



FTG/RF-15940-RG


## INTENSIFICACIÓN SOSTENIBLE DE LA LECHERÍA

### Producto 1. Estudio de caracterización regional de los sistemas de producción lechera y la intensificación sostenible en América Latina y el Caribe

Santiago Fariña

Sofía Stirling

Francisco Candiotti



Año 2020



Copyright, licencias CC y Disclaimer.  
Códigos JEL: Q16

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un programa de cooperación administrado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), pero con su propia membresía, estructura de gobernabilidad y activos. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Sofía Stirling, Santiago Fariña y Francisco Candiotti.

Copyright © 2020 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Esta publicación puede solicitarse a:

**FONTAGRO**

Banco Interamericano de Desarrollo  
1300 New York Avenue, NW, Stop W0908  
Washington, D.C., 20577

Correo electrónico: [fontagro@iadb.org](mailto:fontagro@iadb.org)



# Contenidos

<b>Resumen.....</b>	<b>6</b>
<b>Instituciones participantes.....</b>	<b>7</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Objetivos .....</b>	<b>9</b>
<b>3. Metodología .....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Conformación de una plataforma de trabajo .....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 Definición de los descriptores de los sistemas .....</b>	<b>12</b>
<b>3.3 Establecimiento de criterios clasificación de sistemas .....</b>	<b>15</b>
<b>3.4 Caracterización de sistemas .....</b>	<b>16</b>
<b>4. Resultados .....</b>	<b>20</b>
<b>5. Discusión.....</b>	<b>27</b>
<b>5.1 Caracterización de los sistemas de producción lechera de 11 países de ALC .....</b>	<b>27</b>
<b>5.2 Metodología de trabajo .....</b>	<b>27</b>
<b>6. Conclusiones .....</b>	<b>28</b>
<b>7. Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>29</b>



# Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Integrantes de la plataforma de trabajo del Proyecto Intensificación Sostenible de la Lechería. ....	<b>10</b>
<b>Tabla 2.</b> Grupo de trabajo del “Taller de Caracterización de Sistemas” de 12 al 16 de marzo 2018, en CATIE, Costa Rica. ....	<b>17</b>
<b>Tabla 3.</b> Lista de descriptores bio-económicos, socio-organizacionales y ambientales de los sistemas definidos en consenso por la plataforma de trabajo del proyecto. ....	<b>20</b>
<b>Tabla 4.</b> Criterio consensuado de Clasificación de sistemas. ....	<b>24</b>
<b>Tabla 5.</b> Sistemas modales clasificados en 11 países de Latinoamérica y el Caribe. ....	<b>25</b>



# Índice de Imágenes

<b>Imagen 1.</b> Trabajo en equipo durante la definición de los descriptores de los sistemas de América Latina y el Caribe. Taller en metodologías de investigación en sistemas de producción ganadera adaptados al cambio climático, CATIE, 25 de abril al 6 de mayo de 2016. ....	<b>15</b>
<b>Imagen 2.</b> Ejemplo de la planilla de recopilación de información a completar por cada país. ....	<b>17</b>
<b>Imagen 3.</b> Representantes de 9 países de Latinoamérica y el Caribe trabajando en la Clasificación de sistemas modales. ....	<b>19</b>



## Resumen

En el presente documento se presenta el Producto del Conocimiento 1 comprometido en la matriz de resultados del proyecto. El mismo se enmarca en la Actividad 1.1 *Caracterización de los sistemas de producción prevalecientes a nivel nacional y regional*, presentando como resultado principal el establecimiento de una línea de base por país. La metodología de trabajo para el cumplimiento de dicha actividad fue implementada a través de reuniones virtuales y talleres presenciales. Los principales resultados de la actividad fueron: 1) Creación de una plataforma de trabajo conformada por 13 instituciones y 11 países de América Latina y el Caribe, con la participación de más de 20 técnicos; 2) Definición consensuada de los descriptores para la caracterización bio-económica, socio-organizacional y ambiental de los sistemas productivos; 3) Definición consensuada del criterio de clasificación de sistemas productivos; 4) Determinación de los sistemas modales de producción lechera en 11 países de Latinoamérica y el Caribe que representan entre el 60 y el 100% de la leche producida y de los predios de cada país, siendo este último el producto final sintetizador de este proceso de caracterización. Desde el punto de vista del proceso grupal, en el transcurso de las actividades se logró un espacio de trabajo efectivo, eficiente y con buen clima donde las diferentes perspectivas y conocimientos de los grupos de trabajo de cada país permitieron el enriquecimiento cruzado de los técnicos. Fue evidenciado, por otro lado, cómo mediante un trabajo interinstitucional es posible describir con la misma metodología a sistemas productivos con amplia diversidad en referencia a clima, nivel de especialización productiva, escala o estrategia de alimentación.

**Palabras Clave:** sistemas de producción, caracterización, clasificación, descriptores.

## Instituciones participantes





# 1. Introducción

El objetivo del presente proyecto es el desarrollo una plataforma pública-privada de cooperación en intensificación sustentable en lechería en América Latina y el Caribe. Como objetivos específicos se persigue mejorar la productividad y los resultados de los sistemas lecheros de América latina y el Caribe de una forma sostenible, mediante la caracterización de los sistemas modales de producción, el desarrollo y la validación de sistemas mejorados, así como la capacitación de técnicos de campo e investigadores y la disseminación de conocimientos entre técnicos y productores.

La presente Monografía sobre el Estudio de caracterización regional y por país de los sistemas de producción lechera prevalecientes, corresponde al Producto del Conocimiento 1 comprometido en la matriz de resultados del proyecto. El mismo se enmarca en la Actividad 1.1 *Caracterización de los sistemas de producción prevalecientes a nivel nacional y regional*, presentando como resultado principal el establecimiento de una línea de base por país.

Los sistemas de producción lechera de América latina y el Caribe son heterogéneos, con escalas de predios, grados de especialización, sistemas de alimentación muy variables dependiendo de las subregiones (Andina, Cono Sur y Trópico sur y centroamericano) (Robinson et al., 2011; IFCN, 2019). Para la evaluación y propuesta de estrategias de intensificación sostenibles, el primer paso es el establecimiento de una línea de base a través de la descripción y caracterización de los sistemas lecheros prevalecientes en la región. Para ello fue necesario la conformación de un grupo de trabajo con técnicos y especialistas lecheros de toda la región de ALC.

En el presente documento se detallan los objetivos, metodología, resultados y discusión de los mismos, así como las conclusiones obtenidas en la realización de dicha actividad.





## 2. Objetivos

El objetivo general del presente trabajo fue la caracterización de los sistemas de producción prevalecientes en la región. Los objetivos específicos fueron:

- 1) Conformación de una plataforma de trabajo;
- 2) Definición de descriptores físicos, económicos, sociales y ambientales comunes para los sistemas de producción de toda la región;
- 3) Definición de un criterio de clasificación de sistemas productivos que contemplara las características de sistemas de producción dispares y distribuidos por toda América Latina y el Caribe;
- 4) Clasificación y descripción de los sistemas de producción prevalecientes en cada país.

## 3. Metodología

A continuación, se detalla la metodología de trabajo llevada a cabo en cada una de las acciones realizadas para cumplir con la Actividad 1.1. del proyecto.

