

AIA

AVANCES EN INVESTIGACIÓN
AGROPECUARIA

Revista de investigación y difusión científica agropecuaria

Segunda época | Volumen 22 | Suplemento 1 | 2018

IX REUNIÓN NACIONAL EN SISTEMAS AGRO
Y SILVOPASTORILES
“ING. JOSÉ LUIS RIVERA LOZANO”

Organizada por el Tecnológico Nacional de México
Sede: Instituto Tecnológico de Altamira
El Colegio Mexicano de Agroforestería Pecuaria, A. C.
Red Temática en Sistemas Agroforestales de México (REDSAM)

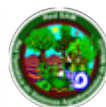
*Del 17 al 20 de octubre de 2018
Altamira, Tamaulipas, México*



UNIVERSIDAD
DE COLIMA



El Colegio
Mexicano de
Agroforestería
Pecuaria A.C.



Comité Organizador de la IX Reunión Nacional sobre Sistemas Agro y Silvopastoriles, “Ing. José Luis Rivera Lozano”

Ing. José Sergio López Pérez | Presidente
MC Carlos Eduardo Wild Santamaría | Vicepresidente
MVZ Alejandro de Jesús Chávez Acevedo | Secretario
MC Arnoldo Longoria Garza | Vocal

Comité Científico

Dr. José Manuel Palma García
Dr. Francisco García Barrientos
MC José Luis Horak Loya
Dr. Ricardo Velasco Carrillo
MC Arnoldo Longoria Garza
MPA Carlos Eduardo Wild Santamaría
Dr. Ausencio Azuara Domínguez
Dr. Lamberto Zúñiga Estrada

Comité Estudiantil

Yesenia Verónica Chávez Ramos | Presidenta
María Elisa Estrada Puentes | Secretaria
Wendi Esmeralda Barrios Moreno | Tesorera

Colaboradores

Licda. Adriana Chimely Hernández
Licda. Diana Alicia Ortega López
Ing. Arturo Domínguez Curiel
Biol. José Gabriel Gamboa Díaz
MIA Alfredo Vite Ramírez
C. Felipe Turrubiates Zúñiga
Dr. Mario Wong Barragán | Director de la Clínica familiar ISSSTE
Lic. Alcides Montaña Nava | Locutor radiofónico Notigape Estatal

**Un agradecimiento a las siguientes instituciones
por el apoyo otorgado para la realización de la
IX Reunión Nacional en Sistemas Agro y Silvopastoriles
“Ing. José Luis Rivera Lozano”**

Al CONACYT por el apoyo financiero
a la Red Temática de Sistemas Agroforestales de México.
Proyecto 293348.

Red Temática de Sistemas Agroforestales de México (REDSAM)
Presidencia Municipal de Tampico Alto, Veracruz
Presidencia Municipal de Altamira, Tamaulipas
Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Tamaulipas
Asociación Ganadera Local General Mártires del Agrarismo
Asociación Ganadera Local Ganadera y Lechera de Tampico Alto, Veracruz
Comité Municipal Campesino de Altamira
Rancho Loma del Pozo, Tampico Alto, Veracruz
Radio Fórmula Notigape 103.9 FM
Presidencia Municipal de González, Tamaulipas
Alpasto S.A. de C.V.
Ing. Jorge Romero González
Ing. Reynaldo Cázares Cadena
Mercado Campesino del Bernal
Ing. Héctor Piña Guzmán
Lic. Carlos Javier González Toral
Rancho Amore Mío

**Reconocimiento a los 38 años de labor docente
del “Ing. José Luis Rivera Lozano”**

Bitácora de organización de la Reunión Nacionalen Sistemas Agro y Silvopastoril (RNSASP) en México

- Primera RNSASP del 9 al 11 de junio de 1999 en Huatusco, Veracruz. Coordinada por el MC José Antonio Torres Rivera y el MC Raulfo Castro Flores. Convocada por el Centro Universitario de Oriente-Universidad Autónoma de Chapingo.
- Segunda RNSASP del 20 al 22 de junio de 2001 en la ciudad de Villahermosa, Tabasco. Coordinada por el MC Francisco Reyes Montes y el Ing. José Manuel Ruiz Rodríguez. Convocada por el Centro Regional Universitario Sureste de la Universidad Autónoma Chapingo.
- Tercera RNSASP del 10 al 12 de junio de 2006 en la Ciudad de México. Coordinada por el Dr. Daniel Grande Cano. Convocada por la Universidad Autónoma Metropolitana.
- Cuarta RNSASP del 12 al 16 de mayo de 2008, en la Ciudad de Colima, Colima. Coordinada por el Dr. José Manuel Palma García y la Dra. Leonor Sanginés García. Convocada por la Universidad de Colima y el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.
- Quinta RNSASP del 17 al 20 de mayo del 2010, en Nuevo Puerto Vallarta, Nayarit. Coordinada por el Dr. Jorge Aguirre Ortega (†). Convocada por la Universidad Autónoma de Nayarit.
- Sexta RNSASP del 11 al 14 de julio del 2012, en Veracruz, Veracruz. Coordinada por la Dra. Silvia López Ortiz. Convocada por El Colegio Mexicano de Agroforestería Pecuaria, A.C. y el Colegio de Posgraduados.
- Séptima RNSASP del 2 al 4 de julio del 2014, en Mérida, Yucatán. Coordinada por el Dr. Carlos Sandoval Castro. Convocada por El Colegio Mexicano de Agroforestería Pecuaria, A.C. y la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY).
- Octava RNSASP del 22 al 27 de agosto de 2016, en Texcoco, Estado de México. Coordinada por el Dr. Alejandro Lara Bueno, el Dr. Artemio Cruz León, el Dr. Miguel Uribe Gómez y el Dr. Ramírez Valverde. Convocada por El Colegio Mexicano de Agroforestería Pecuaria, A.C. y Universidad Autónoma Chapingo.
- Novena RNSASP del 17 al 20 de octubre de 2018, en Altamira, Tamaulipas. Coordinada por el Ing. Sergio López Pérez. Convocada por El Colegio Mexicano de Agroforestería Pecuaria, A.C. y el Tecnológico Nacional de México-IT Altamira.

Índice

Editorial	15
Análisis de la capacidad de carga de los pastizales del área natural protegida Cerro del Muerto, Aguascalientes.....	17
<i>Carlos U. Häubi Segura, Erika Cecilia Sánchez Estrada, Antonio de Jesús Meraz Jiménez, Joaquín Sosa Ramírez</i>	
Propagación sexual y asexual de especies arbóreas forrajeras de la selva baja caducifolia de la región de Tierra Caliente, Michoacán, México.....	19
<i>Ernestina Gutiérrez-Vázquez, Carlos Alberto Villalba-Sánchez, Aureliano Juárez-Caratachea</i>	
Silvopastoreo en territorios ganaderos: una “experiencia viva” en Chiapas, México.....	21
<i>Esau de Jesús Pérez-Luna, Helel Nazar-Balboa, Humberto León-Velasco</i>	
Efecto de la fertilización con lombricompost en el desarrollo de <i>Leucaena leucocephala</i> en el establecimiento de un sistema silvopastoril en el sur del Estado de México.....	23
<i>Francisca Avilés Nova, Pedro Pedroza González, Vianey Colín Navarro, Luis Manuel Ríos García, Anastacio García Martínez</i>	
La caprinocultura de pequeña escala en el semidesierto de Querétaro: Un análisis sobre ecodesarrollo territorial agrosilvopastoril.....	25
<i>Gabriela Rodríguez-Licea, María del Rosario Jiménez-Badillo, Miguel Ángel SilvaSalas, Benjamín Carrera-Chávez, María Zamira Tapia-Rodríguez</i>	
¿Es relevante la agroforestería pecuaria en la educación agropecuaria superior en México?.....	27
<i>Jesús Daniel Grande Cano, José Nahed Toral, José Manuel Palma García</i>	
Altura, tasa y modelo de crecimiento de aguacate silvestre (<i>Cinnamomum leptophyllum</i>) y piocho (<i>Melia azedarach</i> L.).....	29
<i>Jesús Jarillo-Rodríguez, Epigmenio Castillo-Gallegos, Silvia Lopez-Ortiz</i>	
La agroforestería como motor de gobernanza para el desarrollo rural en Jalisco: Acciones para una ganadería sostenible cero deforestación	31
<i>Jesús Juan Rosales-Adame, Seki Cinco-Martínez, Carmen Gómez-Lozano, Oscar Ponce-Martínez, Marduck Cruz-Bustamante, Judith Cevallos-Espinosa</i>	
Diseños “nelder” en la investigación agroforestal.....	33
<i>Jesús Mao Estanislao Aguilar-Luna, Juan Manuel Barrios-Díaz, Gloria Vázquez-Huerta, Benjamín Barrios-Díaz, Erick Jonathan Rosales-Vicelis</i>	

Restauración activa de los bosques de galería con sistemas agroforestales.....	35
<i>Jesús Mao Estanislao Aguilar-Luna, Noé Cabrera-Barbecho, Martín Pérez-Posadas, René Maldonado-Zamitiz, Salvador López-López</i>	
Diseño, implementación y evaluación de un sistema silvopastoril en un rancho con lechería tropical de la costa de Oaxaca.....	37
<i>Jonathan Arreola Silva, Oscar G. López Santiago, Pedro Cisneros Saguilán, Julemmy Rodríguez Arreortúa</i>	
Análisis financiero de la producción de materia seca de <i>Brachiaria/Megatyrus</i> con y sin sombra de <i>Melia azedarach</i>	39
<i>José Luis Espino Hernández, Jesús Jarillo Rodríguez, Epigenio Castillo Gallegos, Silvia López Ortiz, José Luis Dávalos Flores, Ramiro Escobar Hernández</i>	
Producción de biomasa del pasto OM-22, CT-169 y maralfalfa en cuatro periodos de recuperación en el norte de Veracruz, México.....	41
<i>José Luis Horaç Loya, Ricardo Velasco Carrillo, Francisco García Barrientos, Carlos Eduardo Wild Santamaría, Luis Leija Arellano</i>	
Utilización de <i>Ricinus communis</i> L. (higuerilla) en el desarrollo de sistemas silvopastoriles...	43
<i>José Manuel Palma García</i>	
Comparación de lámina de hoja de <i>Ricinus communis</i> L con alfalfa en la alimentación y sanidad de ovejas gestantes	45
<i>Luis Antonio Ramírez Navarro, Alejandra del Viento Camacho, José Manuel Zorrilla Ríos, José Manuel Palma García</i>	
Remoción de estiércol por escarabajos coprófagos (coleoptera: scarabaeinae) en tres sistemas ganaderos de paso de ovejas, Veracruz	47
<i>Lucrecia Arellano, Patricia Menegaz-de Farías, Silvia López-Ortiz</i>	
Producción de biomasa durante tres épocas del año del pasto Cuba OM-22 (<i>Pennisetum purpureum</i> vc. <i>cuba</i> OM-22) en el norte de Veracruz.....	49
<i>Luis Leija Arellano, José Luis Horaç Loya, Ricardo Velasco Carrillo, Carlos Eduardo Wild Santamarina, Francisco García Barrientos</i>	
Evaluación de buenas prácticas en ranchos con modelo de producción sustentable en el centro de Veracruz.....	51
<i>Marco A. Márquez-García, Amayraini Francisco-Jerónimo, Verónica Contreras-Medrano, Fernando Álvarez-López, Miriam Cipriano-Enríquez, Miguel A. Benítez-Cruz, Juan D. Heredia-Pérez, Sandra L. Fernández-Pereyra, Sergio A. López-Sánchez, José A. Torres-Rivera</i>	

Disponibilidad de forraje en un sistema silvopastoril con distintas densidades de <i>Leucaena leucocephala</i> L., manejado bajo pastoreo regenerativo.....	53
<i>Iván Azuara-Morales, Silvia López-Ortiz, Jesús Jarillo-Rodríguez, Ponciano Pérez-Hernández, Eusebio Ortega-Jiménez</i>	
Análisis nutrimental de los suelos agrícolas del sur de Tamaulipas y norte de Veracruz.....	55
<i>Paulino Santos-Pérez, Arnoldo Longoria-Garza</i>	
Rendimiento de forraje e intensidad lumínica bajo el dosel en el sistema silvopastoril tradicional de la Sierra de Huautla, Morelos	57
<i>Raúl Ramírez Contreras, Alejandro Lara Bueno, Miguel Uribe Gómez, Artemio Cruz León</i>	
Selección y consumo de harinas de frutos de árboles nativos tropicales por ovinos	59
<i>María de Lourdes Rodríguez-Ruiz, José Manuel Palma-García</i>	
Composición nutrimental de la guácima (<i>Guazuma ulmifolia</i> , Lam.) en cinco regímenes de fertilización.....	61
<i>Rogelio Flores Alberto, Erick Valentín Pliego Alonso, Alejandro Lara Bueno, Rufino López Ordaz, Miguel Uribe Gómez, Juan Mendoza Velázquez</i>	
La multifuncionalidad de ranchos ganaderos con tecnologías agroforestales en la región montañosa central de Veracruz.....	63
<i>Sandra L. Fernández-Pereyra, Sergio A. López-Sánchez, Marco A. Márquez-García, Miguel A. Benítez-Cruz, Juan D. Heredia-Pérez, Amayraini Francisco-Jerónimo, Fernando Álvarez López, Verónica Contreras-Medrano, Miriam Cipriano-Enríquez, José A. Torres-Rivera</i>	
Gobernanza para el desarrollo rural en Jalisco: Arreglo institucional en sistemas silvopastoriles sostenibles como una estrategia REDD+	65
<i>Señi Cinco Martínez, Carmen Gómez Lozano, Jesús Juan Rosales Adame, Alejandra Blanco Alonso</i>	
Inclusión de harina de lámina de hoja de <i>Ricinus communis</i> L. en la alimentación de ovinos.....	67
<i>Jacqueline Zamora Beltrán, Alejandra del Viento Camacho, José Manuel Palma García</i>	
Identificación de arbustos y material vegetativo que consumen cabras en el cuarto distrito de Tamaulipas	69
<i>Rafael Guarneros-Altamirano, Encarnación de Jesús Suárez-Montelongo, Laura Idalia Mercado-Rodríguez</i>	
Composición botánica y calidad de la dieta de bovinos en un sistema silvopastoril intensivo ...	71
<i>Fátima M. Urbina Cruz, René Pinto Ruiz, Roselia Ramírez Díaz, Francisco Javier Guevara Hernández, Adalberto Hernández López, Francisco Javier Medina Jonapá, Deb Raj Aryal, José Apolonio Venegas Venegas</i>	

Efecto de la ingesta de taninos sobre el consumo y ganancia de peso de ovinos	73
<i>Francisco Alejandro Méndez-Ortiz, Carlos Alfredo Sandoval-Castro, Javier Ventura-Cordero, Luis Armando Sarmiento-Franco, Juan Felipe de Jesús Torres-Acosta</i>	
Medición del crecimiento de <i>Gmelina arborea</i> , <i>Enterolobium cyclocarpum</i> y <i>Swietenia macrophylla</i> establecidos durante 2008-2016 en Palmar Grande, municipio de Tlatlaya, Estado de México	75
<i>Ariadna Tatiana Carbajal Estrada, Francisca Avilés Nova, Manuel Antonio Pérez Chávez</i>	
Obtención de plantas para el establecimiento de un banco de proteínas en zonas áridas de México.....	77
<i>Marisol Carbajal de Nova, Julio Enrique Flores Méndez, Ramón Soriano Robles</i>	
Relación de la calidad de la dieta de bovinos con la remoción de excretas por escarabajos estercoleros, en distintos ambientes de pastoreo	79
<i>Nancy Soto-Calderón, Silvia López-Ortiz, Gonzalo Castillo-Campos, Lucrecia Arellano-Gámez, Ponciano Pérez-Hernández, Mónica de la Cruz Vargas-Mendoza</i>	
Costo de producción del establecimiento de un banco de proteína en Cosoltepec, Oaxaca, México, para la alimentación de caprinos y bovinos de doble propósito.....	81
<i>Ramón Soriano Robles, Marisol Carbajal de Nova, Julio Enrique Flores Méndez, Ladislao Arias Margarito, Valentín Espinoza Ortiz</i>	
Disponibilidad de forraje y capacidad de carga en un sitio con vegetación secundaria de selva baja.....	83
<i>Osmar Espinosa-Palomeque, Silvia López-Ortiz, Gonzalo Castillo-Campos, Lucrecia Arellano-Gámez, Ponciano Pérez-Hernández</i>	
El búfalo de agua una opción para el desarrollo de los sistemas agrosilvopastoriles de bajos insumos.....	85
<i>José Raúl López Álvarez</i>	
Manejo integral de los recursos naturales en tres UMA del estado de Chiapas	87
<i>Atenas Miranda Martínez Carlos González Rebeles-Islas</i>	
Especies arbóreas utilizadas como cercas vivas y diversidad de usos en el trópico seco	89
<i>María Leonor Román Miranda, José Manuel Palma García, Antonio Mora Santacruz, Gerardo A. González Cueva</i>	
Epílogo.....	91

Index

Editorial	15
Analysis of the loading capacity of the pastures of the protected natural area Cerro del Muerto, Aguascalientes	18
<i>Carlos U. Häubi Segura, Erika Cecilia Sánchez Estrada, Antonio de Jesús Meraz Jiménez, Joaquín Sosa Ramírez</i>	
Sexual and asexual propagation of forage deciduous tree species in Tierra Caliente region, Michoacan, Mexico	20
<i>Ernestina Gutiérrez-Vázquez, Carlos Alberto Villalba-Sánchez, Aureliano Juárez-Caratachea</i>	
Silvopastoral system in livestock territories: a “living experience” in Chiapas, Mexico.....	22
<i>Esaú de Jesús Pérez-Luna, Helel Nazar-Balboa, Humberto León Velasco</i>	
Effect of fertilization with lombricompost on the development of <i>Leucaena leucocephala</i> in the establishment of a silvopastoral system in southern State of Mexico.....	24
<i>Francisca Avilés Nova, Pedro Pedroza González, Vianey Colín Navarro, Luis Manuel Ríos García, Anastacio García Martínez</i>	
Small scale goat farming in the semi-desert of Queretaro: An analysis on agrosilvopastoral territorial ecodevelopment	26
<i>Gabriela Rodríguez-Licea, María del Rosario Jiménez-Badillo, Miguel Ángel SilvaSalas, Benjamín Carrera-Chávez, María Zamira Tapia-Rodríguez</i>	
Is livestock agroforestry relevant in higher agricultural education in Mexico?	28
<i>Jesús Daniel Grande Cano, José Nahed Toral, José Manuel Palma García</i>	
Height, rate and growth model of wild avocado (<i>Cinnamomum leptophyllum</i>) and piocho (<i>Melia azedarach</i> L.).....	30
<i>Jesús Jarillo-Rodríguez, Epigmenio Castillo-Gallegos, Silvia Lopez-Ortiz</i>	
Agroforestry as a governance engine for rural development in Jalisco: actions for a sustainable livestock zero deforestation.....	32
<i>Jesús Juan Rosales-Adame, Seki Cinco-Martínez, Carmen Gómez-Lozano, Oscar Ponce-Martínez, Marduck Cruz-Bustamante, Judith Cevallos-Espinosa</i>	
Designs “nelder” in the agroforestry research	34
<i>Jesús Mao Estanislao Aguilar-Luna, Juan Manuel Barrios-Díaz, Gloria Vázquez-Huerta, Benjamín Barrios-Díaz, Erick Jonathan Rosales-Vicelis</i>	

Active restoration of gallery forests with agroforestry systems	36
<i>Jesús Mao Estanislao Aguilar-Luna, Noé Cabrera-Barbecho, Martín Pérez-Posadas, René Maldonado-Zamitiz, Salvador López-López</i>	
Design, implementation and evaluation of a silvopastoral system in a ranch with tropical dairy of the coast of Oaxaca	38
<i>Jonathan Arreola Silva, Oscar G. López Santiago, Pedro Cisneros Saguilán, Julemmy Rodríguez Arreortúa</i>	
Financial analysis on the production of <i>Brachiaria/Megatyrus</i> with and without shadow of <i>Melia azedarach</i>	40
<i>José Luis Espino Hernández, Jesús Jarillo Rodríguez, Epigmenio Castillo Gallegos, Silvia López Ortiz, José Luis Dávalos Flores, Ramiro Escobar Hernández</i>	
Biomass production of Om-22, Ct-169 and maralfalfa pastures in four recovery periods in northern Veracruz, Mexico	42
<i>José Luis Horaç Loya, Ricardo Velasco Carrillo, Francisco García Barrientos, Carlos Eduardo Wild Santamaría, Luis Leija Arellano</i>	
Use of <i>Ricinus communis</i> L. (castor) in the development of silvopastoral systems.....	44
<i>José Manuel Palma García</i>	
Comparison of leaf blades of <i>Ricinus communis</i> L with alfalfa in the feeding and health of pregnant sheep.....	46
<i>Luis Antonio Ramírez Navarro, Alejandra del Viento Camacho, José Manuel Zorrilla Ríos, José Manuel Palma García</i>	
Dung removal by coprophagous beetles (coleoptera: scarabaeinae) in three cattle ranching systems in paso de ovejas, Veracruz	48
<i>Lucrecia Arellano, Patricia Menegaz-de Farías, Silvia López-Ortiz</i>	
Biomass production during three seasons of the Cuba OM-22 grass (<i>Pennisetum purpureum</i> vc. Cuba om-22) in the north of Veracruz	50
<i>Luis Leija Arellano, José Luis Horaç Loya, Ricardo Velasco Carrillo, Carlos Eduardo Wild Santamaría, Francisco García Barrientos</i>	
Evaluation of good practices in ranches with model of sustainable production in the center of Veracruz.....	52
<i>Marco A. Márquez-García, Amayraini Francisco-Jerónimo, Verónica Contreras Medrano, Fernando Álvarez-López, Miriam Cipriano-Enríquez, Miguel A. Benítez-Cruz, Juan D. Heredia-Pérez, Sandra L. Fernández-Pereyra, Sergio A. López-Sánchez, José A. Torres-Rivera</i>	

