

INFORME DE ESTUDIO SOBRE CARACTERIZACION DE SISTEMAS GANADEROS Y PASTURAS EN FINCAS PILOTOS DEL PROYECTO IFC-LALA

Martín Mena

2020

Alianza



1. INTRODUCCION

La Corporación Financiera Internacional (IFC) del Banco Mundial y la empresa láctea LALA-Nicaragua llevan a cabo un proyecto de desarrollo (Proyecto IFC-LALA) el cual tiene el propósito de aumentar volúmenes de producción y calidad de leche mediante el fomento de inversiones en innovaciones de infraestructuras de manejo del ordeño y de mejoramiento de manejo, producción y uso de pastos y forrajes en fincas de pequeños y medianos productores ganaderos que entregan leche en centros de acopio particulares y de cooperativas que venden leche fluida a LALA, todo esto a través de un proyecto con fincas pilotos que generen evidencias de la factibilidad técnica, económica y ambiental de inversiones en innovaciones de manejo (alimentario, pasturas, sanidad, reproducción, ordeño, manejo de estiércol, entre otras áreas) de los sistemas de producción de leche.

Para brindar la asistencia técnica, el proyecto IFC-LALA ha establecido convenio con la organización TECHNOSERVE, la cual cuenta con un equipo conformado por Extensionistas, Coordinadores y Especialistas con experiencia técnica y metodológica para fortalecer capacidades y habilidades en productores en el tema de transformación de sistemas ganaderos tradicionales en sistemas ganaderos sostenibles mediante la implementación de tecnologías de manejo del ganado; de procesos de producción de leche, manejo de la alimentación del ganado, y de producción, manejo y uso de pastos y forrajes. Una de las primeras acciones que han realizado los técnicos de TECHNOSERVE es definir en forma participativa con los productores planes de mejora en las fincas para ejecutarse en 2020 mediante un esquema de coinversiones a ser realizadas por el productor y el proyecto.

IFC y CIAT firmaron en 2019 convenio de colaboración para que esta última organización brindara acompañamiento técnico en temas de forrajes a proyectos de ganadería que financia IFC en Colombia, Paraguay y Nicaragua, el cual se ha ampliado para reforzar en 2020 las actividades de transferencia de tecnologías de pastos y forrajes que realizan los equipos técnicos de TECHNOSERVE y LALA.

En el marco de la iniciativa antes mencionada, CIAT ha propuesto la realización de una caracterización básica de los sistemas ganaderos y del componente pastos y forrajes en las fincas pilotos seleccionadas por técnicos de TECHNOSERVE y LALA, con el propósito de conocer mejor las realidades productivas en esas fincas y apoyar y fortalecer las recomendaciones que está generando el proyecto para el mejoramiento de las condiciones y la producción de biomasa en áreas de pastos y forrajes.

En el presente documento se presentan los resultados del análisis de la información colectada en 27 fincas pilotos que fueron parte del estudio antes mencionado. Inicialmente se presentan características generales de las explotaciones agropecuarias en relación tamaño de finca, uso de mano de obra y uso actual del suelo en estas fincas. Después, se presentan en secciones particulares los resultados sobre los activos principales (tierra y ganado) que poseen estas fincas con una descripción básica de los mismos. Finalmente se incluyen tres secciones específicas para los resultados del análisis de la situación actual de pasturas, sistema de alimentación del ganado y características físico-químicas de los lotes donde establecerán pastos mejorados en 2020 con apoyo financiero del proyecto.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO:

- Generar información sobre algunas características de los sistemas de ganadería y sus niveles de producción, eficiencia reproductiva y productividad en fincas pilotos del proyecto IFC-LALA

- Conocer el estado o condición actual de las áreas de producción de pastos y forrajes; las prácticas de establecimiento, manejo y uso de dichas áreas, y las percepciones de los productores sobre ambos aspectos.
- Identificar fortalezas y limitaciones de los sistemas de alimentación de ganado que se implementan en las fincas pilotos
- Brindar recomendaciones para la selección de cultivares comerciales a establecer en potreros con apoyo financiero del proyecto, basadas en las características físico-químicas del suelo en cada uno de los lotes a sembrar.

3. METODOLOGIA DEL ESTUDIO

3.1 Área del estudio

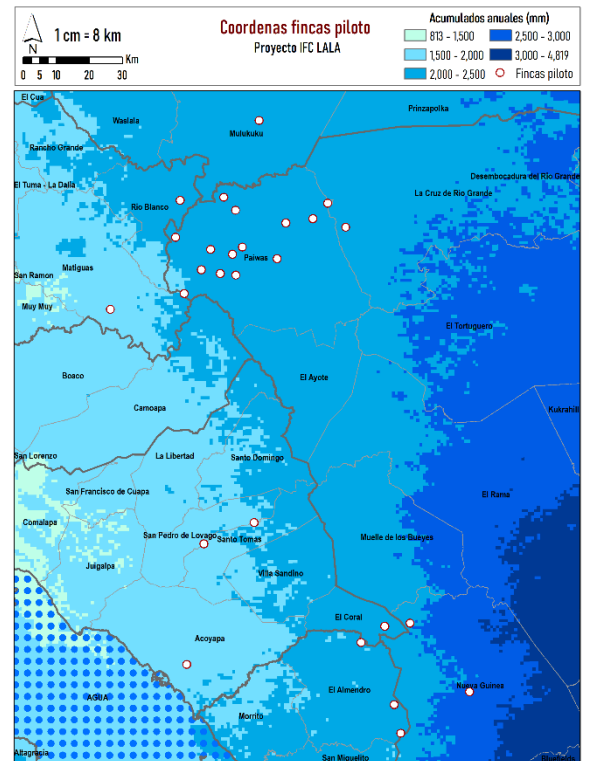
El área de estudio abarcó 11 municipios de 5 departamentos de Nicaragua que constituyen parte del área de influencia del proyecto IFC-LALA. Para los fines de este estudio, el área se dividió en dos grandes zonas: i) Zona Central Sur, la cual abarcó municipios de los departamentos de Chontales (Santo Tomás, Acoyapa, San Pedro de Lóvago y El Coral), Río san Juan (El Almendro) y Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (Nueva Guinea), con un total de 6 municipios, y ii) Zona Central Norte, la cual abarcó municipios de los departamentos de Matagalpa (Matiguás y Río Blanco), Región Autónoma de la Costa Caribe Norte (Mulukukú) y RACCS (Paiwás, La Cruz de Río Grande), con un total de 5 municipios.

En general, se distinguen tres zonas de vidas en toda el área de estudio: i) Bosque tropical muy húmedo, con precipitaciones entre 2500 y 3000 mm anual, principalmente en algunos territorios de los municipios de las dos Regiones Autónomas (RACCS y RACCN); ii) Bosque tropical húmedo, con precipitaciones entre 2000 y 2500 mm anuales, en los municipios de Río Blanco, El Coral y El Almendro, y partes de Paiwás y Mulukukú, y iii) Sabana Tropical, con precipitaciones entre 1200 y 2000 mm anual, que abarca los municipios de Matiguás, Santo Tomás, San Pedro de Lóvago y parte de Acoyapa. La temperatura promedio anual en toda el área oscila entre 24 y 26 °C.

3.2 Selección de fincas ganaderas

Para la realización de este estudio se colectó la información en 27 de 33 explotaciones agropecuarias seleccionadas previamente por técnicos de TECHNOSERVE y LALA para funcionar como fincas pilotos del proyecto IFC-LALA. El 100% de los productores venden la leche que ellos producen a la industria LALA a través de centros de enfriamiento que pertenecen a cooperativas o a empresarios privados. La tipología de los productores que participaron en el estudio se ubican entre pequeños y medianos ganaderos con tamaño de fincas en un rango entre 20 y 320 mz., con un hato de vacas en ordeño entre 4 y 72 vacas al momento en que se realizó el estudio (Marzo 2020). A continuación se presenta lista con detalle de ubicación de las fincas:

NOMBRE DEL PRODUCTOR (A)	ZONA	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
Enrique Jose Gonzalez Miranda	Central Sur	Chontales	Sn Pedro Lovago
Omar José Lazo Jiménez	Central Sur	Chontales	Acoyapa
Rolman Antonio Mejía Mejía	Central Sur	Chontales	Santo Tomas
Luis Vicente Centeno Pérez	Central Sur	RACCS	Nva. Guinea
Nelson Aguilar	Central Sur	RACCS	Nva. Guinea
Mario Espinoza Rodríguez	Central Sur	RACCS	Nva. Guinea
Wilmer Rubén Arguello López	Central Sur	Chontales	El Coral
Asdrubal de Jesús Marengo O	Central Sur	Chontales	El Coral
Wilder José García Calero	Central Sur	Rio San Juan	El Almendro
Eduardo Enrique Orozco G	Central Norte	Matagalpa	Matiguas
Isabel Alaniz Benavides	Central Norte	RACCS	Paiwas
Medardo Picado Reyes	Central Norte	RACCS	Paiwas
Armando José Bucardo Blanco	Central Norte	RACCS	Paiwas
Andrés de Jesús Rivas Somoza	Central Norte	RACCS	Paiwas
Hilario Chavarria Mendoza	Central Norte	RACCS	Paiwas
Wilfredo Antonio Zeledón H.	Central Norte	RACCS	Paiwas
Rosa Emilia Lara/Sidar Hurtado	Central Norte	RACCN	Mulukuku
Francis Toruño/Yader Valdivia	Central Norte	Matagalpa	Rio Blanco
Florencio Orozco Orozco	Central Norte	Matagalpa	Rio Blanco
Miriam Rivas	Central Norte	RACCS	Paiwas
Arsenio Nicolas Campos M	Central Norte	RACCS	Paiwas
Oward Alberto Guillen Lopez	Central Norte	RACCS	La C. Rio Grande
Antonio Vargas Soza	Central Norte	RACCS	Paiwas
Jose del Carmen Escoto D	Central Norte	RACCS	Paiwas
Jose Martin Luna Chavarria	Central Norte	RACCS	Paiwas
Marcelina Perez	Central Norte	RACCS	Paiwas
Felipe Ines Suarez Blandon	Central Norte	RACCS	Paiwas



3.3 Componentes del estudio y metodologías utilizadas

El estudio incluyó una caracterización de fincas y sistemas ganaderos, evaluación de condición actual de pasturas y descripción de características físico-química de suelos en lotes donde se tiene planificado establecer cultivares comerciales de pastos mejorados en 2020.

3.3.1 Caracterización de fincas y sistemas ganaderos

Para realizar esta caracterización se preparó una herramienta de entrevista la cual se aplicó mediante entrevista directa con el productor y su familia durante visita a la finca y recorrido por algunas de sus áreas de pastoreo. La entrevista combinaba preguntas semi-abiertas y cerradas para coleccionar información relacionada con percepciones del productor sobre la actividad de producción de leche, disponibilidad de mano de obra, uso actual del suelo, tamaño y estructura del hato, indicadores productivos, manejo del estiércol y sistema de alimentación del ganado. La información se coleccionó manualmente en formatos impresos y se transcribió a una base de datos en archivo Excel, codificando las respuestas de las variables cualitativas mediante el uso de letras mayúsculas. La base de datos se dividió en tres secciones, una que contiene información general de la finca, una con información sobre el sistema de ganadería y una para la descripción del sistema de alimentación del ganado.

3.3.2 Evaluación de la condición actual de pasturas

En cada una de las 27 fincas se realizó un recorrido con el productor por algunos de sus potreros. Antes de hacer el recorrido se hizo una lista de las especies y cultivares que predominaban en sus pasturas y luego se organizaba con él una ruta lógica dentro de la finca para visitar al menos un potrero de cada cultivar de pasto. En promedio se evaluaron 5 potreros por cada finca.

Inicialmente se preguntó al productor por la identificación, tamaño del potrero, las fuentes de agua a las que tenían acceso los animales cuando estaban en pastoreo en cada pastura, el acceso a la misma (a voluntad o restringido a cierto número de visitas en el día), la disponibilidad de agua en el año (todo el año, o solo en invierno o su uso solo en época seca) y el área efectiva de potrero (%) descartando el porcentaje del área ocupada por accidentes geográficos (ríos, quebradas, zanjones).

Después, se hizo una evaluación visual del estado de la pastura, tomando como principales criterios la cobertura, vigor de plantas del pasto cultivado o predominante en el área y la uniformidad del pastoreo. Se usó una escala de evaluación entre 1 y 4, donde:

4= Mayor de 60% de cobertura de las especies de pastos o presencia de al menos 6 macollas de pasto/m², menos de 40% de cobertura de malezas y suelo desnudo y pastoreo uniforme;

3= Existen entre 4 a 5 macollas de pastos/m² o las plantas de pasto cubren en promedio el 50% del área y pastoreo uniforme;

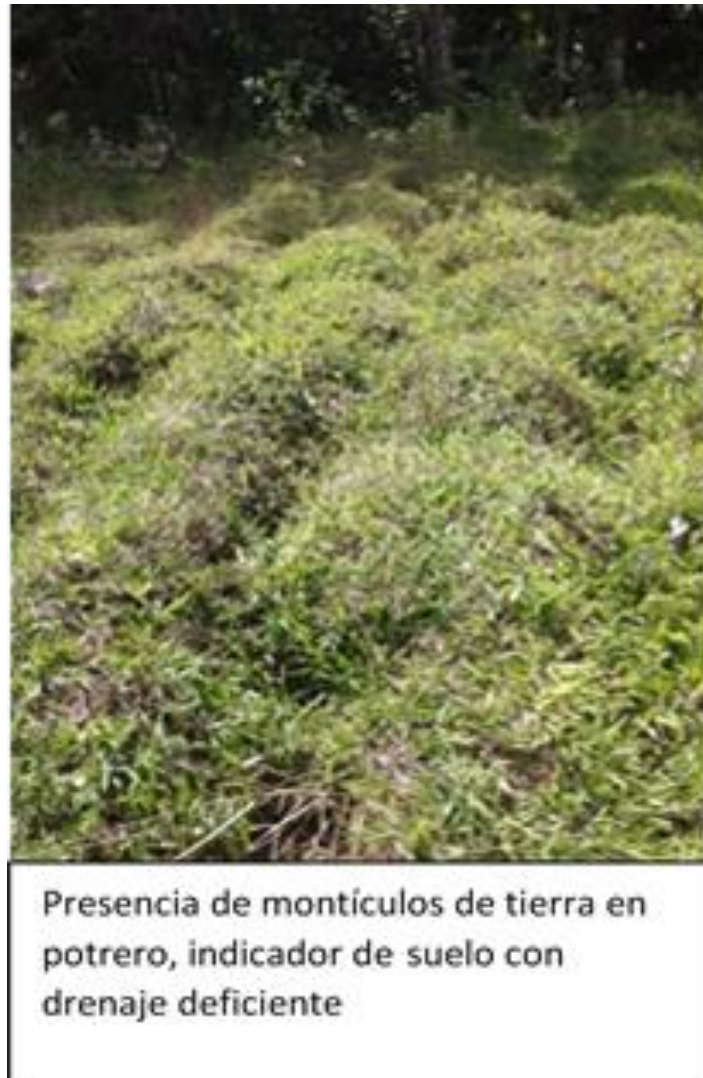
2= Existen entre 2 y 3 macollas de pastos/m² o cubren en promedio el 40% del área, 60% de cobertura de malezas y suelo descubierto y se observan parches con diferente intensidad de pastoreo, y

1= Existe solo una macolla/m² o no hay del todo plantas de pastos, cobertura de pasto menor del 40% y más de 60% de cobertura de malezas y suelo descubierto y parches con variable intensidad de pastoreo.