### 3.1 Conformación de una plataforma de trabajo

En primer lugar, se consolidó una plataforma de trabajo en el cual interaccionan los representantes técnicos de los organismos co-ejecutores y organismos asociados del proyecto, así como los consultores contratados en las distintas fases del mismo. Se trata de un grupo de trabajo dinámico y abierto, al que se han ido incorporando participantes técnicos en el transcurso del proyecto. Para el trabajo de caracterización de sistemas que se presenta en el presente documento, participaron un total de 40 personas, entre técnicos referentes, investigadores, consultores y estudiantes de posgrado y posdoctorado del sector lechero de la región. En el mismo están representadas las 13 instituciones del proyecto y 11 países de América Latina y el Caribe. A continuación, se detallan los nombres de las personas, países e instituciones que han formado parte de la plataforma de trabajo del proyecto para la realización de la Caracterización de Sistemas (Tabla 1).



**Tabla 1. Integrantes de la plataforma de trabajo del Proyecto Intensificación Sostenible de la Lechería.**

Persona	Correo electrónico	País	Institución
<b>Liderazgo y secretaria</b>			
Santiago Fariña	sfarina@inia.org.uy	Uruguay	INIA
Sofía Stirling	sstirling@inia.org.uy	Uruguay	INIA
<b>Representantes técnicos</b>			
Cecilia Cajarville	ccajarville@gmail.com	Uruguay	UdelaR
Álvaro Santana	bobasantana@gmail.com	Uruguay	UdelaR
Francisco Diéguez	fd_uy@yahoo.com	Uruguay	UdelaR
Eduardo Comeron	comeron.eduardo@inta.gob.ar	Argentina	INTA
Verónica Charlon	charlon.veronica@inta.gob.ar	Argentina	INTA
Mariela Pece	pece.mariela@inta.gob.ar	Argentina	INTA
Cristóbal Villanueva	cvillanu@catie.ac.cr	Costa Rica	CATIE
William Sánchez	wsanchez@inta.go.cr	Costa Rica	INTA
Raúl Gómez	ragoja@hotmail.com	Paraguay	IPTA
Jorge Miguel Mendoza	jorgechelitomendoza@hotmail.com	Paraguay	IPTA
Silvia Chirife	silvia.chirife@ipta.gov.py	Paraguay	IPTA
Alfredo Torres	abtorres@inia.cl	Chile	INIA
Cristian Moscoso	cristian.moscoso@inia.cl	Chile	INIA
Luis Rodríguez	luis.rodriguez@iniap.gob.ec	Ecuador	INIAP
Juan Pablo Garzón	juan.garzon@iniap.gob.ec	Ecuador	INIAP
Antonio Guacapiña Viteri	antonio.guacapina@iniap.gob.ec	Ecuador	INIAP
Juan Pablo Escobar	juanescobar@heifer-ecuador.org	Ecuador	Heifer
Ligia Mejía	ligiaivethmejia@gmail.com	Honduras	DICTA
Sonia Idalgo	sonamad@yahoo.com	Honduras	DICTA
Luis Manuel Urbina	ram060362@yahoo.es	Nicaragua	INTA
Milton Castillo	Milton.Castillo@heifer.org	Nicaragua	Heifer
Jennifer Zapata	Jennifer.Zapata@heifer.org	Nicaragua	Heifer
Marlon López	musawas79@hotmail.com	Nicaragua	Heifer
Jaime Espinosa	jaet78@gmail.com	Panamá	IDIAP
Domiciano Herrera	domicianoherrera1956@gmail.com	Panamá	IDIAP
Víctor Asencio	vasenciocuello@gmail.com	R. Dominicana	IDIAP
Gregorio García Lagombra	glagombra@gmail.com	R. Dominicana	IDIAP
Oscar De la Rosa	delarosa100@gmail.com	Venezuela	INIA
Juan Vergara López	jvergara@inia.gob.ve	Venezuela	INIA
<b>Estudiantes de posgrado invitados</b>			
Gerardo Araya	gerardoaraya@gmail.com	Costa Rica	CATIE
Hyeon Ju Ryu	h.callie.ryu@gmail.com	Costa Rica	CATIE



Hermes Escobar Ospino	hermesyeo@gmail.com	Costa Rica	CATIE
Grazielle Cardoso da Silva		Costa Rica	CATIE
Karla Lorena Méndez	kmendez@catie.ac.cr	Costa Rica	CATIE
Andrés Vega Fonseca	andres.vega@catie.ac.cr	Costa Rica	CATIE
Claudia Arndt	Estudiante Postdoctorado	Costa Rica	CATIE
Andre Mazzetto	Estudiante Postdoctorado	Gales	Bangor Uni.
<b>Consultores</b>			
Javier Baudracco	jbaudracco@yahoo.com	Argentina	UNL
Francisco Candiotti	candiottif@live.com.ar	Argentina	Argentina

Tabla 1. Plataforma de trabajo del Proyecto Intensificación Sostenible de la Lechería

Persona	Correo electrónico	País	Institución
<b>Liderazgo y secretaria</b>			
Santiago Fariña	sfarina@inia.org.uy	Uruguay	INIA
Sofía Stirling	sstirling@inia.org.uy	Uruguay	INIA
<b>Representantes técnicos</b>			
Cecilia Cajarville	ccajarville@gmail.com	Uruguay	UdelaR
Álvaro Santana	bobasantana@gmail.com	Uruguay	UdelaR
Eduardo Comeron	comeron.eduardo@inta.gob.ar	Argentina	INTA
Veronica Charlon	charlon.veronica@inta.gob.ar	Argentina	INTA
Mariela Pece	pece.mariela@inta.gob.ar	Argentina	INTA
Cristóbal Villanueva	cvillanu@catie.ac.cr	Costa Rica	CATIE
William Sánchez	wsanchez@inta.go.cr	Costa Rica	INTA
Raúl Gómez	ragoja@hotmail.com	Paraguay	IPTA
Jorge Miguel Mendoza	jorgechelitomendoza@hotmail.com	Paraguay	IPTA
Silvia Chirife	silvia.chirife@ipta.gov.py	Paraguay	IPTA
Alfredo Torres	abtorres@inia.cl	Chile	INIA
Cristian Moscoso	cristian.moscoso@inia.cl	Chile	INIA
Luis Rodríguez	luis.rodriguez@iniap.gob.ec	Ecuador	INIAP
Juan Pablo Garzón	juan.garzon@iniap.gob.ec	Ecuador	INIAP
Juan Pablo Escobar	juanesobar@heifer-ecuador.org	Ecuador	Heifer
Ligia Mejía	ligiaivethmejia@gmail.com	Honduras	DICTA
Luis Manuel Urbina	ram060362@yahoo.es	Nicaragua	INTA
Milton Castillo	Milton.Castillo@heifer.org	Nicaragua	Heifer
Jennifer Zapata	Jennifer.Zapata@heifer.org	Nicaragua	Heifer
Marlon López	musawas79@hotmail.com	Nicaragua	Heifer
Jaime Espinosa	jaet78@gmail.com	Panamá	IDIAP
Domiciano Herrera	domicianoherrera1956@gmail.com	Panamá	IDIAP



