INTENSIFICACIÓN SOSTENIBLE DE LA LECHERÍA PRODUCTO 4. MODELOS DE INTENSIFICACIÓN SOSTENIBLES DE LA LECHERÍA VALIDADOS

Santiago Fariña, Sofía Stirling, Francisco Candioti

2022

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria URUGUAY

INTA

CATIE

FONTAGRO

Copyright, licencias CC y Disclaimer.
Códigos JEL: Q16
ISBN: (Este registro lo realizarán los autores en caso de ser necesario, queda a criterio del líder del proyecto)

Copyright © 2022 Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los derechos reservados; este documento puede reproducirse libremente para fines no comerciales.

FONTAGRO es un fondo administrado por el Banco pero con su propia membresía, estructura de gobernabilidad y activos. Se prohíbe el uso comercial no autorizado de los documentos del Banco, y tal podría castigarse de conformidad con las políticas del Banco y/o las legislaciones aplicables. Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

El presente documento ha sido preparado por [agregar los nombres de los participantes directos de la publicación]

Esta publicación puede solicitarse a:
FONTAGRO
Correo electrónico: fontagro@fontagro.org
www.fontagro.org

Tabla de Contenidos

1. Introducción 5

2. Objetivos 6

3. Metodología 7

3.1 Validación en fincas piloto 7

3.1.1 Fases del trabajo de validación en fincas 7

3.1.2 Perfil del técnico facilitador 8

3.1.3 Selección de fincas piloto 10

3.1.4 Herramientas para la planificación y el monitoreo de las fincas 12

3.2 Validación en Módulos experimentales 14

3.2.1 Información general 14

3.2.2 Detalles de las estrategias 14

3.2.3 Descripción de los sistemas en estudio 15

3.2.4 Equipo técnico del Proyecto 16

3.2.5 Financiamiento 16

3.2.6 Seguimiento y Mediciones 16

3.2.7 Análisis estadístico 17

4. Resultados 19

4.1 Validación en fincas piloto 19

4.1.1 Honduras 19

4.1.2 Ecuador 22

4.1.3 Costa Rica 25

4.1.4 Panamá 28

4.1.5 Nicaragua 30

4.2 Módulos experimentales 37

5. Discusión 38

6. Conclusiones 41

Referencias Bibliográficas 42

Índice de Tablas y Figuras

Índice de tablas

Tabla 1. Lista de técnicos facilitadores seleccionados por país para llevar a cabo el trabajo de validación en finca. 9

Tabla 2. Detalle de las fincas piloto seleccionadas para realizar el trabajo de validación de mejoras. 10

Tabla 3. Indicadores de manejo y productivos de los módulos experimentales del Proyecto TAMBO ROCA 2030. 15

Índice de figuras

Imagen 1. Jornada de capacitación en finca JJOSCERR ´Elaboración de silo de sorgo´, Honduras. 21

Imagen 2. Jornada de campo: ´Elaboración de silofundas para la conservación de pastos y forrajes´, Finca El Suro, Ecuador. 24

Imagen 3. Jornada de capacitación en finca con productores, Costa Rica. 27

Imagen 4. Jornada de capacitación en Finca El Ejido, IDIAP Panamá. 29

1. Introducción

La presente monografía sobre modelos de intensificación sostenibles de la lechería validados para los distintos países participantes corresponde al Producto del Conocimiento 4 comprometido en la matriz de resultados del proyecto. El mismo se enmarca en el Componente 2 dentro de la *Actividad 2.2. Validación, implementación y seguimiento de estrategias de intensificación sostenible en fincas comerciales y módulos experimentales,* presentando como resultado principal la validación e implementación de mejoras a nivel de fincas piloto y módulos experimentales.

En esta fase del proyecto se trabajó en la modelación e implementación de estrategias de mejora. En primer lugar, se trabajó en el análisis de los sistemas modales mediante modelación y el diagnóstico de las áreas críticas de los mismos, así como la propuesta de mejoras o cambios en el sistema y la evaluación del impacto de éstas. Posteriormente, se trabajó en la validación e implementación de las mejoras a nivel de fincas comerciales y módulos experimentales

En el presente documento se detallan los objetivos, metodología, resultados y discusión del trabajo en esta etapa de validación, así como las conclusiones obtenidas.

2. Objetivos

El objetivo del proyecto es contribuir al desarrollo de una plataforma pública-privada de cooperación en intensificación sostenible del sector lechero en América Latina y el Caribe.

Los objetivos específicos del proyecto son: (1) constituir una plataforma pública-privada de cooperación, (2) establecer una línea de base, (3) desarrollar indicadores que permitan caracterizar los sistemas, (4) desarrollar y validar sistemas mejorados (modelos piloto), (5) fortalecer capacidades de técnicos de campo e investigadores, y (6) diseminar conocimientos entre técnicos y productores.

Los objetivos de las actividades que se detallan en el presente trabajo fueron:

1. Validación, implementación y seguimiento de estrategias de intensificación sostenible en fincas comerciales

2. Validación, implementación y seguimiento de estrategias de intensificación sostenible en módulos experimentales

3. Metodología

En este apartado, se describe la metodología utilizada para alcanzar los resultados.

3.1 Validación en fincas piloto

3.1.1 Fases del trabajo de validación en fincas

El trabajo de validación e implementación en finca se dividió en tres etapas, las cuáles se detallan a continuación.

A. Establecimiento

El objetivo de esta etapa fue la identificación del predio piloto. Los responsables de la ejecución fueron los técnicos referentes del proyecto en cada país junto con el/los técnico/s facilitador/es. Las acciones que se llevaron a cabo fueron:

I. Invitación/visita al grupo.
II. Selección del predio piloto.
III. Nivelación técnica.
IV. Análisis de la finca con el Modelo de simulación OLE! y propuesta de mejoras.
V. Plan de implementación.

El producto obtenido de esta primera etapa de establecimiento fue la Línea de base de la finca piloto con indicadores económicos, sociales y ambientales (KPIs) en cada uno de los países.

B. Implementación

El objetivo de esta etapa fue la implementación de los cambios o mejoras planificados en la fase de establecimiento. Los responsables de llevar a cabo la implementación en finca fueron los técnicos facilitadores en cada país en conjunto con los productores de las fincas piloto seleccionadas. Las actividades realizadas estuvieron monitoreadas por técnico referente y el asesor del predio (en caso de existir). Las acciones que se llevaron a cabo fueron:

I. Puesta en marcha de los cambios a nivel de finca.
II. Apoyo presencial semanal.
III. Monitoreo mensual mediante el uso de Monitor Lechero 2.

Los productos obtenidos en esta etapa fueron:

- Fichas de monitoreo mensual de las fincas (ML2) compiladas.

- Presentación de Resumen anual de validación en fincas piloto. Septiembre 2021. (Enlace: Proyecto LACTIS (fontagro.org))
- Presentación de Resumen anual de validación en fincas piloto. Diciembre 2021. (Enlace: Proyecto LACTIS (fontagro.org))

C. Aprendizaje y difusión

El objetivo de esta fase fue compartir el proceso de aprendizaje con otros productores y técnicos mediante reuniones del grupo con giras de campo y discusión facilitada sobre las mejoras implementadas. Finalmente se dieron a conocer los aprendizajes mediante giras de campo abiertas a externos y jornadas de difusión.

3.1.2 Perfil del técnico facilitador

Para llevar a cabo las actividades del proyecto se definió el perfil del técnico facilitador, el cual debía cumplir con los siguientes requisitos:

- Poseer capacidades naturales de relacionamiento con las personas.
- Poseer experiencia en ganadería, en particular de leche.
- Conocer y dominar el Modelo de simulación OLE! y las planillas e informes ML2 (Monitor Lechero 2).
- Capacidad de establecer un vínculo estrecho con el técnico referente del proyecto en cada país.

Las acciones del técnico facilitador que se definieron para dar cumplimiento a las activades del proyecto fueron las siguientes:

- Entrelazar y facilitar el flujo de información entre los grupos de productores, donde el técnico no es el actor principal.
- Apoyar la planificación y preparación de los intercambios, los talleres y otros.
- Apoyar a los grupos en la adaptación de propuestas técnicas de una zona a otra.
- Identificar inquietudes de conocimientos que los agricultores tienen en sus procesos de experimentación e innovación.
- Ser un enlace entre fuentes de información - investigación y grupos de productores.
- Identificar cuellos de botella y necesidades de los productores para potenciar el proceso de integración de las fincas.