También, se evaluó la presencia de árboles en potreros mediante la cobertura de árboles dispersos dentro de cada potrero y el uso de árboles en cercas vivas, y se hizo una lista de las principales especies encontradas en ambas opciones. Para la cobertura de árboles dispersos en pasturas se contabilizó el número de árboles con Diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor de 10 cm, dentro de una parcela de muestreo de 1000 m² y se asignaba un valor en una escala entre 1 y 4, donde: 1= 0-1 árboles por parcela de 1000 m (equivalente a 0-7 árboles/mz), 2= 2-4 árboles por parcela de 1,000 m² (equivalente a 14-28

árboles/mz); 3= 5-9 árboles por parcela de 1000 m²(equivalente a 35-63 árboles/mz) y 4= > 10 árboles por parcela de 1000 m²(equivalente a más de 64 árboles/mz).

La práctica de uso de árboles en cercas vivas se evaluó mediante recuento de número de árboles prederizados en una muestra de 100 metros lineales en dos lados adyacentes de cada potrero, y se calificó mediante escala de 1 a 4, donde: 4= En los dos lados hay por lo menos un árbol cada 3 metros; 3= En un lado hay al menos un árbol cada 3 metros y en el otro lado se encuentra un árbol cada 6 metros; 2= En ambos lados hay un árbol cada 6 o 10 metros, 1= No hay árboles en los linderos del potrero.



3.3.3 Descripción de características físico-química de suelos

En cada una de las 16 fincas se realizó visita en lotes seleccionados por los productores para establecer pastos mejorados en 2020 con el apoyo del proyecto. De las 16 fincas visitadas, en cuatro de ellas se tomó la decisión de hacer la descripción y toma de muestras de suelos en dos lotes, considerando el tamaño del área a establecer (mayor de 10 mz), la heterogeneidad del terreno en cuanto a tipo de vegetación

presente o separación entre los lotes a sembrar dentro de la misma finca. Esto dio como resultado un total de 20 lotes en los que se realizó la descripción de suelos y se colectó muestras de suelos.

Para la descripción de características físicas de suelo, en cada lote se realizaron dos a tres mini-calicatas (el número dependía del relieve: dos en casos de terrenos relativamente planos y tres en terrenos ondulados o con pendientes entre 20 y 30%) de 30 x 30 cm a una profundidad de 30 cm. Antes de iniciar a excavar la mini-calicata se preguntaba a cada productor su valoración sobre el tiempo en que tardaba en drenar el agua después de una lluvia intensa en ese sector del lote y se observaba si había presencia o no de montículos de tierra por efecto del pisoteo de los animales, para evaluar la capacidad de drenaje usando una escala de 1 a 4, donde 1= drenaje deficiente, el suelo permanece inundado o con exceso de humedad por más de 4 semana y hay presencia de montículos por efecto de los animales en pastoreo, y 4= Buen drenaje, el agua escurre o infiltra rápidamente y no hay evidencias de exceso de humedad a los 3-5 días después de una lluvia intensa o temporal.

Luego de la evaluación del drenaje del suelo, se procedió a realizar la descripción del suelo, lo cual se realizó por cada capa de 10 cm de profundidad. Por cada profundidad (0 a 10 cm, 10 a 20 cm y 20 a 30 cm) se colocaba una muestra de tierra de 15 cm de ancho sobre un saco de nylon para determinar el color del suelo y la presencia de raíces. La presencia raíces se evaluó visualmente usando una escala de 1 a 4, donde 4= Presencia abundante de raíces mezcladas con la tierra y 1= presencia rala o poca cantidad de raíces.



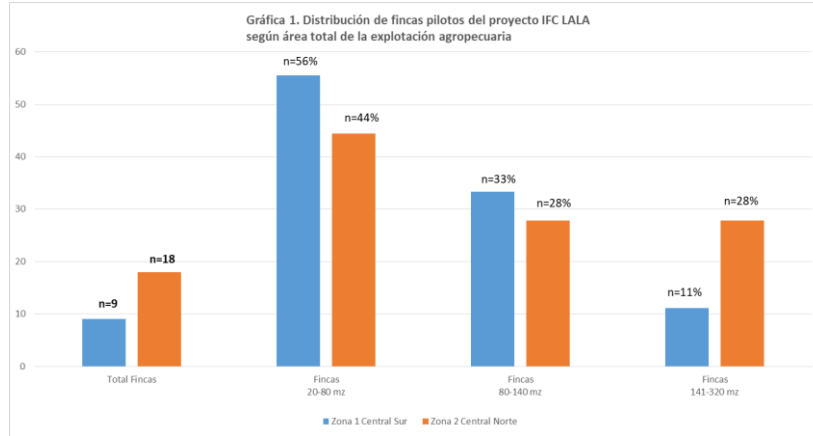
Después de la excavación de cada mini-calicata, alrededor de la misma se hizo una evaluación de la resistencia del suelo a la introducción de un penetrómetro de suelos, a las mismas tres profundidades usadas para la descripción del suelo (0 a 10 cm, 10 a 20 cm y 20 a 30 cm) como una medida del nivel de compactación actual del suelo en los lotes muestreados.

Finalmente, en cada lote se tomaron sub-muestras de suelo con un barreno en 10 sitios al azar, procurando tener la representatividad de todo el lote; las sub-muestras se mezclaron homogéneamente para extraer una muestra compuesta por lote, la cual se envasó en una bolsa plástica se rótulo con códigos que indicaban la zona, el productor y el número del lote, y las muestras se llevaron al laboratorio LAQUISA en León para hacer determinaciones de pH, Materia Orgánica, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Hierro, Cobre, Manganeso, Boro, Acidez Intercambiable y Textura del suelo.

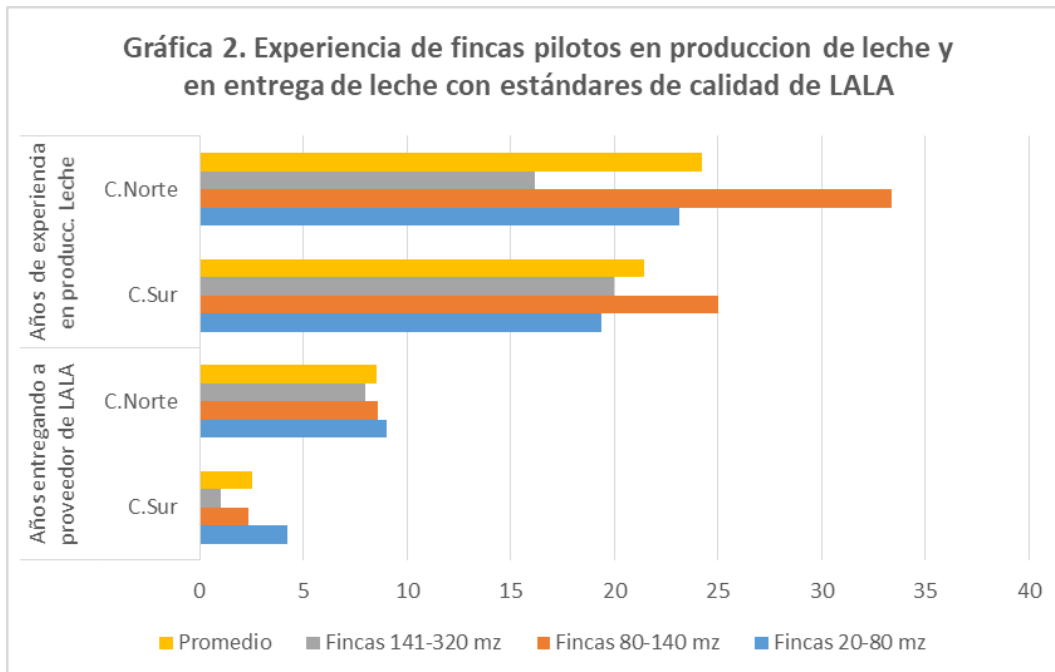
4. RESULTADOS

4.1 Características generales de las fincas

Para la realización del estudio se incluyeron un total de 27 fincas, 9 ubicadas en la zona Central Sur y 18 en la zona Central Norte. En la gráfica 1 se puede observar que, en promedio, el 50% del total de fincas pilotos se ubican en la categoría de fincas que poseen entre 20 y 80 mz y el 31% son fincas que poseen entre 80 y 140 mz, para un acumulado del 81% de ambas categorías; el 19% restante corresponden a productores que poseen tamaño de fincas entre 141 y 320 mz.

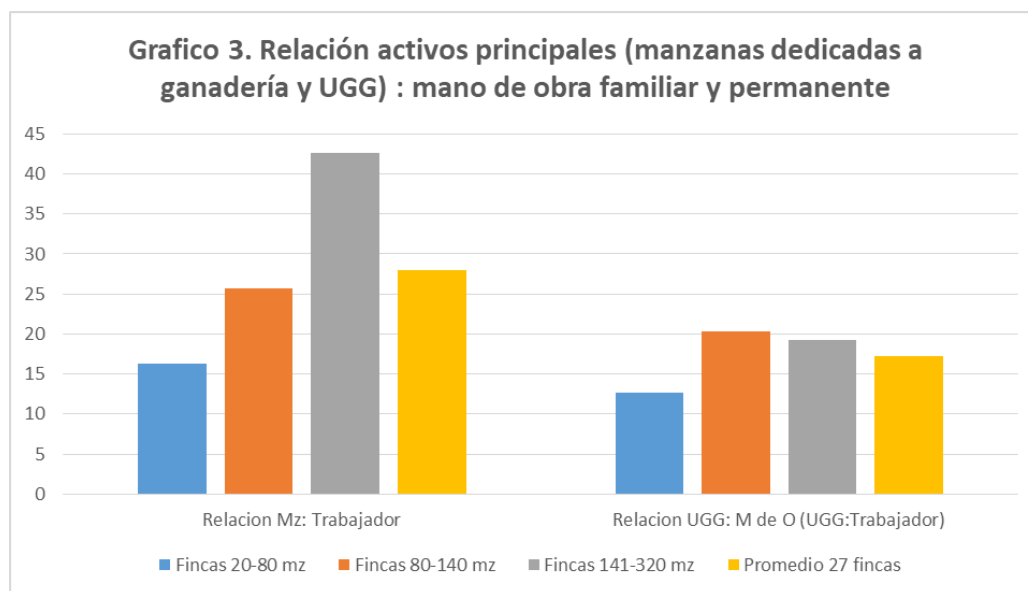


En su gran mayoría los productores poseen la lógica de producción o interés por sistemas ganaderos de doble propósito con mayor inclinación a la producción de leche, esto de acuerdo con los principales factores que los productores mencionaron que les motiva a dedicarse a la ganadería, tales como: el ingreso diario (para el flujo diario de caja) que les asegura la venta de leche (96% de los productores que respondieron a esta pregunta, n=26), buenos precios de la leche durante el último año (62%) y el ingreso



adicional que les genera la venta de terneros destetados (50%). Otros factores mencionados que les motiva a dedicarse a la producción de leche, aunque por un bajo porcentaje de los productores, fueron: la experiencia y tradición en producción de leche (27%), mayores ingresos que la agricultura (12%) y fuente de alimentos para la familia (15%).

En general, los productores de las fincas pilotos tienen en promedio 23 años de experiencia dedicados a la producción de leche de ganado bovino, destacando en ambas zonas la categoría de los medianos productores con mayores años de experiencia, con 33 y 23 años en la zona central norte y central sur, respectivamente. El promedio de años de experiencia en la producción de leche de los 27 productores es de 23 años (rango entre 10 y 40 años), lo cual indica que son productores que conocen bastante bien esta actividad productiva y sus limitaciones, y esto podría ser un factor que favorezca la adopción de innovaciones o tecnologías que se promuevan con el proyecto.



Los productores de la zona central norte además de presentar algunos años más de experiencia en la producción de leche, también tienen mayor cantidad de años de experiencia (9 años Centro Norte vs 3 años en Centro Sur) entregando leche en acopios con mayores exigencias o estándares de calidad, gracias a la relación con la Cooperativa NICACENTRO.

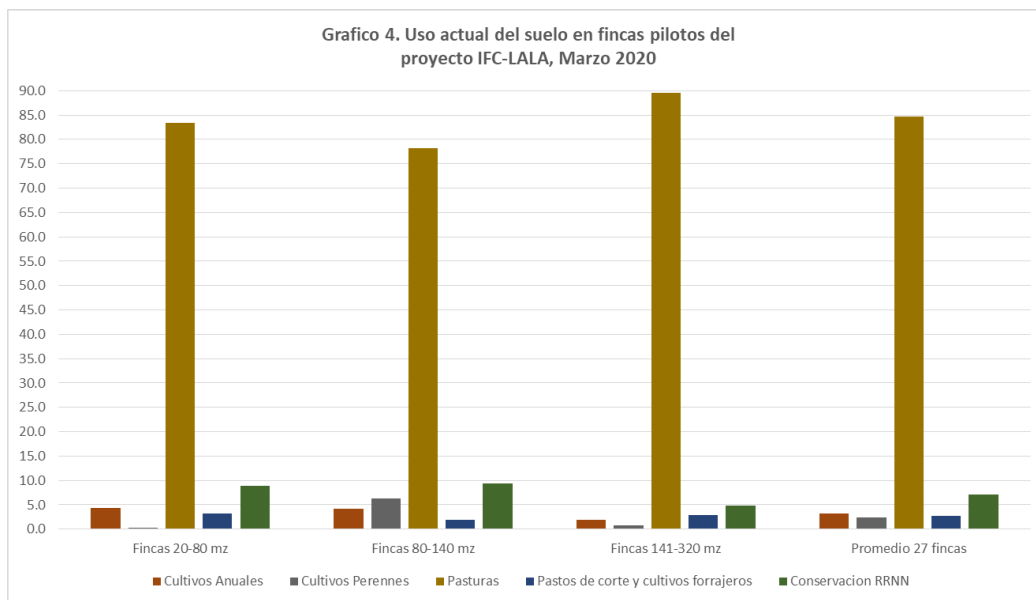
El uso de mano de obra para las operaciones principales de los sistemas ganaderos (ordeño, manejo sanitario, reproductivo y alimentación del ganado) es mayormente mano de obra familiar y permanente. La mano de obra familiar está constituida por el productor y sus hijos mayores de 16 años; en el caso de los pequeños productores (20 a 80 mz), el 42% declaró trabajar con más de un miembro de la familia (entre uno y dos miembros de la familia) y el 58% solo es la mano de obra del productor, y se encontró la misma relación porcentual entre los productores que no contratan mano de obra permanente (42%) y los que si contratan (58%), aunque se observó que esto es independiente de la cantidad de mano de obra familiar. También, solo el 25% de los pequeños ganaderos reconocieron la participación de la esposa o compañera en los trabajos de ganadería, principalmente al momento del ordeño.