Víctor Asencio	vasenciocuello@gmail.com	R. Dominicana	IDIAF
Gregorio García Lagombra	glagombra@gmail.com	R. Dominicana	IDIAF
Oscar De la Rosa	delarosa100@gmail.com	Venezuela	INIA
Juan Vergara López	jvergara@inia.gob.ve	Venezuela	INIA
<b>Estudiantes de posgrado invitados</b>			
Gerardo Araya	gerardoaraya@gmail.com	Costa Rica	CATIE
Hyeon Ju Ryu	h.callie.ryu@gmail.com	Costa Rica	CATIE
Hermes Escobar Ospino	hermesyeo@gmail.com	Costa Rica	CATIE
Grazielle Cardoso da Silva Sanches	kmendez@catie.ac.cr	Costa Rica	CATIE
Karla Lorena Méndez	kmendez@catie.ac.cr	Costa Rica	CATIE
Andrés Vega Fonseca	andres.vega@catie.ac.cr	Costa Rica	CATIE
Claudia Arndt	Estudiante Postdoctorado	Costa Rica	CATIE
Andre Mazzetto	Estudiante Postdoctorado	Gales	Bangor University
<b>Consultores</b>			

Por otro lado, se conformó un grupo de trabajo interno, constituido por los representantes técnicos de los organismos co-ejecutores, dos consultores y la secretaría del proyecto. Las personas que conforman este grupo son: Cristóbal Villanueva (CATIE Costa Rica); Eduardo Comeron y Verónica Charlon (INTA Argentina); Cecilia Cajarville (UdelaR, Uruguay), Santiago Fariña y Sofía Stirling (INIA Uruguay); Francisco Candioti (Argentina) y Javier Baudracco (Argentina) como consultores externos. Este grupo de trabajo se formó con el objetivo de discutir y consensuar las actividades a realizar, definir criterios, plazos de entrega, así como las distintas herramientas a utilizar para trabajar con los organismos asociados. Entre los meses de noviembre 2017 y febrero 2018, el grupo de trabajo realizó intercambios vía e-mail y se reunió virtualmente para la discusión y planificación de las actividades a realizar en el primer semestre.

### 3.2 Definición de los descriptores de los sistemas

El primer paso para la caracterización de los sistemas de producción prevalecientes a nivel nacional y regional consistió en la definición consensuada de los descriptores claves necesarios para la caracterización de los mismos. La definición de los descriptores de sistemas fue realizada durante el “Taller en metodologías de investigación en sistemas de producción ganadera adaptados al cambio climático” realizado en CATIE (25 de abril - 6 de mayo de 2016) y financiado por el Gobierno de Nueva Zelanda y FONTAGRO. El taller tenía como objetivo el fortalecimiento de los conocimientos sobre las metodologías de investigación para el desarrollo de sistemas ganaderos adaptados al cambio climático en América Latina y el Caribe. Para más información del Taller: <https://www.fontagro.org/wp-content/uploads/2016/11/Informe-Taller-CATIE-GAMMA.pdf>.



### **3.2.1 Introducción a la intensificación sostenible de la lechería**

En el módulo 3 del taller “Modelos de intensificación sostenible en lechería: Diseño, Evaluación y Validación” estuvo a cargo de Santiago Fariña y Javier Baudracco. El mismo tuvo una duración total de 3 días y en él se discutieron los conceptos básicos de intensificación de la producción lechera y se analizaron diferentes modelos de intensificación con referencia a las experiencias desarrolladas por ellos y otros investigadores en el Cono Sur. Para el ejercicio de modelación se tomaron diferentes variables como carga animal, suplementación, área dedicada a pasturas, el tipo de sistema de manejo (por ejemplo, pastoreo o confinamiento) y el potencial productivo usando el genotipo animal como *proxy*. Luego, se analizaron opciones de intensificación como el riego en la forrajera de corte (maíz) y finalmente, se hicieron estimados de productividad e indicadores económicos, así como un análisis de riesgo, considerando otros escenarios como precios diferentes para leche, concentrados, fertilizantes, riego, etc. Los facilitadores también promovieron identificar alternativas para la intensificación de la producción lechera por región. En las tres regiones fueron relevantes los temas de pasturas y nutrición animal; genética en la Zona Andina y Centroamérica pero no para el Cono Sur; mientras que los investigadores de esta última región identificaron los suelos como un elemento importante. Los temas de gases de efecto invernadero y de manejo de residuos no aparecieron como relevantes en las tres regiones. A continuación, se resumen las presentaciones realizadas:

- **Presentación 1. Intensificación sustentable de los sistemas lecheros I. Santiago Fariña.**

En esta presentación se definió y explico la importancia de aplicar la intensificación en sistemas ganaderos, como medida de adaptación a la creciente demanda de productos de origen animal debido al crecimiento poblacional. Además, se hizo énfasis en cómo producir a un costo competitivo, cómo hacer un buen negocio con la tierra y cómo abastecer a las familias (costo de vida). También se realizó hincapié en los recursos humanos, contemplando empleo, ingresos per cápita, disminución de tambos, el panorama del relevo generacional, así como percepción de los jóvenes e hijos de productores sobre el trabajo realizado en la actividad ganadera.

Link: <https://www.fontagro.org/wp-content/uploads/2016/11/Informe-Taller-CATIE-GAMMA.pdf>.

- **Presentación 2. Intensificación sustentable de los sistemas lecheros II. Santiago Fariña y Javier Baudracco.**

Esta presentación trato de la intensificación sustentable de los sistemas lecheros pastoriles. Se mencionaron las variables clave en los sistemas lecheros como la producción de forrajes (fertilización y riego), carga animal, suplementación, litros por vaca, eficiencia de conversión, uso de la superficie, biotipo animal, concentración de pariciones, sistema de alojamiento y alimentación, escala y recursos humanos. Los ponentes definieron cada una de las variables mencionadas anteriormente con ejemplos y estudios de caso. Concluyeron recalando que un



desafío importante es enfocar las variables de mayor impacto en sustentabilidad económica, social y ambiental.

Link: <https://www.fontagro.org/wp-content/uploads/2016/11/Informe-Taller-CATIE-GAMMA.pdf>.

- **Presentación 3. Prioridades de Investigación en sistemas lecheros. Análisis críticos de artículos de investigación. Santiago Fariña y Javier Baudracco.**

Durante esta presentación se explicaron los factores para tener en cuenta en la investigación de sistemas lecheros. Se mencionó la metodología de evaluación de los efectos de diferentes factores sobre el sistema, como estos afectan a la producción de leche y el resultado económico, y las tecnologías y problemas a futuro que deben tomarse en cuenta de forma integral. Para concluir, los ponentes realizaron dos ejercicios con el fin de identificar las prioridades de investigación de las diferentes regiones de Latinoamérica y el Caribe, haciendo énfasis en los temas prioritarios de investigación.

Link: <https://www.fontagro.org/wp-content/uploads/2016/11/Informe-Taller-CATIE-GAMMA.pdf>.