Se realizaron capacitaciones previas y posteriores a la selección de los técnicos facilitadores en cada uno de los países:

- 2 cursos virtuales de entrenamiento avanzado en el uso del Modelo de simulación OLE! 5.3. Estudio de casos por región. 28 y 29 octubre 2020. (Producto del conocimiento 5.6)

- 1 curso virtual de capacitación de técnicos facilitadores de campo. 25 febrero 2021. (Producto del conocimiento 5.6)
- 8 talleres presenciales de capacitación en el uso del Monitor lechero 2. 4 marzo – 1 abril 2022. (Producto del conocimiento 5.7).

El proceso de selección de los técnicos facilitadores se llevó a cabo en conjunto con los técnicos referentes de cada país. A continuación, se detalla la lista de técnicos facilitadores seleccionados por país (Tabla 1) para llevar a cabo el trabajo de validación en finca, relativo a la *Actividad 2.2. Validación, implementación y seguimiento de estrategias de intensificación sostenible en módulos experimentales y fincas comerciales*.

Tabla 1. Lista de técnicos facilitadores seleccionados por país para llevar a cabo el trabajo de validación en finca.

PAÍS	TÉCNICO FACILITADOR	CONTACTO	INSTITUCIÓN
R. Dominicana	Benito Ciriaco	bciriaco@hotmail.com	Técnico facilitador
Ecuador	Oscar Fuentes	oskitarfuentesq@gmail.com	Técnico facilitador
Paraguay	Dorys Karina Pérez López	doryskarina@gmail.com	Técnico facilitador
Honduras	Luis Mejía	mejialuis492@yahoo.com	Técnico facilitador
Nicaragua	Ryder Rodríguez	rider.rodriguez@heifer.org	Técnico facilitador
	Donald Avilés		Técnico facilitador
	Jorman Martínez		Técnico facilitador
	Lougan Connoly		Técnico facilitador
	Modesto Polanco		Técnico facilitador
	Jellen Pavón		Técnico INTA Nicaragua
	Luis Urbina	labaunzaa@gmail.com	Técnico INTA Nicaragua
	Bismark Cardoza		Técnico facilitador
	Yasser Martínez		Técnico facilitador
	Thelma Gaitán	Thelma.Gaitan@heifer.org	Técnico HEIFER
	Leonardo García		Técnico HEIFER
Panamá	Osiris Vigil	ovigilm@gmail.com	Técnico IDIAP Panamá
Chile	Cristian Moscoso	cristian.moscoso@inia.cl	Técnico INIA Chile
Costa Rica	Andres Vega	Andres.Vega@catie.ac.cr	Técnico CATIE CR
	Fabián Castro Vargas	fcastro@inta.go.cr	Técnico INTA CR

3.1.3 Selección de fincas piloto

A continuación, se detallan los requisitos para la selección de las fincas piloto en cada país:

- Productor familiar (dueño mayoritario y que genera su sustento de la actividad de esa finca).
- El ganado lechero (carne y leche) debe representar al menos el 50% de su ingreso anual, de forma estimativa.
- Tiene alguna red de estrecho vínculo con productores lecheros en su comunidad: ya sea un grupo formal de productores u otro tipo de espacio de intercambio estrecho (por intermedio de una cooperativa, la escuela, gremio u otro).

Se seleccionaron un total de 17 fincas distribuidas en 5 de los 11 países participantes (Tabla 2).

Tabla 2. Detalle de las fincas piloto seleccionadas para realizar el trabajo de validación de mejoras.

PAÍS/FINCA	LOCALIZACIÓN	SISTEMA DE PRODUCCIÓN
COSTA RICA		
Finca Agua Bella	San Cristóbal, Santa Rosa de Pocosol, San Carlos, Alajuela, Costa Rica. (Latitud: 10.76027, Longitud: -84.64722).	Doble propósito
Finca La Chiza	Santa Rita, Los chiles, San Carlos, Alajuela, Costa Rica. (Latitud: 10.82416, Longitud -84.5138).	Doble propósito
HONDURAS		
Finca JJOSCERR	Valle de Lean, entre las regiones de Arizona y Esparta, departamento de Atlántida, Honduras. (Latitud: 15.7269226, Longitud: -87.2815508, Altitud: 13 msnm)	Doble propósito
Finca Mejía	Valle de Lean, Región de Arizona, departamento de Atlántida, Honduras. (Latitud: 15.72749092, Longitud: -87.28229721, Altitud: 9 msnm)	Lechería especializada
PANAMÁ		
Finca El Ejido	Vía Dr. Belisario Porras, Los Santos, Panamá. (Latitud: 7.912253, Longitud: -80.367416)	Doble Propósito
ECUADOR		
Finca El Suro	Provincia de Pichincha, Cantón Rumiñahui, en la parroquia de Rumipamba, Ecuador. (Latitud: -0.513845, Longitud: -78.567467, Altitud: 2900 msnm).	Lechería especializada
NICARAGUA		
Finca El Madero	Región Chontales, Municipio Santo Tomas, (Longitud: -	Doble Propósito

	85°05’00”O, Latitud: 12°04’00”N, Altitud: 400 msnm).	
Finca El Paraíso	Región Chontales, Municipio Villa Sandino (Longitud: - 84°59’00”O, Latitud: 12°03’00”N, Altitud: 300 msnm).	Doble Propósito
Finca Los Naranjos	Región RAACS (Región autónoma del atlántico caribe sur), Municipio: El Rama (Longitud: - 84°13’10”O, Latitud: 12°09’42”N, Altitud: 33 msnm).	Doble Propósito
Finca Los Guabales	Región RAACS (Región autónoma del atlántico caribe sur), Municipio: El Rama (Longitud: - 84°13’10”O, Latitud: 12°09’42”N, Altitud: 33 msnm).	Doble Propósito
Finca Las Presas	Región RAACS (Región autónoma del atlántico caribe sur), Municipio Muey de los Bueyes (Longitud: - 84°13’10”O, Latitud: 12°04’00”N, Altitud: 74 msnm).	Doble Propósito
Finca Buena Vista	Región RAACS (Región autónoma del atlántico caribe sur), Municipio Muey de los Bueyes (Longitud: - 84°13’10”O, Latitud: 12°04’00”N, Altitud: 74 msnm).	Doble Propósito
Finca San Antonio	Región RAACS (Región autónoma del atlántico caribe sur), Municipio Muey de los Bueyes (Longitud: - 84°28’00”O, Latitud: 12°07’00”N, Altitud: 74 msnm).	Doble Propósito
Finca Los Ranchitos	Región RAACS (Región autónoma del atlántico caribe sur) Municipio El Ayote (Longitud: - 84°49’05”O, Latitud: 12°29’50”N, Altitud: 504 msnm).	Doble Propósito
Finca Buenos Aires	Región RAACS (Región autónoma del atlántico caribe sur), Municipio El Ayote (Longitud: - 84°49’05”O, Latitud: 12°29’50”N, Altitud: 504 msnm).	Doble Propósito
Finca Girasoles	Región Matagalpa, Municipio: Muy Muy (Longitud: - 84°49’05”O, Latitud: 12°46’00”N, Altitud: 340 msnm)	Doble Propósito
Finca La Gloria	Región: Matagalpa, Municipio Muy Muy (Longitud: - 84°49’05”O, Latitud: 12°46’00”N, Altitud: 340 msnm)	Doble Propósito

3.1.4 Herramientas para la planificación y el monitoreo de las fincas

A. Modelo de simulación de sistemas lecheros: Organizador lechero OLE!

Objetivo: Análisis inicial de las fincas y planificación de mejoras a través de simulación. La aplicación "ex-post" del Organizador lechero OLE! (enfocando el pasado) permite la simulación de la situación actual de cada finca, ayudando a generar una línea de base. De allí surgen indicadores que contribuyen a la cabal comprensión de la realidad de las fincas y del punto de partida para la planificación de mejoras.

Partiendo de esta línea de base y mirando hacia el futuro (aplicación "ex-ante") se puede usar el Organizador Lechero OLE! para simular y evaluar diferentes alternativas de mejora. La selección de las mejoras a implementar en cada caso debería basarse en:

a. la magnitud del impacto generado (cuantificable en simulación), y/o
b. la factibilidad de implementación de dicha/s mejora/s en el contexto real de trabajo de los productores.

Durante enero de 2021, previo al comienzo de la etapa de validación a campo, se liberó una actualización del modelo de simulación OLE! correspondiente a la versión 5.4, con correcciones en algunos cálculos de indicadores ambientales. Para hacer llegar la actualización a más de 400 usuarios se utilizaron las bases de datos de correos electrónicos generadas en las diferentes instancias de capacitación del proyecto.

