



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

MODELO GANADERO PARA ZONAS SECAS DE LA REPÚBLICA DOMINICANA

“Una experiencia piloto que mejora la capacidad de adaptación de pequeños productores y productoras a la sequía”



MINISTERIO
DE AGRICULTURA
República Dominicana



Modelo Ganadero para zonas secas de la República Dominicana

“Una experiencia piloto que mejora la capacidad de adaptación de pequeños productores y productoras a la sequía”



Organización de las Naciones Unidas
para la Alimentación y la Agricultura
Santo Domingo, 2018

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO, ni alguna de las instituciones participantes en la realización de esta publicación los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan. Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO o de alguna otra de las instituciones participantes.

© FAO, 2018

La FAO fomenta el uso, la reproducción y la difusión del material contenido en este producto informativo. Salvo que se identifique lo contrario, se podrá copiar, descargar e imprimir el material con fines estudio privado, investigación y docencia o para su uso en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca de forma adecuada a la FAO como la fuente y titular de los derechos de autor y que ello no implique en modo alguno que la FAO aprueba los puntos de vista, productos o servicios de los usuarios.

Todas las solicitudes relativas a la traducción y los derechos de adaptación así como a la reventa y otros derechos de uso comercial deberán dirigirse a www.fao.org/contact-us/license-request o a copyright@fao.org.

Los productos de información de la FAO están disponibles en el sitio web de la Organización (www.fao.org/publications) y pueden adquirirse mediante solicitud por correo electrónico a publication-sales@fao.org.

Fotografía de portada

©FAO/Daniel Valerio

ÍNDICE

I	ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	1
II	OBJETIVOS DEL MODELO	3
III	IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO GANADERO	5
IV	IMPACTO TÉCNICO-ECONÓMICO DEL MODELO GANADERO	17
V	DIFUSIÓN DEL MODELO GANADERO	23
VI	CONSIDERACIONES FINALES	25
VII	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN



En la República Dominicana la agricultura y la ganadería constituyen uno de los principales motores de crecimiento del país, contribuyendo con aproximadamente el 6.1% del PIB y empleando el 13% de la fuerza de trabajo. Esta importancia se incrementa de manera significativa en las áreas rurales del país.

Dentro del sub sector pecuario, el ganado bovino se destaca por ser el renglón que genera el mayor aporte a la economía nacional (55% del PIB pecuario), beneficiando a más de 200,000 personas de forma directa en toda la cadena láctea nacional.

En los últimos años una de las regiones donde más ha crecido la ganadería lechera familiar es en el noroeste, donde una parte importante de los ingresos de las familias dependen de la ganadería, la cual es manejada como un sistema de doble propósito (leche y carne). Esta región presenta condiciones favorables para la ganadería. Sin embargo, existen zonas dentro de ella, principalmente en la provincia de Montecristi, donde se presentan periódicamente sequías extremas, que en ocasiones han superado los 12 meses, dando como resultado la muerte de cientos de cabezas de ganado, pérdida de producción y medios de vida de las familias de estas comunidades. Las condiciones agroclimáticas predominantes, indican que esta es una zona característica de bosque seco subtropical, con precipitación media anual de 654 mm, días de lluvia por año de 54.8, evaporación anual de 1,858 mm, temperatura media anual de 27.2° C, humedad relativa de 77%, suelo areno-limoso, con pH neutro-ligeramente alcalino.

La ganadería de esta zona presenta importantes limitantes para dar respuesta a los efectos negativos de la sequía, tales como: sistemas de producción tradicionales con bajo nivel tecnológico, escasa programación de la alimentación del ganado, escaso uso de especies forrajeras con potencial para zona seca, poco uso de técnicas de conservación de forrajes, falta de sistemas eficientes para conservación y manejo de agua, entre otras.

Esta situación de sequía se repite frecuentemente y debido a los efectos del cambio climático, se

viene presentando cada vez con mayor intensidad, generando como consecuencia: falta de forrajes para alimentar el ganado, debido al limitado crecimiento de los pastos por falta de agua, escasa disponibilidad de agua en cantidad y calidad para suplir sus necesidades, alimentación inadecuada del ganado, incidencia de enfermedades, muertes de animales muchas veces en producción, y reducción de la producción de leche y carne en más de 50%.

En el año 2014, la Dirección General de Ganadería del Ministerio de Agricultura (DIGEGA), el Consejo Nacional para la Reglamentación y Fomento de la Industria Lechera (CONALECHE) y la Federación de Ganaderos de la región Noroeste (FEDEGANO), manifestaron interés en buscar alternativas viables, que permitan contrarrestar los efectos negativos de las sequías sobre la ganadería en esa región. Por tal razón, estas instituciones solicitaron a la FAO el acompañamiento en esta iniciativa conjunta, mediante la asistencia técnica para la implementación y validación de tecnologías económica, social y ambientalmente viables, que contribuyan a prevenir y mitigar los efectos negativos de la sequía sobre la ganadería de la región noroeste.

Con la asistencia técnica aportada por la FAO, se han explorado experiencias con modelos exitosos sobre manejo de sequías, ejecutadas a nivel nacional e internacional, a fin de dar respuesta a las necesidades existentes en áreas relacionadas con la identificación de especies forrajeras con potencial para zona seca, siembra de pastos de corte de alta productividad, aprovechamiento de residuos de cosecha, conservación de forrajes así como diseño y construcción de sistemas para almacenar agua en finca para consumo del ganado.