En el caso de los medianos (71-140 mz, n=8) y grandes ganaderos (> 141 mz, n=6), el 62% cuenta con el apoyo de 1 o 2 miembros de la familia y el 38% solo es el productor quien representa la mano de obra familiar; solamente un productor de cada tipología reconoció el apoyo de la esposa o compañera en las actividades ganaderas, y el 100% contrata mano de obra permanente para que les apoye en la producción ganadera.

En lo que respecta a la mano de obra temporal, esta es contratada principalmente para labores de limpieza y mantenimiento de potreros durante el período lluvioso (7-8 meses), para lo cual siempre contratan una sola persona bajo la modalidad de ajuste, la cual consiste en que el contratado sub contrata mas jornaleros para cumplir la meta acordada con el dueño de la finca.

Con base en la información más precisa acerca del uso de mano de obra (familiar y permanente) se estimó que en promedio en las 27 fincas existe una relación de 28 mz dedicadas a ganadería por cada trabajador permanente y de 17 Unidades Ganaderas Grandes (1 UGG = 400 kg de PV) por cada trabajador permanente. En el análisis por estratos de productores se puede observar que en el rango del tamaño de las fincas pilotos, a mayor tamaño de fincas mayor es la eficiencia en el uso de mano de obra por área productiva con valores de 43, 26 y 16 mz por unidad de mano de obra para los estratos de grandes, medianos y pequeños productores, respectivamente. En el caso de la relación entre UGG y mano de obra, se puede observar que esta relación es similar para los estratos de medianos y grandes productores (20 UGG por cada trabajador permanente) y siendo menos eficiente el uso de la mano de obra en el caso de los pequeños ganaderos (13 UGG por trabajador).

En la gráfica 4 se muestran los resultados sobre el uso actual del suelo en las fincas pilotos, detallado por estratos de productores, al momento de realizar el estudio (Febrero-Marzo 2020). Cultivos anuales son principalmente maíz, frijol y yuca, mientras que en los cultivos permanentes se mencionaron cacao y café. Se puede observar que el principal uso de la tierra en las fincas es pasturas, tanto naturales como establecidas con cultivares comerciales de pastos, con un promedio de 85% del área de la finca dedicada



para este fin, seguido por la conservación de recursos naturales (principalmente bosques y fuentes de agua) con un promedio del 7.1% del área de las fincas.

El 100% de los productores del estrato con tamaño de finca entre 141 y 320 mz realizan la producción de alimentos básicos (Maíz-Frijol-Yuca) en las áreas de la misma propiedad seleccionada como finca piloto, con un promedio de área de siembra de 4.5 mz, y el 50% de ellos destina en promedio 2.75 mz para cultivos perennes de alto valor como son el café y cacao. En el caso de los estratos de productores con 20-80 mz y 81-140 mz, el 62% de los productores de ambos estratos informaron que cultivan alimentos básicos en las mismas áreas de las fincas pilotos, con un promedio de siembra de 3.8 y 7.6 mz, respectivamente para cada estrato, mientras que el 38% restante realiza la siembra de alimentos básicos en parcelas de otras fincas. En lo que respecta a la producción de cultivos perennes en estos dos mismos estratos se encontró que el 15 y el 37% de los productores cultiva café o cacao en áreas de la finca piloto, con un promedio de 0.5 y 2.5 mz para los estratos de 20-80 mz y de 81-140 mz., respectivamente.

Tamaño de fincas	Cultivos anuales		Cultivos Perennes		Potreros		Pastos de corte		Cultivos forrajeros		Conservacion RRNN	
	Fincas pilotos (%)	Area promedio (mz)	Fincas pilotos (%)	Area promedio (mz)	Fincas pilotos (%)	Area promedio (mz)	Fincas pilotos (%)	Area promedio (mz)	Fincas pilotos (%)	Area promedio (mz)	Fincas pilotos (%)	Area promedio (mz)
20-80 mz	61.5	3.8	15	0.5	100.0	42.0	77	2.0	8	1.5	100	4.5
80-140 mz	62.5	7.6	37.5	2.5	100	88	87.5	1.7	12.5	5	100	10
141-320 mz	100	4.5	50	2.75	100	206	100	4.62	17	12	100	11

El uso del suelo con la tecnología de pastos de corte y acarreo, principalmente para suministro al ganado en forma fresca durante la época seca, es una práctica bastante común encontrándose que en promedio el 85% de las fincas (100% en el estrato de 141-320 mz, 87.5% en el estrato de 81-140 mz y 77% en el estrato de 20-80 mz) posee áreas de pastos de corte, con un promedio de siembra de casi 2 mz en los dos estratos con tamaño menor de finca y 4.6 mz en el estrato con tamaño de finca más grande. La siembra de cultivos para producción de forraje es poco usual entre los 27 productores, encontrándose que apenas el 11% (3 productores) cultivan maíz para producción de ensilaje que suministran al ganado en la época seca; el tamaño del área sembrada es directamente proporcional al tamaño de finca con un rango entre 1.5 a 12 mz.

4.2 Características de la producción ganadero

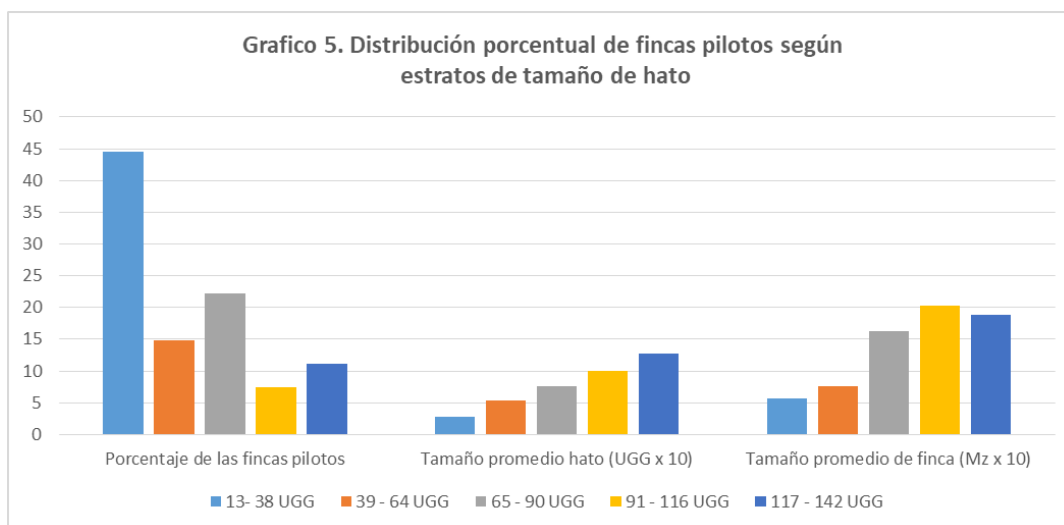
Los resultados de la información sobre las razas de ganado que existen en los hatos de las 27 fincas pilotos muestran que tanto las vacas como los toros no presentan altos niveles de pureza de alguna raza, sino que son cruces de diferentes tipos de raza. En lo que respecta a las hembras, el 81% de los productores informó que entre los tipos raciales que existen en su hato el que más predomina es el cruce Pardo Suizo x Brahman; a este le sigue el cruce Holstein x Brahman el cual fue mencionado por el 32% de los productores, y apenas un 19% informó de cruces con Gyr (B x Gyr y PS x Gyr). Se percibe un mayor interés de los productores por mantener el tipo racial Pardo Suizo x Brahman ya que el 50% de los toros fueron reportados que pertenecen al tipo racial del cruce Pardo Suizo x Brahman, seguido por toros con alto

encaste de raza Gyr, que representan el 27% de los toros en las fincas pilotos, y toros con alto encaste de Brahman que representaron el 20%. El 3% restante son toros del tipo racial Hostein x Brahman.

El 93% de los productores usa la monta natural para servir a sus vacas y apenas el 7% (2 productores) hacen uso de inseminación artificial. Durante el período del estudio, el 92% de los productores que practican la monta natural expresaron tener su propio toro, el 8% restante (2 productoras) no poseían un toro. Respecto a la eficiencia reproductiva, el 81% de los productores expresó que sus vacas normalmente tardan entre 12 y 15 meses para volver a parir después de cada parto, mientras que el 19% informó que el intervalo entre partos se encuentra entre 18 y 24 meses.

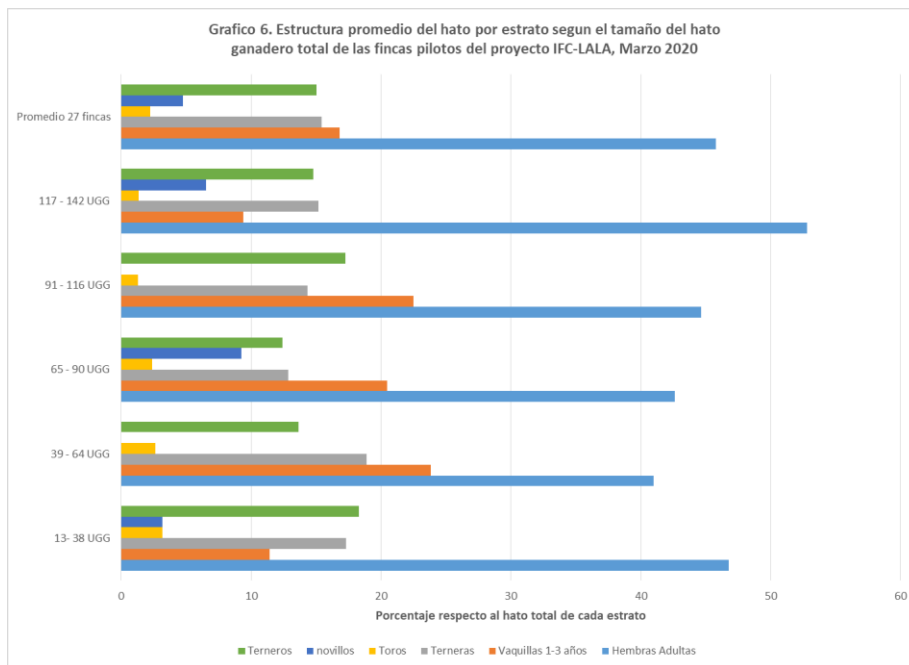
El tamaño promedio del hato que poseen las fincas pilotos se determinó que es 58 UGG (Unidad Ganadera Grande; 1 UGG = 400 kg de peso vivo), con un rango entre 13 y 132 UGG, observando una tendencia de un aumento en el tamaño del hato al aumentar el tamaño de la finca.

En la gráfica 5 se puede observar que el mayor porcentaje de las fincas pilotos (44%) se encuentran en el estrato que poseen entre 13 y 38 UGG, con un tamaño promedio de hato de 28 UGG y tamaño promedio de finca de 57 mz, seguido por el estrato de fincas que tiene entre 65 y 90 UGG (22%) las que tienen en promedio 22 UGG y 162 mz por finca piloto, y por el estrato de fincas de 39-64 UGG (15%) que poseen tamaño promedio de hato y de finca de 54 UGG y 76 mz, respectivamente. Estos tres estratos suman el 81% de las 27 fincas pilotos y en ellos se encuentran casi el 100% de los pequeños y medianos ganaderos seleccionados como fincas pilotos del proyecto, lo cual es bastante representativo de la distribución de los ganaderos a nivel nacional.



La estructura del hato categorizado en clases por edad se presenta de forma detallada por estratos de fincas o productores en la gráfica 6. Los productores poseen significativamente mayor cantidad de animales hembras (78%) que machos (22%), lo cual se asocia con la venta o entrega en mediería de los machos, después del destete o antes que cumplan un año de edad, como una estrategia para disminuir la presión de pastoreo en sus áreas de potreros. Otros productores se encargan de desarrollarlos y engordarlos para producción de carne, lo que explica la popularidad en el uso del tipo racial con cruces con Brahman y Gyr. La mayoría de los productores destetan los terneros de las vacas cuando aquellos tienen más de 7 meses de edad: El 48 % lo hace cuando los terneros tienen entre 7 y 9 meses de edad, el

44% los desteta cuando tienen entre 10 y 12 meses; del 8% restante, la mitad desteta a los 6 meses y la otra mitad a los 14 meses.