Availability of forage in a silvostoral system in different densities of <i>Leucaena leucocephala</i> L., managed under regenerative grazing	54
<i>Iván Azuara-Morales, Silvia López-Ortiz, Jesús Jarillo-Rodríguez, Ponciano Pérez-Hernández, Eusebio Ortega-Jiménez</i>	
Nutritional analysis of the agricultural soils of the south of Tamaulipas and north of Veracruz	56
<i>Paulino Santos-Pérez, Arnoldo Longoria-Garza</i>	
Forage performance and luminic intensity under the canopy in the traditional silvopastoral system of the Sierra de Huautla, Morelos	58
<i>Raúl Ramírez Contreras, Alejandro Lara Bueno, Miguel Uribe Gómez, Artemio Cruz León</i>	
Selection and consumption of flours of fruits of native tropical trees by sheep	60
<i>María de Lourdes Rodríguez Ruiz, José Manuel Palma García</i>	
Nutrient composition of guazima (<i>Guazuma ulmifolia</i> , Lam.) in different schemes of fertilization	62
<i>Rogelio Flores Alberto, Erick Valentín Pliego Alonso, Alejandro Lara Bueno, Rufino López Ordaz, Miguel Uribe Gómez, Juan Mendoza Velázquez</i>	
The multifunctionality of livestock ranches with agroforestry technologies in the central Veracruz mountainous region	64
<i>Sandra L. Fernández-Pereyra, Sergio A. López-Sánchez, Marco A. Márquez-García, Miguel A. Benítez-Cruz, Juan D. Heredia-Pérez, Amayrini Francisco-Jerónimo, Fernando Álvarez López, Verónica Contreras-Medrano, Miriam Cipriano-Enríquez, José A. Torres-Rivera</i>	
Governance for rural development in Jalisco: Institutional arrangement in sustainable silvopastoral systems as a REDD + strategy	66
<i>Señi Cinco Martínez, Carmen Gómez Lozano, Jesús Juan Rosales Adame, Alejandra Blanco Alonso</i>	
Inclusion of leaf blades of <i>Ricinus communis</i> L. in the feeding of sheep	68
<i>Jacqueline Zamora Beltrán, Alejandra del Viento Camacho, José Manuel Palma García</i>	
Shrubs and vegetative material on goat consumption in the fourth district of Tamaulipas	70
<i>Rafael Guarneros-Altamirano, Encarnación de Jesús Suárez-Montelongo, Laura Idalia Mercado-Rodríguez</i>	
Botanical composition and quality of cattle's diet in an intensive silvopastoral system	72
<i>Fátima M. Urbina Cruz, René Pinto Ruiz, Roselia Ramírez Díaz, Francisco Javier Guevara Hernández, Adalberto Hernández López, Francisco Javier Medina Jonapá, Deb Raj Aryal, José Apolonio Venegas Venegas</i>	

Effect of condensed tannin ingestion on dry matter intake and liveweight change of sheep	74
<i>Francisco Alejandro Méndez-Ortiz, Carlos Alfredo Sandoval-Castro, Javier Ventura-Cordero, Luis Armando Sarmiento-Franco, Juan Felipe de Jesús Torres-Acosta</i>	
Measurement of growth <i>Gmelina arborea</i> , <i>Suietenia macrophylla</i> , <i>Enterolobium cyclocarpum</i> established during 2008-2016 in Palmar Grande, municipio de Tlatlaya, State of Mexico	76
<i>Ariadna Tatiana Carbajal Estrada, Francisca Avilés Nova, Manuel Antonio Pérez Chávez</i>	
Plant collection for a stock of protein in arid areas of Mexico	78
<i>Marisol Carbajal de Nova, Julio Enrique Flores Méndez, Ramón Soriano Robles</i>	
Quality of diet of cattle related to the removal of excreta by beetles in different environments of grazing	80
<i>Nancy Soto-Calderón, Silvia López-Ortiz, Gonzalo Castillo-Campos, Lucrecia Arellano-Gómez, Ponciano Pérez-Hernández, Mónica de la Cruz Vargas-Mendoza</i>	
Cost of production of the establishment of a stock of protein bank in Cosoltepec, Oaxaca, Mexico for the feeding of goat and double purpose cattle	82
<i>Ramón Soriano Robles, Marisol Carbajal de Nova, Julio Enrique Flores Méndez, Ladislao Arias Margarito Valentín Espinoza Ortiz</i>	
Forage availability and animal carrying capacity at a site with secondary vegetation on low land	84
<i>Osmar Espinosa-Palomeque, Silvia López-Ortiz, Gonzalo Castillo-Campos, Lucrecia Arellano-Gómez, Ponciano Pérez-Hernández</i>	
The water buffalo: An option for the development of low-input agro-sylvo-pastoral systems ...	86
<i>José Raúl López Álvarez</i>	
Comprehensive natural resources management in three wildlife management units in the state of Chiapas	88
<i>Atenas Miranda Martínez Carlos González Rebeles-Islas</i>	
Arboreal species in living fences and diversity of uses in the dry tropic	90
<i>María Leonor Román Miranda, José Manuel Palma García, Antonio Mora Santacruz, Gerardo A. González Cueva</i>	
Epílogo	91

Editorial

El presente suplemento de *Avances en Investigación Agropecuaria (Rev. AIA)* es una colaboración de el Colegio Mexicano de Agroforestería Pecuaria, el Instituto Tecnológico de México, sede IT Altamira, y la Red Temática en Sistemas Agroforestales de México (REDSAM) para editar las memorias de la IX Reunión Nacional en Sistemas Agro y Silvopastoriles de México (IX RNSASP), evento a celebrarse del 17 al 20 de octubre del presente año, en la ciudad de Altamira en el estado de Tamaulipas.

Que se editen los trabajos presentados en forma de resumen de la IX RNSASP es un honor, pues implica darle difusión al trabajo que se viene desarrollando a nivel nacional en diferentes instituciones del país.

Se presentan 34 trabajos; por el sitio en donde se desarrolló la investigación se observa que dos tienen enfoque nacional, en uno de ellos no fue posible identificar el sitio donde se realizó la investigación; nueve trabajos provienen de Veracruz, resultado esperado pues en este estado los investigadores siempre tienen mayor presencia; tres ponencias por estado presentan Colima, Jalisco, Tamaulipas y Oaxaca; con dos trabajos aparecen Chiapas y el Estado de México y con un trabajo Aguascalientes, Michoacán, Querétaro, Puebla, Morelos y Yucatán, para un total de 13 estados participantes. Es importante señalar que están representadas cuatro zonas: trópico húmedo, trópico seco, templado y semiárido, lo cual implica la biodiversidad que posee el país.

Desde la temática agroforestal dominan los sistemas silvopastoriles, en donde además de los sistemas silvopastoriles basados en *Leucaena leucocephala*, se observa el estudio de otras especies y sistemas que se plantean como alternativas o como propuestas promisorias en el desarrollo de dichos sistemas. Existen estudios de composición química, fertilización de especies arbóreas, importancia de los escarabajos, estudio de germinación de especies promisorias tanto en trópico seco como en el semiárido, estudios dendrométricos, de disponibilidad de biomasa para manejo de los SSP, de pastoreo regenerativo, sobre la multifuncionalidad para un enfoque sustentable, enfoques de restauración, de rentabilidad económica, de estrategias de establecimiento de especies arbóreas en diferentes ambientes, hasta aquellos de política pública como modelo de desarrollo local basado en la agroforestería.

Los sistemas agroforestales tienen una amplia temática, por ello, a pesar del esfuerzo de convocatoria de los organizadores, estas memorias de la IX RNSASP son una muestra pequeña de la riqueza que posee el país tanto en biodiversidad como en producción científica. El reto para futuros eventos será lograr una mayor concurrencia, para que colegas de otras instituciones y estados participen en este tipo de reuniones. Conocemos que no es fácil, pues la movilidad está determinada por la disponibilidad de recursos.

Como es tradición en las Reuniones en Sistemas Agro y Silvopastoriles, los aspectos académicos serán enriquecidos con cuatro conferencias magistrales, tres de ponentes extranjeros y uno nacional, así como con darles la voz a los productores a través de la presentación de sus experiencias en una mesa dedicada a ellos.

La participación de los estudiantes tanto en la organización, en el desarrollo del evento y en la presentación de ponencias es una línea de pensamiento que se mantiene desde que se realizó la primera reunión.

También es importante señalar que se realizará una visita de campo a ranchos que manejan sistemas silvopastoriles, indudablemente el intercambio *in situ* será medular para los participantes, dado que será una actividad enriquecedora para todos los asistentes.

Además, dentro de las actividades de esta IX RNSASP se tiene contemplada la realización de una reunión con expertos en el tema “Hacia dónde va la agroforestería pecuaria en México”. Para este tipo de análisis se propusieron dos mesas de trabajo, una de ellas aborda las “Estrategias de fomento de los sistemas silvopastoriles en México” y la segunda “Marco legal para el desarrollo de los sistemas silvopastoriles”. Se espera que dicha reunión y mesas de trabajo sean fructíferas y enriquecedoras, con la esperanza de que seamos capaces de crear propuestas que permitan el desarrollo rural sustentable de nuestro país.

Por supuesto, no puede faltar la expresión cultural de esta región: habrá manifestaciones artísticas, asimismo de sus productos artesanales, de la riqueza de sus tradiciones y del trabajo tenaz de su gente. Todo ello como parte de la riqueza biológica y cultural que se tendrá en esta IX RNSASP.

Es necesario reconocer el esfuerzo, dedicación y profesionalismo de los colegas del Instituto Tecnológico de México, sede IT Altamira, quienes, como anfitriones, asumieron el compromiso de realizar esta reunión nacional, la cual permitirá que más productores, estudiantes, académicos y autoridades del sector conozcan y valoren las actividades agroforestales en sus diferentes interpretaciones, sean silvoagrícolas, silvopastoril o agrosilvopastoril.

José Manuel Palma García
Director de Rev. AIA

Análisis de la capacidad de carga de los pastizales del área natural protegida Cerro del Muerto, Aguascalientes

Carlos U. Häubi Segura^{1*}
Erika Cecilia Sánchez Estrada²
Antonio de Jesús Meraz Jiménez¹
Joaquín Sosa Ramírez¹

¹ Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro de Ciencias Agropecuarias.

² Maestría en Ciencias Agronómicas y Veterinarias, UAA.

* Autor para correspondencia: drhaubi@yahoo.com

Resumen

El “Cerro del Muerto” de Aguascalientes, designado en 2008 como Área Natural Protegida (ANP-CM) comprende 5,860 hectáreas, de las cuales 46.91% son pastizales, 30.86% matorral xerófilo, 12.04% matorral subtropical y 10.18% bosque de encino. Se sospecha sobrepastoreo por ganado lechero de traspatio en las laderas poniente y norte del mismo. Para establecer la Capacidad de Carga Animal (CCA), se delimitó un área de 64 m² y desde junio 2014 a enero 2015 se evaluó mensualmente la producción de biomasa y materia seca, la calidad nutricional (AQP y Van Soest), la cinética de digestibilidad *in vitro* (DIVMS), el Total de Nutrientes Digestibles ($TND = PC \cdot dPC + FC \cdot dFC + EE \cdot dEE \cdot 2.25 + ELN \cdot dELN$; d = digestibilidad experimental a 48h) y Energía Metabolizable ($EM = TND \cdot 3.615/100$), de los pastos nativos (*i.e.* *Bouteloua chondrosioides*) y arbustivas forrajeras (*Dalea bicolor*, *Eysenhardtia polystachia*, *Bouvardia multiflora*). El potencial lechero (PL, Litros/kgMS = $[(ENLac/kgMS)/(0.714 \text{ Mcal/kgLeche})]$; $ENLac = (2.45 \cdot TND/100) - 0.12$) de los pastos fue afectado por sequías intermitentes y el avance en el desarrollo fenológico de las plantas (PL: 2.11 a 1.90 L/kgMS). La MS de los pastos fue sorpresivamente alta (58.15%), PC bajó de 10.29 a 2.48%, FDN 65.69%. La CCA mensual [$CCA_m = \text{ProdMS}/\text{mes} \times (EM/\text{ReqEM})/\text{mes}$] máxima calculada fue 3.25 UA/ha/mes mientras que el observado en campo fue 26 vacas/ha/mes. El ganado lechero ejerce sobrepastoreo extenso durante las épocas de lluvia, recibiendo alimentación en corral en los meses de frío y de sequía con base de rastrojo y concentrados. Se deben establecer programas de asesoría técnica especializada para ofrecer alternativas de producción de forrajes y manejo nutricional del ganado.

Palabras clave

Sobrepastoreo, ganadería traspatio, pastos nativos, potencial lechero.

Analysis of the loading capacity of the pastures of the protected natural area Cerro del Muerto, Aguascalientes

Carlos U. Häubi Segura^{1*}
Erika Cecilia Sánchez Estrada²
Antonio de Jesús Meraz¹
Jiménez, Joaquín Sosa Ramírez¹

¹ Universidad Autónoma de Aguascalientes, Centro de Ciencias Agropecuarias

² Maestría en Ciencias Agronómicas y Veterinarias, UAA

* Author for correspondence: drhaubi@yahoo.com

Abstract

The so-called “Cerro del Muerto” (Dead-Man’s Mountain) in Aguascalientes, Mexico was designated a Naturally Protected Area in 2008 (ANP-CM), comprising 5860 ha, of which 46.91% are grassland, 30.86% thorn bush, 12.04% subtropical bush and 10.18% oak trees. It is suspected that dairy cattle from small producers are heavily overgrazing the north and west regions. In order to establish the Animal Carrying Capacity (ACC), an area of 64 m² was delimited, and from June 2014 to January 2015 was evaluated for monthly biomass and dry matter production, nutritional quality (proximate and van Soest analysis) and *in vitro* dry matter degradability (ANKOM IVD-MD), Total Digestible Nutrients ($TDN = CP \cdot d_{CP} + CF \cdot d_{CF} + EE \cdot d_{EE} \cdot 2.25 + NFE \cdot d_{NFE}$; d = experimental 48h digestibility) and Metabolizable Energy ($ME = TDN \cdot 3.615/100$) of native grasses (*i.e.* *Bouteloua chondrosioides*) and bushes (*Dalea bicolor*, *Eysenhardtia polystachia*, *Bouvardia multiflora*). Milk potential [$MilkP = \text{Liters/kgDM} = (NEL_{ac}/\text{kgDM}) / (0.714 \text{ Mcal/kgMilk})$, where $NEL_{ac} = (2.45 \cdot TDN/100) - 0.12$], of grasses were negatively affected by rainfall (intermediate droughts) and phenologic development of plants (MilkP: 2.11 to 1.90 L/kgDM). Grass DM was surprisingly high (58.15%), CP decreased from 10.29 to 2.48%, NDF 65.69%. Maximal allowed ACC per month [$mACC = \text{DMP}_{prod}/\text{month} \times (ME/ReqME)/\text{month}$] was 3.25 cows/ha/month (observed: 26 cows/ha/month), indicating extensive overgrazing.

Keywords

Overgrazing, familiar livestock, native pastures, dairy potential.

Propagación sexual y asexual de especies arbóreas forrajeras de la selva baja caducifolia de la región de Tierra Caliente, Michoacán, México

Ernestina Gutiérrez-Vázquez*
Carlos Alberto Villalba-Sánchez
Aureliano Juárez-Caratachea

Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IIAF)-
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH).

* Autor para correspondencia: ernestinagvazquez@gmail.com

Resumen

En cuatro trabajos se evaluó la propagación sexual (PS) y asexual (PA) de doce árboles forrajeros: 1) PS del pinzan (*Pithecellobium dulce*) y cueramo (*Cordia elaeagnoides*) con escarificación química (H_2SO_4 al 50%), física (agua hervida y aireada), mecánica (lija número 80) y testigo. 2) PS de *C. elaeagnoides*, parota (*Enterolobium cyclocarpum*), bonete (*Jacaratia mexicana*), ciruelo (*Spondias purpurea*) y cuirindal (*Licania arborea*), con tratamientos: a) H_2SO_4 al 98% + agua, b) H_2SO_4 al 50%, c) agua, y d) testigo. 3) PA de *C. elaeagnoides*, cahulote (*Guazuma ulmifolia*), atuto (*Vitex mollis*), cascabelote (*Caesalpinia coriaria*), *E. cyclocarpum* y *S. purpurea*. Las estacas fueron tratadas con Radix 1,500 ppm, sábila (*Aloe vera*) y testigo. 4) La PA de tábula (*Gyrocarpus jatropifolius*), chucumpú (*Cyrtocarpa procerca*), cuitas (*Lysiloma divaricata*) y *P. dulce* tratadas con sábila y testigo. El trabajo 1 se realizó en el laboratorio de Biotecnología y Genética del IIAF (UMSNH); el resto en el Rancho Zacapungamio, Carácuaro, Michoacán. Resultados: 1) *P. dulce* obtuvo 91, 86, 59 y 1 % de germinación con escarificación mecánica, control, física y química respectivamente; *C. elaeagnoides* 0 %. 2) *E. cyclocarpum* y *C. elaeagnoides* registran el 88 y 38 % de germinación con tratamiento c), *P. dulce* y *S. purpurea* 83.5 y 48 % con tratamiento a). 3) Al día 60 todas las especies formaron callo con radix; *A. vera* solo tuvo efecto en *C. elaeagnoides*, *G. ulmifolia* y *V. mollis*. 4) Con *A. vera*, *C. procerca* mostró rebrotes al día 25; *L. divaricata* y *P. dulce* a los 60.

Palabras clave

Escarificación, germinación, árboles forrajeros.

Sexual and asexual propagation of forage deciduous tree species in Tierra Caliente region, Michoacan, Mexico

Ernestina Gutiérrez-Vázquez*
Carlos Alberto Villalba-Sánchez
Aureliano Juárez-Caratachea

Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IIAF)-
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH).

* Author for correspondence: ernestinaqvazquez@gmail.com

Abstract

Sexual propagation (PS) and asexual (PA) was evaluated in four works of twelve forage trees: 1) PS of pinzan (*Pithecellobium dulce*) and cueramo (*Cordia elaeagnoides*) with chemical scarification (50% H₂SO₄), physical scarification (boiled and aerated water), mechanical (sandpaper number 80) and witness. 2) PS of *C. elaeagnoides*, parota (*Enterolobium cyclocarpum*), bonnet (*Jacaratia mexicana*), plum (*Spondias purpurea*) and cuirindal (*Licania arborea*), with treatments: a) H₂SO₄ 98% + water, b) H₂SO₄ to 50%, c) water, and d) witness. 3) PA *C. elaeagnoides*, cahulote (*Guazuma ulmifolia*), atuto (*Vitex mollis*), cascalote (*Caesalpinia coriaria*), *E. cyclocarpum* and *S. purpurea*. The stakes were treated with Radix 1500 ppm, Aloe Vera (*Aloe vera*) and witness. 4) The PA's tambula (*Gyrocarpus jatropifolius*), chucumpu (*Cyrtocarpa procera*), sorrows (*Lysiloma divaricata*) and *Pithecellobium dulce* treated with Aloe Vera and witness. Trait 1 was carried out in biotechnology and genetics lab of the IIAF (UMSNH); Other traits were carried out at Rancho Zacapungamio, Carácuaro, Michoacán. Results: 1) *P. dulce* got 91, 86, 59 and 1% germination rate with mechanical scarification, control, physical and chemical respectively; *C. elaeagnoides* 0%. 2) *E. cyclocarpum* and *C. elaeagnoides* recorded 88 and 38% germination rate with treatment c), *P. dulce* and *S. purpurea* 83.5 and 48% with treatment a). 3) In a 60 day period all species formed callus with radix; *A. vera* only effect in *C. elaeagnoides*, *g. ulmifolia* and *V. mollis*. 4) Treatment with *A. vera*, *C. procera* showed shoot at day 25; *L. divaricata* and *P. dulce* at 60.

Keywords

Germination, scarification, forage trees.

Silvopastoreo en territorios ganaderos: una “experiencia viva” en Chiapas, México

Esaú de Jesús Pérez-Luna^{1,2*}

Helel Nazar-Balboa²

Humberto León-Velasco¹

¹Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Ciencias Agronómicas

²Centro Agropecuario de capacitación y Desarrollo Sustentable.

* Autor para correspondencia: esau_0115@hotmail.com

Resumen

El objetivo del trabajo fue describir el sistema silvopastoril (SSP) de una experiencia de 17 años, analizando los componentes, arreglos, manejo, resultados técnicos, económicos y ambientales, discutiendo las ventajas y limitaciones del SSP como alternativa para los territorios ganaderos de Chiapas y el Sureste de México. Se presenta la experiencia en el Centro Agropecuario de Capacitación y Desarrollo Sustentable, ubicado en la región centro de Chiapas, en donde se ha desarrollado un SSP que combina especies arbustivas y/o arbóreas locales, gramíneas forrajeras y animales en distintos arreglos, a través de un pastoreo racional. Se sintetizan los resultados con indicadores ambientales, técnicos y socio-económicos para caracterizar y evaluar los beneficios, ventajas y limitaciones del SSP. La experiencia piloto tiene como origen un área degradada, en donde se han implementado diversas prácticas silvopastoriles para la producción sostenible de rumiantes, donde en poco espacio (12 ha) se generan beneficios económicos y se conservan los acervos naturales debido a la sinergia de los forrajes arbóreos, con una recuperación importante de la biodiversidad vegetal y animal; así como mejores resultados en la productividad animal. Esta experiencia, ha permitido validar y extender a los territorios ganaderos de Chiapas beneficios económicos, ecológicos y sociales. Se analizan y discuten las ventajas de estas estrategias agroforestales. Además, de generar acciones de capacitación, transferencia tecnológica e investigación en agroforestería pecuaria. El trabajo de sensibilización realizado con los productores permitió la adopción de buenas prácticas ganaderas y el fortalecimiento de capacidades locales para el desarrollo de una ganadería sana y responsable.

Palabras clave

Sistema silvopastoril, rumiantes, agroforestería.

Silvopastoral system in livestock territories: a “living experience” in Chiapas, Mexico

Esaú de Jesús Pérez-Luna^{1,2*}
Helel Nazar-Balboa²
Humberto León Velasco¹

¹ Universidad Autónoma de Chiapas. Facultad de Ciencias Agronómicas

² Centro Agropecuario de capacitación y Desarrollo Sustentable.

* Author for correspondence: esau_0115@hotmail.com

Abstract

The objective of the work was to describe the Silvopastoral System (SSP) of an experience of 17 years, analyzing the components, arrangements, management, technical, economic and environmental results, discussing the advantages and limitations of the SSP as an alternative for the livestock territories of Chiapas and Southeast of Mexico. Experience is presented in the Agricultural Center for Training and Sustainable Development, located in the central region of Chiapas, where an SSP has been developed combining local shrubs and / or arboreal species, forage grasses and animals in different arrangements, through a rational grazing. The results are synthesized with environmental, technical and socio-economic indicators to characterize and evaluate the benefits, advantages and limitations of the SSP. The pilot experience has as its origin a degraded area, where various silvopastoral practices have been implemented for the sustainable production of ruminants, where in a small space (12 ha) economic benefits are generated and the natural collections are conserved due to the synergy of the forages arboreal, with an important recovery of plant and animal biodiversity; as well as better results in animal productivity. This experience has allowed to validate and extend economic, ecological and social benefits to the livestock territories of Chiapas. The advantages of these agroforestry strategies are analyzed and discussed. In addition, to generate training actions, technology transfer and research in livestock agroforestry. The awareness work carried out with the producers allowed the adoption of good livestock practices and the strengthening of local capacities for the development of healthy and responsible livestock.

Keywords

Silvopastoral system, ruminants, agroforestry.

Efecto de la fertilización con lombricompost en el desarrollo de *Leucaena leucocephala* en el establecimiento de un sistema silvopastoril en el sur del Estado de México

Francisca Avilés Nova^{1*}
Pedro Pedroza González³
Vianey Colín Navarro²
Luis Manuel Ríos García¹
Anastacio García Martínez¹

¹ Centro Universitario UAEM-Temascaltepec. Universidad Autónoma del Estado de México. Barrio de Santiago, carretera Federal Toluca-Temascaltepec.

² Estudiante de doctorado del Programa En Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales UAEM.

³ Estudiante de la Licenciatura Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Centro Universitario UAEM-Temascaltepec.

