidad de pastoreo*, son importantes para aportar a dos objetivos del nivel nacional: el primero, al desarrollo de una ganadería sostenible en la región interandina del país, y segundo, a generar nueva información y conocimiento para contribuir al Plan Nacional de Cambio Climático (MAE, 2013) e Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero (MAE, 2010). Así, la ganadería puede contribuir a resolver algunos de los siguientes problemas prioritarios: (i) desertificación en las zonas sub-húmedas y semidesérticas que se usan extensivamente para el pastoreo, (ii) erosión en laderas, (iii) impactos del cambio climático, (iv) los esfuerzos para mitigar los efectos del ganado en el cambio climático se enfocan en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, (v) el ganado puede ayudar a las poblaciones rurales vulnerables a adaptarse a los efectos del cambio climático (FAO 2008; Grijalva *et al.*, 2011; MAE, 2011). Los resultados de la investigación en el país en los últimos diez años revelan que, el déficit de energía y el desbalance energía-proteína son probablemente los factores más limitantes de la producción del ganado bovino a pastoreo en las regiones interandina y tropical (Grijalva, *et al.*, 2011). Por consiguiente, el esfuerzo institucional debe enfocarse a investigar los tiempos óptimos de pastoreo para maximizar el potencial genético de los animales y la persistencia de las nuevas pasturas (Beltrán *et al.*, 2005; Grijalva, 2014), cuantificar desajustes nutricionales en distintos escenarios bioclimáticos, a fin de desarrollar estrategias de alimentación acordes con los recursos disponibles y en un marco de rentabilidad y conservación del capital natural.

**Palabras claves:** intensificación de pasturas, pastoreo, pasturas y ambiente



## RESUMENES DIA DE CAMPO

## **Nutrición de Alto Rendimiento para mantenimiento de Potreros**

Santiago Montesdeoca  
Gerente Técnico Asproagro

### **Resumen**

El programa de Nutrición de Alto Rendimiento (NAR) está desarrollado mediante la fusión de varias tecnologías con el objetivo de obtener mayor cantidad de biomasa y materia seca, dando como resultado mayores Unidades Adultas Bovinas (U. A. B.) por hectárea VS los tratamientos convencionales. Tecnologías nutrimentales. Las unidades de elementos minerales por hectárea (fertilizantes) son suplidas por Fertium Expertia con las marcas Durasop Elite, Durasop Complex

Fertilizantes de liberación selectiva. Tecnologías de regeneración y reacondicionamiento de suelo. El mal uso de fertilizantes, el constante pisoteo del ganado y factores climáticos generan en el suelo graves problemas de decarbonización. Humita 40 devuelve a los suelos las propiedades Físico-Químicas necesarias para restablecer las funciones básicas de los mismos. Tecnologías de fisioactivación. La variabilidad climática y el poco poder adaptativo de la mayoría de especies y variedades forrajeras a los diferentes sistemas de pastoreo son un reto que Goemar, empresa dedicada a la biotecnología se los toma muy en serio. Por tal motivo crearon los Fisioactivadores, sustancias que mejoran la señalización bioquímica dentro del vegetales haciéndolos más productivos aún en condiciones climáticas poco favorables.

## Evaluación de Especies forrajeras originarias del INIA-Uruguay

**Luis Fernando Rodriguez y Edwin Cruz**

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Programa de Ganadería y Pastos,  
Estación Experimental Santa Catalina Panamericana Sur Km. 1, Vía Tambillo, sector  
Cutuglagua. Telf. +593-2-3008750, Mejía, Ecuador.

### Resumen

Rye grass anual (*Lolium multiflorum*) cultivar INIA Estanzuela 284, es diploide, posee ciclo corto y una amplia adaptación. Fue obtenido en La Estanzuela por selección sobre materiales introducidos de Brasil. Se multiplica en USA bajo el nombre Gulf llegando a ser el cultivar más sembrado con el 50% del mercado americano. Alcanza alturas entre 25 a 30 cm. Es uno de los cultivares de floración más temprana en Uruguay y Argentina. Si bien Estanzuela 284 es susceptible a roya, pero por su floración temprana normalmente escapa a estas infecciones (INIA, 2010).