- **Presentación 4. Etapas de la modelización sobre intensificación sustentable en sistemas lecheros. Santiago Fariña y Javier Baudracco.**

Durante esta presentación se expusieron las etapas de la modelización de la intensificación sustentable en sistemas lecheros, cuyo objetivo es explorar modelos productivos para cada país contemplando productividad, resultado económico, riesgo del precio, riesgo climático e impacto ambiental. Inicialmente, se debe generar un modelo productivo base (punto de partida), el cual debe representar los sistemas de producción actuales a través de un buen manejo. También, debe existir información confiable (productiva y económica). Estas variaciones modeladas en el sistema base pueden representar sistemas actuales diferentes. En este caso se utilizó el proyecto MIRAS (Modelos para una intensificación rentable y ambientalmente sustentable) para explicar las diferentes etapas de una modelización en la conversión de sistemas tradicionales a sistemas más intensificados y sostenibles.

Link: <https://www.fontagro.org/wp-content/uploads/2016/11/Informe-Taller-CATIE-GAMMA.pdf>.

- **Presentación 5. Cálculo indirecto del forraje propio consumido. Javier Baudracco.**

Durante esta presentación se presentó un cálculo indirecto del forraje propio consumido por los bovinos, con el propósito de estimar la cantidad de materia seca proveniente de estos cultivos perennes (por ejemplo: pasturas y forrajes de corta) y sus costos. Se mencionó la importancia de



la producción y cosecha de forrajes propios en sistemas pastoriles. Además, explicó que son los dos procesos con mayor impacto en el resultado económico de las fincas. Se realizó un ejercicio con los participantes donde se utilizaron datos recolectados de tres fincas visitadas durante el desarrollo del taller. Se analizaron los datos y se calculó la materia seca proveniente de los forrajes utilizados por cada finca, las variables utilizadas para el análisis de la información fueron carga animal, productividad de leche, consumo de forraje propio, porcentaje de energía de forraje propio, margen libre de gastos de alimentación, margen libre de alimentación, porcentaje de concentrado/ingreso y porcentaje de alquiler.

Link: <https://www.fontagro.org/wp-content/uploads/2016/11/Informe-Taller-CATIE-GAMMA.pdf>.

### **3.2.2 Definición consensuada de los descriptores del sistemas**

Tras las presentaciones, los participantes trabajaron en grupos según la región (25 profesionales, 9 de América Central y el Caribe, 8 de la Zona Andina y 8 del Cono Sur, que provenían de 14 países) para alcanzar una primera definición consensuada de los descriptores necesarios para caracterizar los sistemas de producción lechera de la región (Imagen 1). Tras el taller, el grupo de trabajo interno del proyecto continuó trabajando en la definición de los descriptores. Finalmente se alcanzó una definición consensuada de 149 descriptores: 83 bio-económicos, 36 socio-organizacionales y 29 ambientales, los cuales constituirán la base para caracterizar los sistemas de producción lechera en la región.



**Imagen 1.** Trabajo en equipo durante la definición de los descriptores de los sistemas de América Latina y el Caribe. Taller en metodologías de investigación en sistemas de producción ganadera adaptados al cambio climático, CATIE, 25 de abril al 6 de mayo de 2016.

### **3.3 Establecimiento de criterios clasificación de sistemas**

El criterio para la clasificación de sistemas fue discutido inicialmente entre los representantes



técnicos de los países co-ejecutores, con el asesoramiento del consultor externo, Francisco Candiotti. A su vez, se consultaron criterios de clasificación de sistemas establecidos en trabajos previos (Robinson et al., 2011; IFCN, 2019). La primera definición alcanzada con el grupo de trabajo interno fue posteriormente presentada a los representantes técnicos de los organismos asociados (videoconferencia 24/01/2018). Finalmente, tras un proceso de discusión y revisión de los criterios inicialmente definidos, se consensuaron los criterios para la clasificación de los sistemas lecheros en 11 países de Latinoamérica y el Caribe. El mismo incluyó 4 criterios: zona climática, especialización, escala y alimentación y de detalla en el apartado de resultados.

A continuación, se detallan las condiciones que deberán cumplir los sistemas clasificados en cada país:

1. Se deberán clasificar sistemas modales, es decir, los sistemas que más se repiten en cada país.
2. Se deberán clasificar no menos de 2 y no más de 5 sistemas por país.
3. El total de los sistemas clasificados debe representar al menos el 60% de la leche producida a nivel nacional (formal e informal).
4. El total de los sistemas debe representar al menos el 60% del número de fincas/predios a nivel nacional.

### **3.4 Caracterización de sistemas**

Una vez definidos los descriptores y el criterio de clasificación de sistemas de forma consensuada entre todos los países que participan en el proyecto, se realizó la caracterización y descripción de los sistemas propiamente dicha. En primer lugar se definió la metodología para la obtención de la información en cada país y posteriormente se procedió a trabajar en la caracterización de los sistemas propiamente dicha.

#### **3.2.3 Metodología de obtención de información**

Se definió la metodología de obtención de información, como requisito para realizar una adecuada caracterización de los sistemas de producción lechera prevalecientes en cada país. Para ello, estableció un periodo de 4 meses (enero 2018 – abril 2018) para que los representantes técnicos de cada país realizaran una adecuada revisión bibliográfica y recopilación de información en base a los descriptores previamente definidos en consenso. Esta actividad fue coordinada de la siguiente forma:

- El 24 de enero de 2018 se llevó a cabo una videoconferencia en la que participaron 9 de los países participantes para presentar y coordinar la actividad de recopilación de información, definir el criterio de fuentes a utilizar, así como el tipo de información prioritaria que sirva para describir los sistemas lecheros a caracterizar.
- Para dar seguimiento a la actividad, evacuar dudas y comentarios se utilizó una plataforma





web (Samepage)

- Con el objetivo de tener un registro de las fuentes de información disponibles que brinden información fiable y representativa de la lechería en cada país, se solicitó que cada país registrara, para cada tipo de Descriptor/Grupo, la fuente de información consultada con la cual se trabajaría más adelante (Imagen 2).