La descripción completa del Organizador lechero OLE! fue desarrollada en el producto del conocimiento 2 del proyecto: Nota técnica "Metodología e indicadores para la evaluación de la sostenibilidad de los sistemas" (15940_-_Producto_2.pdf (fontagro.org)).

Enlace para descarga del Organizador Lechero OLE! versión 5.4: https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/OLE!_5.4_-_En_blanco.XLSM

B. Monitor Lechero 2 (ML2)

Objetivo: Realizar el seguimiento y evaluación de las fincas a partir de indicadores objetivos y confiables sobre aspectos físicos, económicos, sociales y económicos de éstas, contenidos en informes mensuales que faciliten la toma de decisiones en pos del logro de las metas planificadas.

Cada productor, con la asistencia del técnico facilitador debe completar datos básicos de su finca con frecuencia mensual en cinco planillas. Éstas están diseñadas para poder ser completadas con una dificultad relativamente baja y en un tiempo razonable tanto para el productor como para el técnico (alrededor de 2 horas de dedicación mensual).

Las planillas, previamente chequeadas, se procesan informáticamente para obtener un completo set de informes mensuales que cada productor recibe como archivo PDF a través de correo electrónico, mensaje en su teléfono inteligente o en versión impresa, según la conveniencia.

A partir de la interpretación de los indicadores contenidos en dichos informes se van tomando decisiones orientadas al cumplimiento de las metas y objetivos propuestos en la planificación.

La descripción completa del Monitor Lechero 2 se desarrolla en el producto del conocimiento 5.7 del proyecto: Nota técnica "Taller de capacitación en el uso de herramientas de simulación seguimiento y evaluación de sistemas lecheros".

Enlace para descarga del ML2 – Planilla de carga mensual Versión 1.1:
https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/ML2_-_Planillas_de_carga_mensual_-_Versión_1.1_-_En_blanco.xlsx

Enlace para descarga de Planilla de Base de datos y generador de informes – ML2 Versión 3.0:
https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Base_de_datos_y_generador_de_informes_-_ML2_-_Versión_3.0_-_Archivo_en_blanco1.xlsm

C. Perfil de Rodeo

Objetivo: El Perfil de Rodeo es una planilla de cálculo Excel que sirve para registrar algunos datos básicos de todos los animales del rodeo lechero. Se realiza un registro inicial por única vez del inventario completo. A partir de este primer registro, se irán actualizando, a medida que ocurren, los eventos del rodeo lechero (partos/nacimientos, cambios de categoría, muertes, ventas, servicios, abortos y otros). A partir de esta información el usuario puede llevar al día el inventario de la finca lechera, elaborar listados de manejo, filtrar información útil y obtener los indicadores de mayor utilidad para la toma de decisiones en el rodeo lechero.

Se considera una herramienta básica que no debe faltar en ninguna finca lechera, cualquiera sea su tamaño, si no se cuenta con otra herramienta informática de gestión de rodeo. Sencilla en su manejo y completa en sus resultados y prestaciones.

La descripción completa del Perfil de Rodeo se desarrolla en el producto del conocimiento 5.7 del proyecto: Nota técnica "Taller de capacitación en el uso de herramientas de simulación seguimiento y evaluación de sistemas lecheros".

Enlace para descarga de Planilla de Perfil del Rodeo Versión 3.7:
https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Perfil_de_rodeo_-_V3.7_-_En_blanco.xlsx

3.2 Validación en Módulos experimentales

3.2.1 Información general

El Proyecto TAMBO ROCA 2030, instalado en Campo Roca de INTA Argentina, desde junio de 2019, tiene como objetivos:

- Generar información de sistemas lecheros contrastantes, rentables, ambientalmente sustentables y socialmente atractivos.
- Mostrar tecnologías y estrategias operativas de acción que puedan ser fácilmente aplicables y controlables con los recursos disponibles en la cuenca central de Argentina.
- Documentar la información generada y transferir a productores y asesores mediante jornadas a campo y jornadas de capacitación de forma presencial o virtual.
- Generar un ámbito interinstitucional de investigación y consulta para la producción lechera nacional.

Se implementan y evalúan dos sistemas lecheros que difieren en el biotipo animal (Holstein y Cruza Holstein x Jersey) bajo un sistema de alimentación pastoril con suplementación. Los dos sistemas tienen los mismos objetivos generales:

1. Lograr altas cosechas de forraje por ha., superiores a los valores máximos existentes hasta el momento en los sistemas comerciales de la región (~ 10 toneladas de MS/ha), teniendo como desafío que más del 70% de ese forraje sea consumido en pie por el propio animal.

2. Obtener un resultado económico mayor a 2000 litros de beneficio neto por ha. Los objetivos deberán ser logrados en un marco general que responda a las siguientes necesidades: a) alcanzar un adecuado bienestar laboral de las personas b) minimizar el impacto ambiental c) lograr un adecuado bienestar animal.

El proyecto surge por el interés de tres instituciones - INTA, UNL (Universidad Nacional del Litoral) y CREA (Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola) – para responder conjuntamente a preguntas del sector productivo, generar información y mostrar sistemas lecheros social, ambiental y económicamente sustentables, que sean adoptables por un gran número de productores, pensando en los desafíos actuales y de los próximos 10 años.

3.2.2 Detalles de las estrategias

El proyecto se lleva a cabo en el Tambo Roca, una unidad de producción de leche en funcionamiento de INTA Rafaela dentro de la cuenca lechera central. El mismo se encuentra ubicado en la Comuna de Presidente Roca (Provincia de Santa Fe) sobre RP Nº70, 11 km al oeste de la ciudad de Rafaela.

3.2.3 Descripción de los sistemas en estudio

Se evaluan dos sistemas lecheros con dos biotipos animales diferentes: Holstein y cruza Holstein x Jersey. Ambos tratamientos estan bajo un mismo sistema de alimentación de base pastoril con suplementación y carga variable, con una superficie fija asignada. Los potreros fueron caracterizados en base a variables de aptitud de suelo y distribuidos a los sistemas de manera equitativa. Ambos son manejados por el mismo personal, tienen igual infraestructura e igual manejo agronómico y del pastoreo. A continuación, en la tabla 3, se detallan los principales indicadores de manejo y productivos esperados para cada módulo.

Tabla 3. Indicadores de manejo y productivos de los módulos experimentales del Proyecto TAMBO ROCA 2030.

	Módulo Holando	Módulo Cruzas
Cantidad de vacas totales	105	118
Superficie VO (ha)	45,6	45,6
Superficie VS (ha)	4,25	4,25
Carga animal (VT/ha)	2,2	2,55
Producción de leche/VO (esperada)	24,5	21,5
% GB (esperada)	3,70	4,10
% PB (esperada)	3,30	3,50
Litros de leche/ha (esperada)	15.739	16.009
Kg concentrado (tal cual) / VO	8,0	5,0
Kg reservas (MS) / VO	5,4	4,7
Producción de leche (L/ha/año)	15.481	14.575
Kg sólidos útiles/ha (GB + PB)	1.084	1.108

- **Rotaciones**

Se proponen dos rotaciones y un lote complementario en función del apotreramiento actual del sistema:

1) 63,2 ha: Rotación de 5 años (60% de pasturas – 40% de cultivos anuales).
2) 28 ha: Rotación de 4 años (75% pasturas – 25% cultivos anuales).
3) 17 has lote complementario fuera de rotación.

- **Componentes del estudio**

La investigación presentará vías de intensificación sustentable, con opciones de alta productividad, uso eficiente y sostenible de recursos, mitigando el impacto ambiental, con medidas de adaptación al cambio climático. El objetivo no es lograr un record productivo (ya hay muchos tambos comerciales que alcanzan estas producciones) sino implementar y evaluar

sistemas rentables, sustentables y atractivos para la gente que trabaja.

El estudio está compuesto por 5 componentes que permitirán evaluar el desempeño de los sistemas en varios aspectos:

1) Sistemas de producción: resultado productivo y económico.
2) Manejo del pastoreo.
3) Bienestar animal.
4) Condiciones laborales.
5) Cuidado del ambiente.