* Autor para correspondencia: franavilesnova@yahoo.com.mx

Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto del lombricompost en el desarrollo vegetativo de *Leucaena leucocephala* var. Cunningham en un sistema silvopastoril (SSP). El trabajo se realizó en el Rancho del Centro Universitario UAEM-Temascaltepec, Estado de México. El SSP se estableció en una pradera de *Brachiarias* Mulato II e Insurgente dividida en dos microparcels (30 m x 30 m). En cada una se trasplantaron guajes de 20 cm altura a una distancia de 30 cm entre planta y planta (83 plantas por hilera), distribuidas en 12 hileras de 25 m de longitud y una distancia entre callejones de 2.5 m. Se utilizó un diseño completamente a azar con mediciones repetidas a través del tiempo (P1: 60 días, P2: 120 días, P3: 180 días, P4: 240 días). Se evaluaron dos tratamientos. El tratamiento 1: *Leucaena* con vermicompost y T2: *Leucaena* sin vermicompost. El muestreo de la *Leucaena* se realizó sistemáticamente, de cada hilera se seleccionaron al azar tres plantas, en cada una se midió semanalmente la longitud de la planta, número de brotes, y cobertura aérea. Para determinar la producción de biomasa (kg MS/árbol), se seleccionaron al azar cinco plantas de *L. leucocephala* de 1.10 m de altura, las cuales se defoliaron. La longitud, el número de brotes y cobertura aérea entre tratamientos y periodos presentó diferencias significativas ($P=0.0001$). La fertilización con lombricompost es una alternativa sustentable para el establecimiento de la *Leucaena leucocephala* en un sistema silvopastoril en hileras en el trópico seco del Altiplano Central de México.

Palabras clave

Sustentabilidad, beneficios ambientales, guaje forrajero, desarrollo vegetativo.

Effect of fertilization with lombricompost on the development of *Leucaena leucocephala* in the establishment of a silvopastoral system in southern State of Mexico

Francisca Avilés Nova^{1*}
Pedro Pedroza González³
Vianey Colín Navarro²
Luis Manuel Ríos García¹
Anastacio García Martínez¹

¹ Centro Universitario UAEM-Temasaltepec. Universidad Autónoma del Estado de México. Barrio de Santiago, carretera Federal Toluca-Temasaltepec.

² Estudiante de doctorado del Programa En Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales UAEM.

³ Estudiante de la Licenciatura Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

Centro Universitario UAEM-Temasaltepec.

* Author for correspondence: franavilesnova@yahoo.com.mx

Abstract

The aim the study was evaluate the effect of vermicompost on the vegetative development of *Leucaena leucocephala* var. Cunningham in a silvopastoral system (SPS). This was carried out in the Farm of the UAEM-Temasaltepec University Center, State of Mexico. The SPS was established in a meadow of *Brachiarias*: Mulato II and Insurgente divided into two microparcels (30 m x 30 m). In each one, 20 cm high *Leucaena* were transplanted at a distance of 30 cm between plants (83 plants per row), distributed in 12 rows of 25 m length and 2.5 m between rows. A completely randomized design with repeated measurements over time was used (P1: 60 days, P2: 120 days, P3: 180 days, P4: 240 days). Two treatments were evaluated. Treatment 1: *Leucaena* with vermicompost and T2: *Leucaena* without vermicompost. The sampling of the *Leucaena* was carried out systematically, from each row three plants were selected at random, in each the plant length, number of shoots, and aerial coverage were measured weekly. To determine the biomass production (DM kg/tree), five *L. leucocephala* plants at 1.10 m height were randomly selected, which were defoliated. The length, number of outbreaks and air cover between treatments and periods showed significant differences ($P=0.0001$). Fertilization with vermicompost is a sustainable alternative for the establishment of *Leucaena leucocephala* in a silvopastoral system in rows in the dry tropics of the Central Highlands of Mexico.

Keywords

Sustainability, environmental benefits, fodder guaje, vegetative development.

La caprinocultura de pequeña escala en el semidesierto de Querétaro: Un análisis sobre ecodesarrollo territorial agrosilvopastoril

Gabriela Rodríguez-Licea^{1*}
María del Rosario Jiménez-Badillo¹
Miguel Ángel Silva Salas¹
Benjamín Carrera-Chávez²
María Zamira Tapia-Rodríguez¹

¹ Grupo Académico de Investigación Aplicada en Producción Animal y Ecodesarrollo Territorial, Centro Universitario UAEM Amecameca.

² Instituto de Ciencias Sociales, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

* Autor para correspondencia: gabryl1972@hotmail.com

Resumen

El presente trabajo tiene por objetivo determinar la viabilidad de convertir las unidades producción caprina tradicionales del Semidesierto de Querétaro en sistemas agrosilvopastoriles; para lo cual, a través del Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando los Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), se evaluaron los parámetros técnico-productivos, económicos, sociales y ambientales, y se determinó la sustentabilidad y sostenibilidad de las unidades productivas. La delimitación para el estudio fue la siguiente: espacial, municipios de Toliman, Peñamiller y Cadereyta de Montes; social, Organización de Productores Enlace Rural Regional A.C. del Centro de Organizaciones Campesinas de la Sierra Árida; temporal; el ciclo productivo comprendido de agosto de 2017 a mayo de 2018. Para obtener los indicadores se realizó trabajo de campo con los caprinocultores representantes de las unidades de producción objeto de estudio y, a partir de estos, se caracterizaron y clasificaron los sistemas de producción, se identificó la conformación de *clusters* aplicando como herramienta estadística análisis multivariado y se evaluó la sostenibilidad de las unidades productivas aplicando la metodología MESMIS. A través del análisis exploratorio de datos se encontró evidencia de la diferencia que existe entre los sistemas productivos, al mismo tiempo que se identificaron las unidades productivas que, dadas sus condiciones territoriales y agroecológicas han implementado sistemas agrosilvopastoriles basados en el aprovechamiento de mezquite, maguey y nopal. Por otro lado, la evaluación de la productividad, estabilidad, resiliencia, confiabilidad, adaptabilidad, equidad y autodependencia, dejó ver que las unidades de producción extensiva son más sustentables que las semi-extensivas e intensivas.

Palabras clave

Sustentabilidad, *cluster*, análisis multivariado, MESMIS.

Small scale goat farming in the semi-desert of Queretaro: An analysis on agrosilvopastoral territorial ecodevelopment

Gabriela Rodríguez-Licea^{1*}
María del Rosario Jiménez-Badillo¹
Miguel Ángel Silva Salas¹
Benjamín Carrera-Chávez²
María Zamira Tapia-Rodríguez¹

¹ Grupo Académico de Investigación Aplicada en Producción Animal y Ecodesarrollo Territorial, Centro Universitario UAEM Amecameca.

² Instituto de Ciencias Sociales, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

* Author for correspondence: gabyrl1972@hotmail.com

Abstract

The objective of this work is to determine the feasibility of converting the traditional goat production units of the Semidesert of Querétaro in agrosilvopastoral; for which, through the Indicator-based Sustainability Assessment Framework (MESMIS, Spanish framework acronym), the technical-productive, economic, social and environmental parameters were evaluated, and the sustainability of the productive units was determined. The delimitation for the study was the following: spatial, municipalities of Toliman, Peñamiller and Cadereyta de Montes; social, Producer Organization Regional Rural Link, C.A. from the Center of Farmer Organizations of Sierra Árida; temporal, the productive cycle included from August 2017 to May 2018. To obtain the indicators, field work was carried out with the representative goat growers production units and, from these, the production systems were characterized and classified, the conformation of clusters was identified applying multivariate analysis as a statistical tool and the sustainability of the productive units was evaluated by applying the MESMIS methodology. Through exploratory data analysis, evidence was found of the difference between production systems, at the same time that the productive units were identified that, given their territorial and agro-ecological conditions have implemented agrosilvopastoral systems based on the use of mesquite, maguey and nopal. On the other hand, the evaluation of productivity, stability, resilience, reliability, adaptability, equity and self-reliance, showed that the extensive production units are more sustainable than the semi-extensive and intensive ones.

Keywords

Sustainability, cluster, multivariate analysis, MESMIS.

¿Es relevante la agroforestería pecuaria en la educación agropecuaria superior en México?

Jesús Daniel Grande Cano^{1*}

José Nahed Toral²

José Manuel Palma García³

¹ Área de Sistemas de Producción Agropecuarios. División de CBS, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Ciudad de México, México.

² Departamento de Agricultura Sociedad y Ambiente. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

³ Centro de Investigación y Desarrollo Agropecuario (CUIDA). Universidad de Colima. Tecomán, Colima, México.

* Autor para correspondencia: ifig@xanum.uam.mx

Resumen

En las diferentes regiones de México existe actualmente una gran riqueza y diversidad de prácticas, tecnologías y sistemas agroforestales pecuarios, en general poco conocidos y valorados. El objetivo del trabajo fue conocer la inclusión de asignaturas agroforestales pecuarias en los planes de estudio de las licenciaturas agropecuarias impartidas en universidades e instituciones públicas y privadas de educación superior, y su relación con la diversidad agroforestal pecuaria del país. Se analizó información sobre el número y porcentajes de Universidades, carreras, planes de estudio y asignaturas agroforestales ofrecidas en cinco carreras agropecuarias seleccionadas (Agronomía, Forestal, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Agroecología y Agroforestal). Se encontraron 25 carreras, 30 planes de estudio y 56 asignaturas agroforestales ofrecidas por 16 Universidades públicas de 14 estados del país; 25 asignaturas (44.6%) se ofrecen en la carrera de Agronomía, 17 (30.3%) en la Agroforestal, 7 (12.5%) en Forestal, 6 (10.7%) en Agroecología y 1 (1.8%) en Medicina Veterinaria y Zootecnia. La mayoría de asignaturas agroforestales (71.4%) son obligatorias u optativas (28.6%), y solo 17 (30.4%) se relacionan con la agroforestería pecuaria. Las asignaturas agroforestales pecuarias tienen una muy baja oferta en los planes de estudio de las licenciaturas agropecuarias ofrecidas actualmente en México. El número de Universidades, carreras, planes de estudio, asignaturas agroforestales y estados en los que se imparten no corresponde con la diversidad de sistemas agroforestales ganaderos del país, por lo que la incorporación de dichas asignaturas en las licenciaturas agropecuarias es incipiente y debe reforzarse.

Palabras clave

Sistemas agroforestales, silvopastoralismo, agrosilvopastoralismo, enseñanza, ganadería.

Is livestock agroforestry relevant in higher agricultural education in Mexico?

Jesús Daniel Grande Cano^{1*}

José Nahed Toral²

José Manuel Palma García³

¹ Área de Sistemas de Producción Agropecuarios. División de CBS, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Ciudad de México, México.

² Departamento de Agricultura Sociedad y Ambiente. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

³ Centro de Investigación y Desarrollo Agropecuario (CUIDA). Universidad de Colima. Tecomán, Colima, México.

* Author for correspondence: ifig@xanum.uam.mx

Abstract

Introduction: In different regions of Mexico, there is currently a wealth and diversity of practices, technologies and livestock agroforestry systems, in general little known and valued. The objective of this study was to know the inclusion of livestock agroforestry courses in the curricula of the agricultural careers taught at universities and other public and private higher education institutions in Mexico, and its relationship with the livestock agroforestry diversity in the country. **Methods:** We analyzed information about the number and percentages of universities, careers, curricula and agroforestry courses offered in five selected agricultural careers (Agronomy, Forestry, Veterinary Medicine and Animal husbandry, Agroecology and Agroforestry). **Results:** We found 25 careers, 30 study plans, and 56 agroforestry courses offered by 16 public universities from 14 nation states; 25 courses (44.6%) offered in the career of Agronomy, 17 (30.3%) in Agroforestry, 7 (12.5%) in Forestry, 6 (10.7%) in Agroecology and 1 (1.8%) in Veterinary Medicine and Animal Husbandry. The majority of agroforestry courses (71.4%) are compulsory or optional (28.6%), and only 17 (30.4%) are related to livestock agroforestry. **Conclusions:** Livestock agroforestry courses have a very low offer in the curricula of the agricultural careers currently offered in Mexico. The number of universities, careers, curricula, agroforestry courses and nation states in which they are taught does not correspond with the diversity of livestock agroforestry systems in the country, so the incorporation of these subjects at the undergraduated agricultural careers is incipient and it must be strengthened.

Keywords

Agroforestry systems, silvopastoralism, agrosilvopastoralism, higher education, livestock production.

Altura, tasa y modelo de crecimiento de aguacate silvestre (*Cinnamomum leptophyllum*) y piocho (*Melia azedarach* L.)

Jesús Jarillo-Rodríguez^{1*}
Epigmenio Castillo-Gallegos¹
Silvia Lopez-Ortiz²

¹ Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia. Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical.

² Colegio de Posgraduados, Campus Veracruz.

* Autor para correspondencia: jarillorj22@hotmail.com

Resumen

En sistemas silvopastoriles se requiere promover especies potencialmente útiles y adaptadas a condiciones edafoclimáticas. Las especies forestales que se promueven y se distribuyen en muchos casos, no consideran clima y suelo, densidad de plantación y/o marco de plantación. Un ejemplo de arbóreas de poco follaje, adaptadas o naturalizadas a un clima semi-cálido húmedo con 2,000 mm de precipitación pluvial anual son, *Melia azedarach* (piocho) y *Cinnamomun leptophyllum* (aguacate silvestre). Piocho en una plantación, registró a un año 5.2 ± 1.82 m de altura, con una tasa de crecimiento diaria (TCD) de 0.7 ± 0.7 cm y aguacate creció de 1.53 ± 0.41 m a 2.46 ± 0.64 m en un año y su TCD fue de 3 mm. Al correlacionar el crecimiento de las mismas plantas a ocho años de edad, con 812 árboles/ha, piocho alcanzó una altura de 16.6 ± 1.72 m y aguacate de 16.04 ± 1.65 m y la ecuación del modelo de crecimiento de Gompertz para aguacate y piocho de la siembra a ocho años de edad fue $Y = 16.48 (1 - e^{-7.069X})^{0.01688}$, ($R^2 = 0.99$) y $Y = 16.92 (1 - e^{-3.71X})^{0.01606}$, ($R^2 = 0.99$), respectivamente. El modelo de Gompertz, muestra al inicio un crecimiento lento que después de 1.5 años se acelera. El uso de árboles maderables nativos o naturalizados, de poco follaje y dispuestos en callejones en potreros con densidades mayores de 400 árboles/ha, son aptos para crecimiento rápido y caída de ramas basales, lo que puede favorecer ecológica y financieramente a los sistemas silvopastoriles.

Palabras clave

Sistemas silvopastoriles, árboles nativos.

Height, rate and growth model of wild avocado (*Cinnamomum leptophyllum*) and piocho (*Melia azedarach* L.)

Jesús Jarillo-Rodríguez^{1*}
Epigmenio Castillo-Gallegos¹
Silvia Lopez-Ortiz²

¹ Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia. Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical.

² Colegio de Posgraduados, Campus Veracruz.

* Author for correspondence: jarillorj22@hotmail.com

Abstract

For Silvopastoral systems is necessary promote species adapted to edapho-climatic conditions and potentially useful. Forest species which are promoted and distributed in many cases, do not consider climate and soil, planting density, or plantation. A tree example of little foliage, adapted or naturalized a semi-hot climate humid with 2,000 mm of annual rainfall are, *Melia azedarach* (piocho) and *Cinnamomun leptophyllum* (wild avocado). An one year old cultivar of Piocho, recorded 5.2 ± 1.82 m tall, with a daily growth rate (TCD) of 0.7 ± 0.7 cm, the avocado grew 1.53 ± 0.41 m to 2.46 ± 0.64 m in a year and the TCD was 3 mm. By correlating the same plant growth at eight years of age, with 812 trees/ha, piocho reached a height of 16.6 ± 1.72 m and a avocado 16.04 ± 1.65 m and the equation of the growth model of Gompertz for avocado and piocho from sowing to eight years of age was $Y = 16.48 (1 - e^{-7.069X})^{0.01688}$, ($R^2 = 0.99$) and $Y = 16.92 (1 - e^{-3.71X})^{0.01606}$, ($R^2 = 0.99$), respectively. The Gompertz model, at the beginning showed slow growth, but after 1.5 years is accelerated. The use of timber native or naturalized, little foliage and trees arranged in alleys in paddocks with densities greater than 400 trees/ha, are suitable for rapid growth and fall of basal branches, which can encourage ecological and financially the Silvopastoral systems.

Keywords

Systems Silvopastoral, native trees.

La agroforestería como motor de gobernanza para el desarrollo rural en Jalisco: Acciones para una ganadería sostenible cero deforestación

Jesús Juan Rosales-Adame^{1*}

Seki Cinco-Martínez²

Carmen Gómez-Lozano²

Oscar Ponce-Martínez³

Marduck Cruz-Bustamante⁴

Judith Cevallos-Espinosa¹

¹ Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMECBIO, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara.

² Secretaría de Desarrollo Rural, Jalisco.

³ Junta Intermunicipal del Río Ayuquila.

⁴ Junta Intermunicipal de la Costa Sur.

* Autor para correspondencia: jesusr@cucsur.udg.mx

Resumen

La ganadería extensiva se reconoce impulsora de procesos de degradación y deforestación de los ecosistemas globales. México atiende cinco regiones prioritarias, en Jalisco una alianza entre gobierno, academia y organismos públicos; promueven el Manejo Integrado del Territorio con recursos concurrentes Federales y Subnacionales, además de adecuar política pública para propiciar una ganadería sostenible cero deforestación para el desarrollo rural regional. Los conceptos de apoyo incluyen infraestructura, equipo, material vegetativo (leñosas y pastos) y asistencia técnica especializada a productores que acrediten un componente ambiental vigilado por el gobierno para rediseñar sus sistemas de uso de la tierra hacia esquemas Silvopastoriles (SSP), a la vez que se propicia una estrategia de gobernanza regional positiva. En 2016 se apoyó a 22 productores en la región de Cuencas Costeras con cercos vivos, cultivo en callejones y bancos de proteína, en inversión gubernamental de 1.5 millones de pesos. En 2017, fueron 3.8 millones; se capacitaron 200 usuarios (productores, técnicos) en agroforestería con apoyo de la Universidad de Guadalajara e INIFAP, y para 2018 se aprobaron 47 solicitudes por 4.2 millones de pesos. Se considera que cambios en políticas públicas para acercar la producción con la conservación e impulsar la gobernanza regional, podrían atender problemas comunes del campo, promover una revisión del marco legal para financiamiento sólido y fomentar capacidades con la academia a manera de modelo de innovación multihélice en el campo de Jalisco. El seguimiento-evaluación será clave para medir el impacto de estas acciones y podría mostrar una opción hacia un desarrollo rural sustentable.

Palabras clave

Degradación, deforestación, conservación, cuencas costeras, sistemas silvopastoriles.

Agroforestry as a governance engine for rural development in Jalisco: actions for a sustainable livestock zero deforestation

Jesús Juan Rosales-Adame^{1*}

Seki Cinco-Martínez²

Carmen Gómez-Lozano²

Oscar Ponce-Martínez³

Marduck Cruz-Bustamante⁴

Judith Cevallos-Espinosa¹

¹Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMEC BIO, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara.

²Secretaría de Desarrollo Rural, Jalisco.

³Junta Intermunicipal del Río Ayuquila.

⁴Junta Intermunicipal de la Costa Sur.

* Author for correspondence: jesusr@cucsur.udg.mx

Abstract

Extensive livestock farming is recognized as a driving force behind the processes of degradation and deforestation of global ecosystems. Mexico serves five priority regions, in Jalisco an alliance between government, academia and public agencies; they promote the Integrated Management of the Territory with concurrent Federal and Subnational resources, in addition to adapting public policy to promote a sustainable livestock zero deforestation for the regional rural development. The concepts of support include infrastructure, equipment, vegetative material (woody and pasture) and specialized technical assistance to producers that accredit an environmental component monitored by the government to redesign their systems of land use towards Silvopastoral Systems (SSP), at the same time that a positive regional governance strategy is fostered. In 2016, 22 producers were supported in the Coastal Watershed region with live fences, alley cropping and protein banks, in a government investment of 1.5 million Mexican pesos. In 2017, 3.8 million of Mexican pesos; 200 users (producers, technicians) were trained in agroforestry with support from the University of Guadalajara and INIFAP, and by 2018, 47 applications were approved for 4.2 million pesos. We believe that changes in public policies to bring production closer to conservation and promote regional governance could address common problems in the field, promote a review of the legal framework for solid financing and build capacities with the academy as a model of multi-helix innovation in Jalisco countryside. The monitoring-evaluation will be key to measure the impact of these actions and could show an option towards a sustainable rural development.

Keywords

Degradation, deforestation, conservation, coastal watersheds, silvopastoral systems.

Diseños “nelder” en la investigación agroforestal

Jesús Mao Estanislao Aguilar-Luna^{1*}

Juan Manuel Barrios-Díaz²

Gloria Vázquez-Huerta¹

Benjamín Barrios-Díaz¹

Erick Jonathan Rosales-Vicelis¹

¹Ingeniería Agroforestal. Complejo Regional Norte – Sede Tetela.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

²Ingeniería Agrohidráulica. Facultad de Ingeniería Agrohidráulica.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

* Autor para correspondencia: mao.aguilar@correo.buap.mx

Resumen

El objetivo fue examinar las virtudes de los diseños ‘Nelder’ donde su aplicación ha sido útil en la evaluación de variables relacionadas con el crecimiento, productividad y rendimiento, en SAF. Los diseños ‘Nelder’ utilizados desde 1962 en la investigación forestal y agroforestal, se refieren a aquellos diseños de plantación circular, semicircular o cuadrantes, donde el espacio físico para el crecimiento es sistemático (aumenta o disminuye a partir de un origen). La forma, número de círculos y número de repeticiones pueden ser variables y dependen de las especies utilizadas, propósito de estudio, disponibilidad de recursos y experiencia del investigador. Dado que hay un cambio sistemático en el espacio de crecimiento de los árboles, también hay dificultad para comparar tratamientos, de manera similar a los arreglos de tratamientos no ‘Nelder’ que aplican los principios de aleatorización, replicación y posiblemente bloqueo. La estructura geométrica de estos diseños presenta una oportunidad para evaluar otros análisis basados en regresión y correlación. Algunas variables a evaluar pueden ser: variabilidad genética, competencia inter e intraespecífica, alturas, diámetros, copa, índices de vigor, esbeltez y de espacio vital, fitosanidad, tasa de crecimiento y supervivencia. Una desventaja de su uso es la mortalidad, la cual puede afectar los datos de ese árbol perdido y de los cuatro adyacentes; ante ello, se debe procurar la replicación del diseño y en etapas tempranas del experimento y hacer replantación. Este diseño puede ser una herramienta efectiva para comprender el impacto del espacio de crecimiento de los árboles en sistemas agroforestales.

Palabras clave

Densidad de plantación, efecto de borde, onda de densidad.

Designs “nelder” in the agroforestry research

Jesús Mao Estanislao Aguilar-Luna^{1*}

Juan Manuel Barrios-Díaz²

Gloria Vázquez-Huerta¹

Benjamín Barrios-Díaz¹

Erick Jonathan Rosales-Vicelis¹

¹ Agroforestry Engineering. Northern Regional Complex – Headquarters Tetela.
Benemerita Autonomous University of Puebla.

² Agro-hydraulic Engineering. Academic Unit of Agro-hydraulic Engineering.
Benemerita Autonomous University of Puebla.