Tipo de Descriptor	Grupo	Descripción	Fuente de Información			
			INIA Uruguay	INTA Argentina	INIA Chile	IDIAF R. Dominicana
BIO-ECONÓMICOS	Biotipo animal	Raza, peso, origen principal del semen o toros	Mejoramiento y Control Lechero Uruguayo (MU)	ACHA y Centros de IA	- Instituto Nacional de Estadísticas (INE): <a href="http://historico.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censos_agropecuarios.php">http://historico.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censos_agropecuarios.php</a> (CENSO AGROPECUARIO Y FORESTAL 2007; CENSO AGROPECUARIO 1997; LAS AGROPECUARIO 1997: LAS - Instituto Nacional de Estadísticas (INE): <a href="http://historico.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censos_agropecuarios.php">http://historico.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censos_agropecuarios.php</a> (CENSO AGROPECUARIO Y FORESTAL 2007; CENSO AGROPECUARIO 1997: LAS AGROPECUARIO 1997: LAS - Instituto Nacional de Estadísticas (INE): <a href="http://historico.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censos_agropecuarios.php">http://historico.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censos_agropecuarios.php</a> (CENSO AGROPECUARIO Y FORESTAL 2007; CENSO AGROPECUARIO 1997: LAS AGROPECUARIO 1997: LAS - Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA): <a href="http://www.odepa.cl/rubro/lech">http://www.odepa.cl/rubro/lech</a>	Revista Agropecuaria y Forestal APF. SEA.
	Planteo forrajero	Superficie total destinada al ganado lechero y/o ganado de carne. Pasturas, banco forrajero y cultivos utilizados	Dirección de Estadísticas Agropecuarias del MGAP (DIEA)	INTA y AACREA	Estadísticas (INE): <a href="http://historico.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censos_agropecuarios.php">http://historico.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censos_agropecuarios.php</a> (CENSO AGROPECUARIO Y FORESTAL 2007; CENSO AGROPECUARIO 1997: LAS AGROPECUARIO 1997: LAS - Instituto Nacional de Estadísticas (INE): <a href="http://historico.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censos_agropecuarios.php">http://historico.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censos_agropecuarios.php</a> (CENSO AGROPECUARIO Y FORESTAL 2007; CENSO AGROPECUARIO 1997: LAS AGROPECUARIO 1997: LAS - Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA): <a href="http://www.odepa.cl/rubro/lech">http://www.odepa.cl/rubro/lech</a>	Diagnóstico del Subsector Ganadero de Rep. Dom. Ganadería Bovina/Censo
	Animales	Vacas en ordeño, vacas secas, longitud lactancia, duración de las vacas, cantidad de terneras, vaquillonas, ganado de carne	DIEA y MU	SENASA	Estadísticas (INE): <a href="http://historico.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censos_agropecuarios.php">http://historico.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censos_agropecuarios.php</a> (CENSO AGROPECUARIO Y FORESTAL 2007; CENSO AGROPECUARIO 1997: LAS AGROPECUARIO 1997: LAS - Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA): <a href="http://www.odepa.cl/rubro/lech">http://www.odepa.cl/rubro/lech</a>	CONALECHE/DIGEGA/SEA
	Producción de leche	Litros venta/formar informal/ consumo familiar/procesados en finca, destinados a	Instituto Nacional de la Leche (INALE)	Industrias lácteas, CIL, y MINAGRI	Agrarias (ODEPA): <a href="http://www.odepa.cl/rubro/lech">http://www.odepa.cl/rubro/lech</a>	CONALECHE/ FAOSTAT

Imagen 2. Ejemplo de la Planilla de Recopilación de información a completar por cada país.

### 3.2.4 Caracterización de los sistemas de producción lechera predominantes en la región.

Para llevar a cabo el trabajo de caracterización general, clasificación y descripción de sistemas modales se realizó el “Taller de Caracterización de Sistemas” de 12 al 16 de marzo 2018, en CATIE, Costa Rica. El taller tuvo una duración total de 28,5 horas y contó con la participación de 13 referentes técnicos de 9 países de Latinoamérica y el Caribe, y 2 estudiantes de posdoctorado (Tabla 2). Para los representantes técnicos de países que no pudieron participar de este taller (Honduras y Nicaragua), se realizó un seguimiento virtual de las actividades y una puesta al día en los sucesivos talleres.

Para realizar la caracterización general, clasificación y descripción de los sistemas modales de cada país, durante el taller se llevaron a cabo las siguientes actividades:

1. Presentación y explicación del criterio de clasificación de sistemas por parte de los representantes técnicos de organismos co-ejecutores a los organismos asociados.
2. Presentación de los sistemas modales clasificados en Uruguay, Argentina y Costa Rica a modo de ejemplo para el resto de los países.
3. Clasificación de los sistemas por parte de los representantes técnicos de cada país en base



a la bibliografía previamente recopilada, y siguiendo los criterios consensuados.

4. Presentación de los sistemas clasificados en cada país y discusión de los mismos con el grupo de trabajo.
5. Una vez definidos los sistemas modales en cada país, durante el taller se procedió a realizar la carga de descriptores en uno de los sistemas clasificados. El objetivo de esta actividad era definición presencial de la metodología de carga de descriptores, evacuar dudas y realizar un relevamiento de la información disponible en cada país. Contando con este entrenamiento y habiendo discutido en el taller los criterios para tener en cuenta a la hora de tomar la información disponible en cada país para caracterizar los sistemas, durante los 3 meses posteriores al taller, cada técnico referente trabajó en terminar la caracterización y descripción de los sistemas modales de su país. Durante este período, se llevó a cabo un seguimiento virtual con a cada uno de los técnicos y una vez enviados los sistemas caracterizados, el consultor externo realizó un análisis de consistencia de la información remitida de cada país.

**Tabla 2. Grupo de trabajo del “Taller de Caracterización de Sistemas” de 12 al 16 de marzo 2018, en CATIE, Costa Rica.**

Participante	Rol	Institución/ País
Santiago Fariña	Líder del Proyecto	INIA Uruguay
Sofía Stirling	Secretaria Técnica	INIA Uruguay
Cecilia Cajarville	Representante Técnico	INIA Uruguay
Eduardo Comeron	Representante Técnico	INTA Argentina
Cristóbal Villanueva	Representante Técnico	CATIE Costa Rica
William Sánchez	Representante Técnico	INTA Costa Rica
Alfredo Torres	Representante Técnico	INIA Chile
Luis Rodríguez	Representante Técnico	INIAP Ecuador
Jaime Espinosa	Representante Técnico	IDIAP Panamá
Jorge Miguel Mendoza	Representante Técnico	IPTA Paraguay
Víctor Asencio	Representante Técnico	IDIAF R. Dominicana
Oscar De La Rosa	Representante Técnico	INIA Venezuela
Francisco Candiotti	Consultor externo	Argentina
Claudia Arndt	Estudiante Postdoctorado	CATIE Costa Rica
Andre Mazzetto	Estudiante Postdoctorado	Bangor University Gales

En el siguiente enlace, se encuentra disponible la planilla de trabajo para la clasificación y caracterización de los sistemas:

[https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Producto 1. Planilla Clasificacion y Caracterizacion de Sistemas .xlsx](https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/Producto_1_Planilla_Clasificacion_y_Caracterizacion_de_Sistemas.xlsx)



**Imagen 3.** Representantes de 9 países de Latinoamérica y el Caribe trabajando en la Clasificación de sistemas modales.



## 4. Resultados

A continuación se describen los resultados obtenidos dentro de la Actividad 1.1, para los siguientes países de América Latina y el Caribe: Costa Rica, Panamá, República Dominicana, Nicaragua, Honduras, Venezuela, Ecuador, Chile, Paraguay, Argentina y Uruguay.

En primer lugar, se consensó con los representantes de los 11 países los descriptores (variables) a utilizar para la caracterización bio-económica, socio-organizacional y ambiental de los sistemas productivos. Se definieron un total de 149 descriptores (83 bio-económicos, 36 socio-organizacionales y 29 ambientales) de los sistemas de Latinoamérica y el Caribe (Tabla 3).