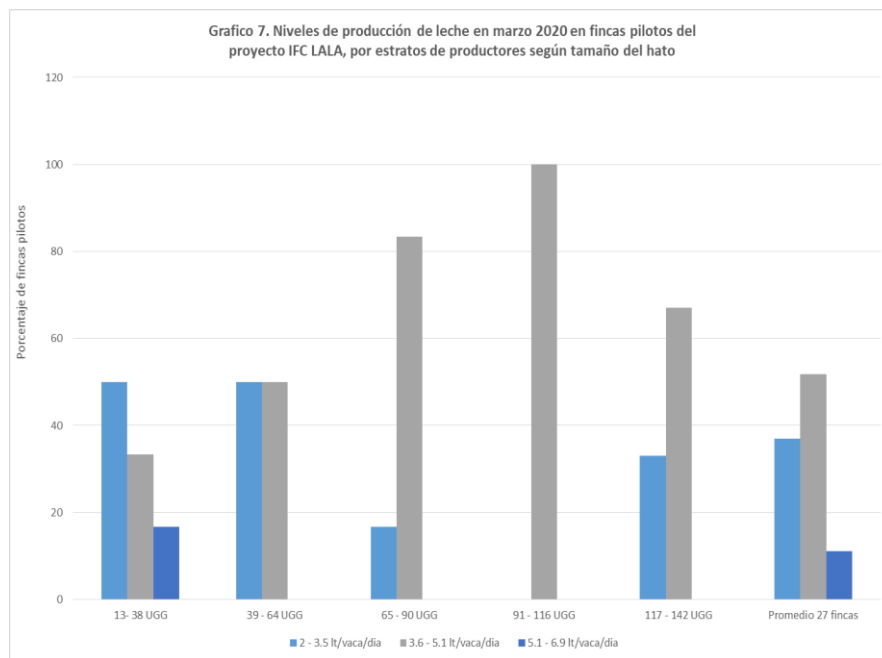
En el gráfico se puede observar que en todos los estratos de fincas la mayor proporción de animales la constituyen las vacas adultas (en ordeño, secas gestantes y secas vacías) las que se encuentran en una proporción entre el 41 y 53% del hato, con un promedio de 46%, y luego siguen las vaquillas como el futuro reemplazo para hacer sostenible en el tiempo la actividad de producción de leche; se observa una tendencia que las hembras jóvenes sean aproximadamente el 50% de las hembras adultas, aunque en el caso de los estratos de fincas con 13-38 UGG y 117-142 UGG se encontró un bajo porcentaje de hembras jóvenes asociado con un alto porcentaje de los productores en esos estratos que trasladan sus vaquillas a otras fincas, también como estrategia para disminuir presión de pastoreo en sus áreas de potreros.

Además del ganado bovino, el 89% de los productores crían equinos en sus fincas para las labores con el ganado y transporte de cargas. El 92% de los productores con equinos poseen entre 2 y 12 animales por finca, con un promedio de 6 unidades. El 8% mantiene un promedio de 30 animales por finca; estos son productores que tienen tamaño de finca mayor de 163 mz y más de 107 UGG por finca. También, se encontró que el 15% de los productores crían ovejas en sus fincas pilotos, pero en pequeñas cantidades, con un promedio de 12 ovejas por finca.

Tal a como se mencionó en párrafos anteriores, la actividad productiva principal o de mayor interés para los productores es la producción de leche; el 100% de los productores entrega entre el 85 al 95% de la leche producida a un centro de acopio que posteriormente vende la leche a la industria LALA y dejan en promedio entre el 5 y 15% de la producción de leche diaria para el consumo de la casa.

Además de la venta de leche, otra de las principales fuentes de ingresos o productos generados por la crianza de ganado bovino son animales en pie, tanto machos como vacas de descarte para la producción de carne bovina. En el caso de la venta de vacas de descarte el 78.5% de los productores venden a

intermediarios y el 21.5 lo hace por canales más formales como los mataderos industriales NOVATERRA y MACESA. Respecto a los machos, el 17% mantiene los machos en la finca piloto u otra finca propia para llevarlos hasta que alcancen el peso para sacrificio (más de 400 kg de Peso Vivo) para venderlo a mataderos industriales como San Martín, SUKARNE y NOVATERRA; el 13% vende novillos entre 2 y 3 años con peso entre 300 y 320 kg; el 50% vende los novillos entre 1 y 2 años de edad, la mayoría de ellos vende a intermediario y apenas la tercera parte de ellos logra vender a la empresa SUKARNE, y el 21% de las fincas pilotos vende terneros destetados a intermediarios u otros productores.



En general, el rendimiento diario de leche por vaca en las fincas pilotos se considera bajo; en febrero-marzo 2020, período en que se colectó la información del estudio, con la información suministrada por los productores se determinó que el rendimiento promedio en las 27 fincas es de 4 kg de leche/vaca/día, y en promedio el 64% de las vacas en ordeño tenían entre 1 y 6 meses de lactancia. El rendimiento promedio estimado para las 27 fincas está ligeramente por arriba de los 3.75 kg/vaca/d reportado en diversas fuentes como el promedio nacional, aunque cabe señalar que el dato del estudio corresponde solo a un período específico de la época seca. También, se solicitó información a los productores sobre la cantidad de leche producida y vacas en ordeño en agosto-septiembre 2019, para estimar rendimiento promedio en ese período y comparar con el rendimiento que tienen a mediados de la época seca; con base en la información reportada se determinó un rendimiento promedio de 4.4 kg/vaca/día en agosto-septiembre 2019. En 35% de las fincas pilotos ocurrió una reducción promedio de 12% en el rendimiento de leche en febrero-marzo 2020 respecto al nivel de rendimiento que tuvieron en época de lluvias 2019; en 50% de las fincas hay un aumento promedio de 24% en el rendimiento diario de leche por vaca, lo cual los productores asocian con mayor proporción de vacas en el primer tercio de lactancia y mejores condiciones ambientales (no hay encharcamientos en potreros, lluvias en cantidades mínimas a moderadas), y en 15% no hubo variación en el rendimiento promedio entre las dos épocas.

En la gráfica 7 se puede observar la tendencia en rendimiento de leche por estratos de productores según tamaño del hato. En los estratos de productores con mayor tamaño de hato se encontró que predominan las fincas con rendimientos entre 3.6 y 5.1 kg/v/d, mientras es los dos estratos con menor tamaño de hato existe una proporción similar de fincas con los más bajos niveles de rendimiento (2-3.5 kg/v/d) y fincas con rendimiento promedio entre 3.6 y 6.9 kg/v/d. Al comparar con el promedio global de las 27 fincas se observa que el mayor porcentaje de fincas (63%) se ubica en rendimientos promedios entre 3.6 y 6.9 kg/v/d.

Alrededor del 40.7% de los productores informaron que venden los terneros producidos en sus fincas cuando estos tienen entre 1 y 2 años de edad, y de acuerdo a la información suministrada sobre el peso y edad promedio de venta de sus animales la mayoría de esos productores (63%) han logrado ganancias de peso promedio entre 0.41 y 0.49 kg/animal/día, mientras que un porcentaje menor de ellos (27.3%) obtuvo mayores ganancias con valores entre 0.5 y 0.59 kg/animal/día. El 10% restante obtuvo ganancias entre 0.3 y 0.39 kg/animal/día.

Al consultarles a los productores si estaban satisfechos con el desempeño productivo y reproductivo de sus hatos, el 100% respondió que no estaban satisfechos y seleccionaron el rendimiento diario de leche como el principal indicador de desempeño en el que desean mejorar. El 55.5% de los productores estableció en 8 kg/v/d como la meta a alcanzar lo cual implica un aumento entre 80 y 100% para el 53% de esos productores, y un aumento mayor del 100% (133% en promedio) para el 40% de ese grupo de productores. Cinco de los 27 productores (el 18.5%) estableció en un rango entre 10 y 12 kg/v/d la meta de aumento en la producción diaria de leche lo cual significa un aumento promedio de 93% en el promedio actual de producción que ellos tienen. El 26% restante de los 27 productores mencionó que su meta en aumento de producción de leche es llegar a producir 6 kg/v/d lo cual implica un aumento promedio entre el 40 y 116% sobre el rendimiento medio que tienen actualmente.

El otro indicador de desempeño que los productores mencionaron que desean mejorar fue el intervalo entre partos, aunque este fue mencionado solo por el 41% de los 27 productores. El 63.6% de los productores que manifestaron deseos de mejorar el intervalo entre partos de sus vacas informó que actualmente tienen IIP entre 14 y 15 meses y la meta es reducir en 1-2 meses dicho parámetro. El 36.4% restante presenta actualmente IIP entre 18 y 24 meses y la meta es reducir entre 4 y 12 meses para llegar a tener un promedio entre 12 y 14 meses del IIP.

4.3 Sistema de alimentación del ganado

Para la implementación del sistema de alimentación, los productores manejan sus animales en diferentes categorías de acuerdo a la edad y condición fisiológica. Entre los grupos más comunes en que dividen el hato están las vacas paridas (con este grupo por lo regular mantienen entre 1 y 2 toros, en dependencia de la cantidad de vacas en ordeño), terneros de ordeño, ganado horro (incluye vacas secas, vaquillas entre 1 y 3 años). El 100% de los productores informó mantener el grupo de vacas en ordeño y el grupo de terneros de ordeño en la finca piloto. De ellos, el 70 % mantiene el ganado horro en la misma finca piloto, mientras que el 30% informó que en la finca piloto solo mantiene las vacas paridas y terneros y el ganado horro lo mantiene en otra finca propia. De los 27 productores, solo dos (7.4%) mencionaron que manejan en la finca piloto un grupo extra de hembras gestantes (vacas y vaquillas), y otros dos mencionaron que crían novillos para desarrollo y engorde y los mantienen como un grupo aparte del horro.

El principal recurso para la alimentación del ganado lo constituyen los pastos, naturales y mejorados, que consumen directamente los animales a través del pastoreo. El 85% de los productores mantiene los animales en pastoreo tanto en época de lluvias como en época seca, y solo un 15% (n=4) informó que suspende el pastoreo como recurso principal durante dos o tres meses en la época seca, entre marzo y mayo, período en el cual recurren a otros recursos o estrategias para mantener el suministro de forrajes como base de la alimentación, tales como pasto de corte y acarreo (1), ensilaje más pasto de corte (1), guate de maíz (1) o traslado del ganado horro a otra finca y mantiene solo vacas en ordeño con sus terneros (1).

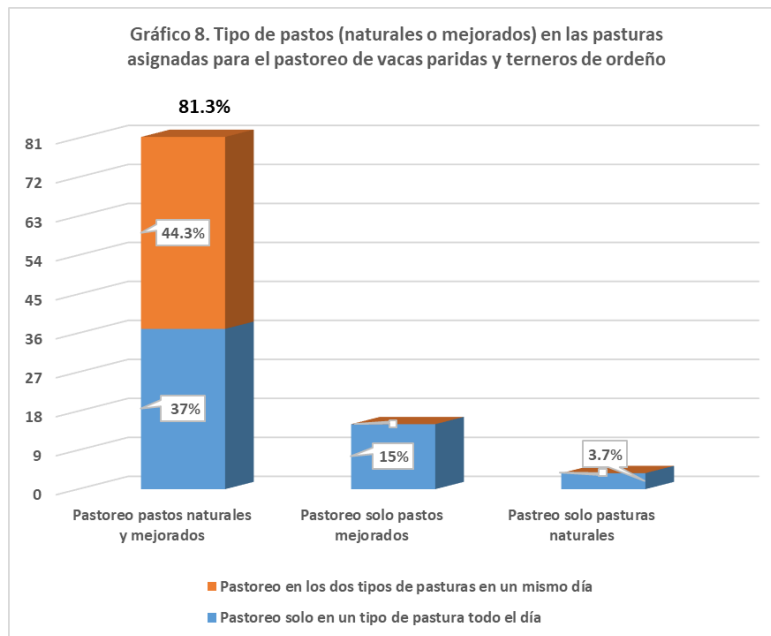
Los productores que mantienen en las fincas pilotos las categorías adicionales de novillos (n=2) y hembras gestantes (n=2), informaron que el sistema de alimentación para esos grupos es casi exclusivamente 24 horas de pastoreo, tanto en época de lluvias como en la época seca. En el caso de los novillos, el pastoreo es mayormente en áreas de pastos naturales, aunque uno de los productores brinda 8 horas de pastoreo en pasturas mejoradas; en el caso del manejo alimentario de hembras gestantes, también es casi exclusivamente 24 horas de pastoreo, en pasturas mejoradas (n=1) o naturales (n=1).

Los productores que también mantienen la categoría de ganado horro en la finca (n=19, 70%), informaron que la base de la alimentación de estos animales es exclusivamente pastoreo durante las 24 horas del día, solo apenas el 10.5% reportó suplementar con sales minerales. La gran mayoría de estos productores (63%) asigna solo potreros con pastos naturales para la categoría del ganado horro, y el 37% restante mantiene una rotación que incluye tanto pastos naturales como pastos mejorados.

En el caso de los grupos de vacas paridas y terneros en ordeño, el 85% de los productores mantienen el pastoreo como principal, y casi exclusivo, recurso alimenticio durante los 12 meses del año, y para el 15% restante el pastoreo es la principal fuente de alimentación de vacas paridas y terneros durante 9 a 10 meses y en los 2-3 meses restantes recurren al suministro de forrajes de corte y acarreo.

El 81.3% de los productores les brinda 20 a 22 horas diario de pastoreo para ambas categorías, tanto en la época de lluvias como en los meses de la época seca que realizan el pastoreo, y las 2-4 horas restantes en el día es el tiempo que están en el ordeño y el tiempo que dejan para el amamantamiento de los terneros después del ordeño. El 15% informó que les brinda 18 horas de pastoreo diariamente, las 6 horas restantes corresponden al tiempo de ordeño y el tiempo que las vacas permanecen en las llamadas plazuelas (potreros cerca de los corrales en los que predominan pastos naturales, como grama y retana, y que se manejan en pastoreo continuo en un promedio de 3 a 4 horas diariamente), lo que resulta

realmente en 20 a 22 horas de pastoreo, pero de las cuales 3-4 horas son en potreros con escasa oferta de pastos (en plazuelas). Solamente uno de los productores (3.7%) informó que brinda 16 horas de pastoreo, y que las 8 horas restantes corresponden al tiempo de manejo del ordeño (3 horas) y las 5 horas restantes las vacas quedan en corrales después del ordeño, donde se les suministra pasto de corte.



En la gráfica 8 se presentan detalles sobre el tipo de pasos en los potreros asignados para vacas paridas y terneros de ordeño. La mayoría de los productores (n= 22, 81.3%) pastorea los grupos de vacas paridas y terneros combinando potreros con pastos naturales y potreros con pastos mejorados, el 15% pastorea ambas categorías solo en poteros con pastos mejorados y el 3.5% (n=1) lo hace solo en potreros con pastos naturales. En el 81.3% de los productores (n=22) que mencionaron que realizan el pastoreo combinando pastos naturales y mejorados se identificaron dos alternativas: el 37% (n=10) corresponden a productores que lo hacen alternando diferentes potreros, con varios días de ocupación, a lo largo de un ciclo de rotación, mientras que el 44.3% (n=12) son productores que realiza el cambio de pastura en un mismo día brindando un promedio de 9 horas de pastoreo en potreros con pastos mejorados y 11 horas en potreros con pastos naturales.