3.2.4 Equipo técnico del Proyecto

Este proyecto se enmarca en un Convenio entre las instituciones INTA, CREA y UNL. Dentro de este marco legal las instituciones se comprometieron a realizar actividades de cooperación en investigación, extensión y transferencia, entendiendo que la acción conjunta favorece al aprovechamiento de oportunidades y la solución de los principales problemas del sector agropecuario. La conducción técnica y liderazgo del proyecto está a cargo de un "Comité Líder" compuesto por cuatro integrantes de cada institución junto con el director de la EEA INTA Rafaela como representante de la Cooperadora de dicha Experimental. Las funciones de este comité serán definir los lineamientos centrales del proyecto y de la ejecución de este, como así también auditar su avance. La ejecución operativa estará a cargo de un grupo reducido compuesto por un integrante de cada institución, el grupo de técnicos que trabajan en el campo y el personal que vive en el lugar. Además, en el marco del Proyecto participarán estudiantes de grado, maestría y doctorado de las entidades.

3.2.5 Financiamiento

Uno de los objetivos principales es que el proyecto sea sustentable económicamente, por lo tanto, las inversiones necesarias para el buen funcionamiento del tambo son realizadas en base a sus propios ingresos, para que sea un ejemplo de una producción privada. Por ello, la administración de los fondos es realizada por la Asociación Cooperadora de INTA Rafaela. No obstante, al ser un proyecto de investigación y transferencia, hay necesidades extras a la de un sistema comercial, que deben ser financiadas por otras vías. Es por esto por lo que actualmente el proyecto experimental es parte del Proyecto FONTAGRO quien financia la instalación de equipamiento de medición electrónica individual de las variables físicas que suceden durante el ordeño de los animales.

3.2.6 Seguimiento y Mediciones

Se realizarán una serie de mediciones y seguimiento a los fines de cuantificar y evaluar el desempeño de las siguientes variables:

1. Sistema: productividad de la tierra; resultado económico; estabilidad de resultados; evaluación de riesgo frente a cambios de mercado y clima (simulación); evaluación de resultado económico frente a diferentes sistemas de pago de leche (simulación); evaluación del impacto ambiental (balance de nutrientes, balance de carbono, huellas ambientales).
2. Animales: peso vivo; condición corporal; indicadores reproductivos; problemas sanitarios.
3. Alimentos: cantidad y calidad, proporción de componentes.
4. Leche: producción individual; composición y calidad.
5. Suelo: determinación de calidad física y química de potreros; evolución de la MO y estimación de secuestro de carbono.
6. Efluentes y purines: cuantificación; calidad; uso agronómico.
7. Agua: calidad; consumo; rutinas.
8. Mano de obra: horas de trabajo productividad de la mano de obra; tiempo destinado a cada actividad.
9. Ambiente: mediciones a campo de GEI; balance de nutrientes, uso de agua.

3.2.7 Análisis estadístico

Todas las variables serán analizadas usando el procedimiento mixto (SAS, 2011). Las unidades experimentales serán:

1. para mediciones sobre animales: la vaca (ej. litros por vaca, sólidos leche)
2. para mediciones sobre pasturas: la parcela (ej. calidad pastura)
3. para mediciones sobre sistema: el año (ej. productividad, resultado económico)

Antes de asignar vacas a los tratamientos, los rodeos serán balanceados por: número de lactancia, fecha de parto (en un rango entre marzo y septiembre) y peso vivo.

Se obtendrán medias y errores estándar para cada variable y cada tratamiento y se analizarán utilizando PROC MIXED para variables productivas y PROC GENMOD para variables reproductivas luego de una transformación logit. El modelo lineal incluirá efectos fijos de paridad y biotipo y el efecto aleatorio de la vaca anidada dentro del tratamiento. Utilizando el criterio de información de Akaike, se determinará una estructura de error simétrico compuesto como la estructura de covarianza residual más adecuada para medidas repetidas auto correlacionadas en la misma vaca. Todas las variables de pasturas y consumo medidas en potreros individuales se analizaron utilizando PROC MIXED, con el potrero como unidad experimental y con medidas repetidas en el mismo potrero. El modelo incluirá el efecto fijo del biotipo, y el efecto aleatorio del potrero anidado dentro del tratamiento. La producción acumulada de pastos y el consumo acumulado de alimento se estimaron para cada potrero, anualmente, y se analizaron utilizando PROC MIXED, con los efectos fijos de biotipo y aleatorio de año. Para las variables de animales y pastos, las diferencias medias entre los efectos del

tratamiento se declararon significativas con una probabilidad <0,05.

4. Resultados

A continuación, se describen los resultados obtenidos en el trabajo de 1) Validación en fincas piloto realizado en 5 países de la región y 2) Módulos experimentales realizado en Argentina. La información presentada a continuación es producto del trabajo de los técnicos referentes del proyecto para cada país, quienes tuvieron a su cargo la redacción de los reportes.

4.1 Validación en fincas piloto

A continuación, se describe el trabajo de validación en finca realizado en Honduras, Ecuador Costa Rica, Panamá, y Nicaragua. Cada informe consta de los siguientes apartados:

- Grupo de trabajo – Técnicos involucrados en el trabajo de validación en finca.
- Fincas – Información de las fincas piloto: ubicación, tipo de finca, personas que trabajan en la finca.
- Mejoras –Descripción de las estrategias de mejora implementadas a nivel de campo.
- Capacitación – Descripción de las jornadas/talleres de capacitación y transferencia realizados.
- Aprendizajes – Descripción de las principales lecciones aprendidas del trabajo realizado de validación en finca.
- Testimonio de los productores – Comentarios, impresiones y testimonios de los productores y/o personas capacitadas
- Desafíos – Descripción de los desafíos que se plantean para el futuro.

4.1.1 Honduras

El equipo técnico de Honduras liderado por Sonia Hidalgo (DICTA Honduras) y Luis Mejía (Técnico facilitador independiente) trabajó en la implementación de las mejoras simuladas a nivel de Finca. Las Fincas seleccionadas (Finca JJOSCERR y Finca Mejía) se encuentran situadas en el Valle de Lean, en las regiones de Arizona y Esparta, departamento de Atlántida. Se trata de sistemas lecheros de doble propósito situados en zona climática tropical baja húmeda.

Las mejoras que se están implementando en el campo persiguen:

1. Incrementar la producción y utilización del forraje:

    - Establecimiento de forrajes, pasturas de corte y pasturas mejoradas
    - División de potreros, control de malezas, fertilización de pasturas
    - Elaboración de reservas forrajeras: ensilaje y heno

2. Mejorar el manejo de la alimentación:

- Entrega de alimentos y uso de raciones
- Almacenamiento de los alimentos

3. Mejora de los registros, inventarios y de la administración de la finca

En el marco de las actividades de validación en finca se han realizado la capacitación y transferencia de las actividades en días de campo y jornadas de capacitación. Se ha trabajado directamente en 2 fincas, beneficiándose un total de 7 fincas de forma indirecta y un total de 10 fincas participantes en jornadas de campo, con un total de 17 personas capacitadas.

Los desafíos que se plantean a mediano plazo incluyen: la incorporación de la cerca eléctrica para el manejo del pastoreo, la implementación de un sistema silvopastoril en las zonas con pendiente, el seguimiento estricto de los registros de la finca, establecimiento de potreros en asocio de leguminosa con gramíneas con el fin de aportar mayor cantidad de proteína a las raciones alimenticias de los vacas de ordeño, introducción de sales minerales con el fin de mejorar parámetros de reproducción y bienestar animal y la utilización del estiércol del establo en los potreros de pasto de corte.

A continuación, se relatan los principales aprendizajes del trabajo realizado:

- El modelo OLE es una herramienta muy valiosa que deberá de ser implementada y difundida a las fincas hondureñas bajo el asesoramiento técnico, con el fin de mejorar los parámetros productivos mediante la planificación de actividades en función de los requerimientos encontrados en el sistema de simulación.

- Las mejoras en campo han permitido a los productores observar los beneficios que trae el manejo de las pasturas y cultivos, prácticas como control de malezas, fertilización y periodos de recuperación más prolongados. Con la implementación de estas mejoras se logró alcanzar un incremento del 50% de producción de biomasa.

- La planificación y manejo de finca garantiza la seguridad alimentaria para el ganado asegurando alimento de calidad en los dos periodos bien marcados del año (verano e invierno).

La falta de registros predomina en las fincas atendidas, se implementó esta actividad en las mejoras y de esta manera tener lo que requiere la herramienta de simulación y cualquier otro programa de interés del productor.

Enlace a la presentación:
https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Mejoras_en_campo,_Honduras..pdf

Imagen 1. Jornada de capacitación en finca JJOSCERR ´Elaboración de silo de sorgo´, Honduras.