* Author for correspondence: mao.aguilar@correo.buap.mx

Abstract

The objective was to examine the virtues of ‘Nelder’ designs where their application has been useful in the evaluation of variables related to growth, productivity and performance in SAF. The ‘Nelder’ designs used in forestry and agroforestry research, from 1962 to the present, they refer to those designs of circular, semicircular or quadrant plantation, where the physical space for growth is systematic (increases or decreases from one origin). The form, number of circles and number of repetitions can be variable and depend on the species used, purpose of study, availability of resources and experience of the researcher. Because there is a systematic change in the growth space of the trees, there is also difficulty in comparing treatments, similar to treatment arrangements not ‘Nelder’ that apply the principles of randomization, replication and possibly blocking. The geometric structure of these designs presents an opportunity to evaluate other analyzes based on regression and correlation. Some variables to be evaluated may be: genetic variability, inter and intraspecific competition, heights, diameters, crown, vigor indexes, slenderness and vital space, phytosanity, growth rate and survival. One disadvantage of its use is mortality, which can affect the data of that lost tree and the four adjacent ones; before this, the replication of the design should be sought and in the early stages of the experiment and replanting should take place. This design can be an effective tool to understand the impact of the growth space of trees in agroforestry systems.

Keywords

Plantation density, edge effect, density wave.

Restauración activa de los bosques de galería con sistemas agroforestales

Jesús Mao Estanislao Aguilar-Luna^{1*}
Noé Cabrera-Barbecho¹
Martín Pérez-Posadas¹
René Maldonado-Zamitiz¹
Salvador López-López¹

¹ Ingeniería Agroforestal. Complejo Regional Norte – Sede Tetela.
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

* Autor para correspondencia: mao.aguilar@correo.buap.mx

Resumen

El objetivo fue establecer módulos agroforestales que permitan restaurar activamente sitios perturbados en bosques de galería. Se trabajó en el río Papaloteno, Puebla (12 km de longitud); en toda su longitud se establecieron ocho sitios de 1,000 m², se midieron e identificaron los árboles con DAP \geq 1 cm, se les aplicó el índice de heterogeneidad de Shannon-Weaver (H'), índice de valor forestal (ÍVF) e índice de valor de importancia (ÍVI), para determinar especies económica y biológicamente sobresalientes. Posteriormente, se establecieron cuatro módulos (de 1,000 m²) en áreas perturbadas, para propiciar su restauración con las siguientes actividades: reforestación con especies sobresalientes, terraceo individual, cobertura con *Lolium multiflorum*, fertilización, deshierbes, podas y recolección de basura; las actividades y monitoreos se realizaron durante los años 2016-2017. Los resultados indicaron que la riqueza específica fue baja (H'=0.72) y se concentró en: *Alnus acuminata*, *Buddleja cordata*, *Eysenhardtia polystachya*, *Pinus teocote*, *Platanus mexicana* y *Quercus rugosa*. De ellas, sobresalen y son útiles para la restauración: *Platanus mexicana* y *Buddleja cordata* (ÍVF de 235.64 y 29.28, respectivamente) e (ÍVI de 273.70 y 12.56, respectivamente). Tres componentes funcionaron íntegramente en SAF: *Platanus mexicana* como especie maderable, *Buddleja cordata* como árbol forrajero y *Lolium multiflorum* como pasto de cobertura para retención de suelo. Después de dos años, la supervivencia fue del 100 %, disminuyó el acarreo de materiales orgánicos e inorgánicos al cauce del río, la cobertura del suelo paso de 27 a 89 % y se inició la colonización con arvenses y perennes leñosas propias del ecosistema ribereño.

Palabras clave

Efecto de borde, río Papaloteno, vegetación ribereña.

Active restoration of gallery forests with agroforestry systems

Jesús Mao Estanislao Aguilar-Luna^{1*}
Noé Cabrera-Barbecho¹
Martín Pérez-Posadas¹
René Maldonado-Zamitiz¹
Salvador López-López¹

¹ Agroforestry Engineering. Northern Regional Complex – Headquarters Tetela.
Benemerita Autonomous University of Puebla.

* Author for correspondence: mao.aguilar@correo.buap.mx

Abstract

The objective was to establish agroforestry modules that allow you to actively restore disturbed sites in gallery forests. Work was done on the Papaloteno River, Puebla (12 km in length); eight sites of 1000 m², were established in its entire length, were measured and identified trees with DCL ≥ 1 cm, applied to the heterogeneity of the Shannon-Weaver index (H'), forest value index (FVI) and importance value index (IVI), to determine economic and biologically outstanding species. Subsequently, four modules (from 1000 m²) were established in disturbed areas, to promote its restoration with the following activities: reforestation with outstanding species, individual terraces, coverage with *Lolium multiflorum*, fertilization, weeding, pruning and garbage collection; activities and monitoring were carried out during the years 2016-2017. The results showed that the species richness was low (H' = 0.72) and focused on: *Alnus acuminata*, *Buddleja cordata*, *Eysenhardtia polystachya*, *Pinus teocote*, *Platanus mexicana* and *Quercus rugosa*. Of them, they stand out and are useful for restoration: *Platanus mexicana* and *Buddleja cordata* (FVI of 235.64 and 29.28, respectively) and (IVI of 273.70 and 12.56, respectively). Three components operated entirely in SAF: *Platanus mexicana* as timber species, *Buddleja cordata* as feed tree and *Lolium multiflorum* as a cover grass for soil retention. After two years, the survival was 100 %, the transport of organic and inorganic materials to the riverbed decreased, the land cover increased from 27 to 89 % and colonization with woody weeds and perennials typical of the riparian ecosystem began.

Keywords

Edge effect, Papaloteno river, riparian vegetation.

Diseño, implementación y evaluación de un sistema silvopastoril en un rancho con lechería tropical de la costa de Oaxaca

Jonathan Arreola Silva¹
Oscar G. López Santiago¹
Pedro Cisneros Saguilán^{2*}
Julemmy Rodríguez Arreortúa¹

¹ Programa de Ingeniería en Agronomía. Tecnológico Nacional de México - Campus Pinotepa Nacional, Oaxaca.

² Departamento de Ciencias Agropecuarias. Tecnológico Nacional de México - Campus Pinotepa Nacional, Oaxaca.

* Autor para correspondencia: pedro_cs@itp.edu.mx

Resumen

El objetivo del estudio fue validar el potencial productivo de un sistema silvopastoril intensivo (SSPi) en un rancho con lechería tropical de la costa de Oaxaca. La experiencia se documenta en tres etapas (diseño, implementación y evaluación). La parcela demostrativa de 1.0 ha de superficie se ubica en el municipio Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca, en las coordenadas 16°12'15.24" LN y 97°59'49.28" LO, bajo un clima A_{wi} en una altitud de 20 msnm. El diseño se realizó en función del objetivo productivo y agroecología del sitio. Se brindó acompañamiento técnico durante la implementación y se evaluó a partir de seis meses de establecido: 1) comportamiento del ganado en pastoreo; 2) efecto de incluir harina de *Leucaena leucocephala* (HL) y de maíz (HM) en el suplemento: T1 = 100 % HM, T2 = 50 % HM + 50 % HL, T3 = 25 % HM + 75 % HL, sobre la producción de leche de 11 vacas Cebú-Suizo en pastoreo; y 4) satisfacción de usuarios. La biomasa de *L. leucocephala* fue de 2.71 t MS ha⁻¹ a los seis meses de edad (29-01-2018), momento en que se sometió al ganado en un primer pastoreo, observándose ligero ramoneo, no así en segundo pastoreo (45 días después de la poda). Aunque no hubo diferencia ($p=0.142$), se incrementó la producción láctea (4.74 y 4.61 %) en las vacas con T2 y T3. La percepción y actitud de los usuarios hacia la innovación tecnológica fue positiva. Los SSPi representan una opción para mejorar la ganadería tropical.

Palabras clave

Experiencia de innovación, potencial productivo, *L. leucocephala*, trópico seco.

Design, implementation and evaluation of a silvopastoral system in a ranch with tropical dairy of the coast of Oaxaca

Jonathan Arreola Silva¹
Oscar G. López Santiago¹
Pedro Cisneros Saguilán^{2*}
Julemmy Rodríguez Arreortúa¹

¹ Programa de Ingeniería en Agronomía. Tecnológico Nacional de México - Campus Pinotepa Nacional, Oaxaca.

² Departamento de Ciencias Agropecuarias. Tecnológico Nacional de México - Campus Pinotepa Nacional, Oaxaca.

* Author for correspondence: pedro_cs@itp.edu.mx

Abstract

The objective of the study was to validate the productive potential of an intensive silvopastoral system (SSPi) in a ranch with tropical dairy from the coast of Oaxaca. The experience is documented in three stages (design, implementation and evaluation). The 1.0 hectare demonstration plot is located in Santiago Pinotepa Nacional, Oaxaca, at coordinates 16°12'15.24" LN and 97°59'49.28" LO, under an Aw_1 climate at an altitude of 20 masl. The design was made according to the productive objective and the agroecology of the site. Technical support was provided during the implementation and it was evaluated after six months of being established: 1) livestock grazing behavior; 2) effect of including *Leucaena leucocephala* (HL) and maize (HM) meal in the supplement: T1 = 100% HM, T2 = 50% HM + 50% HL, T3 = 25% HM + 75% HL, over the milk production of 11 cebu-swiss cows grazing; and 3) user satisfaction. The biomass of *L. leucocephala* was 2.71 t MS ha⁻¹ at six months of age (29-01-2018), at which time the cattle were subjected to a first grazing, observing light browse, but not in second grazing (45 days after pruning). Although there was no difference ($p = 0.142$), the milk production was increased (4.74 and 4.61%) in the cows with T2 and T3. The perception and attitude of users towards technological innovation was positive. The SSPi represent an option to improve tropical livestock.

Keywords

Experience of innovation, productive potential, *L. leucocephala*, dry tropics.

Análisis financiero de la producción de materia seca de *Brachiaria/Megatyrsus* con y sin sombra de *Melia azedarach*

José Luis Espino Hernández¹
Jesús Jarillo Rodríguez^{1*}
Epigmenio Castillo Gallegos¹
Silvia López Ortiz²
José Luis Dávalos Flores³
Ramiro Escobar Hernández⁴

¹ Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical de la FMVZ-UNAM.

² Colegio de Posgraduados Campus Veracruz.

³ Departamento de Economía y Administración de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM.

⁴ Facultad de Ingeniería Agrohidráulica-BUAP.

* Autor para correspondencia: jarilloj22@hotmail.com

Resumen

Mucho se ha escrito sobre los sistemas silvopastoriles y sus beneficios, sin embargo, se requiere de análisis que contemplen más específicamente la evaluación financiera de todos los factores que intervienen en el proceso productivo. En el presente trabajo se realizó el análisis financiero de los sistemas: 1. Silvopastoril, con base en *Melia azedarach* y gramíneas mejoradas, 2. Monocultivo intensivo de gramíneas, 3. Producción de árboles maderables (*M. azedarach*), 4. Monocultivo en pastoreo con 1.5 vacas/ha y 5. Monocultivo en pastoreo con 2 vacas/ha. Para los sistemas 1 y 2 se establecieron parcelas de cultivos *Urochloa* y *Megatyrsus* con y sin árboles y se evaluó la producción de materia seca y crecimiento de los árboles (con edad de 7 años), en una zona de transición costa montaña con clima subcálido. Los resultados a 10 años muestran que en los sistemas de producción 2, 4 y 5 el valor actual neto (VAN) y en consecuencia la tasa interna de retorno (TIR) fueron negativos. Sin embargo, en los componentes donde participó el árbol (sistemas 1 y 3), la VAN y TIR fueron positivas e indican que pagaron los costos de inversión, mantenimiento y fueron rentables.

Palabras clave

Evaluación, sistemas silvopastoriles, pasturas tropicales.

Financial analysis on the production of *Brachiaria/Megatyrus* with and without shadow of *Melia azedarach*

José Luis Espino Hernández¹
Jesús Jarillo Rodríguez^{1*}
Epigmenio Castillo Gallegos¹
Silvia López Ortiz²
José Luis Dávalos Flores³
Ramiro Escobar Hernández⁴

¹Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical de la FMVZ-UNAM.

²Colegio de Posgraduados Campus Veracruz.

³Departamento de Economía y Administración de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM.

⁴Facultad de Ingeniería Agrohidráulica-BUAP.

* Author for correspondence: jarilloj22@hotmail.com

Abstract

It has been written about silvopastoral systems and its benefits, however, requires financial evaluation of the factors involved in the production process. In the present work the financial analysis of systems: 1. Silvopastoral, based on *Melia azedarach* and improved grasses, 2. Intensive monoculture of grasses, 3. Production of timber (*M. azedarach*), 4. Monoculture for grazing with 1.5 cows/ha, and 5. Monoculture for grazing with 2 cows /ha. For the systems 1 and 2 plots were established in *Urochloa* and *Megatyrus* cultivars with and without trees and assessed the production of dry matter and growth of trees (7 years old), in a coast to mountain transition zone in a subtropical climate. Results from a ten year period shows that in the 2, 4 and 5 production systems the net present value (VAN) and consequently the internal rate of return (IRR) were negative. However, the components where the tree component has participated (sets 1 and 3), the VAN and IRR were positive and indicate that they paid the costs of investment, maintenance and therefore were profitable.

Keywords

Evaluation, Silvopastoral Systems, tropical pastures.

Producción de biomasa del pasto OM-22, CT-169 y maralfalfa en cuatro periodos de recuperación en el norte de Veracruz, México

José Luis Horak Loya*
Ricardo Velasco Carrillo
Francisco García Barrientos
Carlos Eduardo Wild Santamaría
Luis Leija Arellano

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Altamira
Carretera Tampico-Mante km, 24.5, CP. 89600 Altamira. Tamaulipas, México.
Tel: (833) 264-0545, (833) 310-4047.

* Autor para correspondencia: jlhorak14@hotmail.com

Resumen

Los sistemas silvopastoriles establecidos en el norte de Veracruz han aportado una serie de beneficios a la producción ganadera. Sin embargo, las especies forrajeras establecidas bajo este sistema no aportan suficiente fuente de alimentación en la época de estiaje. Por lo anterior, es necesario buscar otras alternativas de forraje. Actualmente, la maralfalfa y los clones cubanos: OM-22 y CT-169 son considerados pastos con alto valor nutricional. Sin embargo, se conoce poco sobre la producción de biomasa de estos pastos. Debido a lo anterior, el objetivo del presente trabajo de investigación fue cuantificar la producción de biomasa de los tres pastos en cuatro periodos de recuperación. Para ello, se establecieron parcelas experimentales en el Ejido “Reventadero” ubicado en el municipio de Panuco, Veracruz, México. En el ejido, las parcelas fueron distribuidas bajo un diseño en bloques aleatorizados completos con un arreglo factorial (Factor A= tipo de pasto y Factor B=periodo de recuperación) con cinco repeticiones. En cada parcela, se registró, de junio del 2017 a mayo del 2018, la producción de biomasa por hectárea a **30, 60, 90 y 120 días**. El análisis indicó diferencia estadística significativa en la biomasa producida en los tres tipos de pastos y en los cuatro periodos de recuperación evaluados. La interacción de ambos factores indico que, el pasto CT-169 y la maralfalfa produjeron la mayor cantidad de biomasa a los 120 días. Este resultado, es información base para futuros trabajo de investigación enfocados al estudio del comportamiento agronómico de ambos pastos en un sistema silvopastoril.

Palabras clave

Forrajes, Alimentos fibrosos, germoplasma.

Biomass production of Om-22, Ct-169 and maralfalfa pastures in four recovery periods in northern Veracruz, Mexico

José Luis Horak Loya*
Ricardo Velasco Carrillo
Francisco García Barrientos
Carlos Eduardo Wild Santamaría
Luis Leija Arellano

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Altamira
Carretera Tampico-Mante km, 24.5, CP. 89600 Altamira. Tamaulipas, México.
Tel: (833) 264-0545, (833) 310-4047.

* Author for correspondence: jlhorak14@hotmail.com

Abstract

The silvopastoral systems established in the north of Veracruz have contributed to benefit the livestock production. However, the pastures species established under this system do not provide sufficient source of food during the dry season. Therefore, it is necessary to look for other forage alternatives. Currently, maralfalfa and Cuban clones: OM-22 and CT-169 are considered pastures with high nutritional value. However, little is known about the biomass production of these grasses. Thus, the objective of this research work was to quantify the biomass production of the three pastures in four recovery periods. To do this, experimental plots were established in the Ejido “Reventadero” located in the municipality of Panuco, Veracruz, Mexico. In the ejido, the plots were distributed under a complete randomized block design with a factorial arrangement (Factor A = grass type and Factor B = recovery period) with five repetitions. In each plot, the production of biomass per hectare at 30, 60, 90 and 120 days was recorded from June 2017 to May 2018. The analysis indicated significant statistical difference in the biomass produced in the three types of pastures and in the four recovery periods evaluated. The interaction of both factors indicated that CT-169 grass and maralfalfa produced the largest amount of biomass at 120 days. This result is basic information for future research work focused on the study of the agronomic behavior of both pastures in a silvopastoral system.

Keywords

Forages, fibrous foods, germplasm.

Utilización de *Ricinus communis* L. (higuerilla) en el desarrollo de sistemas silvopastoriles

José Manuel Palma García*

Centro Universitario de Investigación y Desarrollo Agropecuario (CUIDA),
Universidad de Colima.

* Autor para correspondencia: palma@ucol.mx

Resumen

Ricinus communis L. es una especie que es utilizada de forma mayoritaria con fines industriales, en particular en la obtención de biodiésel. Sin embargo, el objetivo del presente trabajo es proponer su utilización como forraje alternativo con potencial para el desarrollo de sistemas silvopastoriles. Es una especie que se puede utilizar tanto para pastoreo como en corte y acarreo, los rumiantes muestran una alta selectividad por la lámina de la hoja, evitan el consumo del pecíolo, tallos y frutos, dicha especie demuestra alta flexibilidad de su tallo en plantas jóvenes. La lámina de hojas de *Ricinus communis*, por su calidad nutrimental se puede considerar como un forraje proteico-energético dado que tiene un tenor de proteína cruda de 23 hasta 32%; energía metabolizable de 2.7 a 2.9 Mcal/kg MS, con una alta degradabilidad *in situ* de la materia seca de 93 a 95 %, sin efectos detrimentales en bovinos, ovinos y caprinos, sin presencia de abortos, mortinatos o partos prematuros y con un límite de inclusión en las raciones de hasta 30%, cuando se incrementa a 45% se limita el consumo, se afecta el comportamiento productivo y genera diarreas mecánicas, sin intoxicaciones fatales, además es una especie cosmopolita que tiene una alta adaptación pues se encuentra desde nivel del mar hasta 2,600 m, con tolerancia a la sequía y alta plasticidad. Por lo antes descrito, se considera que esta especie es promisoría para el desarrollo de sistemas silvopastoriles.

Palabras clave

Forraje, proteína, agroforestería, energía, rumiantes.

Use of *Ricinus communis* L. (castor) in the development of silvopastoral systems

José Manuel Palma García*

Centro Universitario de Investigación y Desarrollo Agropecuario (CUIDA),
Universidad de Colima.

* Author for correspondence: palma@uclm.mx

Abstract

Ricinus communis L. is a plant species that is used mainly for industrial purposes, in the production of biodiesel. However, the objective of this work is to propose its use as for alternative forage potential for Silvopastoral Systems development. It is a plant species that can be used both for grazing, cut and carry, ruminants show a high selectivity for the leaf blade, avoid consumption of petioles, stems and fruits, this species displays high flexibility of its stem in young plants. Because its nutritional quality leaves of *Ricinus communis*, can be considered as a given proteic and energetic fodder which the crude protein varies from 23 to 32%; metabolizable energy 2.7 to 2.9 Mcal/kg DM, and a high (93 to 95%) dry matter degradability *in situ*, non-detrimental effects in bovine, ovine and caprine animals, as the absence of abortions, stillbirths and a inclusion in the rations of up to 30%. As the inclusion in ration increases to 45% the consumption is limited and affects the productive behavior and cause mechanical diarrhea, but no fatal poisonings, and in addition it is a cosmopolitan species that has a high adaptation from sea-level up to 2,600 m, with tolerance to drought and high plasticity. As previously described, is considered a promising species for the development of Silvopastoral systems.

Keywords

Forage, agroforestry, energy, protein, ruminants.

Comparación de lámina de hoja de *Ricinus communis* L con alfalfa en la alimentación y sanidad de ovejas gestantes

Luis Antonio Ramírez Navarro¹
Alejandra del Viento Camacho²
José Manuel Zorrilla Ríos¹
José Manuel Palma García²

¹ Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara.

² Centro Universitario de Investigación de Desarrollo Agropecuario (CUIDA),
Universidad de Colima.

* Autor para correspondencia: palma@uocol.mx

Resumen

Con el objetivo de evaluar el efecto de la inclusión de lámina de hoja de *Ricinus communis* (LHRc) comparado con alfalfa (Alf) en la alimentación y sanidad de ovejas gestantes, se utilizaron 10 hembras primíparas en el último tercio de la gestación de 45 ± 3 kg PV, distribuidas homogéneamente en dos grupos de cinco animales cada uno, asignados al azar con dos raciones integrales que contenían en forma equivalente en materia seca como tratamientos: T₁; testigo (Alf) y T₂; LHRc. Se midió el consumo de materia seca (PV^{0.75}), proteína (g/día), energía (Mcal/EM), número de crías/hembra, peso de camada, duración de la gestación y signos clínicos de intoxicación. Se utilizó un diseño completamente al azar y prueba de Tukey ($P < 0.05$) para comparación de medias. El consumo de LHRc por ovejas no generó signos clínicos de intoxicación, abortos, ni muertes de los animales. El consumo de materia seca fue superior para LHRc conforme se aproximó la fecha de parto ($P = 0.01$), lo que generó un mayor consumo de proteína y energía ($P = 0.01$ y 0.0005). Los parámetros que a continuación se describen no fueron diferentes estadísticamente: el número de crías promedio fue de 1.60 y 2.40, con un peso individual del cordero de 3.57 y 3.25 kg y un periodo de gestación de 145.80 y 147.40 días para Alf y LHRc, respectivamente. El uso de LHRc impactó positivamente la alimentación de borregas gestantes sin detrimento de su sanidad ni la de sus crías.

Palabras clave

Borregas, gestación, arbóreas, proteína, consumo.

Comparison of leaf blades of *Ricinus communis* L with alfalfa in the feeding and health of pregnant sheep

Luis Antonio Ramírez Navarro¹
Alejandra del Viento Camacho²
José Manuel Zorrilla Ríos¹
José Manuel Palma García²

¹ Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara.

² Centro Universitario de Investigación de Desarrollo Agropecuario (CUIDA),
Universidad de Colima.

* Author for correspondence: palma@uacol.mx

Abstract

With the objective to evaluate the effect of inclusion of leaf blades of *Ricinus communis* (LHRc) compared with alfalfa (Alf) in the feeding and health of pregnant sheep, 10 primiparous in the last third of gestation of 45–3 kg PV, homogeneously distributed in two groups of five animals each, assigned at random with two integral rations that contained in equivalent form in dry matter as treatments: T₁; witness (Alf) and T₂; LHRc. Dry matter consumption (PV^{0.75}), protein (g/dia), energy (Mcal/EM), number of offspring/female, litter weight, duration of gestation and clinical signs of intoxication were measured. A completely random design was utilized and Tukey's test (P<0.05) for comparison of means. The consumption of LHRc for sheep did not generate clinical signs of intoxication, abortions, or animal deaths. The consumption of dry matter was superior for LHRc as the date of delivery approached (P= 0.01 y 0.0005). The following parameters were not statistically different: the average number of offspring was 1.60 and 2.40, with an individual lamb weight of 3.57 and 3.25 Kg and a gestation period of 145.80 and 147.40 days for Alf and LHRc, respectively. The use of LHRc positively impacted the feeding of pregnant ewes without detriment to their health or their offspring.