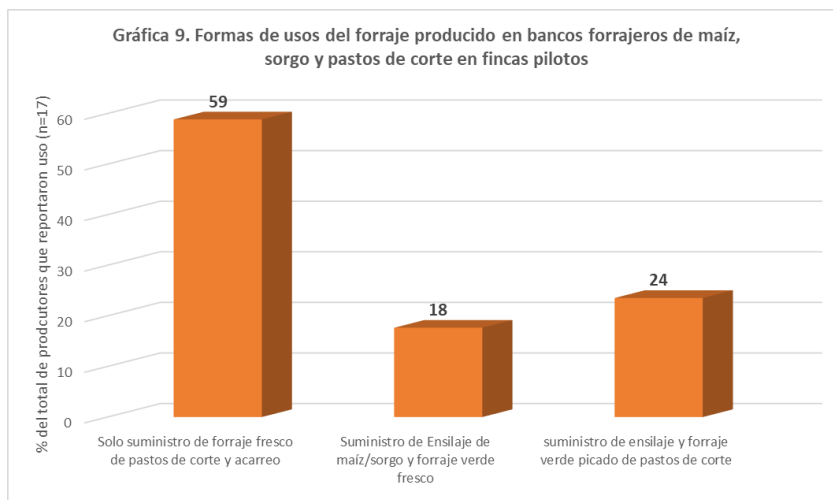
Otro recurso bastante común en los sistemas de alimentación que implementan los productores en las fincas pilotos IFC-LALA es el uso de bancos forrajeros establecidos con maíz, sorgo o especies de pastos de corte y acarreo. En la presentación de los resultados sobre el uso actual del suelo se indicó que el 85% de los productores (n=23) reportaron tener áreas sembradas con pastos de corte; sin embargo, solo el 63% (n=17) reportaron el suministro de forraje de corte en sus sistemas de alimentación del ganado en años anteriores, por lo que se asume que el 22% (n=6) que no reporto su uso en el sistema de alimentación son productores que establecieron por primera vez en 2019 y empezarán a usarlo hasta en la segunda mitad de la época seca 2020.

Los 17 productores (63%) informaron que el uso de bancos forrajeros establecidos con pastos de corte y cultivos forrajeros (maíz y sorgo) es principalmente para suministro a las vacas paridas durante la época

seca, ya sea en forma de ensilaje o como forraje verde picado. El 59% de esos productores reportó que solo realiza el suministro de forraje verde picado de especies de pastos de corte y acarreo de diferentes variedades de *Cenchrus* spp. (Taiwán, Maralfalfa y King grass), solo o mezclado con caña de azúcar o caña japonesa; el 24% (n=4) usa los bancos forrajeros de especies de pastos de corte para la elaboración de ensilaje y para suministro de forraje verde picado, y el 18% (n=3) cultiva maíz o sorgo para ensilaje y mantiene áreas de pasto de corte para suministro de forraje verde picado (ver grafica 9). La tendencia entre los productores en el suministro de forraje verde picado es a usarlo por dos a tres meses en el período entre febrero y mayo, suministrando un promedio diario de 35.5 libras de forraje verde/vaca, mientras que en el caso del ensilaje la tendencia observada es su uso por uno a dos meses en el período abril-mayo, con un suministro promedio diario de 32.5 libras de ensilaje/vaca.

De los 27 productores, solamente uno reportó el uso de guate de maíz en la alimentación del ganado, y específicamente se lo brinda a las vacas paridas mediante pastoreo de los rastrojos durante 3 horas diariamente durante el período febrero-marzo. Este mismo productor reportó que después que se acaba el rastrojo de maíz traslado a otra zona todo el ganado horro y una parte de sus vacas paridas y permanecen en esa otra zona hasta cuando vuelve haber disponibilidad de pastos, después del inicio del período de lluvias.

El 100% de los productores entrevistados no mencionaron el uso de concentrados comerciales en sus sistemas de alimentación del ganado; sin embargo, el 18.5% (n=5) reportó el uso de algunos suplementos que ellos mismos preparan en sus fincas, por ejemplo, tres de ellos preparan un suplemento artesanal mezclando grano de maíz con sal común y una fuente de minerales (Pecutrín es la más común) en diferentes proporciones el cual lo suministran a las vacas paridas todo el año; otro reportó el suministro todo el año de 1.5 libras/vaca/d de una mezcla de gallinaza más melaza en una relación 5:1, respectivamente, y el otro productor suministra a sus vacas paridas una mezcla de afrecho de cervecería (4 lb/v/d), cutícula de maní (2 lb/v/d), melaza-urea al 3% (1 kg/vaca/d) y un producto comercial conocido como sal proteinizada, solamente en el período marzo-mayo.

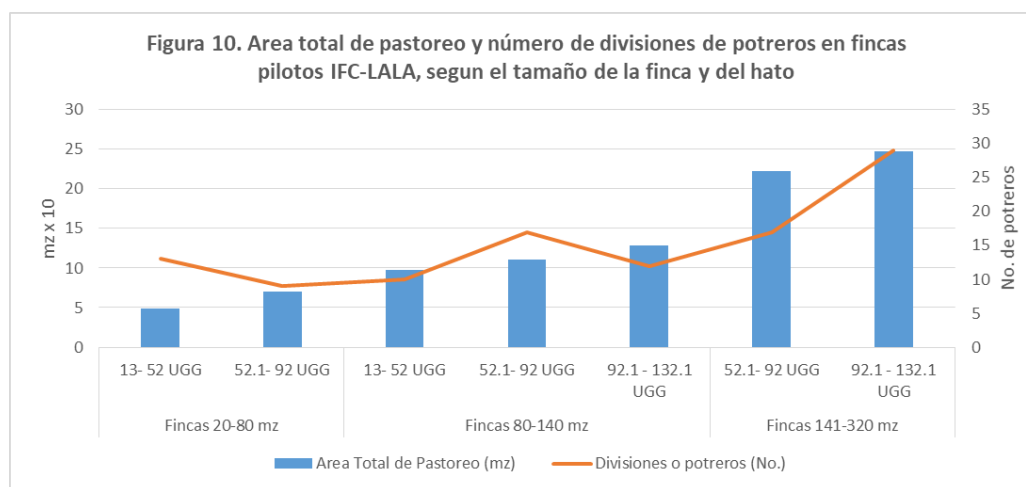


El 100% de los productores informó del uso de sales minerales durante todo el año en el sistema de alimentación del ganado. El 18.5% suministra minerales incluidos en suplementos que ellos mismos preparan en la finca, reportado en el párrafo anterior. El 81.5% restante suministran una mezcla de sal

común con pecutrín que ellos mismos preparan en la finca; de estos, el 48.9% son productores que usan una proporción de pecutrín entre el 6 y 20%, el 27.2% corresponde a productores que usan el pecutrín en una proporción entre 25 y 33%, y el 5.4% corresponde a productores que usan el pecutrín en una proporción de 50%.

4.4 Condición de pasturas y prácticas de manejo

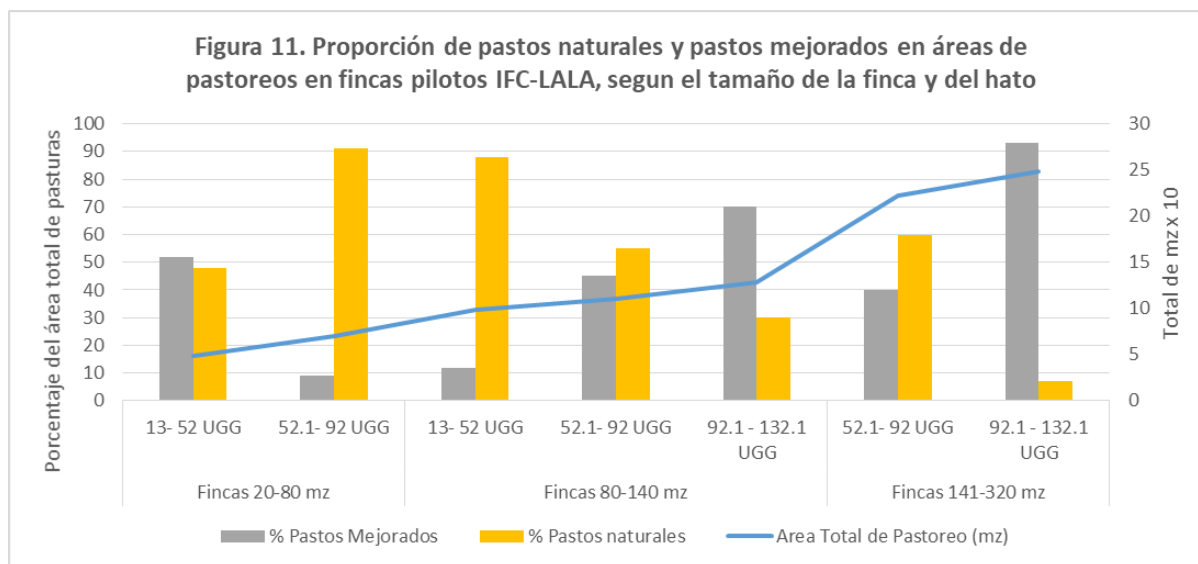
En la figura 10 se presenta la información del área total promedio para pastoreo, incluye pasturas naturales y mejoradas, y el número promedio de potreros en que se encuentra dividida toda esa área disponible para pastoreo en fincas pilotos del proyecto.



En general, hay una tendencia natural a aumentar el área de pasturas a medida que aumenta el tamaño de la finca y al aumentar la cantidad de UGG dentro de cada estrato de tamaño de finca, y también se observa una tendencia a aumentar el número de potreros al aumentar el tamaño de finca, pero no al aumentar el tamaño del hato dentro de cada estrato; sin embargo, es un aumento en menores proporciones que en el caso del tamaño del área de pastoreo. En promedio, los productores con tamaño de finca entre 20 y 80 mz (n=13, 48%) cuentan con un área de pastoreo de 59 mz dividida en 11 potreros, lo que resulta en un tamaño promedio estimado de potreros de 5.36 mz; en el estrato de productores de 80 a 140 mz (n=8, 29.6%) se determinó que el área promedio destinada para pastoreo es 112 mz divididas en un promedio de 13 potreros lo que resulta en un tamaño promedio estimado de potreros de 9 mz, y en el caso de los productores de 141 a 320 mz estos poseen en promedio 235 mz bajo uso en pastoreo con un promedio de 23 potreros por finca y tamaño promedio estimado de potreros de 11 mz.

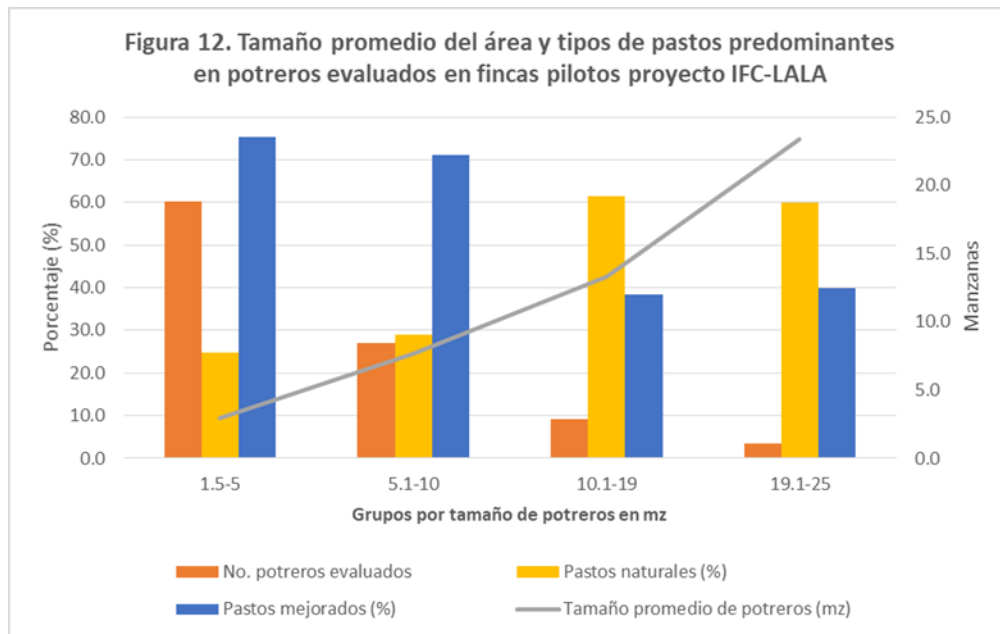
El uso de cultivares comerciales de pastos en el establecimiento de pasturas es una tecnología bastante difundida y aplicada por los productores de las fincas pilotos. El 100% de los productores reportó tener experiencia con el establecimiento de pasturas mejoradas, aunque existe una amplia variación en cuanto a la proporción del área total de pastoreo establecida con este tipo de pastos.

En la figura 11 se puede observar que en la mayoría de los grupos o estratos de productores, agrupados por tamaño de finca y tamaño de hato, el porcentaje del área total de pastoreo que se encuentra establecida con pastos mejorados está en un rango entre 40 y 90%, y solamente en dos grupos (20-80 mz con 52.1-92 UGG y 80-140 mz con 13-52 UGG) el porcentaje de pastos mejorados es menor de 12% aunque cabe mencionar que esos dos grupos representan el 11.1% de las fincas pilotos. También, cabe aclarar que el grupo de productores con el mayor porcentaje del área de potreros establecida con pastos mejorados, con 93%, (Grupo de 141-320 mz con 92.1-132.1 UGG) representa apenas un 7.4% de las fincas pilotos. El 81.5% restante de las fincas pilotos (n=22), distribuidas entre las otras categorías según tamaño de finca y del hato, poseen en promedio el 51.75% del área total de pastoreo establecida con pastos mejorados.