**Tabla 3. Lista de descriptores bio-económicos, socio-organizacionales y ambientales de los sistemas definidos en consenso por la plataforma de trabajo del proyecto.**

DESCRIPTOR	DESCRIPCION	UNIDADES	
<b>1. DESCRIPTORES BIO-ECONÓMICOS</b>			
<b>1.1 Biotipo animal</b>	Raza predominante	categoría	
	Peso adulto promedio	kg de peso vivo promedio	
	Origen principal del semen o toros	categoría	
<b>1.2 Planteo forrajero</b>	Superficie ganadera total	hectárea (ha)	
	Superficie total destinada a ganado lechero	ha	
	Superficie total destinada a ganado de carne	ha	
	Pastura natural	ha	
	Pastura perenne (mejorada)	ha	
	Duración de pasturas perennes (mejoradas)	años	
	Siembra anual de pasturas perenne 1 y 2	ha/año	
	Rotación del pastoreo	días	
	Banco forrajero (Cultivo de corte o reserva)	ha	
	Cultivo anual de pastoreo (de verano)	ha	
	Cultivo anual de pastoreo (de invierno)	ha	
	Cultivo para grano	ha	
	Superficie implantada (nueva) por año	ha	
	Área de instalaciones, caminos y corrales	ha	
	<b>1.3 Animales</b>	Vacas en ordeño	número
		Vacas secas	número
		Longitud lactancia	días
Duración de las vacas (longevidad)		número de lactancias	
Terneras (0 a 6 meses)		cantidad animales	
Terneras (6 meses a 1 año)		cantidad animales	
Vaquillas (1año a servicio)	cantidad animales		
Ganado de carne (cabezas)	cantidad animales		



	Ganado de carne (peso promedio)	kg/animal
<b>1.4 Producción de leche</b>	Litros venta formal	litros totales/año
	Litros venta informal o consumo familiar	litros totales/año
	Litros procesados en finca	litros totales/año
	Litros destinados a terneros	litros totales/año
	Litros descartados	litros totales/año
	Proteína	%
	Grasa Butirosa	%
	Recuento Células Somáticas en leche	RCS x1000
	Recuento bacteriano	UFC/ml
<b>1.5 Ingreso y egreso de animales</b>	Vaquillas ingresadas (1año a servicio)	número/año
	Terneros machos egresados (6 meses a 1 año)	número/año
	Vacas adultas descartadas	número/año
	Vacas adultas descartadas (peso)	kg promedio/vaca
	Ganado de carne (kg comprados/año)	kg totales/año
	Ganado de carne (kg vendidos/año)	kg totales/año
<b>1.6 Salud y Reproducción</b>	Partos durante trimestre E-F-M	%
	Partos durante trimestre A-M-J	%
	Partos durante trimestre J-A-S	%
	Partos durante trimestre O-N-D	%
	Tambos con inseminación artificial	%
	Vacas con inseminación artificial	%
	Mortalidad de vaca adulta	%
	Mortandad terneros en crianza	%
	Intervalo entre partos	días
	Días abiertos (Intervalo Parto - Concepción)	días
% Preñez acumulada anual	%	
Edad al 1er parto	en meses	
<b>1.7 Suplementación Vaca ordeño</b>	Forraje cortado verde (banco forrajero)	kg MS/VO/día
	Aditivos (grasas bypass, levaduras, aceites, etc.)	kg MS/VO/día
	Concentrados	kg MS/VO/día
	Reservas/voluminosos	kg MS/VO/día
<b>1.8 Capital invertido</b>	Capital maquinarias	u\$s total por finca
	Edad promedio de todas las maquinarias	años
	Instalaciones y mejoras	u\$s total por finca
	Edad promedio de todas las instalaciones y mejoras	años
<b>1.9 Alimentos externos (comprados)</b>	Concentrados	Tonelada MS/VT/año
	Reserva voluminosas	Tonelada MS/VT/año
<b>1.10 Fertilizantes y abonos aplicados</b>	Nitrógeno (N)	Kg. de N/año
	Fósforo (P)	Kg. de P/año
	Potasio (K)	Kg. de K/año



	Abono orgánico - estiércol/compostaje/purín(N)	Kg. de N/año	
	Abono orgánico - estiércol/compostaje/purín (P)	Kg. de P/año	
	Abono orgánico - estiércol/compostaje/purín (K)	Kg. de K/año	
	Enmienda (CaCO <sub>3</sub> , Roca P)	Kg. de nutriente/año	
	Fertilizantes compuestos (S, Ca, Mg y otros)	Kg. de nutriente/año	
<b>2. DESCRIPTORES SOCIALES-ORGANIZACIONALES</b>			
<b>2.1 Estructura general de la finca</b>	Superficie PROPIA dedicada al sistema lechero	% de superficie total	
	Superficie ALQUILADA dedicada al sistema lechero	% de superficie total	
	Costo del alquiler	u\$/ha/año	
	Ingreso familiar de sistema lechero	% de ingreso anual	
	Asociado a una cooperativa o federación (Sí/No)	Sí/No	
	Tipo de producción (Lechería Especializada o Doble propósito)	categoría	
	Sala ordeño	categoría	
	Tipo de ordeño	categoría	
	Número de unidades de ordeño	Número	
	Capacidad de almacenaje de leche	Litros	
	Enfriamiento en finca (Sí/NO)	Sí/No	
	Superficie de corrales con techo	metros cuadrados (m <sup>2</sup> )	
	Superficie de corrales sin techo	metros cuadrados (m <sup>2</sup> )	
	<b>2.2 Manejo</b>	Duración del ordeño	horas/día
Número de ordeños		Número	
Hora de inicio del 1er ordeño		Horario (0 a 24hs)	
Hora de inicio del 2do ordeño		Horario (0 a 24hs)	
Permanencia en corrales de alimentación		horas/día	
Uso de los corrales de alimentación		días/año	
Estacionalidad del encierre		Estaciones (O, I, P, V; Hum, Seca)	
Concentrado en sala de ordeño (Sí/NO)		Sí/No	
Alimentación de terneras		horas/día	
Frecuencia de asiganción de parcelas de pastoreo nuevas		días en la parcela	
Número total de potreros o apartos de pastoreo		número	
Distancia diaria recorrida por las vacas		Kilómetros/día	
<b>2.3 Recursos humanos</b>		Trabajadores Asalariados	Número de EFT
		Trabajadores Familiares	Número de EFT
	Trabajadores Temporales	Número	
	Edad promedio (Trabajadores Familiares)	Años	
	Edad promedio (Trabajadores Asalariados)	Años	



	Jornales/año (de 8 horas)	Jornales/año (de 8 horas)
	Remuneración por equivalente full time GERENCIAL (EFT)	U\$/EFT/mes promedio
	Remuneración por equivalente full time MANDO MEDIO (EFT)	U\$/EFT/mes promedio
	Remuneración por equivalente full time OPERATIVO (EFT)	U\$/EFT/mes promedio
	Alojamiento de los trabajadores	Número
	Nivel educativo de los trabajadores	Número
	Días de descanso	días/mes
<b>3. DESCRIPTORES AMBIENTALES</b>		
<b>3.1 Susceptibilidad a Erosión/Escorrentamiento/Lavado</b>	Pendiente	%
	Tipo de laboreo	categoría
	Degradación de las pasturas perennes	%
	Cobertura del suelo	%
	Evapotranspiración Potencial (ETP)	mm/año
	Textura promedio	categoría
	Acidez (pH)	pH
	Materia Orgánica	%
<b>3.2 Energía</b>	Uso de electricidad	kwh totales anuales/finca
	Uso de gas	litros totales anuales/finca
	Uso de gasoil	litros totales anuales/finca
<b>3.3 Agua</b>	Precipitaciones	mm promedio histórico
	Fuente de agua	categoría
	Consumo de agua total de la finca	m3/finca/año
	Área de riego	hectáreas/finca
	Sistema de riego utilizado	categoría
	Riego	m3/ha/año
<b>3.4 Manejo de residuos/purines</b>	Separación de sólidos	categoría
	Laguna de tratamiento	metros cúbicos totales (m3)
	Destino final de los sólidos	categoría
	Destino final del líquido	categoría
	Frecuencia de aplicación de abono orgánico o purín a campo	días entre aplicaciones (sobre la misma superficie o potrero)
	Presencia de otros tratamientos (e.j. biodigestor, compostera)	categoría
	Destino final del salida biodigestor o compostaje	categoría
<b>3.5 Biodiversidad</b>	Cercas vivas	km
	% de cobertura arbórea	%
	Área de bosque	has
	Área de bosque ribereño	has