4.1.2 Ecuador

El equipo técnico de Ecuador liderado por el Ing. Antonio Guacapiña (INIAP Ecuador) y el Dr. Oscar Fuentes (Técnico facilitador), el Ing. Arturo Godoy (INIAP Ecuador) y la Dra. Nathalie Amador (INIAP Ecuador) se encuentra trabajando en la implementación de las mejoras simuladas a nivel de finca.

La finca seleccionada (Finca el Suro) se encuentran situada en la Provincia de Pichincha, Canton Rumiñahui, en la parroquia de Rumipamba (Longitud: -78.567467, Latitud: -0.513845), a una altitud de 2.900 msnm. Se trata de un sistema ganadero de doble propósito en el que trabajan dos trabajadores asalariados y el propietario.

Las mejoras que se implementaron a nivel de finca fueron:

- Mejorar la calidad del pasto, reduciendo los intervalos de rotación de las pasturas (30-35 días), con el objetivo de lograr una mayor calidad nutricional del alimento y mayor digestibilidad.
- Suplementación estratégica con concentrado, con el objetivo de incrementar la productividad animal.
- Conservación de forrajes para utilizarse en la época de escases de alimento (época seca).
- Inseminación artificial bovina.
- Capacitación del trabajador de la finca el Suro.
- Disminución de la mortalidad de los terneros y aumento de los reemplazos.

En el marco de las actividades de validación en finca se llevó a cabo una jornada de campo en la cual se abordó el tema: ´Elaboración de silofundas para la conservación de pastos y forrajes´, donde se capacitó a un total de 10 productores de leche del sector del cantón Rumiñahui, de los cuales había 9 mujeres y 1 hombre.

A continuación, se relatan los principales aprendizajes del trabajo realizado:

- El acompañamiento al pequeño y mediano ganadero es la base fundamental para mejorar la producción del pasto y la producción de la leche.
- Cuando se trabaja en equipo, los proyectos y la producción mejora en benéfico de la rentabilidad del productor, así como el aprendizaje de los técnicos y los trabajadores.
- En base a las exposiciones de los colegas de los otros países, se ha podido tomar ideas y es un aprendizaje para poner en práctica en la finca el Suro.
- Con las mejoras implementadas en campo, el propietario de la finca el Suro visualiza los resultados obtenidos en base al aumento de la producción.

Testimonio de los productores:

- La capacitación práctica es donde el productor aprende de mejor manera y los conocimientos adquiridos se apliquen en las fincas.
- Se realizó el proceso completo en la práctica y visualizaron que no es complicado y que lo pondrán en práctica lo aprendido, porque tienen la materia prima en cada finca.
- Agradecieron a todos los técnicos que coordinamos, realizamos el día de campo y que la práctica fue muy buena para mejorar sus conocimientos en la alimentación de los bovinos para las épocas de sequía.
- Que lo aprendido en el día de campo compartirán con sus familiares y vecinos.
- Que haciendo se aprende más que en una capacitación teórica y/o virtual.
- Una linda experiencia y satisfacción, ya que en pandemia se ha sentido y visualizado la importancia del productor agropecuario que mantuvo y mantienen sus productos para el respectivo consumo.
- Creíamos que era un proceso complicado y se necesitaba mucha tecnología y la verdad no ha sido así fue un método muy sencillo y a la vez divertido.

Desafíos:

- El trabajador está muy empeñoso en aprender a inseminar, por tal motivo el técnico responsable del Suro realizará las respectivas visitas para enseñarle a inseminar en 2 vaca descarte, esto se realizará en el mes de noviembre.
- Aumentar la producción de leche con la mejora en sus pasturas y disminuir la mortalidad.
- Reactivar el reservorio de agua para poder realizar el riego respectivo para épocas de verano.
- El propietario esta con la visión de darle un valor agregado y realizar quesos por el precio de la leche en Ecuador.
- En un área se realizará la siembra de *Erythrina edulis*, para tener una fuente de proteína local.
- Los terneros machos serán criados y engordados en la finca, para posterior venderlos y comprar vacas vientre así aumentar el número de vacas productoras de leche.

Imagen 2. Jornada de campo: ´Elaboración de silofundas para la conservación de pastos y forrajes´, Finca El Suro, Ecuador.

4.1.3 Costa Rica

El equipo técnico de Costa Rica, conformado por los investigadores y técnicos: Cristóbal Villanueva (CATIE), William Sánchez (INTA), Fabián Castro Vargas (INTA) y Andrés Vega Fonseca (CATIE), trabajó en la implementación de las mejoras simuladas a nivel de Finca. Las fincas en las cuales se está llevando a cabo el seguimiento y la implementación de mejoras son las siguientes:

Finca: Agua Bella:

- Propietario: Sra. Dunia Morera Quesada.
- Ubicación: San Cristóbal, Santa Rosa de Pocosol, San Carlos, Alajuela, Costa Rica. Latitud: 10.76027, Longitud: -84.64722.
- Tipo de finca: Doble propósito.
- Trabajan: Madre e hijo.

Finca: La Chiza:

- Propietario: Sra. Sandra Carballo Pérez.
- Ubicación: Santa Rita, Los chiles, San Carlos, Alajuela, Costa Rica. Latitud: 10.82416, Longitud -84.5138.
- Tipo de finca: Doble propósito.
- Trabajan: Madre e hija.

Las mejoras que se están implementando en el campo son las siguientes:

- Aumento de área de pasturas mejoradas (P1= 3,5 y P2= 1,5 ha con Mombaza)
- Mayor número de apartos (P1= Antes: 20 Después 77 potreros y P2= Antes: 8 Después 60 potreros).
- Mejorar relación VO/VT de 53 a 68% (P1 = 58% y P2 = 70%).
- Diagnóstico de salud reproductiva, eliminando vacas con problemas y remplazando con mejores vacas para mejorar la relación VO/VT.
- Selección/compra de vacas de mejor calidad (producción, genética, otros).

En el marco de las actividades de validación en finca se han realizado 3 talleres de capacitación con productores y técnicos.

- Taller 1: Se realizó un taller presencial destinado a productores ganaderos, con el objetivo de capacitarlos en temas sobre planificación de fincas, manejo de registros, sanidad animal y elaboración de ensilajes. Se capacitaron un total de 25 productores provenientes de los alrededores de la finca Piloto Agua Bella.

- Taller 2: Se realizó un taller virtual destinado a técnicos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) de Costa Rica, de la región Huetar Norte, en la cual conocieron acerca de diferentes herramientas de monitoreo, tales como, Perfil de Rodeo V3.7 y Monitor

Lechero (ML2) 1.1, las cuales permitirán aumentar las capacidades de los técnicos sobre el uso de herramientas de monitoreo para apoyar a los productores y que logren mejorar los indicadores productivos, reproductivos, económicos, sociales y ambientales de sus fincas ganaderas. Se capacitaron un total de 21 técnicos.

- Taller 3: Este taller fue destinado a productores ganaderos, se presentaron temas sobre la elaboración de ensilajes, manejo de pasturas y producción de bioabonos. Se capacitaron un total de 16 productores ganaderos provenientes de los alrededores de las fincas Piloto La Chiza.

A continuación, se relatan los principales aprendizajes del trabajo realizado:

- Las mejoras propuestas tienen que estar alineadas con el objetivo del productor. Uso de registros en fincas (monitoreo mensual), herramientas clave para la toma de decisiones efectivas en finca por parte de la familia productora con apoyo de los técnicos. El uso de registros permite realizar los ajustes para lograr una mejor sinergia entre la parte productiva y ambiental.
- El seguimiento de los técnicos para la asesoría e implementación efectiva de las mejoras en finca.
- Las fincas doble propósito tienen un potencial para mejorar la producción animal e ingresos. El empoderamiento de las familias y técnicos locales para el escalamiento de la experiencia. Los extensionistas requieren de una herramienta prácticas y amigable para ofrecer ex ante el escenario u opciones de escenarios de mejoras en la finca.
- Uso de parcelas experimentales - demostrativas para dar los consejos a los productores con evidencias en sus propios campos.
- El uso de herramientas digitales para las reuniones frecuentes con los técnicos de la institución social local.
- Los cambios en la finca requieren de capital propio y/o algún crédito accesible acompañado de asistencia técnica.