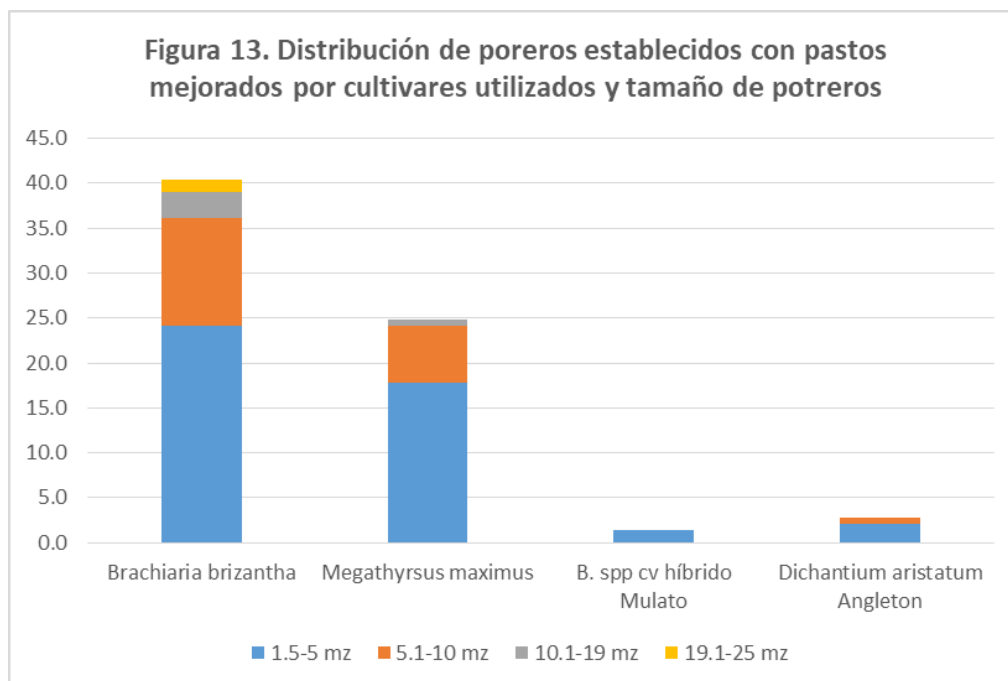


Uno de los objetivos del estudio era hacer una evaluación rápida de la condición actual de las pasturas existentes, en términos de tamaño de potreros, especies predominantes, valoración de la cobertura y vigor de pastos, presencia de árboles dentro de potreros y en cercas vivas, y accesibilidad y disponibilidad de agua para los animales durante el pastoreo. Para esto se muestrearon un total de 141 potreros en las 27 fincas pilotos. En párrafos a continuación se presentan los resultados de esa evaluación.

El mayor porcentaje del total de potreros evaluados (60.3) fueron potreros con un tamaño entre 1.5 y 5 mz (promedio de 3 mz), seguido por potreros con un tamaño entre 5.1 y 10 mz (promedio 7.7 mz) los que representaron el 27% del total de potreros evaluados (Figura 12). Los potreros con tamaño más grande, 10.1-19 mz y 19.1-25 mz, representaron el 9.2 y 3.5% respectivamente, con un acumulado de 12.5%. En general, se puede ver la tendencia a que los potreros de mayor tamaño son potreros en los que predominan pastos naturales, encontrándose que en promedio el 60.8% de esos potreros corresponden a pasturas naturales y la diferencia (39.2%) corresponden a pastos mejorados, mientras que en los potreros con tamaño menor de 10 mz la tendencia fue a encontrar pastos mejorados (73.2%) y menor porcentaje de pastos naturales (26.8%).

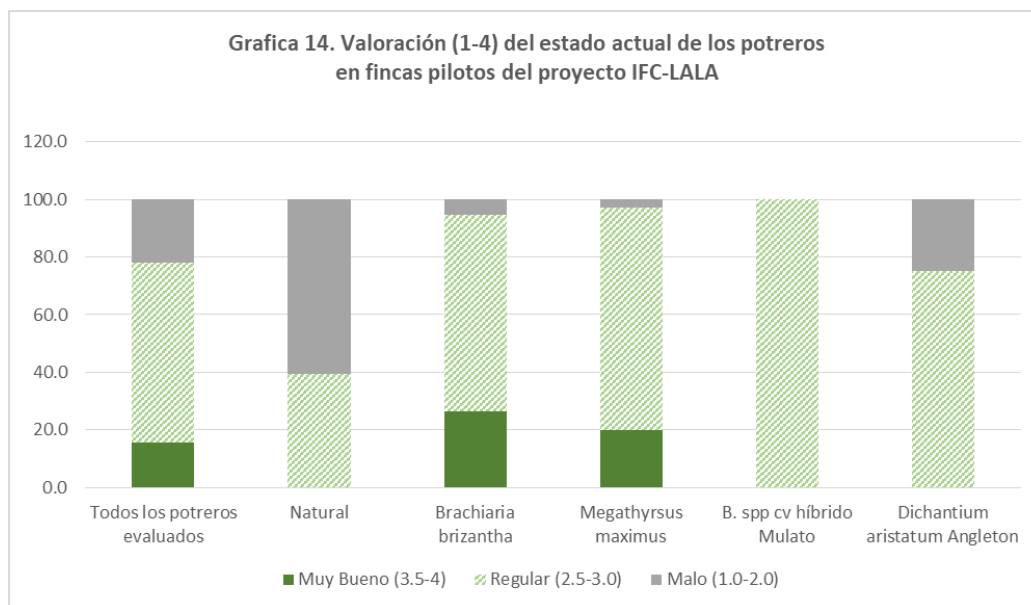


En resumen, de los 141 potreros evaluados 43 (30.5%) corresponden a potreros en los que predominan pastos naturales, principalmente *Ischaemus ciliare* Retana y *Paspalum spp* Grama, y el 69.5% (n=98) corresponden a potreros establecidos con pastos mejorados. En la figura 13 se puede observar que los cultivares de pastos mejorados que se encuentran con más frecuencia en los potreros de las fincas piloto corresponden a los cultivares comerciales de *Urochloa brizantha* cvs Marandú y Toledo, los cuales representan el 40% del total de potreros evaluados, aunque la mayor proporción corresponde al cultivar Marandú ya que se encuentra entre 3 y 4 potreros de este cultivar por cada potrero de Toledo.



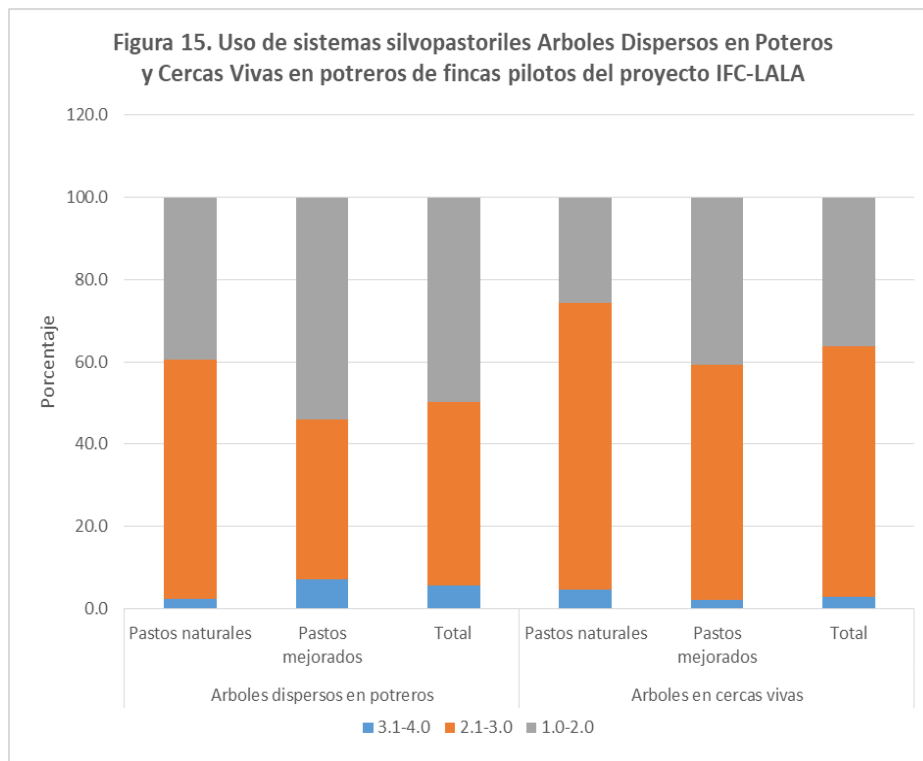
En segundo lugar se encuentran los cultivares de *Megathyrsus maximus* (antes *Panicum máximo*) Mombasa y Masai, los que representan el 25% (n=35) de todos los potreros evaluados, siendo el cultivar Mombasa (n=34) el que predomina respecto al cultivar Masai (n=1). Los otros dos cultivares comerciales de pastos mejorados utilizados, pero que se encuentran con menos frecuencia son el Angleton, el cual corresponde al 3% de los potreros evaluados, pero se encontró en una sola finca en Acoyapa, y el híbrido Mulato que corresponde al 1.4% del total de potreros evaluados y se encontró en dos fincas.

Con base en la evaluación visual de cobertura y vigor de plantas o cepas de las especies de pastos establecidas o que el productor dejó crecer en cada potrero, se determinó que el mayor porcentaje de los potreros (62.4%) presenta una condición regular, observándose un considerable porcentaje del terreno cubierto por plantas no deseables y suelo sin cobertura vegetal, y plantas de pastos pastoreadas de manera no uniforme. El 22% de los potreros (n=31) se encuentra en una condición mala, observándose pastoreo no uniforme, baja cobertura de pastos o plantas con muy poco vigor, lo que genera una percepción de muy baja oferta de biomasa de pastos. Solamente el 15.6% (n=22) se determinó se encuentra en una condición muy buena, con buena cobertura y vigor de plantas de pastos, pastoreo bastante uniforme y se estima que brinda una adecuada oferta de biomasa de pastos.



En la figura 14 también puede observarse que el 100% de los potreros que se valoraron como muy buenos corresponden a potreros de *B. brizantha* cvs Marandú y Toledo y potreros de *Megathyrsus maximus* cv Mombasa. También, se encontró que el mayor porcentaje (84%) de los potreros calificados como en mal estado corresponden a pasturas naturales de retana y grama.

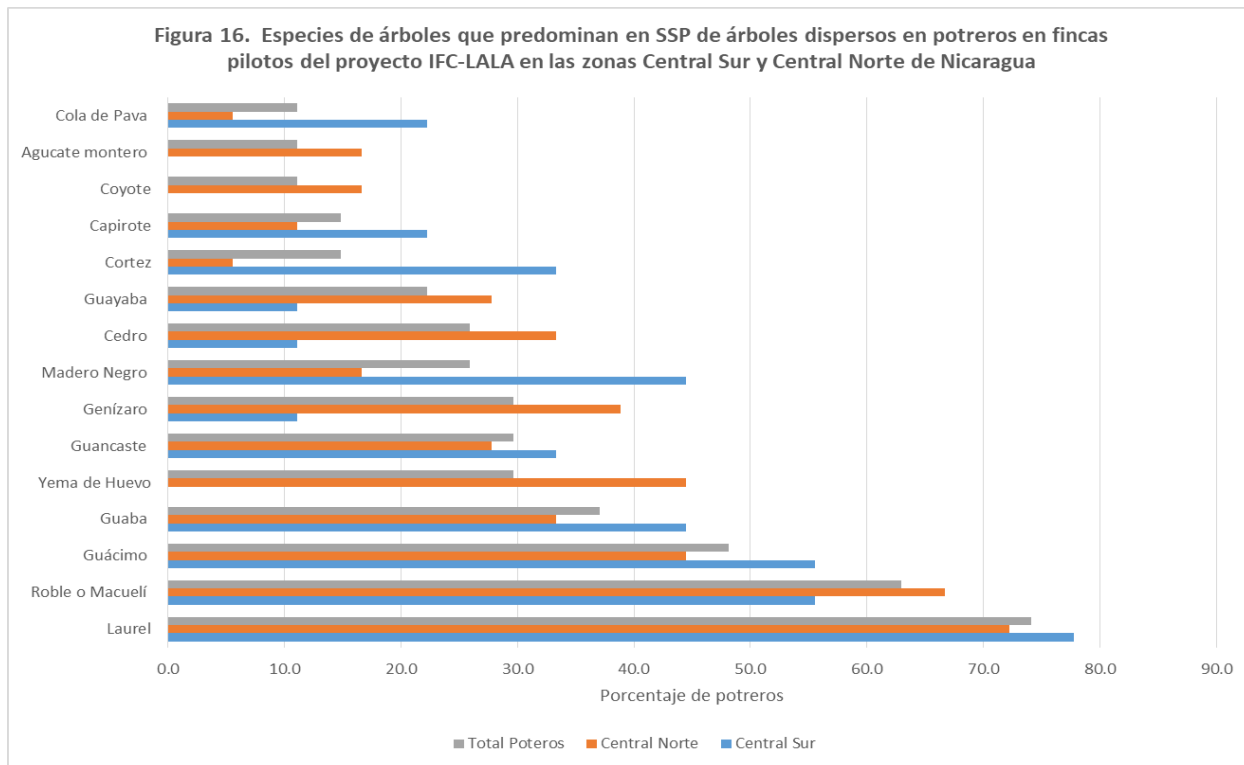
La introducción o presencia de árboles en los potreros mediante la implementación de sistemas silvopastoriles de Cercas Vivas y Árboles dispersos dentro de potreros es una práctica bastante común en el 100% de las fincas pilotos, aunque existen diferencias en la cantidad o cobertura de árboles, tanto entre fincas como dentro de las mismas fincas.



En la figura 15 puede observarse que en el caso de SSP de árboles dispersos dentro de potreros el 50% de los potreros evaluados (n=70) presentan una condición de baja o poca cobertura o densidad de árboles por manzana con una valoración entre 1 y 2 que equivale a una densidad entre 0 y 24 árboles con DAP > 10 cm por manzana; luego, el 44.7% de los potreros se encontró que tenían una condición regular a buena con una valoración entre 2.0 y 3.0 que equivale a una densidad entre 28 y 63 árboles por manzana, y finalmente solo el 5.7 de los potreros (n=8) tenía una condición muy buena de cobertura de árboles con una valoración 3.5-4.0 que equivale a una densidad mayor de 63 árboles por manzana. En el caso de potreros con pastos naturales se puede observar que se encontró una proporción mayor (60.5%, n=26 de 43) de potreros con condición de regular a muy buena cobertura de árboles dispersos en potreros que en el caso de potreros con pastos mejorados donde la proporción de potreros con esas condiciones fue de 46% (n=45 de 98 potreros).