Basado en experiencias identificadas como buenas prácticas, y con asistencia técnica de la FAO, se realizaron diferentes actividades de capacitación y concienciación de las y los ganaderos líderes y técnicos extensionistas sobre la importancia de programar la alimentación del ganado cuando se presentan períodos frecuentes de sequía, así como el cultivo y uso de nopal para alimentación del ganado.

Las instituciones que participaron de la ejecución de esta iniciativa fueron las siguientes:

- Dirección General de Ganadería (DIGEGA), a través de MEGALECHE (Programa para el Mejoramiento de la Ganadería Lechera Dominicana).
- Consejo Nacional para la Reglamentación y Fomento de la Industria Lechera (CONALECHE).
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
- Rural Economic Development Dominican (Fundación REDDOM).
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Federación de Ganaderos de la Región Noroeste (FEDEGANO) - Asociación de Ganaderos El Cayal.

La propuesta consistió inicialmente en un proyecto demostrativo integral, formado por un conjunto de variedades forrajeras con características para producir en clima seco, entre las cuales fueron consideradas: gramíneas, leguminosas y otras, plantas forrajeras como:

- Nopal (Opuntia sp.) / Palma Forrajera/ mejor conocida en la República Dominicana como Alquitira o Tuna España.
- Leucaena (Leucaena leucocephala).
- Moringa (Moringa oleífera).
- Piñón Cubano (Gliricidia sepium).
- Caña de Azúcar (Sacharum sp.).
- Merker (Pennisetum purpureum).

II

OBJETIVO DEL MODELO

Desarrollar e implementar un conjunto de buenas prácticas para la prevención y mitigación de los efectos negativos de la sequía, sobre la ganadería de leche y carne en las zonas más vulnerables de la región Noroeste de la República Dominicana. Para alcanzar este objetivo, esta experiencia incorporó el fortalecimiento de las capacidades nacionales para la puesta en funcionamiento del modelo propuesto, mediante la capacitación y transferencia del conocimiento a técnicos extensionistas y productores/as líderes.



III

IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO GANADERO

3.1. SELECCIÓN DE LAS FINCAS PILOTO

La selección de las fincas piloto se realizó en mayo del año 2014, a través de las asociaciones de ganaderos de la zona costera de la provincia de Montecristi, donde fueron evaluadas cuatro (4) fincas localizadas en las comunidades El Cayal, Agua de Luis, El Copey y Judea Nueva.

Los criterios utilizados para la selección de los productores, fueron los siguientes:

- a) Finca ubicada en zona con sequía prolongada.
- b) Poca disponibilidad y limitado acceso al agua para el ganado.
- c) Terreno disponible para el cultivo de plantas forrajeras para alimentación animal (no apto para otros cultivos agrícolas).
- d) Disponibilidad para el manejo de las especies forrajeras que incluye el modelo.
- e) Asociado a una organización de ganaderos de la zona.
- f) Liderazgo para difundir los resultados del modelo.

La selección de los beneficiarios fue realizada por una comisión integrada por el equipo de extensionistas del Programa MEGALECHE en la región, con apoyo de FEDEGANO, donde se realizaron visitas directas a las fincas y cada una de estas fueron evaluadas en función de los criterios establecidos, seleccionándose la finca de señor Hipólito Martínez, ubicada en el paraje El Cayal, sección Sabana Cruz, municipio Guayubín, provincia Montecristi, localizada a Latitud 19° 48' 51.1" Norte y Longitud 71° 20' 21.2" oeste, a 183 metros sobre el nivel del mar. En la Tabla 1 se presentan las características del suelo del área donde se implementó el modelo ganadero en la finca del señor Martínez.

Tabla 1. Resultados análisis de suelos de la parcela utilizada para el modelo

(%)	Relación 1:2		Meq/100 ML				ppm				
MO	pH	C.E.	Ca	Mg	K	Na	P	Fe	Mn	Cu	Zn
8.15	7.4	0.44	31.94	2.20	1.46	0.26	5	5.9	11.1	1.4	0.8

Fuente: Laboratorio de Análisis Agrícolas de FERQUIDO, 2014.

3.2. COMPONENTES DEL MODELO GANADERO

El proyecto fue dirigido y ejecutado por la Dirección General de Ganadería, como parte del trabajo del Programa MEGALECHE, contando con la asistencia técnica de FAO y participación de las instituciones colaboradoras, CONALECHE, Fundación REDDOM, IICA y FEDEGANO.

El manejo y seguimiento de las actividades a nivel de campo durante la implementación del modelo, estuvieron bajo la responsabilidad del propietario de la finca, señor Hipólito Martínez, con el acompañamiento técnico de los extensionistas del Programa MEGALECHE.