En segundo lugar, se alcanzó una definición consensuada del criterio de Clasificación de Sistemas productivos para 11 países de Latinoamérica y el Caribe. Dicha clasificación incluyó 4 criterios: Zona Climática, Especialización, Escala y Alimentación, incluyendo de 2 a 5 niveles por cada criterio (Tabla 4).

**Tabla 4. Criterio consensuado de Clasificación de sistemas.**

Criterio	Niveles	Descripción
<b>ZONA CLIMÁTICA</b>	Tropical alta	Fincas situadas en zona climática tropical con altitud >1.000 m y <4 meses secos.
	Tropical baja húmeda	Fincas situadas en zona climática tropical con altitud <1.000 m y <4 meses secos.
	Tropical baja seca	Fincas situadas en zona climática tropical con altitud <1.000 m y >4 meses secos.
	Templada	Fincas situadas en zona climática templada (al sur del Trópico de Capricornio).
<b>ESPECIALIZACIÓN</b>	Leche	Fincas en las cuales normalmente el ternero/a NO se cría al pie de la madre y el ingreso por venta de leche supera el 80% de la facturación bruta.
	Doble propósito	Fincas en las cuales normalmente el ternero/a se cría al pie de la madre y el ingreso por venta de leche representa menos del 80% de la facturación bruta.
<b>ESCALA</b>	5-25 vaca total	Fincas que tengan entre 5-25 vacas totales (con al menos un parto) promedio anual.
	25-50 vaca total	Fincas que tengan entre 25-50 vacas totales (con al menos un parto) promedio anual.
	50-150 vaca total	Fincas que tengan entre 50-150 vacas totales (con al menos un parto) promedio anual.
	150-300 vaca total	Fincas que tengan entre 150-300 vacas totales (con al menos un parto) promedio anual.
	>300 vaca total	Fincas que tengan >300 vacas totales (con al menos un parto) promedio anual.
<b>ALIMENTACIÓN</b>	Pastoreo 100%	Fincas en las cuales el forraje cosechado directamente por los animales represente el 100% de la alimentación promedio anual/ vaca total.
	Pastoreo 50-99%	Fincas en las cuales el forraje cosechado directamente por los animales represente entre el 50-99% de la alimentación promedio anual/ vaca total.
	Pastoreo 25-49%	Fincas en las cuales el forraje cosechado directamente por los animales represente entre el 25-49% de la alimentación promedio anual/ vaca total.
	Pastoreo 1-24%	Fincas en las cuales el forraje cosechado directamente por los animales represente hasta el 25% de la alimentación promedio anual/ vaca total.
	Pastoreo 0%	Fincas en las cuales no haya cosecha directa de forraje por los animales.



Finalmente se definieron los sistemas modales de producción lechera (entre 2 y 5 sistemas por país) para los 11 países de Latinoamérica y el Caribe participantes del proyecto. A través de un trabajo de taller con los representantes de cada país se pudo validar que los sistemas modales seleccionados representaban entre el 60 y el 100% de la leche producida y de los predios de cada país (Tabla 5)

**Tabla 5. Sistemas modales clasificados en 11 países de Latinoamérica y el Caribe.**

País	Sistemas <sup>1</sup>	Zona Climática	Especialización	Escala	Alimentación	Leche	Fincas
Uruguay	ML1	Templada	Leche	5-25 VT	Pastoreo 50-99%	1%	18%
	ML4-8	Templada	Leche	50-150 VT	Pastoreo 25-50%	24%	34%
	ML11	Templada	Leche	> 300 VT	Pastoreo 25-50%	56%	16%
						<b>81%</b>	<b>68%</b>
Argentina	ML1	Templada	Leche	50-150 VT	Pastoreo 50-99%	4%	28%
	ML3	Templada	Leche	150-300 VT	Pastoreo hasta 25%	28%	28%
	ML5	Templada	Leche	>300 VT	Pastoreo hasta 25%	39%	10%
						<b>71%</b>	<b>66%</b>
Chile	Sur AFC	Templada	Leche	5-25 VT	Pastoreo 50-99%	11%	53%
	Centro AFC	Templada	Leche	5-25 VT	Pastoreo hasta 25%	6%	30%
	Sur Empresarial 1	Templada	Leche	50-150 VT	Pastoreo 50-99%	13%	4%
	Sur Empresarial 2	Templada	Leche	150-300 VT	Pastoreo 50-99%	17%	3%
	Sur Empresarial 3	Templada	Leche	>300 VT	Pastoreo 50-99%	25%	1%
						<b>72%</b>	<b>91%</b>
Paraguay	M1	Templada	Leche	50-150 VT	Pastoreo 25-50%	52%	22%
	M2	Templada	Leche	5-25 VT	Pastoreo 50-99%	11%	23%
	M3	Templada	Leche	5-25 VT	Pastoreo hasta 25%	28%	33%
	M4	Templada	Doble Propósito	5-25 VT	Pastoreo 50-99%	9%	22%
						<b>100%</b>	<b>100%</b>
Costa Rica	Lechería de altura (LEIA)	Tropical alta	Leche	50-150 VT	Pastoreo 50-99%	20%	10%
	Lechería de bajura (LEIB)	Tropical baja húmeda	Leche	50-150 VT	Pastoreo 50-99%	60%	20%
	Doble Propósito Zona Húmeda (DPZH)	Tropical baja húmeda	Doble Propósito	50-150 VT	Pastoreo 50-99%	10%	35%
	Doble Propósito Zona Seca (DPZS)	Tropical baja seca	Doble Propósito	50-150 VT	Pastoreo 50-99%	10%	35%
						<b>100%</b>	<b>100%</b>