Keywords

Sheep, gestation, arboreal, protein, consumption.

Remoción de estiércol por escarabajos coprófagos (coleoptera: scarabaeinae) en tres sistemas ganaderos de paso de ovejas, Veracruz

Lucrecia Arellano^{1*}
Patricia Menegaz-de Farías²
Silvia López-Ortiz³

¹ Red de Ecoetología, Instituto de Ecología, A. C. (INECOL).

² Laboratorio de Entomología del Centro de Desarrollo Tecnológico Amael Beethoven Villar Ferrin. Universidad del Sur de Santa Catarina (UNISUL).

³ Colegio de Posgraduados. Campus Veracruz (COLPOS).

* Autor para correspondencia: lucrecia.arellano@inecol.mx

Resumen

Los escarabajos coprófagos generan servicios ecosistémicos en sistemas naturales y productivos, al remover e incorporar las excretas de vertebrados en el suelo y con la elaboración de galerías dentro de él, pues intervienen en el mejoramiento de las características físicas del suelo y en el reciclaje de nutrientes, favoreciendo el crecimiento del pasto y limpiando los potreros. En este estudio se compararon los cambios en la degradación del estiércol y en su remoción por escarabajos coprófagos en tres sistemas ganaderos veracruzanos. Durante el verano de 2015 se midió la cantidad de estiércol degradado y removido por escarabajos coprófagos después de 72 h, en acahuals manejados de selva baja caducifolia, sistemas silvopastoriles de guácimo y monocultivos de pasto de Paso de Ovejas, Veracruz; se usaron macetas experimentales de 9 kg y 1.5 kg de estiércol. En general, el peso del excremento se redujo significativamente en los sitios estudiados (50-80%). Tanto los sistemas de manejo ($F = 3.53$, $P = 0.002$) como los meses en que se realizó el experimento ($F = 10.68$, $P = 0.000054$) tuvieron efectos significativos en la cantidad de estiércol degradado. En el acahual manejado fue donde hubo mayor eficiencia en el enterramiento de estiércol y un dominio de especies grandes, en contraste, en el monocultivo de pasto la función se realizó principalmente por especies exóticas y pequeñas. Los sistemas ganaderos arbolados mantienen las funciones ecosistémicas de los insectos del suelo y favorecen la disponibilidad de forraje, por lo que debe recomendarse su uso.

Palabras clave

Ganadería, guácimo, servicios ecosistémicos, suelo.

Dung removal by coprophagous beetles (coleoptera: scarabaeinae) in three cattle ranching systems in paso de ovejas, Veracruz

Lucrecia Arellano^{1*}
Patricia Menegaz-de Farías²
Silvia López-Ortiz³

¹ Red de Ecoetología, Instituto de Ecología, A. C. (INECOL).

² Laboratorio de Entomología del Centro de Desarrollo Tecnológico Amael Beethoven Villar Ferrin. Universidad del Sur de Santa Catarina (UNISUL).

³ Colegio de Posgraduados. Campus Veracruz (COLPOS).

* Author for correspondence: lucrecia.arellano@inecol.mx

Abstract

Coprophagous beetles provide ecosystem services in natural and productive systems by removing and incorporating the excrement of vertebrates in the soil and creating galleries that contribute to the improvement of soil physical characteristics and nutrient recycling, favoring the growth of grass and the clearing of dung from pastures. During summer 2015, the quantity of manure decomposed and removed by coprophagous beetles after 72 h was measured in managed woodlots of tropical dry forests (*acahuales*), West Indian elm silvopastoral systems (SPS of *Guazuma ulmifolia*), and grass monocultures in Paso de Ovejas, Veracruz, using experimental pots containing 9 kg of soil and 1.5 kg of manure. In general, the weight of excrement was significantly reduced at the studied sites (50–80%). The cattle ranching management ($F = 3.53$, $P = 0.002$) and the month of the experiment ($F = 10.68$, $P = 0.000054$) had significant effects on the quantity of decomposed manure. In the managed woodlots, there was a greater efficiency of manure removal, and large species were dominant. In contrast, in the grass monoculture, this function was mostly performed by small, exotic species. Tree-cattle ranching systems maintain the ecosystem functions of soil insects and ensure the availability of forage and fertility soil conditions, for which their use is recommended.

Keywords

Livestock, guacimo, ecosystem services, soil.

Producción de biomasa durante tres épocas del año del pasto Cuba OM-22 (*Pennisetum purpureum* vc. *cuba* OM-22) en el norte de Veracruz

Luis Leija Arellano*
José Luis Horak Loya
Ricardo Velasco Carrillo
Carlos Eduardo Wild Santamarina
Francisco García Barrientos

Instituto Tecnológico de Altamira

* Autor para correspondencia: leijarellano@gmail.com

Resumen

La época de sequía en la región norte de Veracruz y sur de Tamaulipas llega a extenderse más de seis meses, lo que provoca disminución de disponibilidad de forraje, afectando la carga animal que los potreros pueden soportar en esta época, siendo este uno de los problemas fundamentales en el ámbito ganadero. En el ejido “El reventadero” ubicado en el municipio de Pánuco, Veracruz, México se estableció un experimento con el objetivo de evaluar la producción de biomasa del pasto OM-22 en tres épocas del año de 120 días. Se utilizó un diseño en bloques aleatorizados completos con cinco repeticiones, la unidad experimental consistió de cinco surcos de cinco metros de largo. El pasto se sembró a un m de distancia a 20 cm de profundidad, con una densidad de ocho plantas/m. Se encontró diferencia significativa ($p < 0.05$) entre épocas de corte: octubre 2017 lluvia, febrero 2018 frío y junio 2018 seco. Obteniendo mayor producción de biomasa en la época de lluvia (103.4 t) en comparación con las producciones de las épocas de frío y seca (15.8 y 14.9 t) respectivamente. Por lo que el uso de los pastos *Pennisetum* representan una opción viable para solucionar la demanda de biomasa que se requiere en un sistema ganadero, por su rápida velocidad de crecimiento y producción de biomasa.

Palabras clave

Forraje, rendimiento, evaluación, trópico.

Biomass production during three seasons of the Cuba OM-22 grass (*Pennisetum purpureum* vc. Cuba om-22) in the north of Veracruz

Luis Leija Arellano*
José Luis Horak Loya
Ricardo Velasco Carrillo
Carlos Eduardo Wild Santamaría
Francisco García Barrientos

Tecnologico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Altamira
* Author for correspondence: leijarellano@gmail.com

Abstract

The dry season in the north region of Veracruz and south of Tamaulipas, extends to more than six months, which causes a decrease in the availability of forage, affecting the animal load that the pastures can support at this time, this being one of the fundamental problems in the livestock field. In the ejido “El Reventadero” located in the municipality of Pánuco, Veracruz, Mexico, an experiment was established with the objective of evaluating the biomass production of the OM-22 pasture at three times of the year in periods of 120 days. A randomized complete block design with five repetitions was used, the experimental unit consisted of five rows of five meters long. The grass was planted 1 m away at 20 cm depth, with a density of 8 plants / m. A significant difference was found ($p < 0.05$) between cutting periods: October 2017 rain, February 2018 cold and June 2018 dry. Obtaining greater production of biomass in the rainy season (103.4 t) in comparison with the productions of the cold and dry seasons (15.8 and 14.9 t) respectively. So the use of *Pennisetum* pastures represent a viable option to solve the biomass demand that is required in a livestock system, due to its rapid growth rate and biomass production.

Keywords

Forage, performance, evaluation, tropic.

Evaluación de buenas prácticas en ranchos con modelo de producción sustentable en el centro de Veracruz

**Marco A. Márquez-García¹ | Amayraini Francisco-Jerónimo¹
Verónica Contreras-Medrano¹ | Fernando Álvarez-López¹
Miriam Cipriano-Enríquez¹ | Miguel A. Benítez-Cruz¹
Juan D. Heredia-Pérez¹ | Sandra L. Fernández-Pereyra¹
Sergio A. López-Sánchez¹ | José A. Torres-Rivera^{2*}**

¹Unidad Regional Universitaria Sursureste. Universidad Autónoma Chapingo. Teapa, Tabasco.

²Centro Regional Universitario Oriente. Universidad Autónoma Chapingo. Huatusco, Veracruz.

* Autor para correspondencia: tora_sheep@hotmail.com

Resumen

El objetivo del trabajo fue evaluar en qué medida se cumplen las buenas prácticas ganaderas en ranchos que ostentan enfoque de producción sustentable de leche con bovinos o caprinos en los municipios de Coatepec, Huatusco y Jilotepec, Ver. Se seleccionaron cinco ranchos para ser analizados como estudios de caso, considerados como: agroecológico (RA), silvopastoril regenerativo (SR), multifuncional (RM) y preferentemente agroecológico (PA); como control se incluyó un rancho convencional (RC). Mediante entrevistas a profundidad y muestreos, en mayo y junio de 2018, se aplicaron instrumentos para determinar el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas en la materia (NOM-091-SSA1-1994, NOM-120-SSA1-1994, PROY NOM-127-SSA1-1994, NOM-025-ZOO-1995, NOM-060-ZOO-1999, NOM-061-ZOO-1999, PROY-NOM-184-SSA 1-2000, NOM-EM-015-ZOO-2002, NMX-F-704-COFOCALEC-2004). La mejor calificación promedio la obtuvieron los ranchos con enfoque de producción sustentable, siendo muy buena en SR (>90 pts), y buena en RM y RA (rango de 84 a 87 pts). Por el contrario, la menor puntuación correspondió a RC (77 pts) calificándose de regular. El rancho en transición PA, acumuló una puntuación más cercana a los sustentables que al convencional (84 pts). Los ranchos con modelo de producción sustentable destacaron principalmente en prácticas de buen manejo de los animales, en buenas prácticas de capacitación, salud e higiene del personal, en manejo de la alimentación y cuidados de la salud de los animales, y en prácticas de ordeña; pero son deficientes en bioseguridad. Las buenas prácticas en los ranchos PA y RC están enfocadas principalmente a la ordeña y alimentación de los animales; descuidando bioseguridad, capacitación, instalaciones y manejo de desechos.

Palabras clave

Agroecología, bovinos, caprinos, ganadería multifuncional, ganadería regenerativa, sistemas silvopastoriles.

Evaluation of good practices in ranches with model of sustainable production in the center of Veracruz

**Marco A. Márquez-García¹ | Amayraini Francisco-Jerónimo¹
Verónica Contreras-Medrano¹ | Fernando Álvarez-López¹
Miriam Cipriano-Enríquez¹ | Miguel A. Benítez-Cruz¹
Juan D. Heredia-Pérez¹ | Sandra L. Fernández-Pereyra¹
Sergio A. López-Sánchez¹ | José A. Torres-Rivera^{2*}**

¹ Unidad Regional Universitaria Sursureste. Universidad Autónoma Chapingo. Teapa, Tabasco.

² Centro Regional Universitario Oriente. Universidad Autónoma Chapingo.
Huatusco, Veracruz.

* Author for correspondence: tora_sheep@hotmail.com

Abstract

The objective was to evaluate the extent of good farming practices on farms that hold approach to sustainable milk production with cattle and goats in the municipalities of Coatepec, Huatusco and Jilotepec, Ver. Five ranches were selected to be analyzed as case studies, considered as: agroecological (RA), regenerative silvopastoral (SR), multifunctional (RM) and preferably agroecological (PA); as a control a conventional ranch (RC) was included. Through in-depth interviews and samplings, in May and June 2018, instruments were applied to determine the compliance with the Official Mexican Standards on the subject (NOM-091-SSA1-1994, NOM-120-SSA1-1994, PROY NOM-127 -SSA1-1994, NOM-025-ZOO-1995, NOM-060-ZOO-1999, NOM-061-ZOO-1999, NOM-184-SSA 1-2000, NOM-EM-015-ZOO-2002, NMX-F-704-COFOCALEC-2004). The best average rating was obtained by ranches with a sustainable production approach, being very good in SR (> 90 pts), and good in RM and RA (range of 84 to 87 pts). On the contrary, the lowest score was corresponded to RC (77 pts) qualifying as regular. The ranch in transition PA accumulated a score closer to the sustainable than the conventional (84 pts). The ranches with sustainable production model stood out mainly in good animal handling practices, in good training practices, health and hygiene of the personnel, in feeding management and animal health care, and in milking practices; but they are deficient in biosecurity. The good practices in the PA and RC ranches are focused mainly on the milking and feeding of the animals; neglecting biosecurity, training, facilities and waste management.

Keywords

Agroecology, cattle, goats, multifunctional livestock, regenerative livestock, silvopastoral systems.

Disponibilidad de forraje en un sistema silvopastoril con distintas densidades de *Leucaena leucocephala* L., manejado bajo pastoreo regenerativo

Iván Azuara-Morales¹
Silvia López-Ortiz²
Jesús Jarillo-Rodríguez³
Ponciano Pérez-Hernández²
Eusebio Ortega-Jiménez²

¹Maestría en ciencias en Agroecosistemas Tropicales, Colegio de Postgraduados Campus Veracruz.

²Programa de Agroecosistemas Tropicales-Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz.

³Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical de la FMVZ-UNAM, Tlapacoyan, Veracruz.

* Autor para correspondencia: silvialopez@colpos.mx

Resumen

Se determinó la disponibilidad de forraje y carga animal en un sistema silvopastoril intensivo (SSPi) con distintas densidades de *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham asociada a *Digitaria eriantha* cv. Pangola, manejado bajo pastoreo regenerativo. Se evaluaron dos tratamientos de densidad: 15,000 y 25,000 árboles ha⁻¹ establecidas en potreros de 200 m² en un diseño de bloques completos al azar (gradiente de pendiente) con dos repeticiones. Para estimar la disponibilidad de forraje se cosechó la biomasa aérea en marcos de 1.97 m² (en 15,000 árboles) y 1.60 m² (en 25,000 árboles), se estimó la carga animal instantánea que se podía mantener en cada parcela. Los muestreos de la biomasa se hicieron (julio 2017-julio 2018) cuando el pasto (en lluvias) o el árbol (estiaje) se encontraban en el punto óptimo de reposo y la cosecha del forraje se hizo mediante pastoreo de ovinos pelibuey. La biomasa total disponible más alta fue en 25,000 plantas ha⁻¹ (17,894 kg ha⁻¹), que soportó una carga animal instantánea de 199 Unidades de Ganado Mayor; en época seca el forraje disponible fue 480 y 540 kg ha⁻¹ para 15,000 y 25,000 árboles ha⁻¹, procedentes de los árboles y no de gramínea. El periodo de reposo de potreros varió según la época de pastoreo (31-120 días). Se concluye que en sitios con mayor densidad de árboles y con pastoreo regenerativo se incrementa la biomasa forrajera, y se mantiene a través del año aun en condiciones de precipitación estacional, porque los árboles y gramíneas crecen alternadamente en las distintas épocas.

Palabras clave

Sistema silvopastoril intensivo, *Leucaena leucocephala* L., disponibilidad de forraje, *Digitaria eriantha*.

Availability of forage in a silvopastoral system in different densities of *Leucaena leucocephala* L., managed under regenerative grazing

Iván Azuara-Morales¹
Silvia López-Ortiz²
Jesús Jarillo-Rodríguez³
Ponciano Pérez-Hernández²
Eusebio Ortega-Jiménez²

¹ Maestría en ciencias en Agroecosistemas Tropicales, Colegio de Postgraduados Campus Veracruz.

² Programa de Agroecosistemas Tropicales-Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz.

³ Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical de la FMVZ-UNAM, Tlapacoyan, Veracruz.

* Author for correspondence: silvalopez@colpos.mx

Abstract

It was determined the availability of forage and animal carrying capacity on an intensive silvopastoral system (SSPi) with different densities of *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham associated with *Digitaria eriantha* cv. Pangola, managed under regenerative grazing. Two density treatments were evaluated: 15,000 and 25,000 trees ha⁻¹ set out in 200 m² paddocks in a complete randomized block design with two replications. To estimate the availability of forage, biomass was harvested within the framework of 1.97 m² (on 15,000 trees) and 1.60 m² (on 25,000 trees), it was estimated the instant animal carrying capacity that could be kept in each plot. Biomass samplings were made (July 2017-July 2018) when grass (in rainy season) or tree (dry season) were in the optimum stage and forage harvest was made through grazing of pelibuey sheep. The highest available total biomass was at 25,000 plants ha⁻¹ (17,894 kg ha⁻¹), that endured an instant animal carrying capacity of 199 AU; during the dry season the available forage was 480 and 540 kg ha⁻¹ for 15,000 and 25,000 trees ha⁻¹, from the trees and not grass. The period of rest of paddocks varied according to the time of grazing (31-120 days). It is concluded that sites with higher density of trees and regenerative grazing forage biomass increases, and is maintained throughout the year even in conditions of seasonal precipitation, because trees and grasses grow in turn in the different seasons.

Keywords

Intensive silvopastoral system, *Leucaena leucocephala* L., availability of forage, *Digitaria eriantha*.

Análisis nutrimental de los suelos agrícolas del sur de Tamaulipas y norte de Veracruz

Paulino Santos-Perez¹
Arnoldo Longoria-Garza^{1*}

¹ Tecnológico Nacional de México/I.T. Altamira.

* Autor para correspondencia: arnolongo@hotmail.com

Resumen

En el establecimiento de plantas arbustivas en un Sistema Silvopastoril es importante conocer la disponibilidad de nutrientes en el suelo. Por lo anterior, en el presente trabajo se realizó el diagnóstico de la fertilidad de los suelos del sur de Tamaulipas y norte Veracruz. Para ello, se recolectaron muestras de suelo en el 2006 (n=55), 2007 (n=102), y 2008 (n=89). Las muestras fueron procesadas en el Laboratorio Multidisciplinario del Instituto Tecnológico de Altamira. Enseguida, se determinó e interpretó el valor del pH con el método AS-02 de la norma NOM-021-RECNAT-2000. Posteriormente, los valores del pH fueron comparados en el diagrama de Troug, con el fin de elaborar el diagnóstico de la fertilidad. En el 90.2 % de las muestras analizadas el pH fue de 7.33 a 8.46. Mientras que, en el 9.8 % de las muestras el pH fue de 6.65 a 7.33. Con base en lo anterior, el pH fue clasificado como neutro a ligeramente alcalino. Por otra parte, el 80.5 % de las muestras analizadas limitan la disponibilidad de fósforo (pH=7.5 a 8.46). Esto debido a la fijación de este macronutriente en forma de fosfatos de calcio. En contraste, el 95.1 % de las muestras limitan la disponibilidad de Mn, B, Cu y Zn. Posiblemente, debido a la abundancia de carbonatos. Con estos resultados, es recomendable premezclar con abonos orgánicos al macronutriente poco disponible en el suelo antes de ser aplicado al suelo. Así mismo, considerar la fertilización foliar para adicionar micronutrientes a los cultivos de la región.

Palabras clave

Disponibilidad nutrimental, pH, fósforo, micronutrientes.

Nutritional analysis of the agricultural soils of the south of Tamaulipas and north of Veracruz

Paulino Santos-Perez¹
Arnoldo Longoria-Garza^{1*}

¹ National Technological Institute of Mexico / Technological Institute of Altamira.

* Author for correspondence: arnolongo@hotmail.com

Abstract

In the establishment of shrub plants in a Silvopastoral System it is important to know the availability of nutrients in the soil. For the above, in the present work was made the diagnosis of soil fertility in southern Tamaulipas and north Veracruz. To do this, soil samples were collected in 2006 (n = 55), 2007 (n = 102), and 2008 (n = 89). The samples were processed in the Multidisciplinary Laboratory of the Technological Institute of Altamira. Then, the pH value was determined and interpreted with the AS-02 method of the NOM-021-RECNAT-2000 standard. Subsequently, the pH values were compared in the Trough diagram, in order to elaborate the diagnosis of fertility. In 90.2% of the samples analyzed, the pH was 7.33 to 8.46. While, in 9.8% of the samples, the pH was 6.65 to 7.33. Based on the above, the pH was classified as neutral to slightly alkaline. On the other hand, 80.5% of the samples analyzed limit the availability of phosphorus (pH = 7.5 to 8.46). This is due to the fixation of this macronutrient in the form of calcium phosphates. In contrast, 95.1% of the samples limit the availability of Mn, B, Cu and Zn. Possibly, due to the abundance of carbonates. With these results, it is recommended to pre-mix with organic fertilizers to the macronutrient little available in the soil before being applied to the soil. Also, consider foliar fertilization to add micronutrients to crops in the region.

Keywords

Nutritional availability, pH, phosphorus, micronutrients.

Rendimiento de forraje e intensidad lumínica bajo el dosel en el sistema silvopastoril tradicional de la Sierra de Huautla, Morelos

Raúl Ramírez Contreras¹
Alejandro Lara Bueno²
Miguel Uribe Gómez^{2*}
Artemio Cruz León²

¹ Maestría en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, Universidad Autónoma Chapingo.

² Grupo Académico y de investigación en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.

* Autor para Correspondencia: migueluribe123@gmail.com

Resumen

Los sistemas silvopastoriles proveen alimento y bienestar para el ganado. El propósito fue determinar la producción del forraje herbáceo e intensidad lumínica bajo el dosel, en diferentes densidades arbóreas del sistema silvopastoril tradicional en la Sierra de Huautla, Morelos. Se seleccionaron nueve sitios con distintas densidades arbóreas, se identificaron las especies herbáceas presentes y su porcentaje en la masa forrajera, además se cuantificó la producción de materia seca de herbáceas forrajeras y se estimó la intensidad de luz que incide con el estrato herbáceo. Experimentalmente, se utilizó un diseño de bloques completos al azar, donde los bloques fueron las diferentes densidades arbóreas y los tratamientos fueron los periodos de muestreo. En los sitios con baja densidad arbórea (50 a 200 árboles ha⁻¹) se registraron 38 especies herbáceas, donde *Rhynchelytrum repens* aportó 38.1% de la biomasa; en sitios con densidad arbórea moderada (201 a 350 árboles ha⁻¹) se registraron 48 especies herbáceas, siendo *Brachiaria brizanta* la especie que aportó 58.36% de la biomasa presente; en condiciones de alta densidad arbórea (> 350 árboles ha⁻¹) se registraron 27 especies herbáceas, resaltando *Oplismenus burmanni* con 58.36% de la biomasa presente. El porcentaje de materia seca del forraje herbáceo fue 28, 24 y 20% para condiciones de baja, media y alta densidad arbórea, respectivamente. Se concluye que la densidad arbórea e intensidad de luz bajo el dosel afectan la producción, tasa de crecimiento y composición botánica de las herbáceas forrajeras en el sistema silvopastoril tradicional de la Sierra de Huautla, Morelos.

Palabras clave

Herbáceas forrajera, Producción de biomasa.

Forage performance and luminic intensity under the canopy in the traditional silvopastoral system of the Sierra de Huautla, Morelos

Raúl Ramírez Contreras¹
Alejandro Lara Bueno²
Miguel Uribe Gómez^{2*}
Artemio Cruz León²

¹ Maestría en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, Universidad Autónoma Chapingo.

² Grupo Académico y de investigación en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.