3.2. COMPONENTES DEL MODELO GANADERO

El proyecto se inició con la siembra de 16.5 tareas de nopal (palma forrajera-mejor conocida como alquitira en República Dominicana), 2.75 tareas de Moringa (*Moringa oleífera*), 3.75 tareas de Leucaena (*Leucaena leucocephala*), mejor conocido como Lino criollo en el país, 0.5 tareas de piñón cubano (*Gliricidia sepium*), 8 tareas de merker (*Pennisetum sp.*) y 9 tareas de caña de azúcar (*Sacharum sp.*). El material de siembra del nopal fue transportado desde Santo Domingo, la caña de azúcar de la provincia de Puerto Plata y la Comunidad de Carbonera, Montecristi, y las semillas de las leguminosas fueron adquiridas en la comunidad El Cayal y una parte suministrada por FAO. En la figura 1 se presenta el croquis de la parcela piloto con la distribución de los diferentes componentes del modelo ganadero propuesto.

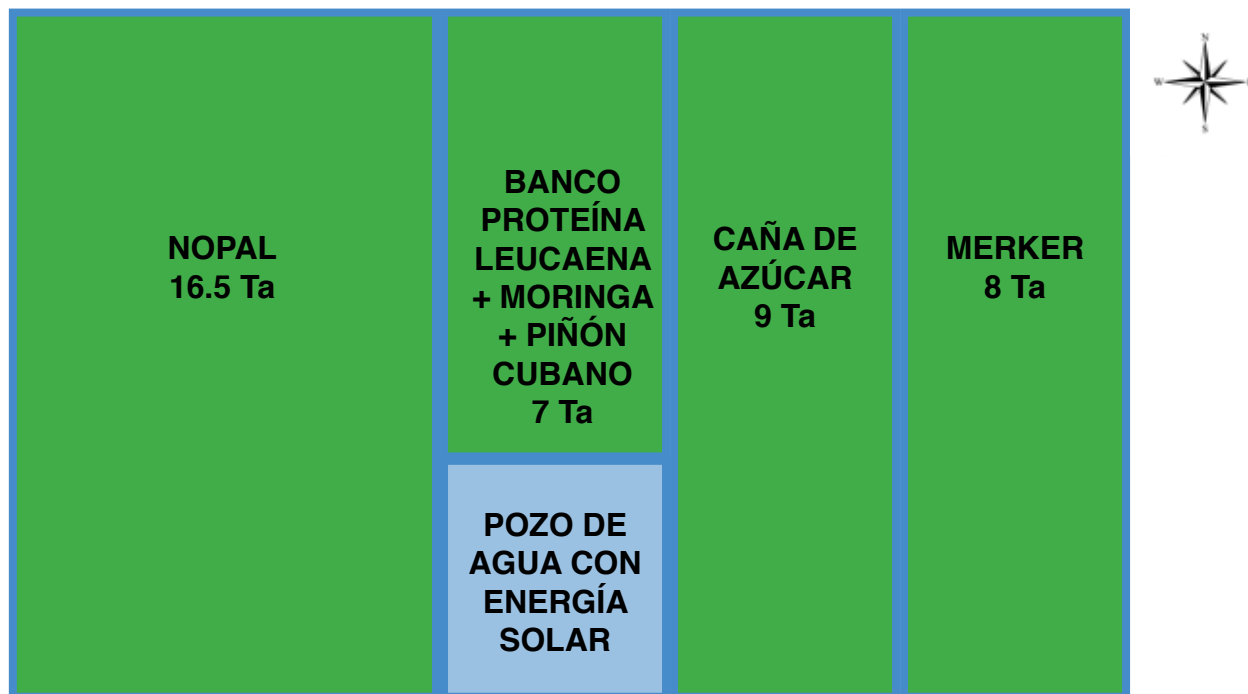


Figura 1. Croquis de la parcela piloto con los componentes del modelo propuesto

3.2.1. ESTABLECIMIENTO DE LAS ESPECIES FORRAJERAS

Nopal: El nopal o palma forrajera es una planta altamente resistente a la sequía, debido particularmente a su fisiología, estructura anatómica y morfológica, ofrece una alternativa real para los suelos de regiones semiáridas, pero exige técnicas agronómicas específicas que garanticen su mejor establecimiento, producción y aprovechamiento.

Esta planta presenta importantes características que la perfilan como una alternativa para alimentación de ganado en zona seca, fundamentalmente por su alto contenido de agua (hasta 90%) y energía (3.8 Kcal/kg MS), lo que favorece su aprovechamiento como fuente de suministro de agua y energía para el ganado, principalmente durante la sequía (SEBRAE, 2009).