Los desafíos que se plantean a mediano plazo incluyen:

- Monitoreo de mejoras a largo plazo para conocer el impacto en las fincas intervenidas, como parte de un sistema de registro en finca.
- Implementar la herramienta ML2 en un mayor número de fincas por parte de los técnicos del Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Mayor participación de la familia productora y técnicos en el proceso de monitoreo para que se empoderen de la herramienta.
- Desarrollo de la capacidad local en el procesamiento de los datos levantados con la ML2 para darle continuidad al proyecto.

A continuación, compartimos dos testimonios:

Según Alberto Alfaro hijo de la Sra. Dunia Morera, productora ganadera:

> *"El conocer diferentes prácticas, como la elaboración de silos, el uso de un sistema de registro y un plan de finca permitirá a muchos productores tener recursos alimenticios para los periodos críticos de poca producción de pastos. Con el registro de datos de la finca podremos tomar mejores decisiones para mejorar el desempeño actual de nuestros sistemas de producción y diseñar un buen plan de finca se convierte en una herramienta para priorizar y dar cumplimiento a aquellas actividades que generarán impacto en las fincas".*

Según Efrén Valverde, técnico del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (MAG):

> *"El aprender a utilizar estas herramientas permitirá a los técnicos tener datos confiables sobre el desempeño actual de los sistemas de producción, convirtiéndose también en instrumentos de gerencia para priorizar y dar cumplimiento a aquellas actividades que generarán impacto en las fincas ganaderas en el corto, mediano y largo plazo".*

Imagen 3. Jornada de capacitación en finca con productores, Costa Rica.

4.1.4 Panamá

El equipo técnico de Panamá, conformado por los investigadores y técnicos: Domiciano Herrera (IDIAP), Osiris Vigil (Técnica facilitadora), Calixto Hernández (IDIAP-EEE) (Producción animal y reproducción), Téc. Cintia Atencio (IDIAP-EEE) trabajó en la implementación de las mejoras simuladas en la finca experimental del IDIAP. A continuación, se detallan las principales características de la finca en la cual se trabajó.

- Nombre de la finca: Estación Experimental El Ejido.
- Provincia: Los Santos.
- Corregimiento: El Ejido
- Longitud: 7°63´15°
- Latitud: 80°23´15°
- Altitud: 100 msnm
- Precipitación anual: 1500 ml
- Tipo de Finca: Agropecuaria
- Personas que trabajan: 3 (trabajadores de campo)

Mejoras

Las mejoras implementadas a nivel de finca fueron las siguientes:

- Para aumentar productividad, recuperar suelos degradados se establecieron pasturas mejoradas y cultivos para silo.
- Se realizó suplementación estratégica a base de concentrados, para vacas de ordeños y otras categorías.
- Se realizó conservación de forrajes para la época seca, como pacas de Alicia y silo de maíz y de soja.

Capacitación

En el marco de las actividades de validación en finca se realizaron talleres de capacitación con productores y técnicos.

- Por un lado, se capacitaron a técnicos de las diferentes regiones a nivel nacional sobre el uso de la herramienta, software OLE 5.1, para poder realizar validación de este dentro del proyecto de leche a nivel nacional.
- Se capacitaron a técnicos de las diferentes regiones y se incluyó personal técnico de asociaciones e instituciones gubernamentales asociadas a la ganadería con el fin de explicar y analizar las ML2 para su uso.
- Se realizó la clausura de las planillas de ML2 para el análisis de esta, se capacitaron a técnicos de otras instituciones y del IDIAP a nivel nacional para el aprendizaje del análisis

de las plantillas de ML2.

A continuación, se relatan los principales aprendizajes del trabajo realizado:

- El trabajo en equipo, para la toma de decisiones, en el diseño de las parcelas para elaborar el sistema de rotación con capacidad de soportar la carga animal estimada en la finca.
- El mejoramiento de las capacidades de los técnicos al poner en práctica todo lo que se propuso para aumentar la producción de leche en base a las mejoras implementadas en las pasturas.

Los desafíos que se plantean a mediano plazo incluyen:

- Aumentar la carga animal, a base de un sistema rotacional, mejorando las pasturas.
- Aumentar la producción de leche basándose en el establecimiento de las pasturas.

Enlace a la presentación**:**
https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/PRESENTACIÓN_TALLER_DE_CIERRE._PANAMÁ.pptx

Imagen 4. Jornada de capacitación en Finca El Ejido, IDIAP Panamá.

4.1.5 Nicaragua

El equipo de trabajo de Nicaragua estuvo conformado por técnicos del INTA y de Heifer. A continuación, se detallan los técnicos que participaron en las actividades de validación en finca.

INTA

- Ing. Donald Avilés (Técnico facilitador)
- Ing. Jorman Martínez (Técnico facilitador)
- Ing. Lougan Connoly (Técnico facilitador)
- MV Modesto Polanco (Técnico facilitador)
- MSc Jellen Pavón (Seguimiento INTA)
- Msc Luis Urbina (Seguimiento INTA)

HEIFER

- Ing. Bismark Cardoza (Técnico facilitador)
- Ing. Yasser Martínez (Técnico facilitador)
- Thelma Gaitán (Seguimiento HEIFER)
- Leonardo García (Seguimiento HEIFER)

Las fincas en las cuales se está llevando a cabo el seguimiento y la implementación de mejoras son las siguientes:

INTA

Finca El Madero:

- Productor: Agustín Taleno
- Región: Chontales
- Municipio: Santo Tomas
- Longitud: - 85°05’00”O
- Latitud: 12°04’00”N
- Altitud: 400 msnm
- Tipo de Finca: Ganadera
- Personas que trabajan: 2 trabajadores familiares y 2 empleados

Finca El Paraíso:

- Productor: Melesio Molina
- Región: Chontales
- Municipio: Villa Sandino
- Longitud: - 84°59’00”O
- Latitud: 12°03’00”N
- Altitud: 300 msnm
- Tipo de Finca: Ganadera

- Personas que trabajan: 1 trabajadores familiares y 1 empleado

Finca Los Naranjos:

- Productor: Rolan Laguna
- Región: RAACS (Región autónoma del atlántico caribe sur)
- Municipio: El Rama
- Longitud: - 84°13’10”O
- Latitud: 12°09’42”N
- Altitud: 33 msnm
- Tipo de Finca: Ganadera
- Personas que trabajan: 1 trabajadores familiares y 1 empleado

Finca Los Guabales:

- Productor: Denis Gonzales
- Región: RAACS (Región autónoma del atlántico caribe sur)
- Municipio: El Rama
- Longitud: - 84°13’10”O
- Latitud: 12°09’42”N
- Altitud: 33 msnm
- Tipo de Finca: Ganadera
- Personas que trabajan: 2 trabajadores familiares y 1 empleado

Finca Las Presas:

- Productor: Marvin Castro
- Región: RAACS (Región autónoma del atlántico caribe sur)
- Municipio: Muey de los Bueyes
- Longitud: - 84°13’10”O
- Latitud: 12°04’00”N
- Altitud: 74 msnm
- Tipo de Finca: Ganadera
- Personas que trabajan: 2 trabajadores familiares y 1 empleado

Finca Buena Vista

- Productor: Manuel Urbina
- Región: RAACS (Región autónoma del atlántico caribe sur)
- Municipio: Muey de los Bueyes
- Longitud: - 84°13’10”O
- Latitud: 12°04’00”N
- Altitud: 74 msnm
- Tipo de Finca: Ganadera

- Personas que trabajan: 1 trabajadores familiares y 1 empleado

Finca San Antonio

- Productor: Nanci Obregón
- Región: RAACS (Región autónoma del atlántico caribe sur)
- Municipio: Muey de los Bueyes
- Longitud: - 84°28’00”O
- Latitud: 12°07’00”N
- Altitud: 74 msnm
- Tipo de Finca: Ganadera
- Personas que trabajan: 2 trabajadores familiares y 1 empleado

Finca Los Ranchitos

- Productor: Alderiano Leiva
- Región: RAACS (Región autónoma del atlántico caribe sur)
- Municipio: El Ayote
- Longitud: - 84°49’05”O
- Latitud: 12°29’50”N
- Altitud: 504 msnm
- Tipo de Finca: Ganadera
- Personas que trabajan: 2 trabajadores familiares y 1 empleado

Finca Buenos Aires

- Productor: Marvin Gonzales
- Región: RAACS (Región autónoma del atlántico caribe sur)
- Municipio: El Ayote
- Longitud: - 84°49’05”O
- Latitud: 12°29’50”N
- Altitud: 504 msnm
- Tipo de Finca: Ganadera
- Personas que trabajan: 1 trabajadores familiares y 2 empleados

HEIFER

Finca Girasoles

- Productor: Francisco Gallegos
- Región: Matagalpa
- Municipio: Muy Muy
- Longitud: - 84°49’05”O
- Latitud: 12°46’00”N
- Altitud: 340 msnm

- Tipo de Finca: Ganadera
- Personas que trabajan: 3 trabajadores familiares y 1 empleado

Finca La Gloria

- Productor: Manuel Mairena
- Región: Matagalpa
- Municipio: Muy Muy
- Longitud: - 84°49’05”O
- Latitud: 12°46’00”N
- Altitud: 340 msnm
- Tipo de Finca: Ganadera
- Personas que trabajan: 5 trabajadores familiares y 1 empleado

Mejoras

Como punto de partida se realizó la selección de productores de acuerdo con su representatividad y conforme el sistema productivo identificado, y se les aplico una línea base de la finca.