* Author for correspondence: migueluribe123@gmail.com

Abstract

Silvopastoral systems provide food and welfare for livestock. The purpose was to determine the production of herbaceous forage and luminic intensity under the canopy, in different tree densities of the traditional silvopastoral system in the Sierra de Huautla, Morelos. Nine sites with different tree densities were selected, the herbaceous species present and their percentage in the forage mass were identified, in addition, the dry matter production of fodder herbaceous was quantified and the light intensity that affects the herbaceous stratum was estimated. Experimentally, a randomized complete block design was used, where the blocks were the different tree densities and the treatments were the sampling periods. In the sites with low tree density (50 to 200 trees ha⁻¹) 38 herbaceous species were recorded, where *Rhynchelytrum repens* contributed 38.1% of the biomass; in places with moderate tree density (201 to 350 trees ha⁻¹) 48 herbaceous species were recorded, with *Brachiaria brizanta* being the species that contributed 58.36% of the biomass present; under conditions of high tree density (> 350 trees ha⁻¹) 27 herbaceous species were recorded, highlighting *Oplismenus burmanni* with 58.36% of the biomass present. The percentage of dry matter of the herbaceous forage was 28, 24 and 20% for conditions of low, medium and high tree density, respectively. It is concluded that tree density and light intensity under the canopy affect production, growth rate and botanical composition of forage herbaceous in the traditional silvopastoral system of the Sierra de Huautla, Morelos.

Keywords

Herbaceous forage, biomass production.

Selección y consumo de harinas de frutos de árboles nativos tropicales por ovinos

María de Lourdes Rodríguez-Ruiz¹

José Manuel Palma-García^{1,2*}

¹ Maestría Interinstitucional en Producción Pecuaria (MIPPE).

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Campus Tecomán,

Universidad de Colima, km 40 autopista Colima- Manzanillo. C.P. 28100. Colima, México.

² Centro Universitario de Investigación y Desarrollo Agropecuario (CUIDA), Campus Tecomán,

Universidad de Colima, km 40 autopista Colima- Manzanillo. C.P. 28100. Colima, México.

* Autor de correspondencia: mrodriguez27@uclm.mx

Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar la selección y el consumo de las harinas de los frutos de *Enterolobium cyclocarpum* (Ec) y *Caesalpinia coriaria* (Cc) por ovinos. Este trabajo se realizó en la posta zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Colima, donde se utilizaron cuatro borregos de entre 22.5 ± 0.5 kg de peso vivo, alojados en jaulas metabólicas. El experimento tuvo una duración de 28 días, donde los primeros ocho días fueron de adaptación a las jaulas, así como a la dieta base, en los 20 días restantes se les ofreció por separado la harina del fruto de Ec y Cc para evaluar la selección y el consumo mediante la oferta y el rechazo de las harinas, además de estudiar su composición química. En cuanto al análisis químico para Ec presento 15.03 % PC, 12.29 % FDN, 59.08 % ELN y 2.65 de energía metabolizable (Mcal/kg/MS) comparado con Cc con 4.12 % PC, 9.02% FDN, 81.28 % ELN y 2.83 Mcal/kg EM. Se observó un mayor consumo ($P < 0.05$) para Ec de 60.34 g, con un máximo de 100 g, comparado con Cc que en promedio tuvo 0.51g y un máximo de 8 g, así como periodos intermitentes y cíclicos de un nulo consumo de estas harinas. Por lo que se concluye que la harina de Ec presento una mayor selección y consumo comparado con la harina de Cc.

Palabra clave

Enterolobium cyclocarpum, *Caesalpinia coriaria*, leguminosas, forraje, silvopastoril.

Selection and consumption of flours of fruits of native tropical trees by sheep

María de Lourdes Rodríguez Ruiz¹

José Manuel Palma García^{1,2*}

¹Maestría Interinstitucional en Producción Pecuaria (MIPPE).
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Campus Tecomán,

Universidad de Colima, km 40 autopista Colima- Manzanillo. C.P. 28100. Colima, México.

²Centro Universitario de Investigación y Desarrollo Agropecuario (CUIDA), Campus Tecomán,
Universidad de Colima, km 40 autopista Colima- Manzanillo. C.P. 28100. Colima, México.

* Author for correspondence: mrodriguez27@ucol.mx

Abstract

The objective of the present study was to determine the selection and consumption of the fruits of *Enterolobium cyclocarpum* (Ec) and *Caesalpinia coriaria* (Cc) by sheep. This study was conducted at the zootechnical post of the Veterinary Faculty of the University of Colima, where were used four sheep from 22.5 to 0.5 kg of live weight, housed in metabolic cages. The experiment lasted 28 days, where the first eight days were adapting to the cages and the diet base, in the remaining 20 days were offered separately flour of the fruit of Ec and Cc to evaluate the selection and consumption through the offer and the rejection of the flours, as well as studying the chemical composition. The chemical analysis for Ec showed 15.03% CP, 12.28% FDN, 59.08% ELN and 2.65 of metabolizable energy (Mcal/Kg/DM) compared to Cc with 4.12% CP, 9.02% FDN, 81.28% ELN and 2.83 of ME (Mcal/kg/DM). Increased consumption was observed ($P < 0.05$) for Ec of 60.34g, with a maximum of 100g, compared with Cc which on average had 0.511g and a maximum of 8g, as well as intermittent and cyclical periods of zero consumption of these flours. It can be concluded that the Ec flour presents a greater selection and consumption compared with the Cc flour.

Keywords

Enterolobium cyclocarpum, *Caesalpinia coriaria*, legumes, forage, silvopastoral.

Composición nutrimental de la guácima (*Guazuma ulmifolia*, Lam.) en cinco regímenes de fertilización

Rogelio Flores Alberto¹
Erick Valentín Pliego Alonso¹
Alejandro Lara Bueno^{2*}
Rufino López Ordaz²
Miguel Uribe Gómez²
Juan Mendoza Velázquez³

¹Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo.

²Posgrado en Producción Animal, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.

³Rama de Edafología, Colegio de Postgraduados, Montecillos, Estado de México.

* Autor para correspondencia: alarab_11@hotmail.com

Resumen

El objetivo fue determinar la composición química de la guácima (*Guazuma ulmifolia*, Lam.) en silvopasturas. En seis sub-parcelas fueron aleatorizados cinco tratamientos de 10 árboles cada uno y fueron muestreados dos árboles por tratamiento cada tres semanas. Los tratamientos fueron: 1) sin fertilizar (control); 2) 250 g planta⁻¹ de mezcla sólida fertilizadora al suelo; 3) 166 g L⁻¹ planta⁻¹ de fertilización líquida al suelo; 4) 166 g L⁻¹ planta⁻¹ de fertilización foliar; y 5) 700 g planta⁻¹ de excretas de ovinos. La primera fertilización se realizó después de podar los árboles; la segunda y tercera fertilización se realizó a 30 y 60 días de la primera fertilización. Se analizó: materia seca (MS), materia orgánica (MO), cenizas (CEN), proteína cruda (PC), extracto etéreo (EE), fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA). El tipo de fertilización influyó ($P < 0.05$) en los contenidos de PC y FDN, pero no afectó ($P < 0.05$) a los otros nutrimentos. PC se mantuvo entre 16.4 y 18.0% y fue mayor ($P < 0.05$) en árboles con fertilización foliar. FDN estuvo en un rango de 49.2 a 53.6 % y fue menor en árboles con fertilización líquida al suelo. PC fue mayor entre la sexta y novena semana de edad de los rebrotes ($P < 0.05$), mientras que, los contenidos de FDN (de 50.1 a 54.3%) y FDA (de 34.1 a 38.4 %) se incrementaron a partir de la novena semana. Rebrotos más nutritivos se tienen a nueve semanas de edad y provienen de arbóreas con fertilización foliar.

Palabras clave

Arbóreas, agroforestería, silvopasturas, edad del rebrote.

Nutrient composition of guazima (*Guazuma ulmifolia*, Lam.) in different schemes of fertilization

Rogelio Flores Alberto¹
Erick Valentín Pliego Alonso¹
Alejandro Lara Bueno^{2*}
Rufino López Ordaz²
Miguel Uribe Gómez²
Juan Mendoza Velázquez³

¹Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo.

²Posgrado en Producción Animal, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.

³Rama de Edafología, Colegio de Postgraduados, Montecillos, Estado de México.

* Author for correspondence: alarab_11@hotmail.com

Abstract

The objective of this trail was to determine the chemical composition of the guacima (*Guazuma ulmifolia*, Lam.) in silvopasturas. Five treatments of 10 trees each were randomized in six subplots and two trees were sampled per treatment everythree weeks. The treatments were: (1) without fertilizing (control); (2) 250 g plant⁻¹ solid mixture fertilizer to the soil; (3) 166 g L⁻¹ plant⁻¹ liquid fertilization to the soil; (4) 166 g plant⁻¹ L⁻¹ of foliar fertilization; and (5) 700 g plant⁻¹ of sheep manure. The first fertilization was conducted after pruning the trees; the second and third fertilization were at 30 and 60 days from the first fertilization. It was analysed: dry matter (DM), organic matter (OM), ashes (CEN), crude protein (CP), ether extract (EE), neutral detergent fiber (NDF) and fiber acid detergent (FDA). The type offertilization influenced ($P < 0.05$) the contents of CP and NDF, but did not affect ($P < 0.05$) other nutrients. PC remained between 16.4 and 18.0% and was greater ($P < 0.05$) in trees with foliar fertilization. FDN was in a range of 49.2 to 53.6% and was lower in trees with liquid fertilization to the soil. PC was higher between the sixth and ninth week of age of the outbreaks ($P < 0.05$), while the content of NDF in a range 50.1 to 54.3% and FDA 34.1 to 38.4% increased from the ninth week. Most nutritious sprouts are at nine weeks of age and come from trees with foliar fertilization.

Keywords

Tree, agroforestry, silvopasturas, regrowth age.

La multifuncionalidad de ranchos ganaderos con tecnologías agroforestales en la región montañosa central de Veracruz

**Sandra L. Fernández-Pereyra¹ | Sergio A. López-Sánchez¹
Marco A. Márquez-García¹ | Miguel A. Benítez-Cruz¹
Juan D. Heredia-Pérez¹ | Amayraini Francisco-Jerónimo¹
Fernando Álvarez López¹ | Verónica Contreras-Medrano¹
Miriam Cipriano-Enríquez¹ | José A. Torres-Rivera^{2*}**

¹Unidad Regional Universitaria Sursureste. Universidad Autónoma Chapingo. Teapa, Tabasco.

²Centro Regional Universitario Oriente. Universidad Autónoma Chapingo. Huatusco, Veracruz.

* Autor para correspondencia: tora_sheep@hotmail.com

Resumen

La ganadería está siendo cuestionada por impactos negativos al ambiente y a la salud, por ello han surgido nuevos planteamientos analíticos para su estudio e innovadores sistemas de producción para la sostenibilidad de sus funciones. El objetivo fue analizar, mediante el estudio de cinco casos contrastantes, el carácter multifuncional de la ganadería en una región. Los casos fueron clasificados como: rancho agroecológico con bovinos (RA), rancho silvopastoril regenerativo con bovinos (SR), rancho multifuncional con caprinos (RM) y rancho preferentemente agroecológico con bovinos (PA); y como control un rancho convencional con bovinos (RC). Mediante entrevistas y muestreos, fueron evaluadas las funciones productivas, ambientales y sociales de los ranchos. Se encontró que los ranchos RA, RM y SR producen mayor diversidad de bienes privados (alimentos, materias primas, turismo rural); además y con intención bienes públicos (fomento de la biodiversidad, disminución de los procesos de degradación de suelos, protección de recursos hídricos, fomento de valores paisajísticos, protección de valores culturales del medio rural). Para lograr sus propósitos RM ha implementado el uso de bancos de proteína; RA el pastoreo rotacional en callejones, cercas vivas y bancos de proteína entre otras tecnologías agroforestales; SR el pastoreo racional Voisin con cercos vivos, árboles dispersos en potreros y otras tecnologías. Los ranchos PA y RC cuentan con árboles, pero su presencia es más tolerada que fomentada. La agroforestería con prácticas innovadoras permite diversificar las aportaciones de la ganadería y atender demandas sociales, así como transitar de la ganadería productivista e intensiva a la sostenible.

Palabras clave

Agroecología, ganadería regenerativa, pastoreo Voisin, sistemas silvopastoriles.

The multifunctionality of livestock ranches with agroforestry technologies in the central Veracruz mountainous region

**Sandra L. Fernández-Pereyra¹ | Sergio A. López-Sánchez¹
Marco A. Márquez-García¹ | Miguel A. Benítez-Cruz¹
Juan D. Heredia-Pérez¹ | Amayraini Francisco-Jerónimo¹
Fernando Álvarez López¹ | Verónica Contreras-Medrano¹
Miriam Cipriano-Enríquez¹ | José A. Torres-Rivera^{2*}**

¹ Unidad Regional Universitaria Sursureste. Universidad Autónoma Chapingo. Teapa, Tabasco.

² Centro Regional Universitario Oriente. Universidad Autónoma Chapingo. Huatusco, Veracruz.

* Author for correspondence: tora_sheep@hotmail.com

Abstract

The cattle raising is being questioned due to negative impacts on the environment and health, which is why new analytical approaches have emerged by its study and innovative production systems for the sustainability of its functions. The objective was to analyze through the study of five contrasting cases, the multifunctional nature of livestock in a region. The cases were classified as: agroecological ranch with bovines (RA), regenerative silvopastoral ranch with bovines (SR), multifunctional ranch with goats (RM) and preferably agroecological ranch with cattle (PA); and as control a conventional ranch with cattle (RC). Through interviews and samplings, the productive, environmental and social functions of the ranches were evaluated. It was found that ranches RA, RM and SR produce a greater diversity of private goods (food, raw materials, rural tourism); In addition, and with the intention of public goods (promotion of biodiversity, reduction of soil degradation processes, protection of water resources, promotion of landscape values, protection of cultural values of the rural environment). To achieve its purposes RM has implemented the use of protein banks; RA the rotational grazing in alleys, live fences and protein banks among others agroforestry technologies; SR the rational Voisin grazing with live fences, scattered trees in paddocks and others technologies. The PA and RC ranches have trees but their presence is more tolerated than encouraged. The Agroforestry with innovative practices allows to diversify the contributions of livestock and attend social demands, as well as to move from productivist and intensive livestock to sustainable.

Keywords

Agroecology, regenerative livestock, Voisin grazing, silvopastoral systems.

Gobernanza para el desarrollo rural en Jalisco: Arreglo institucional en sistemas silvopastoriles sostenibles como una estrategia REDD+

Seki Cinco Martínez^{1*}
Carmen Gómez Lozano¹
Jesús Juan Rosales Adame²
Alejandra Blanco Alonso³

¹ Secretaría de Desarrollo Rural de Jalisco, Avenida Hidalgo 1435 CP 44100,
Guadalajara, Jalisco México.

² Departamento de Ecología y Recursos Naturales-IMECBIO,
Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara.

³ Consultor Estatal de Banco Mundial.

* Autor para correspondencia: seki.seder@hotmail.com

Resumen

Reducir la degradación y la deforestación generada principalmente por la ganadería extensiva proporcionando a los ganaderos apoyos con recursos concurrentes entre la Federación y el Gobierno Subnacional para infraestructura, equipo y asistencia técnica especializada a través de un concepto específico que considere los componentes ambientales de otras dependencias y con el fin de establecer Sistemas Silvopastoriles (SSP), es una estrategia de gobernanza que está teniendo resultados positivos en el estado de Jalisco, México. Desde el año 2016, se apoyó a 105 productores para que rediseñaran sus áreas de producción con Sistemas Silvopastoriles, alcanzando una inversión gubernamental de 9.5 millones de pesos mexicanos. Con el apoyo de instituciones académicas, se capacitaron a 110 ganaderos que tienen actividades de conservación o manejo forestal. Se concluye que el cambio de paradigma en las políticas públicas como en los procesos de la producción desde la base social en México debe ser paulatino y de forma gradual, se debe desarrollar la gobernanza local para dar mejor atención a los ganaderos, contar con un marco legal y financiamiento sólido, así como el desarrollo de capacidades con la academia para tener profesionistas preparados en los SSP.

Palabras clave

Degradación, Deforestación, Cuencas Costeras, JIMAS.

Governance for rural development in Jalisco: Institutional arrangement in sustainable silvopastoral systems as a REDD + strategy

Seki Cinco Martínez¹
Carmen Gómez Lozano¹
Jesús Juan Rosales Adame²
Alejandra Blanco Alonso³

¹ Secretary of Rural Development of Jalisco, 1435 Hidalgo Avenue CP 44100, Guadalajara, Jalisco Mexico Carmen.seder@gmail.com.

² Department of Ecology and Natural Resources-IMECBIO, University Center of the South Coast of the University of Guadalajara.

³ Consultor State of the World Bank.

* Author for correspondence: Seki.seder@hotmail.com.

Abstract

Reduce the degradation and deforestation generated mainly by extensive livestock farming by providing farmers with support with concurrent resources between the Federation and the Sub-national Government for infrastructure, equipment and specialized technical assistance through a specific concept that considers the environmental components of other dependencies and In order to establish Silvopastoral Systems (SSP), it is a governance strategy that is having positive results in the state of Jalisco, Mexico. Since 2016, 105 producers have been supported to redesign their production areas with Silvopastoral Systems, reaching a government investment of 9.5 million Mexican pesos. With the support of academic institutions, 110 livestock farmers who have conservation or forest management activities were trained. We conclude that the paradigm shift in public policies and production processes from the social base in Mexico should be gradual and gradually, local governance should be developed to give better attention to farmers, have a legal framework and solid financing, as well as the development of capacities with the academy to have professionals prepared in the SSP.

Keywords

Degradation, Deforestation, Coastal Basins, JIMAS.

Inclusión de harina de lámina de hoja de *Ricinus communis* L. en la alimentación de ovinos

Jacqueline Zamora Beltrán¹
Alejandra del Viento Camacho²
José Manuel Palma García*²

¹Maestría Interinstitucional en Producción Pecuaria (MIPPE), Universidad de Colima. Correo electrónico: Jzamora15@uacol.mx.

²Centro Universitario de Investigación y Desarrollo Agropecuario (CUIDA), Universidad de Colima. Gonzalo de Sandoval No. 444 Col. Las Víboras Colima, Colima, México (C. P. 28045).

* Autor para correspondencia: palma@uacol.mx

Resumen

La finalidad de este estudio fue evaluar los niveles de inclusión 0, 15, 30 y 45 % de la lámina de hoja de *Ricinus communis* (LHRc) en dietas integrales para ovinos. Se alojaron cuatro animales (27.37 ± 1.7 kg de PV) en jaulas individuales, con cuatro periodos de evaluación en donde los primeros 15 días fueron de adaptación y los últimos cinco últimos de medición. Las variables estudiadas fueron consumo total de alimento (CTA/kg MS), ganancia diaria de peso (GDP/kg) y eficiencia alimenticia (EA/kg), mediante un ANDEVA con un diseño de cuadro latino 4x4 y prueba de Tukey ($P < 0.05$) para análisis múltiple de medias. Se realizó un análisis de regresión lineal para el CTA y GDP. El CTA ($P = 0.046$) y la GDP ($P = 0.031$) mostraron diferencias significativas entre los tratamientos, 0 % de LHRc mostró los mejores resultados (CTA 1.26 kg/MS; GDP 0.315 kg/d; EA 0.254 kg), comparado con 15 y 30 % LHRc (CTA 1.09 y 1.12; GDP 145 y 200; EA 0.136 y 0.172 kg, respectivamente) similares entre ellos y con el control, por otro lado, el tratamiento con 45 % de LHRc mostró los indicadores más bajos (CTA 0.893 kg/MS; GDP 0.100 kg/d; EA 0.095 kg). Se obtuvo una regresión lineal CTA ($P = 0.001$) y GDP ($P = 0.0137$) estos valores disminuyen en la medida que se incrementó la inclusión de LHRc. La inclusión de harina de lámina de *Ricinus communis* L. puede llegar hasta un 30 % sin ocasionar efectos negativos en el comportamiento productivo de ovinos.

Palabras clave

Carne, arbórea, alimento, borregos, engorda.

Inclusion of leaf blades of *Ricinus communis* L. in la the feeding of sheep

Jacqueline Zamora Beltrán¹
Alejandra del Viento Camacho²
José Manuel Palma García*²

¹ Maestría Interinstitucional en Producción Pecuaria (MIPPE), Universidad de Colima. Correo electrónico: Jzamora15@ucol.mx.

² Centro Universitario de Investigación y Desarrollo Agropecuario (CUIDA), Universidad de Colima. Gonzalo de Sandoval No. 444 Col. Las Víboras Colima, Colima, México (C. P. 28045).

* Author for correspondence: palma@ucol.mx

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the levels of 0, 15, 30 and 45 % of the leaf of *Ricinus communis* L. blade inclusion (LHRc) in integral diets for goats. Four animals were housed (27.37 ± 1.7 kg WL) in individual cages with 15 days of adaptation and five last measurement. The variables studied were consumption total food (CTF/kg DM), average daily gain (ADG/kg) and feed efficiency (EA/kg), through an ANOVA with a Latin square design 4 x 4 and Tukey test ($P < 0.05$) for multiple analysis of stockings. An analysis of linear regression for the CTA and ADG. The CTA and ADG showed significant differences between treatments, the 0 % of LHRc showed the best results (CTA 1.26 kg DM; ADG 0.315 kg; EA 0.254 kg, respectively), 15 and 30 % LHRc treatments (CTA 1.09 y 1.12; ADG 145 y 200; EA 0.136 y 0.172 kg, respectively) showed significant differences among them and with th control, on the other hand, 45 % of LHRc treatment showed lower indicators. A linear regression CTA ($P = 0.001$) and ADG ($P = 0.0137$) was obtained, these values decrease to the extent that increased inclusion of LHRc. The inclusion of flour of blade of *Ricinus communis* L. can reach up to 30 % without causing adverse effects on the productive performance of sheep.

Keywords

Meat, tree, food, sheep, fattening.

Identificación de arbustos y material vegetativo que consumen cabras en el cuarto distrito de Tamaulipas

Rafael Guarneros-Altamirano^{1*}
Encarnación de Jesús Suárez-Montelongo²
Laura Idalia Mercado-Rodríguez³

¹ Consultor y asesor particular.

² Centro de Bachillerato Tecnológico No. 21, Parras de la Fuente, Coahuila; Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Altamira.

*Autor para correspondencia: mvzguarneros@gmail.com

Resumen

En Tamaulipas la región del altiplano comprende los municipios de Tula, Jaumave, Palmillas y Miquihuana se desarrolla una parte de la caprinocultura de la entidad. En esta región árida dominan las arbustivas y las plantas espinosas como alimento forrajero. El objetivo del estudio fue identificar los materiales vegetativos disponibles en esta región y preferidos por las cabras. Por lo que se observaron y monitorearon las cabras registrando las plantas preferidas, consumidas y frecuencias (>20) durante un año en las cuatro localidades. Se utilizaron cuatro caprinos fistulados esofágicamente y adiestrados en el manejo y seguimiento de sus hábitos de pastoreo, ramoneo y tiempos de descanso que acompañaban a diferentes rebaños. La información generada se analizó en un diseño completamente al azar. Se contabilizaron en total 26 materiales variando en cada municipio ($P < 0.05$). En Tula las cabras consumieron: *Myrtillocactus geometrizans*, *Prosopis glandulosa*, *Euphorbia lactea*, *Ceratnia siliqua*, *Arecaceae palmae*, *Hechtia glomerata*, *Larrea tridentata*, *Cirsium medium*, *Cestrum fasciculatum*, *Acacia berlandieri* y *Koeberlinia spinosa* (11). En Miquihuana fueron: *Acacia berlandieri*, *Havardia pallens*, *Acacia farnesiana*, *Bursera laxiflora*, *Eysenhardtia polystachya*, *Celtis pallida*, *Avena sativa*, *Lysiloma candida*, *Psoralea argyrea*, *Prosopis glandulosa* y *Prosopis juliflora* (10). En Jaumave se registraron: *Thymophylla setifolia*, *Jatropha dioica*, *Cynoglossum creticum*, *Erythrina americana*, *Euphorbia antisiphilitica*, *Euphorbia antisiphilitica*, *Pistacia mexicana*, *Monnina xalapensis* y *Dasyliirion wheeleri* (9). En Bustamante se identificaron: *Larrea tridentata*, *Hechtia glomerata*, *Prosopis glandulosa*, *Koeberlinia spinosa*, *Cirsium medium* y *Euphorbia antisiphilitica* (6). Se concluye que se pueden establecer algunas estrategias de alimentación como la resiembra de estos materiales en esta región.