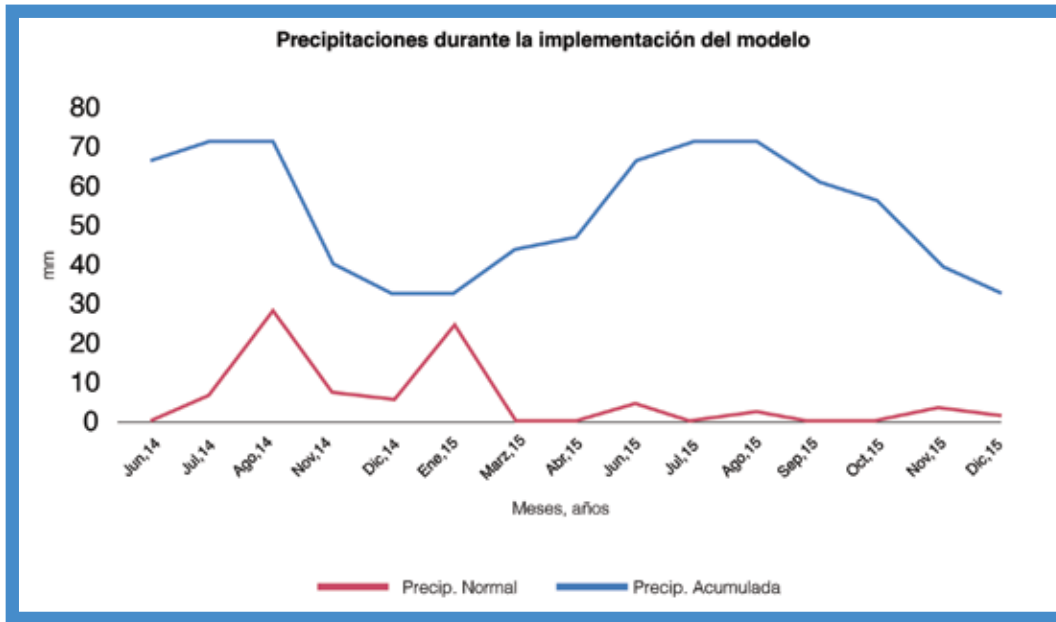


Figura 2. Distribución de las precipitaciones durante la implementación del modelo (Fuente: ONAMET, 2017)

3.2.1. ESTABLECIMIENTO DE LAS ESPECIES FORRAJERAS

Como parte del modelo, la siembra del nopal se realizó el 26 de junio del año 2014, en plena sequía (Figura 2), con los siguientes pasos:

- Marco de plantación de 0.5 metros entre plantas y 1 metro entre hileras, realizándose esta labor en plena sequía. Según recomendaciones del experto del Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (SEBRAE) en Brasil, dentro del sistema de producción intensivo se debe utilizar un marco de plantación de 1.4 metros entre hileras y planta a chorrillo (una a continuación de la otra).



Siembra a chorrillo cultivo intensivo



Plantación de nopal con tecnología de cultivo intensivo

- La selección del material de siembra se realizó utilizando las raquetas (pencas-hojas) más vigorosas y sanas, que se localizan en la parte media de la planta, asegurándose de utilizar material que no sea muy viejo o muy nuevo.



Parte de la planta de nopal a utilizar como material de siembra

3.2.1. ESTABLECIMIENTO DE LAS ESPECIES FORRAJERAS

- El corte del material para siembra debe realizarse con un machete bien afilado y limpio, con la finalidad de realizar cortes sin desgarre de la planta.
- El transporte del material de siembra de nopal debe realizarse preferiblemente en cajas plásticas, evitando pisoteo y golpes que afecten la viabilidad del material.



Corte y uso de caja para transporte de material de siembra de nopal

- Posterior al corte es recomendable colocar el material de siembra en un lugar sombreado por un periodo de 12 a 15 días, con la finalidad de promover la cicatrización de las heridas producidas durante el corte, favoreciendo así el rebrote y aumentando el índice de enraizamiento de las raquetas sembradas.



Almacenamiento de material de siembra de nopal

3.2.1. ESTABLECIMIENTO DE LAS ESPECIES FORRAJERAS

Para el cultivo del nopal es preferible terreno con buen drenaje y con topografía suave, evitando suelos ácidos (en suelos ácidos puede realizarse encalado), pedregosos y salinizados. La preparación de terreno debe realizarse con subsolado, corte, y mureado, construyendo los muros en sentido contrario a la pendiente, según recomendaciones del experto del SEBRAE.



Siembra con sistema tradicional en finca modelo

3.2.2. CONTROL DE PLAGAS EN EL NOPAL

A cuatro meses de la siembra fue identificada una plaga de gusanos típicas del cultivo del nopal de nombre *Cactoblastis captorum*; gusano de forma alargada de color rojo y amarillo con rayas negras (ver fotografías), realizándose el primer control de dicha plaga con un insecticida a base de metametrina, con dosificación de 100ml/tanque de 55 galones.



Huevos depositados en hoja nopal



Planta con signos de afectación



Plaga identificada en planta nopal

3.2.3. CONTROL DE MALEZA

En el manejo de la parcela de Nopal el control de maleza se realizó mediante la combinación de labores manuales y químicas. En caso de control químico, según recomendaciones de experto del SEBRAE, nunca se debe aplicar 2, 4-D al Nopal, ya que este afecta el desarrollo normal de la planta. Sin embargo; se puede utilizar glifosato (solo en caso necesario) evitando el contacto con la planta durante su aplicación.

3.2.4. BANCO DE PROTEÍNA CON LEUCAENA, MORINGA Y PIÑÓN CUBANO

Previo a su siembra, a la leucaena se le realizó el proceso de la escarificación de la semilla, introduciéndolas en agua caliente a 80oC por 3 minutos, según recomendaciones de investigadores de la Fundación CIPAV, 2015. La siembra se realizó a puyón o golpe, depositando 2 semillas por hoyo, con un marco de plantación 0.5 metros entre plantas y 1 metro entre hileras. En el caso de la Moringa y el Piñón cubano, la siembra se realizó utilizando el mismo método y marco de plantación de la Leucaena, sin escarificación de las semillas.



Banco de proteína de Leucaena



Banco de proteína de Moringa



Banco de proteína de Piñón cubano

3.2.5. CAÑA DE AZÚCAR

El 3 de septiembre del mismo año 2014, se inició la siembra de la Caña de Azúcar en hileras entre surcos a 1 metro entre hileras.