Rye grass anual (*Lolium multiflorum*) cultivar INIA Titán, es tetraploide, tipo multiflorum y de ciclo largo. Es de hábito intermedio a semi-erecto y posee muy buenos rendimientos de forraje. Fue obtenido en La Estanzuela por selección sobre el cultivar Estanzuela Matador y otros cultivares europeos. Fue el primer raigrás tetraploide de ciclo largo de uso masivo en Uruguay. Es un cultivar que ha mostrado excelente performance en Uruguay y Argentina. Tiene muy buen potencial de crecimiento y produce en promedio 25% más de forraje que Estanzuela 284 en el total anual, derivado principalmente de su ciclo más largo. INIA Titán tiene muy buena calidad de forraje y digestibilidad. Alcanza alturas entre 20 a 25 cm. Es un cultivar especialmente indicado para ser utilizado en las siguientes condiciones: 1) suelos de buen potencial y buenas condiciones de manejo, 2) explotaciones con altos requerimientos de valor nutritivo tales como explotaciones lecheras.

Pasto azul (*Dactylis glomerata*) cultivar INIA LE Oberón, es tardío, de hábito semierecto, posee muy buen vigor inicial, buena sanidad foliar y una excelente adaptación. Fue el primer cultivar de esta especie mejorado en el Uruguay. Es un cultivar sintético seleccionado en La Estanzuela por producción otoño-invernal, sanidad foliar y persistencia. Ha mostrado excelente adaptación en Uruguay y Argentina. Se adapta a un amplio rango de suelos desde arenosos a pesados aunque su mejor performance se obtiene en suelos de texturas medias y permeables. Alcanza alturas entre 22 a 25 cm. Es poco tolerante a

excesos hídricos por lo que no debe utilizarse en suelos húmedos mal drenados. Tiene buena resistencia a la sequía. No es exigente en fertilidad. (INIA, 2010).

Trébol blanco (*Trifolium repens*) cultivar INIA Estanzuela Zapicán, es de hoja grande, erecto, con floración temprana, rápido establecimiento, alta producción y muy buena adaptación. Fue obtenido en La Estanzuela a partir de introducciones realizadas de Argentina. Es un cultivar de hoja grande, erecto, con floración temprana y abundante. Supera en performance a la mayoría de los cultivares foráneos introducidos. Tiene abundante semillazón que asegura un banco de semillas adecuado para los años de buena resiembra. (INIA, 2010)

Trébol rojo (*Trifolium pratense*) cultivar INIA Estanzuela 116, no posee latencia, se adapta muy bien al pastoreo, posee alta producción de forraje, porte erecto y ciclo corto, tiene un excelente rebrote con rápida producción de tallos. Proviene de una selección sobre materiales introducidos de Nueva Zelanda. Es un cultivar diploide, de porte erecto a semierecto, de floración temprana y bianual. Posee una destacada precocidad y alta producción total. Su vida productiva es de dos años. Cuando el agua no es restrictiva, tiene buenas tasas de crecimiento. Se adapta mejor a suelos de texturas medias y pesadas con buena profundidad. Tiene altas tasas de crecimiento, hábito erecto y rápida elongación de tallos. Florece abundantemente y es capaz de producir buenos rendimientos de semillas (INIA, 2010).

Avena "INIAP 82" se caracteriza principalmente por tener un hábito de crecimiento erecto. La floración es a los 90 días, su estado lechoso es a los 130 días y la maduración comercial a los 180 días. La planta tiene un buen macollaje, su altura es de 1.40 metros con tallos gruesos y hojas laminares largas. La inflorescencia por lo general se produce a media panoja, su grano es grande y amarillo oro con un peso promedio de 32 gramos las 1000 semillas y un peso hectolitrito de 50.7 kg hl<sup>-1</sup>. A nivel nacional el rendimiento promedio se encuentra en 1900 kg ha<sup>-1</sup> para grano con una oscilación de rendimiento entre 1500 a 3800 kg ha<sup>-1</sup> y de 34000 kg ha<sup>-1</sup> para forraje. La variedad 'INIAP—82' presenta una aceptable tolerancia a las royas causada por los hongos *Puccinia graminis*, *Puccinia coronata* como también al enanismo amarillo (BYDV), consideradas como las enfermedades más peligrosas para el cultivo de avena en las áreas del callejón Interandino. Rye Grass "Pichincha" es una nueva variedad de rye grass italiano (*Lolium multiflorum*) obtenida por el INIAP, en la Estación Experimental "Santa Catalina", para formación de pastizales, tanto permanentes como temporales. El proceso de formación de esta variedad duró 15 años bajo diferentes condiciones medio ambientales de las áreas ganaderas de la Sierra ecuatoriana. La variedad Rye grass, INIAP Pichincha presenta las siguientes características: el ciclo vegetativo es de dos años, con intervalo de cosecha de 35 a 60 días