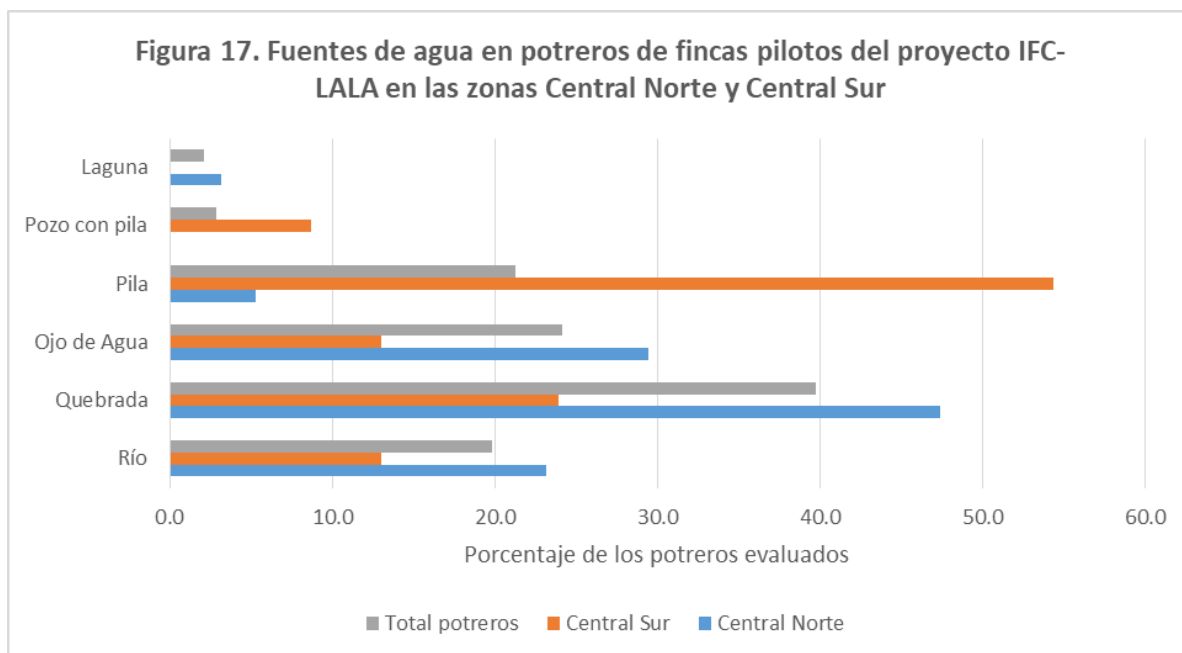
En los potreros evaluados en las fincas pilotos se encontró diversidad de especies de árboles formando parte de los sistemas silvopastoriles de árboles dispersos en potreros. En el gráfico 16 se presenta la lista de las especies arbóreas que se encuentran con más frecuencias en esta opción de SSP y su frecuencia de aparición según el porcentaje de las fincas donde están presentes. Destacan, por encontrarse con más frecuencia en los potreros, las especies Laurel y Macuelí o Falso Roble, las cuales se encontraron en promedio en el 68.5% de las fincas, y en proporciones bastantes similares en ambas regiones, Central Norte y Central sur. Luego le siguen las especies Guácimo de ternero, Guaba, Guanacaste, Genízaro y

Yema de huevo, las que se encontraron en promedio en los potreros del 35% del total de las fincas, y casi todas esas especies se encuentran en proporciones similares en ambas zonas, excepto las especies Yema de huevo y Genízaro que encontraron en mayor proporción en la zona Central Norte.



En el caso de los SSP de cercas vivas en potreros, las especies que los productores usan más frecuentemente son Madero negro y Macuelí o Falso Roble, los cuales en promedio se encuentran en cercas vivas del 70% de las fincas y le siguen las especies Jiñocuabo y Elequeme que son usados en el 22% de las fincas.

Respecto a las fuentes de agua en potreros para suministro a los animales durante el pastoreo, el 100% de los productores afirmaron que existe al menos una fuente de agua en todos los potreros evaluados, y se encontró que en un 13.5% de todos los potreros los animales tienen acceso a dos fuentes de agua. En la zona Central Sur el acceso al agua en el 69.5% de los potreros es libre durante todo el tiempo de pastoreo mientras que en el 30.5% restante el acceso de los animales a las fuentes de agua es restringido a determinadas horas del día que son llevados hasta una fuente de agua. En la zona Centro Norte en el 95.7% de los potreros los animales tienen acceso libre a al menos una fuente de agua durante todo el tiempo de pastoreo y apenas en un 4.3% el acceso es restringido a determinadas horas durante el tiempo de pastoreo. En la figura 17 se muestran los principales tipos de fuentes de agua que predominan en los potreros de las fincas pilotos, en el que se puede observar que los tipos de fuente más predomina en los potreros de la zona Central Norte son quebradas y ojos de agua, mientras que en potreros de las fincas pilotos de la zona Central Sur predomina el uso de pilas.



El 100% de los productores de las fincas piloto poseen experiencias en el establecimiento de pastos mejorados, el 74% informó tener más de 6 años de experiencia estableciendo cultivares comerciales de pastos y el 26% tienen un promedio de 4 años de experiencia. El 89% de los productores realiza la preparación de suelos para la siembra de pastos mediante el sistema de labranza mínima, efectuando una chapia y aplicación de herbicida glifosato en dosis entre 1.5 y 4 kg de producto comercial por manzana y un 15% de los productores mezcla glifosato con otro herbicida (gramoxone o un selectivo para hoja ancha) y los aplica antes de la siembra para el control de la vegetación original.

Entre los métodos de siembra, el más preferido es la siembra al voleo, usada por el 70.5% de los productores; el otro método de siembra con mayor aceptación entre los productores es el método de trasplante, ya sea plántulas en bancos de germinación o cepas de pastos ya establecidos, el cual ha sido utilizado al menos en una ocasión por el 37% de los productores.

En lo que respecta a las dosis de siembra, casi es uniforme entre todos los productores el uso de 4 kg de semilla/mz para siembra al voleo de Marandú y Toledo y 2 a 3 kg de semilla/mz para siembra al voleo de Mombasa. En el caso de siembra mediante bancos de germinación la dosis es 1 kg de semilla de cualquier cultivar, y distancias de siembra de 1 vara en cuadro (33 x 33 pulgadas) al realizar el trasplante de plántulas o de cepas de pastos ya establecidos. Ningún productor realiza una verificación de la sobrevivencia o densidad de plántulas después de las 4 semanas de germinación y no tienen ningún criterio sobre lo que debe ser la densidad óptima de plantas por metro cuadrado que les asegure un buen establecimiento y buenos rendimientos de biomasa en el futuro. La falta de este tipo de práctica es uno de los factores que se asocia con la baja cobertura, bajos rendimiento y mala condición de los potreros existentes.

Para el manejo del pastoreo no existe uniformidad dentro de las mismas fincas en los días de ocupación o pastoreo: 77% de los productores informó que para algunos de sus potreros normalmente les brindan 2 a 4 días de ocupación a sus potreros, principalmente aquellos establecidos con pasos mejorados y que son de tamaño relativamente pequeño con una extensión entre 2 y 4 mz; por otro lado un 31% de ellos

productores informaron que brindan entre 7 y 15 días de ocupación a sus potreros, principalmente aquellos establecidos con pastos naturales o que tienen extensión de más de 10 mz o potreros que son destinados para pastoreo del ganado horro. La mayoría de los productores expresaron que los principales criterios que ellos usan para definir los días de ocupación que le brindan a los potreros incluyen: El tamaño de potreros, aumentando los días de pastoreo a medida que aumenta el tamaño del potrero, tipo de pasto, brindando mayor días de ocupación a pastos naturales de grama y retana; y el tipo de ganado que va a pastorear, permitiendo mayor número de días de ocupación a potreros que son usados exclusivamente con el ganado horro. Ninguno realiza estimaciones de la oferta o disponibilidad de biomasa de pastos, y por lo tanto no es un criterio que se use para definir días de ocupación.

Respecto a los días de descanso o de rebrote que les brindan a sus pasturas, el 66% informó que dejan entre 8 y 18 días de descanso para la recuperación de los potreros después de un pastoreo, el 32% reportó que les dejan entre 3 y 5 semanas de descanso después del pastoreo y solamente un 4% mencionó que brinda 50 días de descanso a sus potreros. A diferencia de los días de ocupación que varían dentro de fincas, según criterios ya mencionados en párrafo anterior, los días de descanso tienden a ser fijos para todas las pasturas dentro de una misma finca, independientemente que sean los potreros asignados solo para vacas en ordeño o para el ganado horro.

4.5 Resultados de las evaluaciones físicas y análisis químico de suelos

4.5.1 pH

En la mayor parte de la literatura sobre análisis de suelo se señala que valores de pH inferiores a 6 no son aptos para la mayoría de los cultivos agrícolas. En el caso de pastos tropicales, la introducción de germoplasmas del género *Urochloa* en los 80's obedeció a esa limitación y los esfuerzos de evaluación iniciados a partir de esa década han permitido la selección de cultivares con tolerancia y capacidad de adaptación a valores de pH inferiores al nivel crítico de 6. La literatura reporta adaptación de cultivares de *Urochloa brizantha* (como Toledo y Marandú) a pH entre 4 y 8, mientras que los cultivares de *Megathysus maximus* (Tanzania y Mombasa) se ubican en un rango de adaptación de pH entre 5 y 8. Además, resultados de evaluación de pastos tropicales en diferentes localidades de Latinoamérica muestran el mejor desempeño que ha tenido el cultivar Toledo bajo condiciones de pH entre 4.3 y 5.5, observándose mejor desempeño de este cultivar que Mombasa en pH de 5.5.

Con base en las consideraciones antes expuestas, se agruparon los lotes de acuerdo al valor de pH de del suelo. En el cuadro a continuación se presentan los resultados de pH del suelo de las 20 muestras, agrupadas por zona y departamentos, con el detalle del número de lotes que están por debajo del nivel crítico de 5.5 y el número de lotes que presentan valores de pH iguales o mayores de 5.5.

ZONA	DEPARTAMENTOS	NUMERO DE MUESTRAS O LOTES		
		TOTAL	pH < 5.5	pH ≥ 5.5
1	Chontales	5	5	0
	Río San Juan	1	1	0
	RACCS zona 1 (Nva. Guinea)	3	1	2
	SUB TOTAL ZONA 1	9	7	2
2	Matagalpa	3	0	3
	RACCN	1	0	1
	RACCS zona 2 (Paiwás)	7	5	2
	SUB TOTAL ZONA 2	11	5	6

Se puede observar que en la zona 1 del proyecto (Centro sur del país) el 78% de los lotes que se muestrearon presentan suelos con pH mayor de 5.5, mientras que en la zona 2 (Centro Norte) es menor el porcentaje de los lotes que presenta esa misma condición de pH (45.5%).

4.6 Materia orgánica

Aunque la literatura establece en 2% el nivel crítico de la materia orgánica en el suelo para el desarrollo de la mayoría de los cultivos, en este estudio se estableció en 3 como el nivel crítico para el desarrollo de cultivares de *Megathyrus maximus* (Tanzania y Mombasa)

ZONA	NIVEL DE ACIDEZ	NUMERO DE MUESTRAS O LOTES		
		TOTAL	M.O. < 3.0	M.O ≥ 3.1
1	pH < 5.5	7	0	7
	pH ≥ 5.5	2		2
	SUB TOTAL ZONA 1	9	0	9
2	pH < 5.5	5	1	4
	pH ≥ 5.5	6	2	4
	SUB TOTAL ZONA 2	11	3	8

Se encontró que en general el 85% de los lotes presentan un contenido medio de materia orgánica en el suelo (3.1 -5.0%) y solo un 15% presentan contenidos por debajo del 3% los cuales se encuentran en la zona 2, en los municipios de Paiwás y Lisawe específicamente. Al cruzar los datos de materia orgánica con el nivel de pH, se encontró que en la zona 1 el 100% de los lotes presentan contenidos de M.O mayor o igual a 3.1, independientemente del nivel de pH, mientras que en la zona 2 el 20% de los lotes con pH < 5.5 y el 33% de los lotes con pH ≥ 5.5 presentan contenido de M.O. por debajo de 3%, lo cual torna más difícil las condiciones de suelo para el establecimiento de Mombasa en el primer grupo (pH < 5.5).

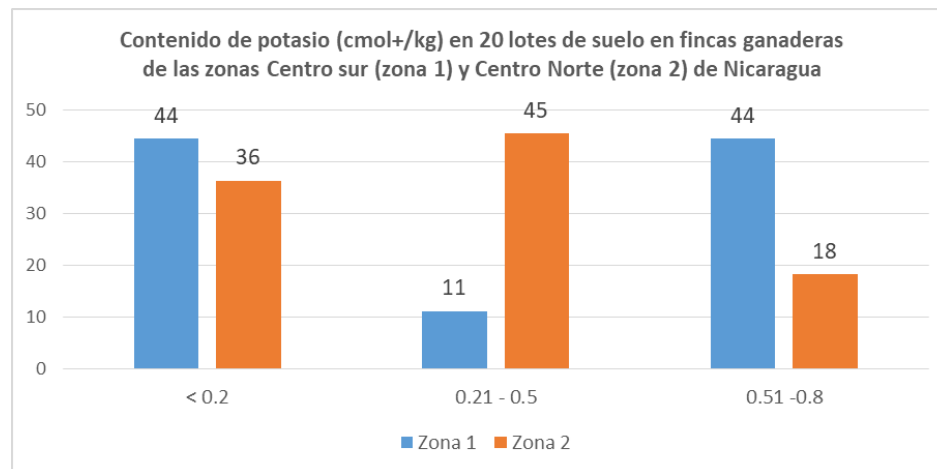
4.6.1 Fósforo

Los resultados muestran que el 100% de los lotes en ambas zonas presenten contenidos de fósforo por debajo del nivel crítico establecido en 12 mg/kg. En la zona 2 el promedio de 10 lotes con contenidos similares de fósforo fue 2.63 mg/kg (se excluye un lote en Matiguás que presentó 6.2 mg/kg, valor que también está por debajo del nivel crítico), y en la zona 1 el promedio de los 9 lotes fue 2.69 mg/kg. Estos valores de fósforo indican que la aplicación de fertilizantes o enmiendas que aporten este elemento al suelo es un tema que debe considerarse para el establecimiento de pastos mejorados y el manejo de la fertilidad de suelo en pasturas.