Siembra de caña de azúcar como forraje resistente a sequía.

3.2.6. MERKER

En el mes de diciembre del 2014 se realizó la siembra de la planta merker, en hileras entre surcos a 1 metro entre hileras.

3.2.7. CONTROL DE MALEZAS

Se realizaron un total de 14 controles de malezas, 10 manuales y cuatro (4) químicos, durante el periodo 2014-2017.

3.2.8. FERTILIZACIÓN

Se aplicaron fuentes orgánicas usando estiércol de bovino proveniente de la misma finca. En el caso de nopal se realizaron dos fertilizaciones, aplicando una dosis de 1 libra de estiércol por planta/aplicación.

3.2.9. AGUA PARA EL GANADO

Se instaló un sistema de agua subterránea con energía solar, el cual se utiliza con la finalidad de suministrar agua para el ganado.



Sistema de agua subterránea instalado para funcionar con energía solar

Todos los cultivos forrajeros que conforman el modelo fueron producidos en secano (sin riego), al considerar que no requieren grandes volúmenes de agua para su persistencia (aunque no igual que el nopal), siendo suficiente las escasas lluvias de la zona. En la tabla 2 se presentan los costos de establecimiento de cada especie forrajera que compone el modelo ganadero propuesto.

Tabla 2. Costo de establecimiento de las forrajeras que conforman el modelo

Forraje	Prep. Terreno *	Siembra	Control malezas	Control plagas	Costo/Ta.** RD\$
Nopal	212.50	415.152	840.00	477.27	1,945.00
Leucaena	212.50	451.61	840.00	-	1,504.00
Moringa	212.50	451.61	840.00	-	1,504.00
Caña	212.50	1,018.28	1,055.56	-	2,286.00
Merker	212.50	625.00	840.00	-	1,678.00

*La preparación de terreno se realizó con maquinarias del Gobierno.

**Ta= Tarea/unidad medida de terreno que equivale a 628.89M2.

3.2.10. CONSERVACIÓN DE FORRAJE

Como parte de las prácticas para contrarrestar los efectos de la sequía, se utilizaron métodos de conservación de forrajes basados en el ensilaje (forraje fermentado en ausencia de aire). Mediante este método se almacenaron 17 toneladas de forrajes de Merker y Caña.



Silo de montón donde se almacena forraje para ser usado durante la sequía

3.3. APROVECHAMIENTO DE LAS FORRAJERAS DEL MODELO GANADERO

3.3.1. USO DEL NOPAL

El primer corte se efectuó en el mes de septiembre del 2015, al año y tres (3) meses después del establecimiento, con un rendimiento de 10,693 kg/tarea/corte. Es importante destacar que con el sistema de producción intensivo propuesto por SEBRAE (Brasil), el primer corte se puede realizar en torno a 12 meses desde el establecimiento, registrando rendimiento promedio de 28,125 kg/tarea. Estos rendimientos fueron obtenidos en una zona de Brasil con precipitación promedio de 800 mm/año y con fertilización mineral y orgánica (Suassuna, 2009). El corte debe realizarse sobre la raqueta (hoja) madre. Para esto debe utilizarse un machete bien afilado y limpio, con la finalidad de realizar cortes sin desgarre de la planta. En caso de que se observe que la raqueta madre no está saludable, comprometiendo así su rebrote, es recomendable realizar el corte dejando 5 cm. de la base de las raquetas primarias (madre), esto facilitará el abundante rebrote de la planta, garantizando su vitalidad y producción futura.

El forraje de Nopal se suministra a las vacas en ordeño en el comedero, utilizando las raquetas o cladodios enteros o picados y mezclados junto con gramíneas y leguminosas, siendo el nopal un alimento muy apetecible por los animales. Diariamente se suministran nueve (9) kg de nopal fresco por vaca en ordeño.



Picado del nopal para alimentar el ganado



Suministro de nopal en comedero

3.3.2. USO DE LA LEUCAENA Y MORINGA

Se realizó el primer corte en el mes de marzo del año 2015, los cortes se realizan cada 3 meses a una altura de 50 cm. y se suministra en estado fresco 1 kg/día para cada vaca en ordeño. Para la leucaena se han reportado rendimientos por tarea de 2,513 kg/corte de forraje verde. Hasta septiembre del 2017 se han efectuado ocho (8) cortes, observando un rápido rebrote y recuperación de la leucaena, mientras que la moringa ha mostrado pérdida de vigor y rebrote con los cortes, razón por la que no se ofrecen datos de rendimientos. El corte de las arbóreas del banco de proteína se realizó mediante el uso de un machete afilado, con la finalidad de garantizar un adecuado rebrote de las plantas.



Banco de proteína de Leucaena con rebrote después del corte

3.3.3. USO DE LA CAÑA DE AZÚCAR

En el mes de octubre de 2015 se inició el suministro de seis (6) kg por vaca en ordeño (vo) por día, picada fresca y servida en el comedero junto con la leguminosa, nopal y merker.



Suministro de caña picada con nopal

Se ofrecieron 6 kg/vo/día, unos 30 días de duración. Se elaboraron un total de cuatro (4) silos. En la tabla 3 se presentan los valores de composición nutricional de los forrajes que conforman el modelo ganadero.