si se usa como forraje y de 120 días si es para producción de semilla. La altura de planta es de 120 a 150 centímetros, teniendo una alta relación entre hojas y tallo, cuya capacidad de macollamiento y rebrote son excelentes. La espiga es de forma delgada y barbada, con 10 a 20 florecillas por espiguilla. La semilla es amarillenta pajiza, alargada y barbada, que puede medir de 6 a 7 milímetros de largo por 1 milímetro de ancho. El peso de 1000 semillas varía de 2 a 3.5 gramos. El rendimiento es de 400 a 700 kg ha<sup>-1</sup> (8.5 - 15 qq ha<sup>-1</sup>) de semilla y de 3 a 4 toneladas métricas por corte de materia seca. Presenta excelente poder germinativo. El contenido de proteína varía de 14 a 16% a los 35 días. Es resistente a royas (*Puccinia* spp. y *Helmintosporium* spp.) Adicionalmente posee buena capacidad de asociación con otras especies forrajeras y persistencia bajo pastoreo o corte.

INIAP “Cañicapa 2003” Variedad de cebada de dos hileras, grano grande y ovalado, contenido de proteína de 13,99 por ciento, desarrollada por el Programa de Cebada y Trigo del INIAP para la Sierra sur. Proviene de la cruce de la Var. INIAP Shyri 89 con la línea GAL/P/PI6384//ESCII-II-72-607-1E-1E-1E-5E. Las características morfológicas son: Altura de planta 110 - 130 cm; Numero de hileras 2; Numero de macollos 8-10; Tallo tolerante al vuelco; Numero de granos por espiga 30; Tipo de espiga barbada; Densidad de espiga compacta; Color de espiga amarillo claro; Color de aleurona blanco; Color de grano amarillo claro; Forma de grano oblongo; Peso de 1000 granos 62 g; Tipo de grano cubierto. En Ciclo vegetativo presenta los siguientes rangos: Días al espigamiento 85-90; ciclo vegetativo 170-180; Rendimiento 3-5 t/ha. La variedad es recomendada para las zonas cerealeras en altitudes de 2400 a 3200 msnm. Es resistente a las siguientes enfermedades: roya amarilla *Puccinia striiformis*, roya de la hoja; *Puccinia hordei*, escaldadura *Rhynchospodium secalis*; fusarium *Fusarium sp*; carbón desnudo *Ustilago sp*. Las características de calidad en porcentaje (al 14 por ciento de humedad) son: Cenizas 2,36; Extracto etéreo 1,53; Proteína 13,99; Fibra 5,65; Extracto libre de nitrógeno 62,47; Almidón 46,84; Rendimiento harinero 65.

Línea Avanzada Triticale 2000 (X *Triticosecale Wittmack*) es un híbrido que resulta de la cruce de trigo con centeno, combinando las mejores características de sus dos progenitores, como son el potencial de rendimiento del trigo y la rusticidad y tolerancia a factores abióticos adversos de centeno. Este grano se lo utiliza en la alimentación animal, existiendo ya en el país experiencias positivas utilizando el grano en mezclas de

concentrados para ganado lechero. La cruce e este material fue realizada en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Las características son las siguientes: floración 60 a 83 días; altura de planta 90-120 cm; longitud e espiga 12-15 cm; Número de granos por espiga 63-90; Espiga blanca barbada; color de grano rojo; Tallo resistente al vuelco; Rendimiento 3- 5 toneladas; peso de 1000 granos 42-50 g. Es resistente a las siguientes enfermedades: roya amarilla *Puccinia striiformis*, roya de la hoja; *Puccinia hordei*, fusarium *Fusarium sp*; carbón desnudo *Ustilago sp*.