Ecuador	Serrano 1	Tropical alta	Leche	5-25 VT	Pastoreo 50-99%	75%	73%
	Serrano 2	Tropical alta	Leche	50-150 VT	Pastoreo 50-99%	15%	4%
	Costeño	Tropical baja seca	Leche	25-50 VT	Pastoreo 50-99%	8%	15%
						<b>98%</b>	<b>92%</b>
Venezuela	Lechería Especializada (LE)	Tropical alta	Leche	25-50 VT	Pastoreo 25-50%	5%	0%
	Doble Propósito Trop. Seca (DPTS)	Tropical baja seca	Doble Propósito	50-150 VT	Pastoreo 50-99%	21%	7%
	Doble Propósito Trop. Húmeda (DPTH)	Tropical baja húmeda	Doble Propósito	50-150 VT	Pastoreo 50-99%	6%	2%
						<b>31%</b>	<b>9%</b>
Panamá	Doble Propósito de Bajura (DPB)	Tropical baja seca	Doble Propósito	5-25 VT	Pastoreo 50-99%	34%	78%
	Especializado de Bajura (EB)	Tropical baja seca	Leche	50-150 VT	Pastoreo 50-99%	27%	3%
	Especializado de Altura (EA)	Tropical alta	Leche	50-150 VT	Pastoreo 50-99%	21%	2%
						<b>82%</b>	<b>83%</b>
Honduras	Especializado	Tropical baja húmeda	Leche	50-150 VT	Pastoreo hasta 25%	29%	8%
	Doble Propósito (TBH)	Tropical baja húmeda	Doble Propósito	25-50 VT	Pastoreo 100%	28%	72%
	Doble Propósito (TBS)	Tropical baja húmeda	Doble Propósito	5-25 VT	Pastoreo 50-99%	4%	11%
						<b>61%</b>	<b>91%</b>
República Dominicana	Doble Propósito (SDPRD)	Tropical baja húmeda	Leche	5-25 VT	Pastoreo 50-99%	45%	43%
	Especializado (SERD)	Tropical baja húmeda	Doble Propósito	5-25 VT	Pastoreo 50-99%	55%	57%
						<b>100%</b>	<b>100%</b>
Nicaragua	Tropical Intermedio Húmedo	Tropical baja húmeda	Doble Propósito	5-25 VT	Pastoreo 100%	73%	44%
	Tropical Intermedio Seco	Tropical baja seca	Doble Propósito	5-25 VT	Pastoreo 100%	27%	46%
						<b>100%</b>	<b>90%</b>

<sup>1</sup>La denominación de cada sistema fue asignada por el grupo de trabajo de cada país.

Con estos resultados, se cumplió con la Actividad 1.1 Caracterización de los sistemas de producción prevalentes a nivel nacional y regional, estableciéndose una línea de base de la lechería en cada país.



## 5. Discusión

### 5.1 Caracterización de los sistemas de producción lechera de 11 países de ALC

#### **Cono Sur: Uruguay, Argentina, Chile y Paraguay**

Esta región se caracteriza por un predominio de sistemas lecheros especializados bajo un clima templado y con un tamaño promedio de rebaño superior a 50 vacas (Tabla 5). Uruguay y Argentina se caracterizan por un tamaño promedio de rebaño superior a 100 vacas, representando el pastoreo directo menos del 50% de la dieta total. Esto contrasta con los sistemas de producción de leche de Chile, donde predominan las granjas más grandes (150-300 vacas) y donde el clima oceánico de la principal región productiva del sur de Chile permite que más del 50% de la dieta de la vaca sea pastura.

#### **Región andina: Venezuela y Ecuador**

Esta región se caracteriza por una amplia variedad de climas en función de la combinación de diferentes regímenes de lluvia y altitudes. Esto da como resultado una amplia variedad de sistemas de producción de leche con una proporción importante de sistemas de doble propósito también. En estos sistemas de doble propósito, las vacas se mantienen con su ternero durante la mayor parte del día y se llevan a la sala de ordeño una vez al día hasta la edad de destete, cuando estos terneros se destinan para el mercado de carne. En Ecuador, el sistema de producción predominante es una granja lechera especializada de pequeño tamaño (5-25 vacas), con una dieta constituida mayormente por pastura. Aunque menos representativas, se pueden encontrar sistemas lecheras mucho más productivos y grandes en las regiones templadas de mayor altitud de Ecuador, donde el clima permite un mayor crecimiento de pasturas y producción de leche por hectárea.

#### **Centroamérica y el Caribe: Costa Rica, República Dominicana, Honduras, Nicaragua, y Panamá**

En Centroamérica y el Caribe existe un claro predominio de los sistemas de producción de doble propósito, las granjas familiares a pequeña escala (5-50 vacas), con la pastura como componente principal de la dieta. Costa Rica es un país que se destaca en esta región, con mayores rebaños promedio y una proporción creciente de lechería especializada.

### 5.2 Metodología de trabajo

En esta primera etapa del proyecto se alcanzaron resultados que permiten identificar una metodología válida para establecer una línea de base de sistemas de producción de leche para un espectro de 11 países de la región.

Un producto concreto de la construcción colectiva y la transversalidad de los conocimientos es el



consenso metodológico alcanzado.

Se definieron en consenso variables productivas que permiten describir de igual manera a sistemas de un amplio rango de climas (templados o tropicales), especialización (lechería especializada o doble propósito con genotipos cruza), escala (de 5 a 800 vacas por predio) o alimentación (pastoriles con distintos niveles de suplementación, confinados, silvopastoriles, etc.). Este aspecto es esencial para la generación y transferencia de conocimiento que se debe dar entre países a lo largo del proyecto.

Por otro lado, en el trabajo con las variables descriptivas (descriptores) de los sistemas se constató de forma consensuada que el enfoque de triple sostenibilidad de los sistemas (bio-económica, socio-organizacional y ambiental) es relevante para sistemas tan distantes y diferentes como los de Cono Sur y el Caribe.

Desde el punto de vista de las personas, para el funcionamiento de la plataforma era imprescindible el desarrollo de vínculo de confianza entre los participantes y el sentido de pertenencia de los mismos a un proyecto común. En ese sentido fue posible generar un espacio de trabajo efectivo con técnicos que trabajan en 11 países diferentes que se empoderaron y apropiaron del proyecto. Además, el vínculo laboral y personal creado entre los representantes de 11 países diferentes permite potenciar sus trabajos y crear oportunidades de investigación cruzada.

## 6. Conclusiones

Se logró consolidar una plataforma de trabajo real entre 11 países de la región, así como un espacio de confianza y trabajo efectivo, con enriquecimiento cruzado de los técnicos, logrando los objetivos según lo planificado. Desde lo metodológico, se consensó una clasificación de sistemas productivos para todos los países. La construcción colectiva produjo tanto estos criterios como así los 149 descriptores para la caracterización bio-económica, socio-organizacional y ambiental de los sistemas. Como producto final se definieron los sistemas modales para 11 países, representando al menos el 60% de la leche y de los predios de cada país. En conclusión, se alcanzó la caracterización de los sistemas de producción prevalecientes a nivel nacional y regional, presentando como resultado principal el establecimiento de una línea de base por país.



## 7. Referencias Bibliográficas

- IFCN, 2019. Results of the IFCN dairy report. In: Technical Report. International Farm Comparison Network. IFCN Dairy Research Center.
- Robinson, T.P., Thornton, P.K., Franceschini, G., Kruska, R.L., Chiozza, F., Notenbaert, A.M.O., Cecchi, G., Herrero, M.T., Epprecht, M., Fritz, S. and You, L., 2011. Global livestock production systems. FAO and ILRI.

Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



[www.fontagro.org](http://www.fontagro.org)

Correo electrónico: [fontagro@fontagro.org](mailto:fontagro@fontagro.org)