Tabla 3. Análisis bromatológico de forrajes que conforman en modelo ganadero

Parámetro	Especie forrajera			
	Nopal	Leucaena	Moringa	Merker (ensilado)
Materia seca (%)	14.5	32	33	25
Proteína cruda (%)	4.6	23	17	9.4
Grasa (%)	1.7	4.43	7.66	4.35
Calcio (%)	1.8	1.81	2.07	0.55
Fosforo (%)	0.7	0.20	0.22	0.20

Fuente: Laboratorio Junta Agroempresarial Dominicana (JAD) 2016 y 2017.

En la tabla 4 se presentan recomendaciones de uso de las diferentes forrajes del modelo ganadero, en función de los resultados obtenidos durante tres (3) años de esta experiencia. Considerando que una finca tradicional de la zona de El Cayal posee en promedio 10 vacas, se presenta un análisis sobre tiempo estimado en que se podrían alimentar 10 vacas con una (1) tarea de las diferentes forrajes del modelo.

Tabla 4. Recomendaciones para el uso de los forrajes que conforman el modelo.

Cultivo	Cortes por año	Rendimiento de forraje Kg/Ta/año (materia verde)	Cantidad suministrada Kg/vaca/día (materia verde)	Tiempo de suministro
Nopal	1.25	10,693	9	3 meses
Leucaena	4	2,513	1	6 meses
Caña	1	1,875	9	2 semanas
Merker	4	7,500	12	2 meses

Nota: Todos los cultivos forrajeros fueron manejados en secano (sin riego).

IV

IMPACTO TÉCNICO-ECONÓMICO DEL MODELO GANADERO

En función del costo de establecimiento más el costo de mantenimiento (control maleza, plagas, fertilización) con respecto a la productividad de cada especie forrajera determinada durante los tres (3) años de implementación del modelo, se ha calculado un costo de producción por kg. de materia verde de forraje producido.

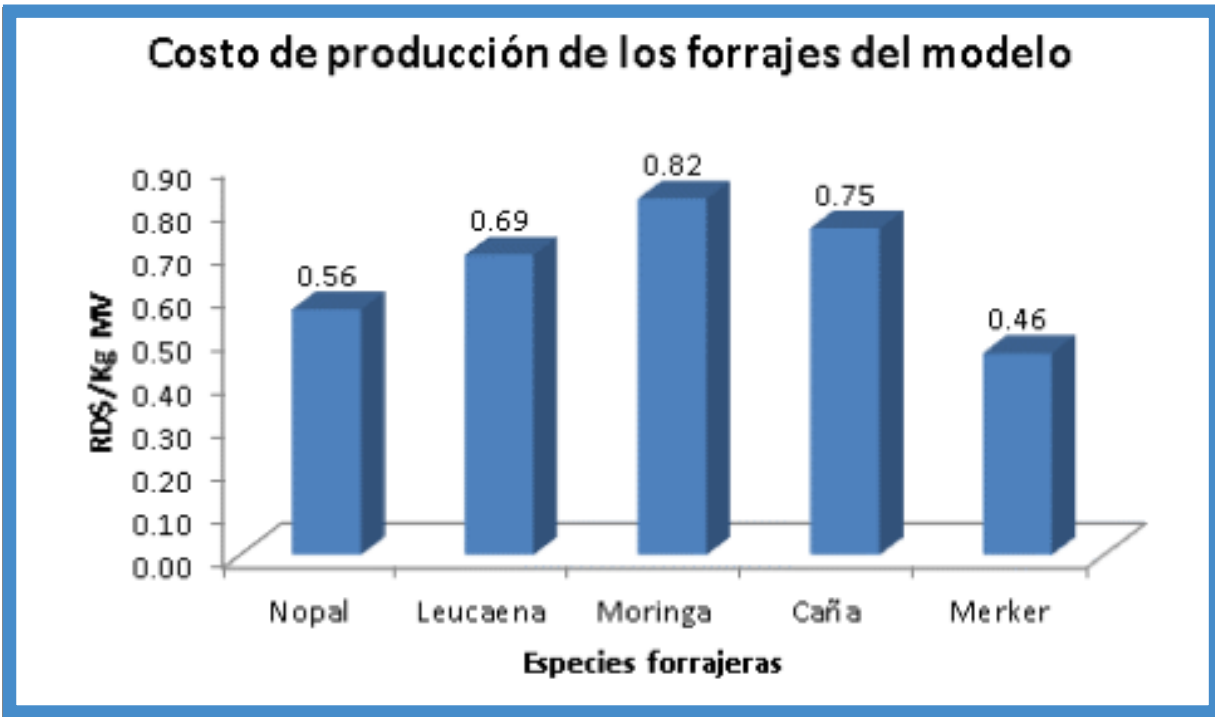


Figura 3. Costo de producción de los forrajes que conforman el modelo ganadero

En la tabla 5 se presentan los cambios que se han registrado en la finca piloto, a partir del modelo ganadero implementado desde el 2014 al 2017, donde se destacan cambios relevantes en torno a superficie dedicada a especies forrajeras mejoradas y adaptadas a condiciones de sequía, mejora en la alimentación del ganado, menos dependencia de insumos externos de la finca, mejora en la producción de leche y parámetros reproductivos del ganado.