Palabras clave

Caprinocultura, Tamaulipas, identificación, plantas, preferencia, cabras.

Shrubs and vegetative material on goat consumption in the fourth district of Tamaulipas

Rafael Guarneros-Altamirano^{1*}
Encarnación de Jesús Suárez-Montelongo²
Laura Idalia Mercado-Rodríguez³

¹ Consultor y asesor particular.

² Centro de Bachillerato Tecnológico No. 21, Parras de la Fuente, Coahuila; Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Altamira.

* Author for correspondence: mvzguarneros@gmail.com

Abstract

In Tamaulipas, the Altiplano region includes the municipalities of Tula, Jaumave, Palmillas and Miquihuana develops part of the state caprineculture. In this arid region dominate shrubsand thorny plants and serve as forage food. The objective of the study was to identify the vegetative materials preferred by goats and its availability in this region. So several goats were observed and monitored recording plants preferred and consumed plants as well as its frequencies (> 20) along a year at all four sites. We used four goats with a esophageal cannula, and trained in the handling and follow-up of their habits of grazing, browsing and rest periods of different herds. The generated information was analyzed in a randomized design. There were 26 vegetative materials varying in each municipality (<0.05). In Tula, goats consumed: *Myrtillocactusgeometrizans*, *Prosopis glandulosa*, *Euphorbialactea*, *Ceratnia siliqua*, *Arecaceae*, *palmae*, *Hechtia glomerata*, *Larrea tridentata*, *Cirsiummedium*, *Cestrum fasciculatum*, *Acacia berlandieri* and *Koeberlinia spinosa* (11). In Miquihuana were: *Acacia berlandieri*, *Havardiapallens*, *Acacia farnesiana*, *Bursera laxiflora*, *Eysenhardtia polystachya*, *Celtis pallida*, *Avenasativa*, *Lysiloma candida*, *Psorothamnus spinosus* and *Prosopis glandulosa* (10). Jaumave reported: *Thymophylla setifolia*, *Jatropha dioica*, *Cynoglossum creticum*, *American Eryhrina*, *Euphorbia antisiphilitica*, *Pistacia mexicana*, *Monnina xalapensis* and *Dasyilirion wheeleri* (9). In Bustamante were identified: *Larrea tridentata*, *Hechtia glomerata*, *Prosopis glandulosa*, *Koeberlinia spinosa*, *Cirsium medium* and *Euphorbia antisiphilitica* (6). It is concluded that some strategies as the replanting of these materials can be set in this region.

Keywords

Caprinoculture, Tamaulipas, identification, plants, preference, goats.

Composición botánica y calidad de la dieta de bovinos en un sistema silvopastoril intensivo

Fátima M. Urbina Cruz^{1*}
René Pinto Ruiz²
Roselia Ramírez Díaz²
Francisco Javier Guevara Hernández²
Adalberto Hernández López²
Francisco Javier Medina Jonapá^{2,1}
Deb Raj Aryal³
José Apolonio Venegas Venegas³

¹ Estudiante del Programa de Maestría en Ciencias de Producción Agropecuaria Tropical de la UN.A.CH., Villaflores, Chiapas, México.

² Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad Autónoma de Chiapas. Programa educativo de Ingeniero Agrónomo en Ganadería Ambiental. Carretera Ocozacoautla-Villaflores, km 80. Villaflores, Chiapas, México.

³ Cátedras-CONACYT y Programa de Maestría en Ciencias de Producción Agropecuaria Tropical de la UN.A.CH.

* Autor para correspondencia: fatima.urbinacruz@gmail.com

Resumen

Se realizó un estudio para evaluar la composición botánica y calidad de la dieta seleccionada por bovinos pastoreando un sistema silvopastoril intensivo (50,000 árboles por hectárea) de *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*) asociado con Chontalpo (*Brachiaria decumbens*) (T₁) en comparación al sistema monocultivo de la misma gramínea (T₂). Se utilizaron seis becerras en crecimiento de raza Jersey en cada tratamiento. La composición botánica se realizó siguiendo la técnica descrita por González (1990), en la calidad de la dieta, para el caso de Proteína Cruda (PC), Ceniza (Ce) y Materia Orgánica (MO) con la técnica de AOAC (1990), Fibra Detergente Neutra (FDN) y Fibra Detergente Ácida (FDA) fueron determinadas según la técnica de Van Soest (1983). Los datos se analizaron mediante un modelo completamente al azar y la comparación de medias se realizó a través de la prueba de Tukey. El T₁ presentó un consumo del 68.41% de la gramínea y 31.59% de la arbórea, para el T₂, la dieta contenía 100% de gramíneas. Respecto a la calidad de la dieta seleccionada, se encontraron diferencias estadísticas ($p < 0.05$) para el caso de proteína cruda (T₁ = 11.9, T₂ = 7.8%). Se concluye que la presencia de la arbórea *Leucaena* en el sistema, mejora la calidad de la dieta seleccionada de los bovinos en función de una composición botánica más diversa.

Palabras clave

Sistema silvopastoril intensivo, composición de la dieta.

Botanical composition and quality of cattle's diet in an intensive silvopastoral system

Fátima M. Urbina Cruz^{1*}
René Pinto Ruiz²
Roselia Ramírez Díaz²
Francisco Javier Guevara Hernández²
Adalberto Hernández López²
Francisco Javier Medina Jonapá^{2, 1}
Deb Raj Aryal³
José Apolonio Venegas Venegas³

¹ Estudiante del Programa de Maestría en Ciencias de Producción Agropecuaria Tropical de la UN.A.CH., Villaflores, Chiapas, México.

² Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad Autónoma de Chiapas. Programa educativo de Ingeniero Agrónomo en Ganadería Ambiental. Carretera Ocozocoautla-Villaflores, km 80. Villaflores, Chiapas, México.

³ Cátedras-CONACYT y Programa de Maestría en Ciencias de Producción Agropecuaria Tropical de la UN.A.CH.

* Author for correspondence: fatima.urbinacruz@gmail.com

Abstract

A study was conducted to evaluate the botanical composition and quality of feed selected by cattle grazing in an intensive Silvopastoral system (50,000 trees per hectare) of *Leucaena leucocephala* associated with Chontalpo (*Brachiaria decumbens*) (T1) compared to a monoculture system of the same grass (T2). Six Jersey heifers were used in each treatment. Botanical composition was carried out following the technique described by González (1990), for the feed quality, crude protein (PC), ash (EC) and organic matter (MO) the AOAC technique (1990) was used, neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (FDA) were determined according to VanSoest technique (1983). Data was analyzed using a randomized model and the comparison of means was performed through Tukey's test. T1 presented a consumption of 68.41% of the grass and 31.59% of arboreal tree and T2 the diet contained 100% grass. Regard quality of selected diet, statistical differences was found ($p < 0.05$) for crude protein (T1=11.9, T2=7.8%). It is concluded that the presence of *Leucaena* tree on the system, improves the quality of selected feed of bovine animals on the basis of a more diverse botanical composition.

Keywords

Intensive Silvopastoral system, composition of the diet.

Efecto de la ingesta de taninos sobre el consumo y ganancia de peso de ovinos

Francisco Alejandro Méndez-Ortiz^{a,1}

Carlos Alfredo Sandoval-Castro^{a*}

Javier Ventura-Cordero^a

Luis Armando Sarmiento-Franco^a

Juan Felipe de Jesús Torres-Acosta^a

^a Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán. Km 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil 97315 Mérida, Yucatán, México.

¹ Escuela Superior de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma de Campeche. Calle 53 S/N, Col. Unidad, Esfuerzo y Trabajo #2. C.P. 24350, Escárcega, Campeche, México.

* Autor para correspondencia: carlos.sandoval@correo.uady.mx

Resumen

Se estimó el impacto del consumo de taninos condensados (TC) en la ingesta de materia seca (CMS) y cambio de peso vivo (CPV) de ovejas mediante meta-análisis. Se estimó el costo metabólico asociado a su ingesta. Se evaluó el efecto de la proteína cruda (PC), materia orgánica (MO), fibra detergente neutra (FDN), TC, energía metabolizable (EM), digestibilidad de la materia seca (DMS), MO (DOM) y PC (DPC) sobre el CMS. Se evaluó el efecto de la composición de la dieta y el consumo sobre el CPV. El costo metabólico del consumo de TC se estimó para dietas de mantenimiento y 100 g/d CPV. No se encontraron efectos de la ingesta de TC en CMS o CPV ($P > 0.05$). El CMS se predijo mejor por concentración de PC y MSD, cuando se analizó como un conjunto único. Para los grupos TC y sin TC, EM fue mejor predictor ($P < 0.05$). Para el grupo de TC+PEG, el CMS fue mejor predicho por FDN ($P < 0.05$). El consumo de PCD² pronosticó mejor el CPV cuando se analizó como un conjunto único. El mejor predictor de CPV fue la ingesta de PCD para el grupo CT y la ingesta de EM para los grupos sin TC y CT+PEG ($P < 0.05$). El costo metabólico del consumo de TC en mantenimiento fue 0.33 MJ EM/kg^{0.75} y 1.04 g PCD/kg^{0.75} y para 100 g CPV fue de 0.13 MJ EM/kg^{0.75} y 0.87 g PCD/kg^{0.75}. El costo metabólico se redujo cuando los corderos fueron alimentados con niveles más altos de TC.

Palabras clave

Meta-análisis, crecimiento, necesidades nutricionales, energía metabolizable, proteína digestible.

Effect of condensed tannin ingestion on dry matter intake and liveweight change of sheep

Francisco Alejandro Méndez-Ortiz^{a,1}

Carlos Alfredo Sandoval-Castro^{a,*}

Javier Ventura-Cordero^a

Luis Armando Sarmiento-Franco^a

Juan Felipe de Jesús Torres-Acosta^a

^a Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán. Km 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil 97315 Mérida, Yucatán, México.

¹ Escuela Superior de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma de Campeche. Calle 53 S/N, Col. Unidad, Esfuerzo y Trabajo #2. C.P. 24350, Escárcega, Campeche, México.

* Author for correspondence: carlos.sandoval@correo.uady.mx

Abstract

The impact of condensed tannin consumption (CT) on dry matter intake (DMI) and live weight change (LWC) of sheep was estimated by meta-analysis. The metabolic cost associated with its intake was estimated. The effect of crude protein (CP), organic matter (OM), neutral detergent fiber (NDF), CT, metabolizable energy (ME), dry matter digestibility (DMD), MO (OMD) and CP (DCP) on DMI was evaluated. The effect of diet composition and consumption on LWC was evaluated. The metabolic cost of CT consumption was estimated for maintenance diets and 100 g/d LWC. No effects of CT ingestion were found in DMI or LWC ($P > 0.05$). The DMI was better predicted by concentration of CP and DMD, when analyzed as a single set. For the CT groups and without CT, ME was a better predictor ($P < 0.05$). For the CT + PEG group, the DMI was better predicted by NDF ($P < 0.05$). The consumption of DCP² predicted LWC better when analyzed as a single set. The best predictor of LWC was the intake of DCP for the CT group and the ingestion of ME for the groups without CT and CT + PEG ($P < 0.05$). The metabolic cost of CT at maintenance was 0.33 MJ ME/kg^{0.75} and 1.04 g DCP/kg^{0.75} and for 100 g CPV was 0.13 MJ EM/kg^{0.75} and 0.87 g DCP/kg^{0.75}. The metabolic cost was reduced when the lambs were at higher feed levels of CT.

Keywords

Meta-analysis, growth, nutritional requirements, metabolizable energy, digestible protein.

Medición del crecimiento de *Gmelina arborea*, *Enterolobium cyclocarpum* y *Swietenia macrophylla* establecidos durante 2008-2016 en Palmar Grande, municipio de Tlatlaya, Estado de México

Ariadna Tatiana Carbajal Estrada¹
Francisca Avilés Nova^{2*}
Manuel Antonio Pérez Chávez²

¹ Estudiante de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.
Centro Universitario UAEM-Temascaltepec.

² Centro Universitario UAEM-Temascaltepec. Universidad Autónoma del Estado de México.
Barrio de Santiago Temascaltepec Méx. carretera Federal Toluca-Temascaltepec.

* Autora para correspondencia: franavilesnova@yahoo.com.mx

Resumen

El objetivo del trabajo fue medir el crecimiento de *Swietenia macrophylla* King 1886, *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq) Griseb. 1860 y *Gmelina arborea* Roxb. 1814 establecidas del 2008 al 2016 en Palmar Grande, Municipio de Tlatlaya, Estado de México. Las mediciones se realizaron en Febrero-Junio 2017. Por especie se establecieron cinco hectáreas en dos sitios y en diferentes años: *G. arborea* y *S. macrophylla* en 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016 y *E. cyclocarpum* en 2008, 2009, 2010, 2011 y 2012. Las plántulas de *G. arborea* y *S. macrophylla* de 2012, 2013 y 2014 se obtuvieron del vivero Estatal y en el 2015 y 2016 se obtuvieron del vivero de la unidad productiva y de semillas cosechadas de los árboles establecidos. El establecimiento de las especies se realizó a 3.5 metros de distancia entre planta y planta (densidad 1,200 plantas/ha). Se seleccionaron al azar 20 árboles por especie, por fecha de establecimiento y por sitio. En cada especie se midió cobertura (CA), altura (A) y diámetro de tallo (DT). De cada variable se obtuvo el promedio y la desviación estándar. En las tres especies de árboles con mayor tiempo de establecimiento se presentó mayor promedio en todas las variables. *S. macrophylla* CA 100.3±11 cm, A 320.1±25 cm y DT 23.5±4 cm). *G. arborea*; CA 1016.9±32 cm, A 437.2±42 cm y DT 120.2±14 cm. *E. cyclocarpum*; CA 1200.8 ±3 cm, A 147.0±16 cm, DT 1200 cm±19 cm. *E. cyclocarpum* presentó mayor cobertura aérea y diámetro del tallo y *G. arborea* presentó mayor altura.

Palabras clave

Plántulas, vivero, semilla, cobertura, altura.

Measurement of growth *Gmelina arborea*, *Swietenia macrophylla*, *Enterolobium cyclocarpum* established during 2008-2016 in Palmar Grande, municipio de Tlatlaya, State of Mexico

Ariadna Tatiana Carbajal Estrada¹
Francisca Avilés Nova^{2*}
Manuel Antonio Pérez Chávez²

¹Estudiante de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.
Centro Universitario UAEM-Temasaltepec.

²Centro Universitario UAEM-Temasaltepec. Universidad Autónoma del Estado de México.
Barrio de Santiago Temascaltepec Mèx. carretera Federal Toluca-Temasaltepec.

* Author for correspondence: franavilesnova@yahoo.com.mx

Abstract

The objective of the work was to measure the growth of *Swietenia macrophylla* King 1886, *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq) Griseb. 1860 and *Gmelina arborea* Roxb. 1814 established from 2008 to 2016 in Palmar Grande, Municipio of Tlatlaya, State of Mexico. The measurements were made in February-June 2017. By species five hectares were established in two sites and in different years: *G. arborea* and *S. macrophylla* in 2012, 2013, 2014, 2015 and 2016 and *E. cyclocarpum* in 2008, 2009, 2010, 2011 and 2012. The seedlings of *G. arborea* and *S. macrophylla* from 2012, 2013 and 2014 were obtained from the State vivarium and in 2015 and 2016 were obtained from the vivarium of the productive unit and seeds harvested from the established trees. The establishment of the species was carried out at 3.5 meters distance between plant and plant (density 1,200 plants/ha). 20 trees were randomly selected by species, by date of establishment and by site. Aerial Coverage (AC), height (A) and stem diameter (SD) were measured in each species. The average and the standard deviation were obtained from each variable. In the three tree species with the longest establishment, the highest average was found in all the variables. *S. macrophylla* AC 100.3 ± 11 cm, A 320.1 ± 25 cm and SD 23.5 ± 4 cm). *G. arborea*; AC 1016.9 ± 32 cm, A 437.2 ± 42 cm and SD 120.2 ± 14 cm. *E. cyclocarpum*; AC 1200.8 ± 3 cm, A 147.0 ± 16 cm, SD $1200 \text{ cm} \pm 19$ cm. *E. cyclocarpum* showed higher aerial coverage and diameter of the stem and *G. arborea* showed higher height.

Keywords

Seedlings, nursery, seed, cover, height.

Obtención de plantas para el establecimiento de un banco de proteínas en zonas áridas de México

Marisol Carbajal de Nova^{1*}
Julio Enrique Flores Méndez¹
Ramón Soriano Robles²

¹ Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Pról. Canal de Miramontes 3855, Tlalpan, Ex Hacienda San Juan de Dios, 14387 Ciudad de México, D.F.

² Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. San Rafael Atlixco 186, Iztapalapa, Vicentina, 09340 Ciudad de México, D.F.

* Autor para correspondencia: solimarca@hotmail.com

Resumen

El objetivo del trabajo fue determinar el comportamiento de cubata (*Acacia cochliacantha*), huizache (*Acacia farnesiana*) y mezquite (*Prosopis laevigata*), desde su germinación y sus primeras etapas de crecimiento, debido a su potencial para un manejo silvopastoril. La investigación se llevó a cabo en las instalaciones de un invernadero en San Gregoria Atlapulco, Xochimilco. Se determinaron 3 etapas de desarrollo: Germinación, invernadero y vivero. Las variables evaluadas fueron en la primera etapa %G (Porcentaje de germinación), %M (Porcentaje de mortalidad) y VG (Velocidad de germinación). En las siguientes etapas se determinó LT (Longitud de tallo), LR (Longitud de raíz), NR (Número de ramificaciones), AT (Ancho de tallo) y NN (Número de nódulos). El diseño experimental fue de bloques completos con medidas repetidas en el tiempo. En la primera etapa mezquite tuvo una VG de 83.13 sem germ/día, aun cuando no hubo diferencias significativas entre las 3 especies. En la segunda etapa mezquite presentó una LR de 35 cm, LT de 18.23 cm y NR de 22.4, contrastando significativamente con el desarrollo de cubata, el cual fue menor. En la tercera etapa huizache exhibió LT (56.11 cm), NR (22.4) y NN (4.40) mayor entre especies, mezquite presentó AT (6.81 mm) mayor. Se puede afirmar que LR y LT fueron similares entre huizache y mezquite, pero el NR fue superior para huizache. El tipo de desarrollo radicular fue diferente entre estas especies, lo cual evita la competencia interespecífica por agua. El desarrollo de cubata en las variables evaluadas fue menor.

Palabras clave

Acacia cochliacantha, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata*.

Plant collection for a stock of protein in arid areas of Mexico

Marisol Carbajal de Nova^{1*}
Julio Enrique Flores Méndez¹
Ramón Soriano Robles²

¹ Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Pról. Canal de Miramontes 3855, Tlalpan, Ex Hacienda San Juan de Dios, 14387 Ciudad de México, D.F.

² Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. San Rafael Atlixco 186, Iztapalapa, Vicentina, 09340 Ciudad de México, D.F.

* Author for correspondence: solimarca@hotmail.com

Abstract

The objective of this work was to determine the productive performance of cubata (*Acacia cochliacantha*), huizache (*Acacia farnesiana*) and mezquite (*Prosopis laevigata*), its germination and the early stages of growth, because of its potential for forestry management. The research was conducted in a greenhouse in San Gregoria Atlapulco, Xochimilco. Three stages of development were determined: germination, greenhouse and nursery. The evaluated variables were the first stage %G (percentage of germination), %M (percent of mortality) and VG (speed of germination). The following steps found LT (stem length), LR (root length), NR (number of branches), AT (stem width) and NN (number of nodules). The experimental design was of complete blocks with measures repeated in time. In the first stage, mezquite had a VG from 83.13 sem germ/day, even though there was no significant difference among the three species. In the second stage mezquite presented a 35 cm LR, 18.23 cm LT and 22.4 NR, contrasting significantly with the development of cubata, which was lower. In the third stage huizache exhibited LT (56.11 cm), NR (22.4 cm) and NN (4.40) among species, mezquite presented a greater AT (6.81 mm). It is concluded that LR and LT were similar between huizache and mezquite, but the NR was superior for huizache. Root development was different between these species, which avoids interspecific competition for water. The performance of cubata for the evaluated variables was lower.

Keywords

Acacia cochliacantha, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata*.

Relación de la calidad de la dieta de bovinos con la remoción de excretas por escarabajos estercoleros, en distintos ambientes de pastoreo

Nancy Soto-Calderón¹
Silvia López-Ortiz^{1*}
Gonzalo Castillo-Campos²
Lucrecia Arellano-Gómez²
Ponciano Pérez-Hernández¹
Mónica de la Cruz Vargas-Mendoza¹

¹ Programa de Postgrado en Agroecosistemas Tropicales. Línea de investigación: Diseño y evaluación de agroecosistemas, Colegio de Postgraduados. Tepetates, Mpio. M. Fabio Altamirano, Veracruz.

² Red de Ecoetología, Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz.

* Autor para correspondencia: silvalopez@colpos.mx

Resumen

Se estudiaron las interacciones entre la diversidad florística, la composición de dieta, la composición química de heces y dinámica de remoción por escarabajos estercoleros. Se eligieron potreros con vegetación distinta (ambientes) en una zona de clima cálido: sistemas silvopastoriles, pastizales biodiversos, vegetación secundaria y monocultivos de gramíneas. En cada sitio se evaluó la composición florística y se introdujeron vacas a pastorear ($n=3$ a 5) en periodos de cinco días; se determinó la composición botánica de la dieta por medio de la técnica conteo de bocados, la composición química de las plantas más importantes en la dieta y de heces de las vacas y se relacionó la composición de heces provenientes de cada sitio con la remoción por escarabajos. Los sitios difirieron en composición florística separándose según los ambientes de pastoreo predefinidos, esta composición afectó la composición botánica de la dieta del ganado, las más biodiversas se observaron en vegetación secundaria (125 spp., índice de Shannon 3.9), la calidad química de dieta en los ambientes más biodiverso y sistemas silvopastoriles fue mejor, como resultado hubo más N en las heces de sitios con vegetación secundaria y más P en los monocultivos, esto no afectó la dinámica de remoción de escarabajos. Los sitios con mayor diversidad florística confieren mejor composición química a la dieta, en los sistemas silvopastoriles y pastizales biodiversos la riqueza abunda y el ganado tiene un mejor acceso a todo tipo de plantas, aunque no hubo evidencia de que esto afecte la dinámica de remoción de excretas por escarabajos estercoleros.

Palabras clave

Ambientes de pastoreo, Diversidad florística, escarabajos estercoleros.