En base a esta información de partida se desarrolló un plan de mejoras a las fincas seleccionadas, que incluyó:

- El cambio de la matriz alimenticia basada en pastoreo de gramíneas que en un 50% eran nativas y naturalizadas, por la introducción de pasturas mejoradas principalmente del género *Brachiaria* (marandu, Toledo mulato, piata) y *Panicum* (mombaza y Tanzania),

- Para aportar a la intensificación productiva, se propuso la realizaron de divisiones de potrero ya que inicialmente el pastoreo era muy extensivo utilizando potreros de gran tamaño.

- De igual forma se introdujeron a la finca, pastos de corte de alta productividad (Cuba CT 115, OM22 y CT169 y otras como Maralfalfa, King gras y caña de azúcar). Con la introducción de pastos de corte, se hizo énfasis en la conservación de forrajes con énfasis en la época de verano y suplementación estratégica para complementar nutrientes en que las pasturas tropicales utilizadas en nuestro país son deficitarias.

- Actualmente esta finca está mejorando su infraestructura de manejo y desarrolla un proceso de selección y descarte de animales considerando su capacidad productiva y se aprovechando el programa Nacional de inseminación artificial para mejorar la genética de sus animales.

- Están realizando acciones encaminadas a manejar sus fincas considerando el recurso

arbóreo para el diseño de sistemas agroforestales y silvopastoril así como el manejo de aguas de calidad en su finca,

- Se aprovecha el accionar de instituciones de gobierno como el instituto de protección y sanidad agropecuaria para involucrarse en programas nacionales como el de trazabilidad bovina y fincas libres de brucelosis y tuberculosis y el aprovechamiento de la coordinación con los técnicos para la implementación de un calendario sanitario adecuado, producto de lo cual los porcentajes de mortalidad de terneros y adultos ha bajado sistemáticamente.

Capacitación

Los beneficiarios de las fincas seleccionadas en las que se validaron las herramientas generadas en el proyecto por parte de INTA participaron en 2 congresos regionales de ganadería bovina en el que participaron 400 productores y 50 técnicos con la participación de un 30% de mujeres y una feria regional con 150 productores y 15 técnicos en estos eventos se presentaron diversas temáticas en alimentación, nutrición, mejoramiento genético, manejo zootécnico salud animal y mejoramiento genético bovino.

Se ejecutaron 4 talleres tres talleres por localidad con la participación de 25 productores entre los que participaron están los 11 productores donde se llevaban los procesos de validación de los territorios El Rama Muey de los Bueyes, el Ayote, Santo Tomas y Villa Sandino. Las temáticas fueron:

- establecimiento y manejo de pasturas de pastoreo y corte
- elaboración de suplementos alimenticios
- manejo del calendario zoosanitario
- manejo racional de agua

Los productores seleccionados participaron en una gira de intercambio en la que se mostraron experiencia del manejo adecuado de agua, obras de captación de agua y sistemas de pastores racional intensivo.

Aprendizajes

- Hemos aprendido a valorar los beneficios del registro y e interpretación de la información que se genera en las unidades de producción a través de las herramientas informáticas suministradas, para la toma de decisiones en la implementación de mejoras en finca.

- Técnicos productores participantes del proceso de validación valoran de gran forma el desempeño de las herramientas informáticas en su rol de asistencia técnica y en la

conducción de sus fincas, por la forma sistemática y la calidad de información que se genera lo que posibilita dar recomendaciones y observar resultados en tiempo real, así como modelar escenarios y desarrollar procesos de planificación de corto y mediano plazo.

- La constante asistencia de parte de la coordinación del proyecto y la interacción con colegas de diferentes países con sistemas similares a los nuestros ha permitido generar experiencia y aplicarlas a nivel de nuestro país.

Testimonio de los productores

- El productor se expresa satisfacción por el desempeño de los técnicos y la aplicabilidad de las herramientas informáticas en su sistema ganadero, lo que relaciona con la evolución que está observando en su finca

- Está satisfecho y convencido con el plan de producción y de mejoras planteadas en su finca, sobre la base de las deficiencias y debilidades observadas en su forma de producir y esta anuente a invertir para el desarrollo de este plan, para poder visualizar en corto una evolución en sus indicadores económicos, familiares y ambientales.

- Se considera satisfecho con el acompañamiento que le han brindado los técnicos, y valora de gran utilidad la información compartida por estos en los diferentes eventos de capacitación en que ha participado.

- Es de gran valor la forma en como las instituciones y productores trabajando unidos en el territorio han encontrado las formas de continuar produciendo y fortaleciendo capacidades aun en medio de grandes problemas y dificultades por los que se atraviesa actualmente.

Desafíos

- Masificar el uso de las herramientas generadas por el proyecto entre más productores ganaderos, involucrar gremios, asociaciones, grupo organizado, incluyendo la academia.

- Mantener la comunicación efectiva entre los diferentes colegas para así compartir las experiencias que se vayan logrando en su aplicación, así como hacer extensivas metodologías, programas y proyectos exitosos que puedan ser replicable a nivel de sistemas ganaderos con condiciones similares a los nuestras

- Continuar desarrollando tecnologías orientadas a alcanzar mayores niveles de productividad con sostenibilidad ambiental.

- Mantener el seguimiento constante a la unidad productiva en estudio para conocer en el

tiempo la evolución de sus indicadores técnicos económicos y ambientales y continuar proponiendo alternativas de mejoras.

- Continuar desarrollando procesos de intensificación productiva y mejoramiento del hato, para darle sostenibilidad productiva a la finca a través del año (época seca y lluviosa).

4.2 Módulos experimentales

Los resultados preliminares del primer año de ensayo se presentan a continuación:

https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/ABRIL_2022.pdf

5. Discusión

A pesar de que el tiempo de trabajo en validación en finca estuvo acotado a sólo 12 meses, el impacto fue positivo en las fincas y sus entornos, demostrando el potencial de este novedoso modelo metodológico aplicable a la extensión en lechería. En todos los casos se pudo implementar un trabajo uniforme en cuanto al modelo metodológico: selección de productores referentes y de técnicos facilitadores, supervisión por parte de los técnicos integrantes del proyecto, diagnóstico de las fincas y definición de las líneas de mejora en base a simulación (OLE!), visitas periódicas, seguimiento a través de un sistema de información estandarizado (ML2).

No obstante, dicha etapa de validación a campo no fue completada por todos los países. Mucho tuvo que ver el efecto de la pandemia que planteó dificultades de organización, movilidad, disponibilidad de recursos (humanos, materiales) y otros aspectos. Dentro de los países que participaron de esta etapa, cada uno presentó particularidades propias, lógicas por tratarse de realidades diferentes, tanto a nivel macro (coyunturas locales, singularidades geográficas, marcos institucionales, etc.) como a nivel micro (tipo y características de las fincas seleccionadas y los productores a cargo).

Todas las herramientas, tanto conceptuales como tecnológicas fueron altamente valoradas, aprendidas e incorporadas por los diferentes actores locales. En el final de esta etapa, con la concreción de los talleres de capacitación del ML2 el proyecto completó el proceso de transferencia de la totalidad de las herramientas, dejando a los países en capacidad real de replicar esta experiencia a gran escala.

Durante el periodo reportado, el proyecto ha generado innovaciones de relevancia para los sistemas de investigación y las cadenas lecheras de cada país a partir de la integración de conocimientos en diferentes aspectos:

- **Herramienta para el seguimiento de las fincas ("Monitor Lechero 2"):** Se trata de un sistema de información cuyos aspectos innovadores son: a) información de entrada acotada y sencilla con una gran producción de indicadores y expresiones de resultados ("low input, high output"), b) reportes inmediatos ("real time"), c) generación de una base de datos aplicable a análisis de población o por clústers.