Cuadro 5. Cambios registrados en la finca piloto con el modelo ganadero.

Parámetro	2014	2017	Cambio registrado
Área total (Ta)	1,000	1,000	
Área ganadera (Ta)	850	850	
Área pasto corte (Ta)	9	33	Aumentó la superficie de pasto de corte en 266%.
Área pasto pastoreo (Ta)	Natural	33	Introdujo pasto mejorado para pastoreo.
Área Nopal (Ta)	0	22.5	Introdujo Nopal como reserva para sequía.
Área leguminosas (Ta) (Banco de proteína)	0	7	Introdujo leguminosas como reserva para sequía y suplemento proteico.
Área de caña de azúcar (Ta)	0	21	Introdujo caña como reserva para sequía.
Número de potreros	0	6	Introdujo división de potreros.
Fertilización	No	Si	Introdujo la fertilización
Tipo fertilización	0	Químico y orgánico	Aprovecha el estiércol como abono
Conservación de forrajes	No	Si	Almacena forrajes como reserva para la sequía (ensilaje).
Alimentación	Pastoreo pasto natural, y de corte	Caña, pasto corte, pastoreo pasto mejorado, leguminosa, Nopal, afrecho.	-Diversificó la dieta del ganado con alimentos producidos en la finca y de bajo costo.
Cantidad concentrado	0	0	
Cantidad afrecho	0	5 Lb/v.o./día	Introdujo la suplementación del ganado con subproductos agroindustriales.
Tipo de ordeño	Manual	Manual	
Número de ordeños	1	2	Duplicó el número de ordeños = mejora la eficiencia de la finca.
Producción de leche/día	40 litros	165	Aumentó la producción de leche total de la finca en 312%.
Prod promedio /v.o	4.5 litros	7.5 litros	Aumentó la productividad de leche por vaca en 67%.
Vacas totales	9	28	Aumentó las vacas madres en 211%.
Vacas en ordeño	9	22	
Vacas secas	0	6	
Costo RD\$ de producción litro de leche	10	14	Incremento del costo de producción en 40%
Precio de venta	22.50	22.00	El precio de venta se redujo debido a condiciones típicas del mercado local.
Edad al primer servicio	36 meses	24 meses	Reducción en 12 meses (33% menos tiempo para 1er servicio).
Edad al primer parto	48 meses	34 meses	Reducción en 12 meses (29% menos tiempo para 1er parto).
Chequeos y diagnósticos de preñez	No	Si	Introdujo diagnóstico de preñez
Trazabilidad	No	Si	Ganado trazado
Destete	8 meses	6 meses	Reducción del tiempo de destete en 25%.
Ingresos bruto RD\$/vaca/día	101.25	165	Aumento de los ingresos de la finca en 63%.

Con el modelo ganadero desarrollado basado en uso del nopal, banco de proteína con leguminosa forrajera y la conservación de forrajes a base de ensilaje, la finca piloto durante la sequía del 2015, obtuvo los siguientes resultados:

- a) La producción de leche fue consistente durante la sequía.
- b) Los ingresos fueron consistentes durante la sequía.
- c) Se incrementó la cantidad de ganado durante la sequía, ya que la disponibilidad de forrajes permitió adquirir más animales.
- d) No se registró pérdida de ganado (principal medio de vida) por falta de agua o forrajes.

Otros aspectos a destacar como impactos positivos registrados de la experiencia de implementar el modelo ganadero son:

- a) Estos resultados han contribuido a que otros productores/as de la zona muestren interés en implementar las tecnologías que componen el modelo ganadero.
- b) La finca piloto se encuentra en disposición de suministrar material de siembra de Nopal para los productores/as de la zona que se han motivado a implementar la buena práctica.
- c) El propietario de la finca se ha constituido en referente sobre el cultivo del Nopal, ofreciendo recomendaciones a sus compañeros en función de su experiencia.
- d) Técnicos del servicio de extensión (Programa MEGALECHE) cuentan con experiencia para ofrecer asistencia técnica especializada a productores interesados en implementar el modelo ganadero desarrollado. Es importante destacar, que durante el 2017 los técnicos de MEGALECHE capacitaron 94 productores y productoras de las provincias Monte Cristi, Dajabón, San Juan y Elías Piña, sobre este modelo ganadero y su implementación.

En la tabla 6 se presenta una comparación entre la finca con el modelo ganadero y una finca tradicional de la comunidad El Cayal, donde se muestra el resultado de las BPA implementadas en la finca modelo con relación a la finca con manejo tradicional y el comportamiento de ambas fincas ante los efectos de la sequía (periodo enero 2015 - febrero 2016).

4.1. IMPACTO TÉCNICO- ECONÓMICO DEL MODELO GANADERO

Tabla 6. Comparación del modelo ganadero desarrollado versus el modelo tradicional.