# Ventajas del Uso de los “High sugar grasses” en la lechería Ecuatoriana

**Carlos Puente**  
**Gerente Tecnico Agrosad**

## Resumen

Albion (*Lolium perenne*) es un Ryegrass Tetraploide Perenne con altos contenidos de azúcares. Es una variedad que ha revolucionado el pensamiento sobre el uso de ryegrasses en zonas de establecimiento complejo. Entre sus principales características destaca su alta resistencia a la sequía y su alto valor nutricional (Proteína, 21%; Fibra detergente Neutra, 37%), lo cual se ve reflejado en el incremento de producción. Albion tiene la capacidad de prosperar en zonas no tradicionales para ryegrass. Esta variedad ha remodelado completamente los mapas de adaptabilidad productiva.

Achicoria forrajera (*Chicorium sp*) Variedad Spadona. Es un forraje de origen europeo, posee gran adaptabilidad; lo que le permite cultivarse en múltiples condiciones medio ambientales. Posee un alto valor proteico, es rústica, resistente a insectos y compite muy bien con malezas.

Reacciona muy bien a la fertilización nitrogenada; requiere suelos de mediana a alta fertilidad a

partir del segundo año de cultivo. Alta palatabilidad y resistente al pastoreo, Antiparasitario, tónico estomacal y diurético

Bandito 2 (*Lolium boucheanum*) Ryegrass Tetraploide Híbrido. Es un forraje híbrido que conjuga las mejores cualidades de sus predecesores; una de ellas es la precocidad, que sumada a

una buena persistencia convierten a esta variedad en una gran alternativa para la realización de verdes tempranos y praderas para pastoreos intensivos. Posee una digestibilidad incomparable dentro de híbridos de su clase; esto se traduce en un incremento en los parámetros de producción (ganancia de peso, producción lechera). Responde de forma excelente a fertilizaciones nitrogenadas .

Spring Green *Festulolium* (*Lolium multiflorum x Festuca arundinacea*; Híbrido). Es una especie que se adapta bien a múltiples condiciones y regiones, que dependiendo de la época del año tienden a ser demasiado húmedas o secas. Su prominente sistema radicular brinda a esta variedad una robustez incomparable. Es altamente resistente a enfermedades foliares y posee una buena palatabilidad, responde bien al pastoreo intensivo. Es un arma de producción constante que responde bien pese a limitantes medio ambientales y edáficas.

Grazmore, Mezcla de ryegrasses perennes con altos contenidos de azúcares. Es una composición de variedades con altos contenidos de azúcares que poseen una gran respuesta

en producción de leche y ganancia de peso, sin embargo, la característica especial que diferencia a Grazmore, es su amplia adaptabilidad a diferentes tipos de suelo y ambientes. Su rusticidad y persistencia son características que posicionan a esta mezcla como una de las mejores armas para alcanzar niveles productivos elevados en la ganadería intensiva.

*Llantén Hércules (Plantago major)* posee un crecimiento semi-erecto, y su mayor cualidad es que su florecimiento es significativamente más tardío que todas las variedades presentes en el mercado ecuatoriano. Posterior a la floración el índice de defoliación es bajo, además mantiene su calidad y sobre todo su palatabilidad. Produce una raíz larga y fibrosa con un anclaje prominente, esto le permite soportar de forma excelente épocas críticas del año, además le brinda la capacidad de extraer minerales importantes del suelo. Contiene altos niveles de antocianinas que ayuda en el rendimiento del animal.

*Lonestar (Lolium multiflorum)* es Ryegrass Diploide BIANUAL. Es un forraje muy tolerante al frío y altamente resistente a enfermedades, su establecimiento es sumamente agresivo complementado con un gran poder de rebrote, posee maduración intermedia convirtiéndolo en una especie que se adapta bien a pastoreos continuos, o procesos de conservación. Su genética diploide permitirá que se deshidrate más rápido que variedades tetraploides en procesos de henificación.