- **Metodología de validación en finca:** Sus elementos fundamentales son: selección de productores referentes y de técnicos facilitadores, supervisión por parte de los técnicos integrantes del proyecto, diagnóstico de las fincas y definición de las líneas de mejora en base a simulación (OLE!), visitas periódicas, seguimiento a través de un sistema de información estandarizado (ML2). Constituye un novedoso modelo metodológico aplicable a la extensión en lechería y replicable a gran escala.

- **Técnicos facilitadores entrenados:** Los técnicos facilitadores fueron los responsables de la aplicación del modelo metodológico en fincas reales. Si bien tuvieron la supervisión de los técnicos referentes del proyecto, ellos mismos no habían formado parte del desarrollo del proyecto con anterioridad a la etapa de campo. Es decir, tuvieron que incorporar todo este bagaje, aprenderlo y ponerlo en práctica en poco tiempo, en distintos países y realidades, dando cuenta de que el modelo metodológico es fácilmente apropiable y replicable para los técnicos extensionistas. Ellos pueden ser capacitadores de nuevos técnicos de campo y constituyen un gran capital generado por el proyecto.

En este proyecto el rol del/la técnico/a representante de la institución por país es central al funcionamiento del proyecto. Esto es así ya que, en los componentes I y II, es a través de él o ella que se realizan los avances, tanto sea en la construcción de indicadores, caracterización de sistemas modales, definición de estrategias de mejora o utilización del modelo de simulación. A partir de un trabajo sólido en esta etapa, y creación de un ámbito de trabajo cordial, con fuertes vínculos de confianza y profesionales en esta plataforma, se avanza a paso firme hacia las etapas posteriores.

En el inicio del proyecto la selección de estos técnicos representantes se dejó al arbitrio de las autoridades de los institutos de cada país, sin proveer un criterio claro para realizarlo (rol, habilidades requeridas, formación, etc.). Tampoco se estableció, en todos los casos y de manera excluyente, un primer contacto con los superiores de los técnicos para aclarar su rol, dedicación y establecer un compromiso mutuo de permanencia. Es por esto por lo que en algunos casos (muy pocos por suerte, y ya superados con éxito) hubo representantes que no pudieron continuar por razones diversas y debieron ser reemplazados. Esto conllevó un retraso en algunos países, causando un desfasaje en el avance respecto del grupo general de países, que hubo que subsanar con dedicación especial ("uno a uno") para que el grupo se moviera en conjunto.

Por otra parte, se percibe que, si bien se ha avanzado en tiempo y forma con los componentes del proyecto, la corta duración de la última etapa (Validación en fincas de productores; menos de 1 año) limitará el potencial de impacto que tiene en los diferentes países para alcanzar al mayor número posible de beneficiarios, de alguna forma sub-aprovechando el trabajo realizado hasta ahora.

Los esfuerzos de difusión han sido muy dependientes del país líder y del equipo coordinador. A futuro se debería instalar desde el inicio un sistema más descentralizado y obligaciones específicas por país para hacer llegar los conocimientos generados en cada uno de sus ámbitos. Se sugiere en ese sentido, acciones que permitan fortalecer y empoderar a equipos locales, en base a herramientas de uso común a otros países/regiones. Se sugiere la oportunidad de establecer una estructura de trabajo con un nodo central y nodos de trabajo en cada uno de los países, que permita retroalimentación permanente con nodo central y equipos técnicos de

otros países, pero con autonomía de acción y un mayor plazo para una mayor “apropiación” de la metodología y herramientas generadas.

Se mencionan dos historias de terreno destacables porque ejemplifican, de forma anticipada, el impacto local en los países, el fortalecimiento de capacidades de los técnicos y la difusión y transferencia con los productores.

En Costa Rica, trabajaron conjuntamente los técnicos de INTA Costa Rica y CATIE. A partir de su alto involucramiento en el proyecto, realizaron encuestas a productores para fortalecer el diseño de los sistemas modales por región. Además, de manera proactiva y por motivación propia, adelantándose a la última fase del proyecto (validación en finca), realizaron una reunión con otros técnicos de ambas instituciones para darles a conocer la herramienta que generó el proyecto y contactaron grupos de productores para seleccionar una finca piloto. Se seleccionaron finalmente dos fincas. La elección de las fincas fue acertada ya que permitió trabajar seria y eficientemente en sus propias mejoras y además compartir las experiencias con otros productores. Dentro de las mejoras exitosas en esta finca puede mencionarse como ejemplo el manejo de la altura de los remanentes del pastoreo de Mombaza con motoguadaña. A través de esta sencilla medida de manejo, aplicada semestralmente en las distintas parcelas de esta especie forrajera, se impacta fuertemente en la calidad del pasto cosechado por los animales (y consecuentemente en los índices de productividad individual de carne y leche) y en la estructura y persistencia de la pastura, sin resignar producción forrajera global aprovechable. Este tipo de acciones, simples y realizables, de alto impacto son una gran fuente de motivación para los productores.

En Argentina, el trabajo del proyecto permitió a los técnicos de INTA establecer contacto con una organización de productores líder en adopción tecnológica (grupos CREA) y con una universidad local (UNL), y lograron un acuerdo para, en el marco del proyecto, establecer una investigación de módulos experimentales. Este estudio de módulos experimentales (Tambo Roca 2030) comenzó en junio 2019 y es monitoreado en conjunto por actores las 3 instituciones, con fuerte protagonismo de los productores agrupados, logrando así un nivel de difusión del conocimiento mucho más amplio y participativo.

Los resultados de los módulos experimentales de Argentina, presentados en el punto 2 son aún preliminares. Las mediciones continuarán realizándose por otro ciclo productivo para luego estar en condiciones de evaluar estadísticamente y analizar en profundidad. No obstante, ambos módulos (HA y Cruza) presentan parámetros de productividad que superan ampliamente la media nacional de Argentina (Lazzarini et al., 2019; Gastaldi et al., 2020) y se perfilan como propuestas promisorias para la adecuación de buena parte de los sistemas productivos de base pastoril con suplementación, predominantes en el país.

6. Conclusiones

Los resultados alcanzados en cada finca del proyecto son dispares, partiendo de la base de la diversidad de situaciones de inicio, condiciones agroecológicas, circunstancias particulares de los productores y sus familias, etcétera. No obstante, se dio en todos ellos un trabajo uniforme en cuanto al modelo metodológico: selección de productores referentes y de técnicos facilitadores, supervisión por parte de los técnicos integrantes del proyecto, diagnóstico de las fincas y definición de las líneas de mejora en base a simulación (OLE!), visitas periódicas, seguimiento a través de un sistema de información estandarizado (ML2). El impacto fue positivo en las fincas, a pesar de que el tiempo estuvo acotado a sólo 12 meses, demostrando el potencial de este novedoso modelo metodológico aplicable a la extensión en lechería. Todas las herramientas, tanto conceptuales como tecnológicas fueron aprendidas e incorporadas por los diferentes actores locales. En el final de esta etapa, con la concreción de los talleres de capacitación del ML2 el proyecto completó el proceso de transferencia de la totalidad de las herramientas, dejando a los países en capacidad real de replicar esta experiencia a gran escala. En todos los casos, incluyendo la experiencia de los módulos experimentales de Argentina, se logró con éxito la implementación de un trabajo conjunto de distintas partes, incluyendo instituciones públicas de investigación, extensión y/o formación educativa, técnicos tanto del ámbito público como del ámbito privado y productores (individuales y agrupados).

Referencias Bibliográficas

Gastaldi L, Litwin G, Maekawa M, Moretto M, Marino M, Engler P, Cuatrín A, Centeno A y Galetto A 2020. Encuesta sectorial lechera del INTA-Resultados del ejercicio productivo 2018-2019. http://www.ocla.org.ar/contents/news/details/16109095-encuesta-lechera-inta2018-2019-documento-completo. Acceso 2022.

Lazzarini, B., Baudracco, J., Tuñon, G., Gastaldi, L., Lyons, N., Quattrochi, H., Lopez-Villalobos, N., 2019. Milk production from dairy cows in Argentina: Current state and perspectives for the future. Applied Animal Science, 35 (4), 426-432. https://doi.org/10.15232/aas.2019-01842

Secretaría Técnica Administrativa

FONTAGRO

Con el apoyo de:

BID
Banco Interamericano de Desarrollo

IICA

www.fontagro.org
Correo electrónico: fontagro@fontagro.org