Parámetro	Finca modelo ganadero desarrollado	Finca ganadera tradicional
Superficie ganadera	850 tareas	1,000 tareas
Pasto de corte	35 tareas	10 tareas
Pasto mejorado para pastoreo	25 tareas pangola	natural
Nopal	22.5 tareas	No
Banco de proteína	Piñón 0.5 tareas Leucaena 3.75 tareas Moringa 2.75 tareas	No
Caña de Azúcar	40 tareas	No
Conservación de forrajes	Si	No
Raza	Mestizo de Holstein	Mestizo de Holstein
Sistema de manejo	Semi- estabulado	Extensivo
Producción de leche/día	165 litros	50 litros
Producción por vaca en ordeño/día	7.5 litros	5.5 litros
Vacas totales	28	14
Vacas ordeño	22	9
Número de ordeños	2	1
Destino de la producción	Industria	Quesería local
Alimentación	Nopal, leguminosa, concentrado, ensilaje, pasto corte-caña, pastoreo	Pastoreo, concentrado, afrecho.
Chequeo preñez	Trimestral	No
Uso minerales	Si	A veces
Control de malezas	Químico y manual	Manual
Fertilización	Orgánica	No
Fuente de agua	laguna, pozo tubular	laguna
Costo producción (RD\$/Lt)	14	No registrado
Desempeño de las fincas durante el último período sequía 2015-2016.		
Forraje disponible para todo el ganado.	Si	No
Agua disponible para todo el ganado.	Si	Si
Compra de insumos alimenticios adicionales	No	Si
Venta de ganado por falta de forrajes.	No	Si
Compra de ganado por disponibilidad de forrajes	Si	No
Condición corporal	Sin variación	Con variación - pérdida
Producción de leche	Se mantiene	Se reduce
Ingresos de la finca	Se mantiene	Se reduce

Es importante destacar que durante el periodo enero 2015 hasta febrero 2016, la sequía registrada en la zona fue muy intensa (tal como muestra la figura 2 de la página 12), situación que afectó a los ganaderos con efectos como desórdenes alimenticios del ganado, mientras que la parcela piloto no sufrió de esta afección. Además, los animales se mantuvieron en buen estado corporal. La reproducción no fue afectada, incorporando más animales al hato. La producción láctea se mantuvo estable a diferencia de las fincas de la zona, donde la producción se redujo por encima del 50%.





DIFUSIÓN DEL MODELO GANADERO

Los beneficios del modelo ganadero se han difundido a nivel local en la comunidad El Cayal y en otras zonas de la región. En la actualidad existe una parcela establecida y en fase de aprovechamiento para alimentación del ganado.



Parcela de Nopal establecida en la comunidad El Cayal, propiedad del Sr. Odalis Rodríguez

En la región suroeste, en la provincia de San Juan, cinco (5) pequeños productores han manifestado interés en establecer el modelo. Actualmente, una parcela de nopal se encuentra establecida en esta provincia y el resto en fase de acondicionamiento para su establecimiento.



Siembra de nopal en la comunidad El Hatico, provincia San Juan

IMPORTANTE

- El modelo desarrollado basado en la combinación de diferentes tecnologías para mejorar la alimentación y disponibilidad de agua para ganado de zona seca, constituye un paso de avance significativo hacia las transformaciones de los sistemas de producción ganadera tradicional, hacia unidades productivas con mayor capacidad de adaptación a los efectos de la sequía y cambio climático.

- La combinación de las tecnologías de Nopal con los bancos de proteína de leguminosas forrajeras y la conservación de forrajes, contribuyen a complementar deficiencias nutricionales del sistema de alimentación del ganado tradicional (fibra, proteínas, otros), lo que se traduce en disponibilidad de alimentos y agua durante la sequía, sostenibilidad de la producción y los ingresos de la finca, garantizando la seguridad alimentaria de las familias de zonas rurales vulnerables a la sequía.

- El compromiso y liderazgo del productor de la finca piloto y la Asociación de Ganaderos El Cayal, ha sido un factor clave para que la asistencia técnica y capacitaciones facilitadas se traduzcan en resultados favorables. Esto ha contribuido a que otros productores se motiven a introducir buenas prácticas agrícolas para transformar su sistema tradicional en un modelo de producción más adaptado a condiciones de sequía.

- El modelo ganadero implementado es el resultado de acciones coordinadas con iniciativas de diferentes instituciones, donde se ha logrado articular recursos disponibles para ser orientados hacia un objetivo en común: fortalecer la capacidad de resiliencia de la ganadería bovina ante los efectos de la sequía.

- Para garantizar la sostenibilidad del modelo ganadero, se ha considerado la integración de actores público-privado que contribuyan con programas de financiamiento y asistencia técnica para el fomento de las buenas prácticas implementadas. En este sentido, el CONALECHE ha manifestado interés de facilitar crédito a productores/as y asociaciones de productores/as, interesadas en implementar el modelo ganadero descrito en este documento, apoyo que estará complementado con la asistencia técnica del programa MEGALECHE de la DIGEGA.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FAO, 2003. El nopal (*Opuntia* sp.) como forraje. Roma, Italia. ISBN 92-5-304705-4.
2. ONAMET, Oficina Nacional de Meteorología, 2017. Informes Agroclima 2014 al 2017. Santo Domingo, República Dominicana.
3. Suassuna, P. 2009. Manual de Sistema de producción intensiva de Nopal. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Brasil.
4. Uribe, F. y Lopera, J. 2015. Manual descriptivo para el establecimiento de SSP con *Leucaena leucocephala*. Documento técnico elaborado en el marco del proyecto PROLEFAM. Fundación CIPAV. Cali, Valle del Cauca – Colombia.