*Quick Draw (Dactylis glomerata)* Pasto azul. Mediante selección y desarrollo genético Quick Draw fue escogido por ser una especie de rápido rebrote, rendimientos superiores a otras variedades de su especie y su inigualable palatabilidad. Excelente tolerancia a veranos sumamente fuertes; la persistencia de Quick Draw es un atributo garantizado. Se conjuga bien con otras especies forrajeras, aportando una dinámica excepcional a la pastura. Los rendimientos que podemos alcanzar con Quick Draw están muy por encima de lo que podría aportar cualquier otra variedad de pasto azul del mercado nacional.

*SWEET'NER*, Mezcla de ryegrasses perennes con altos contenidos de azúcares. Es una composición de variedades con altos contenidos de azúcares; adaptadas a pastoreos intensivos en diversos tipos de ambientes. Sweet'ner se ratifica como uno de los forrajes con mayor respuesta a la producción de leche, además de aportar en un correcto equilibrio fisiológico de los animales. Responde muy bien a fertilizaciones nitrogenadas y su prominente persistencia hacen que la pradera responda con buenos índices a través de todo un ciclo productivo.

*Tetrastar, Ryegrass Tetraploide Anual (Lolium multiflorum)*. Es un ryegrass tolerante al frío con gran agresividad para el establecimiento y rebrote, posee una palatabilidad formidable; esto se traduce en mayor ganancia de peso y producción lechera. Es muy resistente a enfermedades típicas de los forrajes, su maduración es intermedia y puede ser usado para pastoreo directo o procesos de conservación.

*Tetraverde, Ryegrass Tetraploide Perenne (Lolium perenne)*. Es un forraje que fue desarrollado para soportar condiciones complejas de frío y sequía. Estas características han permitido que su macollamiento sea constante y por ende su persistencia sea superior. Tetraverde produce forraje de gran calidad nutricional, y su gran adaptabilidad permite que se cultive en múltiples condiciones y lugares.

# Pastos mejorados para producción eficiente de leche

Jorge Alvarez  
Gerente Técnico El Agro

## Resumen

Las empresas ganaderas de producción de leche modernas requieren márgenes de utilidad significativos a través del tiempo. Dentro de los factores que tienen un impacto en la rentabilidad del negocio está la producción eficiente de altas cantidades de leche. Existen alternativas de especies y variedades de semillas de pastos de clima templado que ayudan a mantener esa producción eficiente. A continuación un ejemplo de las variedades que están presentes en la Sierra del Ecuador y sus principales características.

Forage Max (*Lolium hybridum* + *Lolium perenne* + *Lolium multiflorum* + *Festulolium Brauni*) Mezcla de ryegrass híbrido + 2 ryegrasses perennes (4n) + ryegrass bianual + *Festulolium* muy resistentes a enfermedades. Excelente palatabilidad y alta digestibilidad por su concentración alta de azúcares. Forage Max es resistente al pisoteo.

Dairy grass (*Lolium hybridum*) Ryegrass híbrido (4n). Esta cruce genética de ryegrass anual y perenne es altamente agresivo en términos de vigor, rendimiento y rebrote. Este híbrido tolera moderadamente suelos ácidos y se mantiene productivo bajo condiciones deficientes de drenaje. Es recomendado su uso para pastoreo rotacional, henificación y ensilaje.

Perseus (*Festulolium Brauni*) *Festulolium* (4n) tipo lolium. Es una cruce entre Ryegrass italiano y festuca perteneciente al tipo ryegrass de los festuloliums. El resultado es una variedad con un buen vigor de crecimiento y al mismo tiempo una buena persistencia. El valor nutricional y la concentración energética es muy alta.

Matilde (*Lolium perenne*) Ryegrass perenne (4n). Posee un valor nutricional elevado (PC=22%), se adapta desde los 2000 hasta los 3600 msnm. Es altamente tolerante a la roya y su uso principal es para pastoreo.

Calibra (*Lolium perenne*) Ryegrass perenne (4n). Es uno de los pastos mas vendidos a nivel mundial. De rápido establecimiento y buena cobertura. Alto en azúcares, con buena palatabilidad y excelente adaptación a suelos de mediana fertilidad.

Florida (*Lolium multiflorum*) Ryegrass anual (4n). Posee un valor nutricional elevado (PC=22%), se adapta desde los 2000 hasta los 3500 msnm. Es altamente tolerante a la roya y su uso principal es para corte.





Con el auspicio de:

CON EL AUSPICIO DE:



CON EL APOYO DE:



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