Quality of diet of cattle related to the removal of excreta by beetles in different environments of grazing

Nancy Soto-Calderón¹
Silvia López-Ortiz^{1*}
Gonzalo Castillo-Campos²
Lucrecia Arellano-Gómez²
Ponciano Pérez-Hernández¹
Mónica de la Cruz Vargas-Mendoza¹

¹Programa de Postgrado en Agroecosistemas Tropicales. Línea de investigación: Diseño y evaluación de agroecosistemas, Colegio de Postgraduados. Tepetates, Mpio. M. Fabio Altamirano, Veracruz.

²Red de Ecoetología, Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz.

* Author for correspondence: silvialopez@colpos.mx

Abstract

We studied the interactions between floristic diversity, diet composition, the chemistry of feces and dynamic of removal by beetles. Grasslands with different vegetation (environments) were chosen in a tropic climate zone: Silvopastoral, secondary vegetation, biodiverse rangeland and grass monoculture systems. In each site the floristic composition was evaluated and were introduced cows to graze (n=3-5) in periods of 5 days; also it was determined the botanical composition of the diet through the technical count of snacks as well as the chemical composition of the most important dietary plants and feces of cows, and related composition of feces from each site with the removal by beetles. The sites differed in floristry composition spreading according to predefined grazing environments, this composition affected the botanical composition of the diet of cattle, the most biodiverse were observed in secondary vegetation (125 spp., Shannon index 3.9), the chemical quality of diet in environments more biodiverse and silvopastoral systems were better, as a result there was more N in feces in sites with secondary vegetation and more P in monocultures, this does not affect the dynamics of removal of beetles. The sites with the highest floristic diversity contributed with the best chemical composition of diet, wealth abounds with biodiverse grasslands and Silvopastoral Systems and livestock has better access to all kinds of plants, although there was no evidence that this affects the dynamic of removal of excreta by beetles.

Keywords

Environments of grazing, diversity floristry, beetles.

Costo de producción del establecimiento de un banco de proteína en Cosoltepec, Oaxaca, México, para la alimentación de caprinos y bovinos de doble propósito

Ramón Soriano Robles*¹
Marisol Carbajal de Nova¹
Julio Enrique Flores Méndez¹
Ladislao Arias Margarito¹
Valentín Espinoza Ortiz²

¹ Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. San Rafael Atlixco 186, Iztapalapa, Vicentina, 09340 Ciudad de México, D.F.

² Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Economía. Ciudad Universitaria. México, D.F.

* Autor para correspondencia: ramon@xanum.uam.mx

Resumen

El objetivo de este trabajo fue determinar costos de producción del establecimiento de un banco de proteína en Cosoltepec, Oaxaca, municipio de la Mixteca baja con vegetación de cactáceas y arbustivas y precipitación media anual de 400 mm. 967 plantas de las especies *Acacia cochliacantha*, *A. farnesiana* y *Prosopis laevigata*, fueron sembradas en una parcela de 100x50 m que se distribuyeron en tres bloques experimentales con densidades: A= cada 2m B=cada 1.5 m² en julio de 2016, ya iniciada la temporada de lluvias. Debido a la falta de invernadero en Cosoltepec, las primeras etapas: germinación, invernadero y vivero se llevaron a cabo en Xochimilco, Ciudad de México. Se emplearon tres viajes para recolectar semilla (\$3,000.00 M/N c/u), en pruebas de germinación, se invirtieron \$250.00. Los gastos de invernadero incluyeron mano de obra, charolas, sustrato, plástico, fertilizantes, enraizador, bolsas, inóculo, tuvieron un monto de \$10,100.00. El transporte de plantas a Cosoltepec costó \$7,500.00. Los viajes de preparación del terreno y trasplante sumaron \$18,000 M/N. El costo total de las plantas fue de \$44,850.00 y el de banco de proteína \$9966.0 M/N. El total de plantas obtenidas fue de 4,500. La diferencia (3,500) fueron donadas al municipio y ubicadas en distintas parcelas. El costo por planta obtenida fue de \$9.96 pesos M/N, Este bajaría significativamente (hasta \$2.24 M/N) si se contara con un invernadero y un terreno para vivero. Esto dejaría el costo del banco de proteína en \$2,240.0 M/N. Hasta este momento, el porcentaje de sobrevivencia de las plantas del banco de proteína es de 94%.

Palabras clave

Forraje, arbóreas, plántulas.

Cost of production of the establishment of a stock of protein bank in Cosoltepec, Oaxaca, Mexico for the feeding of goat and double purpose cattle

Ramón Soriano Robles*¹
Marisol Carbajal de Nova¹
Julio Enrique Flores Méndez¹
Ladislao Arias Margarito¹
Valentín Espinoza Ortiz²

¹ Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. San Rafael Atlixco 186, Iztapalapa, Vicentina, 09340 Ciudad de México, D.F.

² Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Economía. Ciudad Universitaria. México, D.F.

* Author for correspondence: ramon@xanum.uam.mx

Abstract

The objective of this study was to determine production costs on the establishment of a stock of protein in Cosoltepec, Oaxaca, municipality of the Mixteca where predominates the vegetation of cacti and shrubs and there is 400 mm annual rainfall. 967 plants of the species *Acacia cochliacantha*, *A. farnesiana* and *Prosopis laevigata*, were sown in a plot of 100x50 m that were distributed in three experimental blocks with densities: A = every 2m B = every 1.5 m² in July 2016, as the rainy season has initiated. Due to the lack of greenhouse in Cosoltepec, the early stages: germination, greenhouse and nursery were carried out in Xochimilco, city of Mexico. Three trips were made to collect seed (\$3,000.00M/N each), for germination test \$250.00 were invested. Greenhouse costs included labor, trays, substrate, plastic covers, fertilizers, roter, bags, inoculum, for \$10,100.00 cost. The plants transport to Cosoltepec was \$7,500.00. Preparation of the ground and transplant trips totaled \$18,000. The total cost of the plant was \$44,850.00 and the protein stock \$9,966.00. The total number of plants obtained was 4500. The difference (3500) were donated to the municipality and were located in different plots. The cost per plant obtained was \$9.96, this would significantly reduce (up to \$2.24) if there would be a greenhouse and a field for nursery. The cost of protein would be \$2,240.00. Currently, 94% is the survival rate of plants in the protein stock.

Keywords

Forage, tree seedlings.

Disponibilidad de forraje y capacidad de carga en un sitio con vegetación secundaria de selva baja

Osmar Espinosa-Palomeque¹

Silvia López-Ortiz^{1*}

Gonzalo Castillo-Campos²

Lucrecia Arellano-Gómez²

Ponciano Pérez-Hernández¹

¹ Programa de Postgrado en Agroecosistemas Tropicales, Línea de investigación: Evaluación y Rediseño de agroecosistemas, Colegio de Postgraduados. Tepetates, Mpio. M. Fabio Altamirano, Veracruz.

² Red de Ecoetología, Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz.

* Autor para correspondencia: silvia_lopez@colpos.mx

Resumen

Se determinó la biomasa forrajera y capacidad de carga instantánea en función a la disponibilidad de forraje en un sitio con vegetación secundaria bajo pastoreo regenerativo, durante 12 meses. El estudio se estableció en un potrero de 0.5 ha, para dividir el área se usó como referencia una carga instantánea de 157 unidades de ganado mayor (UGM) ha⁻¹, obteniendo 15 potreros (500 m² c/u). Se implementó el pastoreo racional Voisin con ganado bovino, de julio 2017 a agosto 2018 y se evaluó la disponibilidad forrajera, la carga animal y tiempo de reposo del potrero. Antes de cada pastoreo, en cada potrero se ubicaron marcos (1 m²) aleatoriamente y se cosechó manualmente la biomasa forrajera (follaje, frutos, flores y tallos tiernos) disponible entre 0 y 170 cm de altura, en la época de lluvia (julio-agosto, 2017), transición (noviembre-diciembre, 2017) y lluvia (junio-julio, 2018). La biomasa forrajera disponible fue 2,196.9 kg MS ha⁻¹ en lluvia (2017); 1,815.4 kg MS ha⁻¹ en transición (2017) y 2,297.7 kg MS ha⁻¹ en lluvia (2018). La carga animal instantánea fue 146.4 UGM ha⁻¹ en lluvia (2017); 121.4 UGM ha⁻¹ en transición (2017) y 153.1 UGM ha⁻¹ en lluvia (2018). El tiempo de reposo osciló de 50-120 días en lluvia-transición (2017) y 210-290 días en transición-lluvia (2018). Se concluye que los potreros con vegetación secundaria mantienen la disponibilidad forrajera a través del año, alcanzando su mayor producción en la época de lluvia y el manejo regenerativo influye en el aumento de la biomasa disponible y la carga animal instantánea.

Palabras clave

Biomasa forrajera, carga animal instantánea, pastoreo racional.

Forage availability and animal carrying capacity at a site with secondary vegetation on low land

Osmar Espinosa-Palomeque¹
Silvia López-Ortiz^{1*}
Gonzalo Castillo-Campos²
Lucrecia Arellano-Gámez²
Ponciano Pérez-Hernández¹

¹ Programa de Postgrado en Agroecosistemas Tropicales, Línea de investigación: Evaluación y Rediseño de agroecosistemas, Colegio de Postgraduados. Tepetates, Mpio. M. Fabio Altamirano, Veracruz.

² Red de Ecoetología, Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz.

* Author for correspondence: silvialopez@colpos.mx

Abstract

The forage biomass and instant animal carrying capacity depending on the availability of forage in a site with secondary vegetation under regenerative grazing for 12 months were determined. The study was established in a pasture plots of 0.5 ha, to divide the area an instant load of 157 animal units (AU) was used as reference on a ha⁻¹, obtaining 15 paddocks (500 m² each). Voluntary rational grazing with cattle, from July 2017 to August 2018 August was implemented and assessed forage availability, carrying capacity and the paddock rest time. Before each grazing, in each pasture frameworks (1 m²) were settled randomly and the forage biomass (foliage, fruits, flowers and tender stems) available between 0 and 170 cm in height, was harvested manually in different seasons: rain (July-August, 2017), transition (November-December, 2017) and rain (June-July, 2018). The available forage biomass was 2196.9 kg DM ha⁻¹ in rain (2017); 1815.4 kg DM ha⁻¹ in transition (2017) and 2297.7 kg DM ha⁻¹ in rain (2018). The instant carrying capacity was 146.4 AU ha⁻¹ in rain (2017); 121.4 ha⁻¹ AU in transition (2017) and 153.1 UGM ha⁻¹ in rain (2018). The standing time ranged from 50-120 days in rain-transition (2017) and 210-290 days in transition-rain (2018). It is concluded, the paddocks with secondary vegetation maintain forage availability throughout the year, reaching its highest production during the rainy season and regenerative management influences the increased biomass available and instant animal carrying capacity.

Keywords

Forage biomass, instantaneous stocking, rational grazing

El búfalo de agua una opción para el desarrollo de los sistemas agrosilvopastoriles de bajos insumos

José Raúl López Álvarez

Instituto de Ciencia Animal, Apartado Postal 24, San José de Las Lajas, Mayabeque, Cuba.

* Autor para correspondencia: jrlopez@ica.co.cu

Resumen

La producción bubalina a nivel mundial se posiciona como una alternativa pecuaria promisoriosa, tanto a nivel de grandes, medianos y pequeños productores, sin embargo, esta alternativa pecuaria es aún subutilizada principalmente en el continente americano. En países tropicales y subtropicales del continente asiático la producción de leche de búfalos aporta más del 60 % del total, mientras que, en Europa, se concentran los mayores productores y exportadores de Queso Mozzarella a escala mundial (producto de mayor valor agregado) y que de conjunto con la producción de carne potencian el incremento sostenible de los sistemas bubalinos. Por otra parte, los sistemas de producción animal del trópico se basan fundamentalmente en gramíneas forrajeras de bajo valor nutritivo y disponibilidad irregular en función de las diferentes épocas del año. En estos sistemas de bajos insumos la incorporación de árboles y arbustos en sistemas silvopastoriles constituyen una opción viable para la producción animal. La presente conferencia aborda temas relacionados con los sistemas silvopastoriles en Cuba y el trópico, ventajas y desventajas del establecimiento sistemas de producción de búfalos, comportamiento productivo y reproductivo.

Palabras clave

Bubalinocultura, carne, leche, sistemas de bajos insumos.

The water buffalo an option for the development of low-input agro-sylvo-pastoral Systems

José Raúl López Álvarez

Instituto de Ciencia Animal, Apartado Postal 24, San José de Las Lajas, Mayabeque, Cuba.

* Author for correspondence: jrlopez@ica.co.cu

Abstract

The worldwide buffalo production level is becoming a promising husbandry alternative, as much so at a level of great, medium, and producers, however, this husbandry option is still under-used mainly on the American continent. In both tropical and subtropical countries of the Asian continent, the milk production of buffaloes represents over 60% of the total quantity, while in Europe, there is the greatest concentration of major Mozzarella cheese producers and exporters on a global scale (a product of greater added value) and that along with the production of meat, enhance the sustainable increment of buffalo systems. Moreover, the animal production systems of the Tropic are fundamentally based on fodder grasses of low nutritional value and of irregular availability in relation to the different time of year. Within these low-input systems, the incorporation of trees and bushes in sylvo-pastoral systems constitute a feasible option for animal production. This conference addresses topics related to the sylvo-pastoral systems in Cuba and the tropic, advantages and disadvantages of the establishment, buffalo production systems, and productive and reproductive behavior.

Keywords

Buffalo culture, meat, milk, low-input systems.

Manejo integral de los recursos naturales en tres UMA del estado de Chiapas

Atenas Miranda Martínez¹
Carlos González Rebeles-Islas²

¹YAAX PIXAM. Consultoría para el manejo, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

² Departamento de Etología, Fauna Silvestre y Animales de Laboratorio. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. Ciudad de México.

*Autor para correspondencia: grebeles@unam.mx

Resumen

Se reporta aquí las actividades de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales en tres Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) de Chiapas, su integración con actividades agropecuarias convencionales; así como el impacto social, ambiental y económico que esto genera a las comunidades. Las UMA “Monte Sinaí”, “Casa del Morpho” y “Reforma Agraria”, son unidades modalidad en vida libre, manejadas por indígenas, bajo tenencia de la tierra Ejidal y colindantes con un Área Natural Protegida. La primera tiene por objeto la conservación y aprovechamiento de orquídeas, bromelias, cycas y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus nelsoni*). Actividades que se complementan con el aprovechamiento forestal y la producción de café. La segunda UMA se enfoca a la conservación y el aprovechamiento de 38 especies de mariposas, como actividad económica complementaria a su producción de maíz, frijol y una producción bovina de doble propósito. La última UMA su objetivo principal es el aprovechamiento no extractivo de la guacamaya roja (*Ara macao*) mediante actividades de ecoturismo, actividades económicas que han integrado sus producciones agrícolas y ganaderas. Para las comunidades la incorporación de la UMA a sus actividades productivas convencionales mediante el manejo integral de sus recursos y el ordenamiento de su territorio, logro tener un impacto positivo a la comunidad rural al lograr la construcción de un modelo de desarrollo sostenible con visión empresarial permitiendo abrir nuevas oportunidades de generación de ingresos de manera entrelazada con la conservación de hábitat, especies, poblaciones de vida silvestre y actividades agropecuarias convencionales.

Palabras clave

Diversificación productiva, producción ambientalmente sostenible, manejo integral, conservación, UMA.

Comprehensive natural resources management in three wildlife management units in the state of Chiapas

Atenas Miranda Martínez¹
Carlos González Rebeles-Islas²

¹ YAAX PIXAM. Consultoría para el manejo, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

² Departamento de Etología, Fauna Silvestre y Animales de Laboratorio. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. Ciudad de México.

*Autor para correspondencia: grebeles@unam.mx

Abstract

Here we report, the conservation and management activities for three wildlife management units (UMA) from Chiapas and their integration with agriculture activities; as well as the social, environmental and economic impact they generate in rural communities. “Monte Sinaí”, “Casa del Morpho” and the “Reforma Agraria” UMA, are located in comunal lands, bordering a nature preserve and belong to indigenous communities. Their management is focused to free wildlife populations and their habitats. Main objectives for the first one are the protection and wise use of orchids, bromeliads, cycade palms and white-tailed deer (*Odocoileus virginianus nelsoni*). Activities complemented by coffee production and forestry. Second UMA is focused to the protection and wise use of 38 species of butterflies, together with the cultivation of corn, beans and livestock grazing. The last, is involved with non-consumptive use of red macaw (*Ara macao*) through ecotourism activities integrated within agriculture and livestock activities. The incorporation of the UMA model into the conventional production activities of these rural communities, as a comprehensive plan for resource management and land use zonification; generated a positive impact in these rural communities. It favoured their sustainable development, with an entrepreneurial vision, which allowed profitability of agriculture and livestock production intertwined with the conservation of habitat, species and wildlife populations.

Keywords

Production diversification, environmental sustainable production, comprehensive management, conservation, UMA.

Especies arbóreas utilizadas como cercas vivas y diversidad de usos en el trópico seco

María Leonor Román Miranda¹

José Manuel Palma García²

Antonio Mora Santacruz¹

Gerardo A. González Cueva¹

¹ Profesores del CUCBA de la Universidad de Guadalajara.
Cuerpo Académico 837 Desarrollo Forestal Sostenible.

² Profesor-investigador, CUIDA - Universidad de Colima

*Autor para correspondencia: maryleo7rom@gmail.com

Resumen

Los bosques tropicales poseen una gran riqueza florística, sin embargo, la constante deforestación, pone en riesgo la desaparición de muchas especies, comprometiendo su valor económico y ambiental. Por lo que el objetivo de este estudio fue identificar especies arbóreas, utilizadas como cercas vivas y diversidad de usos en el medio rural del trópico seco. El estudio se realizó en el ejido Tepames, Colima, en una superficie de 4,000 m lineales en ambos lados del camino de acceso al poblado. Se recorrió el área registrando especies ubicadas en las cercas en el paisaje agropecuario. Asimismo, se realizó revisión de literatura para identificar usos y ecosistemas donde crecen en forma nativa. Los resultados indican que existen 430 individuos ≥ 7.5 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP), representadas en 32 especies, 26 géneros y 13 familias botánicas, con el mayor número de especies para Fabaceae (9), seguidas de Moraceae y Meliaceae (con 4), la especie con mayor número de individuos fue el guamúchil *Pithecellobium dulce* (con 161). La mayoría de las especies presentan más de un uso entre los que destacan: el maderable, forrajero y medicinal, lo que favorece su aprovechamiento integral; su distribución natural es preferentemente en los ecosistemas de bosques tropicales subcaducifolios y caducifolios. Se concluye la diversidad de especies en los cercos, la mayoría de usos múltiples, además de ser un recurso valioso en los sistemas de producción agropecuaria, contribuyen en los servicios ecosistémicos: entre ellos captura de bióxido de carbono, corredores biológicos y conservación de la biodiversidad.

Palabras clave

Composición florística, ecosistemas, forraje, medicinal y servicios ambientales.

Arboreal species in living fences and diversity of uses in the dry tropic

María Leonor Román Miranda¹
José Manuel Palma García²
Antonio Mora Santacruz¹
Gerardo A. González Cueva¹

¹ Profesores del CUCBA de la Universidad de Guadalajara.
Cuerpo Académico 837 Desarrollo Forestal Sostenible.

² Profesor-investigador, CUIDA - Universidad de Colima
*Autora para correspondencia: maryleo7rom@gmail.com

Abstract

Tropical forests contain a great floristic diversity, however, the constant deforestation, puts at risk the disappearance of many species, compromising their economic and environmental value. So the objective of this study was to identify arboreal species, used as living fences and diversity of uses in rural areas of the dry tropic. The study was carried out in Tepames Ejido, in Colima state, in a surface of 4.000 linear meters on both sides of the access way to the locality. We toured the area by registering species located in the living fences in the agricultural landscape. In addition, we conducted a literature review to identify uses and ecosystems, where they grow natively. The results indicated the presence of 430 individuals trees to ≥ 7.5 cm in diameter at breast height (DBH), represented in 32 species, 26 genera and 13 botanical families. With the largest number of species for Fabaceae (9), followed by Moraceae and Meliaceae (4), the species with the highest number of individuals was the guamuchil *Pithecellobium dulce* (with 161). Most of the species have more than one use among which are: the timber, fodder and medicinal, which favors their integral use. Natural distribution is preferably in tropical ecosystems subcaducifolios and deciduous forests. It is concluded the diversity of species in the living fences, the majority of multiple uses, in addition to being a valuable resource in farming systems, contribute in the ecosystem services like capture of carbon dioxide, biological corridors and biodiversity conservation.

Keywords

Floristic composition, ecosystems, fodder, medicinal and environmental services.

Epílogo

La organización de actividades en agroforestería y en particular en sistema agro y silvopastoril (SASP), como estrategia de producción sostenible es una necesidad y un reto en México, en Latinoamérica y en el Mundo.

El esfuerzo realizado en la organización de esta IX Reunión Nacional SASP demuestra el compromiso de todos los participantes por aportar propuestas de solución, compartir experiencias y difundir este tipo de sistemas.

La riqueza de trabajos recibidos es producto de la biodiversidad que existe en nuestro país, desde la zona semiárida, de clima templado hasta el trópico tanto húmedo como seco, muestran el capital natural y científico en el tema.

El estudio de diferentes especies de árboles en combinación de diferentes tipos de animales y condiciones, aportan nuevo conocimiento como estrategia productiva, pero también como posibles propuestas de adaptación al cambio climático y mitigación de gases de efecto invernadero.

El intercambio será enriquecedor y dejará múltiples enseñanzas. Ojalá propicie el trabajo colaborativo y amplíe la visión de los participantes.

Después de prácticamente 20 años de la primera Reunión Nacional en Sistemas Agro y Silvopastoriles la organización de este tipo de evento mantiene su vigencia por ser incluyente, además por identificar, compartir e impulsar dichos sistemas y generar información valiosa para nuestro país.

Dr. José Manuel Palma García
Centro Universitario de Investigación y Desarrollo Agropecuario (CUIDA)
Universidad de Colima



Sistema silvopastoril – Cerco vivo (*Caesalpinia platyloba*)
Fotografía: José Manuel Palma García



Sistema silvopastoril – (*Citrus reticulata* + *Canavalia ensiformis* + cabras)
Fotografía: José Manuel Palma García

© UNIVERSIDAD DE COLIMA, 2018
Avenida Universidad 333, Colima, Colima, México (C.P. 28040)
Dirección General de Publicaciones (publicaciones@ucol.mx)
Teléfono: (312) 316 10 81, extensión 35004
Comercializadora U. de C. (comerci@ucol.mx)
Teléfono: (312) 313 84 84

Portada
Fotografías de José Manuel Palma García

Los artículos aquí publicados han sido cedidos por sus autores para su reproducción editorial y la información que contienen es responsabilidad exclusiva de los propios investigadores.

Certificado de licitud de títulos y de contenido, en trámite.

Reserva de derechos de autor: 04-2016-121315121000-102

Prohibida la reproducción total o parcial mediante cualquier método sin la previa autorización de la casa editora.

Correspondencia al editor o artículos a consideración del Comité Editorial:

Alejandra del Viento: revaia@ucol.mx / aiagropecuarias@yahoo.com.mx

José Manuel Palma García: palma@ucol.mx

Av. Gonzalo de Sandoval 444

Colonia Las Víboras, Colima, Colima, México (C.P. 28045)

Teléfono: (312) 316 10 00, extensión 40011, fax (312) 312 75 81

A.P. 22, Colima, Colima, México.

<http://www.ucol.mx/revaia>