4.6.2 Potasio, Boro , Calcio y Zinc

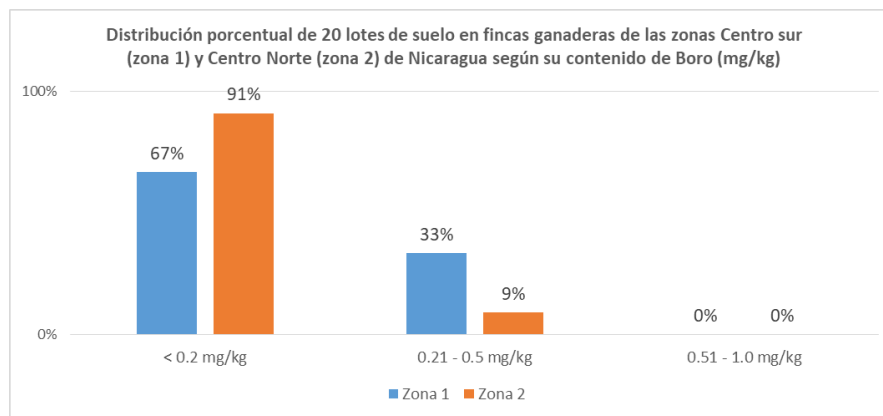
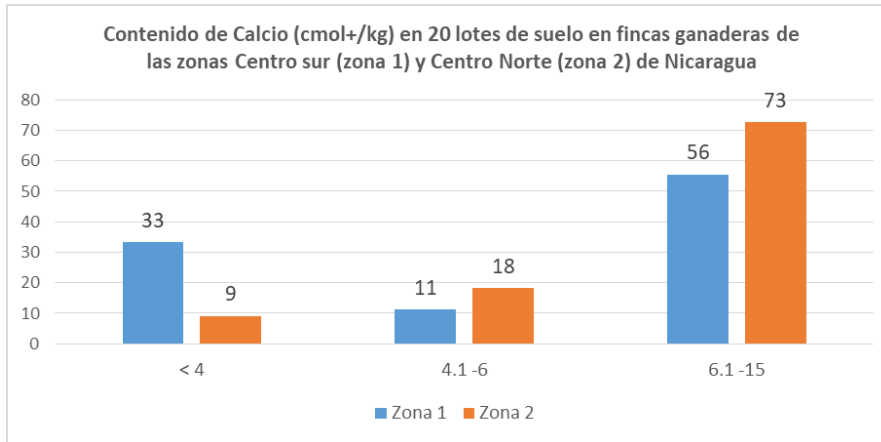
En el caso de estos tres elementos existe un buen porcentaje de lotes con niveles críticos o de deficiencia en el suelo.

El contenido de potasio se encontró por debajo del nivel crítico de 0.2 cmol+/kg en el 44% y el 36% de los lotes en las zonas Centro Sur (zona 1) y Centro Norte (zona 2). En el gráfico se puede observar que el 45% de los lotes en la zona 2 presentan contenido medio de calcio, pero hay que destacar que la mayoría de ellos están más cercanos del nivel crítico de 0.2 cmol+/kg.



El otro elemento que se encuentra deficitario en la mayoría de los lotes es el Boro. Se puede observar en la gráfica que el 67% y el 91% de los lotes presentan contenido de Boro por debajo del nivel crítico (< 0.2 mg/kg), en las zonas centro sur y centro norte respectivamente.

El Calcio y zinc se encontraron en condición deficitaria en el 33% de los lotes de la zona Centro sur.



4.6.3 Magnesio, Hierro, Cobre y Manganeso

Según los resultados de los análisis de suelos estos cuatro elementos se encuentran en cantidades suficientes en el suelo en los 20 lotes que se analizaron.

4.6.4 Características físicas

En el caso de las características físicas observadas a través de la realización de mini-calcatas, se encontró que hay dos lotes en la zona 1 (Centro Sur) que podría presentar limitaciones de drenaje para el establecimiento de cualquiera de los cultivares comerciales de pastos. Uno es el lote del productor Enrique González, en San Pedro de Lóvago, y el otro es la parte alta (Lote 1 de esta finca) de todo el lote que se va a sembrar en la finca de Rolman Mejía, en Santo Tomás. En ambos lotes, se valoró en conjunto con los productores dificultad para escurrir el exceso de humedad después de una lluvia intensa, lo cual dura más de una semana, y se observó la presencia de montículos realizados por los animales durante el pastoreo y en ambos casos se observaron manchas anaranjadas en el suelo entre los 10 y 30 cm de profundidad lo cual se asocia con períodos de saturación de agua.

En cuanto a la resistencia del suelo a la introducción del penetrómetro, se encontraron tres lotes con valores mayores de 4 MPa, en los cuales debería realizarse preparación mecánica del suelo para la

siembra, en caso que existan condiciones para realizarlo. Estos lotes están ubicados en la zona Centro Sur (2), productores Enrique González y Wilder García, y uno en Centro Norte en finca del productor Eduardo Orozco.

4.6.5 Recomendaciones para la siembra de pastos

Con base en los resultados de análisis de suelos de los 20 lotes y considerando las exigencias de suelos de los cultivares comerciales disponibles en el país, en cuanto a pH, fertilidad y drenaje, en cuadros a continuación se presentan los cultivares comerciales que se recomiendan sembrar en cada uno de los 20 lotes y algunas recomendaciones a tener en cuenta para el establecimiento.

Cabe destacar las siguientes consideraciones que se han tenido en cuenta para elaborar las recomendaciones que se presentan en los cuadros:

- Para la selección de los cultivares a recomendar los principales criterios que se tuvieron en cuenta fueron: drenaje, pH y fertilidad del suelo. No se ha tomado en cuenta el criterio de precipitación porque se asume que en todos territorios donde están las fincas las precipitaciones son mayores de 1400 mm/año y distribuidas en al menos 6 meses.
- Para el pH, tal a como se indicó en la presentación de los resultados de los análisis de suelo, se ha considerado un valor de pH mayor o igual a 5.5 para la introducción del cultivar Mombasa. Para valores de pH inferiores a 5.5 se considera que tienen mejor desempeño cultivares de *Urochloa*
- Otra limitación para el cultivo de cultivar Mombasa es el nivel de fertilidad del suelo, ya que Mombasa también es mucho más exigente que los cultivares de *Urochloa* a la fertilidad del suelo; puede ser que en los primeros dos años después de la siembra se observe un buen crecimiento, color y vigor de plantas, pero por las deficiencias de nutrientes en el suelo el pasto empieza a perder vigor y a observarse crecimiento ralo, dando lugar a malezas y a especies mejor adaptadas como retana y grama.
- Por todo lo antes expuesto, la introducción de Mombasa se ha restringido a aquellos lotes que presentan buen drenaje, pH mayor o igual que 5.5 y contenidos medios a bueno de M.O (> 3%), K (> 0.21 cmol+/kg), Ca (> 4.1 cmol+/kg) y Mg (> 1.1 cmol+/kg)
- En los pocos casos de lotes que presentan deficiencias de drenaje del suelo, se ha incluido el cultivar Cayman; sin embargo, debido a que es un material muy poco conocido se sugiere que el productor siembre en el lote entre 30-50% del área con Cayman y el resto con Toledo, de este se sabe que tiene tolerancia media a encharcamiento o exceso de humedad por períodos cortos no mayores de 5 semanas, para hacer comparaciones.
- En cuanto al manejo del establecimiento, con base en los resultados de los análisis de suelos se hacen algunas recomendaciones sobre preparación de suelos en lotes donde se sospecha problemas de compactación de suelos, de acuerdo a las evaluaciones con el penetrómetro, para crear buenas condiciones para la germinación de la semilla y crecimiento de las raíces desde los primeros meses después de la siembra.
- También se sugiere tener en cuenta el manejo de la fertilidad de los suelos. En general, se encontró que el 100% de los lotes presentan contenidos de fósforo muy por debajo del nivel crítico de 12 mg/kg, y además hay un alto porcentaje de lotes con deficiencias de Boro y potasio, por lo que al

momento de recomendar fertilización para el establecimiento de pastos deben buscarse fertilizantes que provean principalmente esos tres elementos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base en los resultados del análisis de la información colectada en las 27 fincas pilotos del proyecto IFC-LALA, a continuación se resaltan los principales hallazgos y sus implicaciones:

- El 100% son fincas con sistemas ganaderos de doble propósito en los que las principales actividades que atraen la atención de los productores para la generación de ingresos son la producción de leche y producción de animales destetados o desarrollados para venderlos a otros actores vinculados a la cadena de producción de carne bovina; además, son productores que poseen una vasta experiencia en el manejo de la finca y los animales y con el establecimiento de pastos mejorados para producir leche.
- No obstante el interés y la experiencia de los productores en la producción de leche, los niveles de producción actual se consideran bajos, pero se sugiere hacer una mejor valoración del potencial de producción de las vacas para poder definir metas de mejoramiento de los rendimientos de leche.
- La participación de otros miembros de la familia en las actividades de producción ganadera es bastante común, con más del 50% de las fincas en las que el productor o jefe de familia cuenta con el apoyo de otros miembros de la familia. Por lo que, debe considerarse la posibilidad que en los eventos de capacitación y en las visitas de asistencia técnica también participen alguno de esos demás miembros de la familia que están involucrados en la producción primaria de leche.
- Aunque el 100% de los productores expresaron realizar algún tipo de esfuerzo para evitar o disminuir los impactos de la ganadería en los recursos naturales de las fincas, pareciera que estos esfuerzos no han estado muy bien orientados en su aplicación o no han sido suficiente, ya que se encontró que apenas un 22% de los productores dedican un poco más del 15% del área de la finca para conservar o proteger bosques o fuentes de agua, y el 78% dedica menos del 10% del área de la finca; y además en el caso de la presencia o introducción de árboles en potreros se encontró que en promedio solo un 6% presenta una condición de buena u óptima densidad de árboles para ese tipo de SSP, el resto presenta una condición de baja densidad o muy poca cobertura (45%) o de regular cobertura (50%). En las capacitaciones y demás esfuerzos para el mejoramiento de pasturas este debería ser un tema de interés para fortalecer capacidades en productores sobre como introducir o aumentar árboles en potreros a través de la implementación de SSP.
- El tipo racial predominante, y de mayor preferencia de los productores, es el cruce Pardo Suizo x Brahman y parece que está creciendo el interés por el uso de raza Gyr, y se encontró que el método de reproducción que usa la mayoría (93%) es la monta natural. Tal como se indicó en párrafo anterior, se debe tratar de dedicar esfuerzos para la valoración del potencial de las vacas que tienen actualmente los productores para identificar la necesidad y formas de ayudar a los productores en la obtención de animales con mayor potencial de producción de leche, respetando el interés de tener animales con buenas tasas de ganancia de peso.
- El principal recurso alimenticio para el ganado, tanto en época de lluvia como parcial o totalmente en la época seca, lo constituyen los pastos. Sin embargo, se encontró una tendencia en el caso de las vacas en ordeño a limitar el pastoreo en pasturas mejoradas a no más de 8-10 horas en el día, y el resto del tiempo de pastoreo (12-14 horas) se mantienen en pasturas naturales bajo pastoreo

continuo y con poca oferta de biomasa de pastos debido al efecto de esa intensidad de pastoreo. Una de las justificaciones que expresaron los productores para esta situación fue el querer evitar el deterioro de los pastos mejorados, sobre todo porque consideran que durante la noche el animal no consume pasto y dedica la mayor parte del tiempo a estar echado sobre la pastura. Debe cambiarse esta percepción de los productores y compartirles conocimientos que demuestran la actividad de pastoreo nocturna para que permitan a las vacas más tiempo en pasturas mejoradas.

- Respecto al establecimiento de pastos mejorados hay muy buena experiencia de parte de los productores en las prácticas de preparación de suelo, pero en lo que respecta a la dosis de siembra y la densidad inicial de plantas de pastos existen debilidades lo cual es uno de los factores con los que se asocia la baja cobertura actual de pastos en la mayoría de los potreros. Debe desarrollarse capacidades en los productores para aplicar métodos prácticos de evaluación de la densidad inicial de plántulas y estrategias que le permitan asegurar que dicha densidad sea la adecuada y obtener potreros con mayor potencia de rendimiento de biomasa, capacidad de carga animal y así aumentar la productividad por unidad de superficie.
- En el manejo del pastoreo, existe variaciones dentro de fincas en los días de pastoreo que se le brindan a los potreros, y aunque un buen porcentaje de productores brinda períodos cortos de ocupación a algunos de sus potreros, lo cual es lo recomendable, la duración del período se establece sin ningún criterio técnico del momento óptimo para retirar los animales basado en la carga animal y la disponibilidad de pastos, lo que lleva a un sub pastoreo en muchos casos. Por otro lado, hay un buen número de productores que brinda períodos de pastoreo entre 7 y 15 días, lo cual se sabe tiene un impacto negativo en la persistencia de los pastos. Por otro lado, los períodos de descansos de potreros son muy cortos en la mayoría de los casos, dejando entre 7 y 15 días de rebrote después de un pastoreo.
- Deberán realizarse esfuerzos para fortalecer capacidades en los productores para utilizar criterios más técnicos, basados en la disponibilidad de biomasa, altura y edad de pastos, y carga animal para tomar decisiones sobre los días de ocupación y descanso que deben darle a sus pasturas.
- El sistema de alimentación está basado en el uso de pastos durante todo el período de lluvias y la primera mitad del período seco, además del suministro de minerales a través de mezcla de sal común más una fuente de minerales o la preparación de un suplemento alimenticio con otros recursos disponibles en la finca o localmente, como melaza, granos de maíz o sorgo, entre otros. Como ya se mencionó anteriormente, deberá ayudarse a los productores a cambiar sus creencias y formas de realizar el pastoreo de manera que se asegure que los animales puedan tener acceso a potreros con buena oferta y calidad de pastos la mayor parte del tiempo de las 20-22 horas que se mantienen en pastoreo diariamente. También, debe estimarse el potencial de producción de leche que pueden soportar las pasturas, base en la oferta de biomasa y su calidad nutritiva, para identificar la necesidad y opciones para suplementar los requerimientos nutricionales de las vacas en pastoreo, lo cual también incluye enseñar a los productores a mejorar la suplementación mineral de sus animales
- Como estrategia de alimentación del ganado en la segunda mitad de la época seca (marzo-mayo), la mayoría de los productores recurre a combinar el uso de pastos de corte y acarreo, en avanzado estado de madurez para suministro de forraje verde picado, con el envío del ganado horro hacia otras fincas, manteniendo en la finca piloto solamente las vacas paridas con sus terneros; muy pocos productores (25%) elaboran ensilaje, pero los que lo hacen buscan como asegurar un mejor forraje en esa segunda mitad de la época seca. Por lo que, deberá primero evaluarse la experiencia de esos productores que ya hacen ensilaje (incluyendo el proceso y la calidad nutricional del producto final)

para identificar y ayudarles a mejorar debilidades que pueda haber y después apoyarse en estas experiencias para capacitar a los demás productores en la aplicación de la tecnología. Esto asegurará que ellos dispongan de más forrajes y de buena calidad para esos meses para mantener niveles de producción de leche estables en el año y evitar el traslado de animales a otras fincas.