

**DISEÑO DE UN SISTEMA PARA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE EN  
PROCESOS DE GANADERÍA BOVINA**



**AUTOR**

Alejandro Bernal Mor

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
CARRERA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
Bogotá D.C.  
2012**

**DISEÑO DE UN SISTEMA PARA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE EN  
PROCESOS DE GANADERÍA BOVINA**



**AUTOR**

Alejandro Bernal Mor

**Presentado para optar al título de Diseñador Industrial**

**DIRECTOR**

Jaime Pardo Gibson

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
CARRERA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
Bogotá D.C.  
2012**

**Artículo 23 de la Resolución N° 13 de Julio de 1946.**

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por qué no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por que las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

# TÍTULO

Energías renovables en los procesos de ganadería bovina

## Tabla de contenido

1	NOMBRE DEL PROYECTO .....	1
2	TEMA DEL PROYECTO .....	1
3	ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA .....	1
4	JUSTIFICACIÓN.....	1
5	MARCO TEÓRICO .....	2
5.1	CONCEPTOS.....	2
5.1.1	Ganadería: .....	2
5.1.2	Ganadería bovina:.....	2
5.2	GANADERÍA EN EL MUNDO .....	2
5.3	GANADERÍA COLOMBIANA.....	6
5.4	SILVOPASTOREO.....	7
5.5	BIODIGESTORES.....	10
5.6	TRABAJOS DE CAMPO Y ENTREVISTAS .....	11
5.6.1	Finca San José – Valle de Ubaté.....	11
6	ESTADO DEL ARTE .....	13
6.1	IMPACTO MEDIO AMBIENTAL.....	13
6.1.1	“La larga sombra del ganado” .....	13
6.2	GANADERÍA SUSTENTABLE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.....	13
6.2.1	Pagos por servicios ambientales del proyecto de enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas, Colombia .....	15
7	OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN .....	18
8	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	18
9	METODOLOGÍA .....	18
9.1	PLANTEAMIENTO DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....	18
9.2	LAS HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS DE INVESTIGACIÓN .....	19
9.3	PLANTEAMIENTO DE LA METODOLOGÍA DEL PROYECTO.....	20
10	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
10.1	OBJETIVO 1: ANÁLISIS DEL ESTADO DE LA GANADERÍA MUNDIAL Y NACIONAL.....	23

10.2	OBJETIVO 2: IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA GANADERÍA .....	23
10.3	OBJETIVO 3: MANEJO DE LA GANADERÍA EN ALC .....	24
10.4	OBJETIVO 4: NORMATIVIDAD DE LA GANADERÍA BOVINA.....	25
11	CONCLUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	26
12	OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO .....	28
13	OBJETIVO ESPECÍFICO DEL PROYECTO .....	28
14	LÍMITES DEL PROYECTO.....	28
15	ALCANCES DEL PROYECTO .....	29
16	PROSPECTIVAS DEL PROYECTO .....	29
17	DETERMINANTES .....	29
18	REQUERIMIENTOS.....	29
19	DESARROLLO DEL PROYECTO .....	31
19.1	INVESTIGACIÓN ( <i>véase</i> , Anexo5) .....	31
19.1.1	Anatomía y fisiología del sistema digestivo de los rumiantes.....	31
19.2	PROPUESTAS PROYECTUALES .....	33
19.2.1	Propuesta 1 .....	33
19.2.2	Propuesta 2 .....	35
19.2.3	Propuesta 3 .....	36
19.2.4	Propuesta 4 Final .....	37
19.3	PROPUESTA FINAL .....	39
19.3.1	Bocetos .....	39
19.4	MODELADO FINAL 3D.....	41
19.5	DIGRAMA DE USO.....	42
19.6	SISTEMA DE RECOLECCIÓN FINAL .....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1, Tipos de explotación, Autor .....	3
Tabla 2, Los 5 productores principales de carne bovina mundial, Autor .....	4
Tabla 3, Los principales productores de carne bovina mundial, Autor .....	4
Tabla 4, Los 5 productores principales de leche bovina mundial, Autor .....	5
Tabla 5, Los 5 productores principales de leche bovina mundial, Autor .....	5
Tabla 6, Distribución porcentual de la superficie, el día de la entrevista, según uso del suelo. DANE, 2009 .....	6
Tabla 7, Distribución porcentual del número de cabezas de ganado, por tipo de manejo del hato. DANE, 2009 .....	7

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1, Sistema Silvopastoril, Autor .....	9
Ilustración 2, Biodigestor, Autor .....	11
Ilustración 3, San José: Razas bovinas, Autor .....	12
Ilustración 4, San José: Problemáticas climáticas, Autor .....	12
Ilustración 5, Cadena productiva de la Ganadería bovina, Autor .....	26
Ilustración 6, Cadena del hato y sus problemas medio-ambientales, Autor .....	27
Ilustración 7, Boceto 1 propuesta 1 vista general, Autor .....	33
Ilustración 8, Boceto 2 propuesta 1 vista lateral, Autor .....	33
Ilustración 9, Boceto 3 propuesta 1 vista superior e inferior, Autor .....	34
Ilustración 10, Boceto 1 propuesta 2 vista lateral, Autor .....	35
Ilustración 11, Boceto 2 propuesta 2 vista superior e inferior, Autor .....	35
Ilustración 12, Boceto 1 propuesta 3 vista general, Autor .....	36
Ilustración 13, Boceto 1 propuesta 4 vista general, Autor .....	37
Ilustración 14, Boceto 2 propuesta 4 vista lateral, Autor .....	38
Ilustración 15, Boceto 3 propuesta 4 vista superior e inferior, Autor .....	38
Ilustración 16, Boquilla 01, Autor .....	39
Ilustración 17, Boquilla 02, Autor .....	40
Ilustración 18, Boquilla 03, Autor .....	40
Ilustración 19, Boquilla final 01, Autor .....	41
Ilustración 20, Boquilla final 02, Autor .....	41
Ilustración 21, Boquilla final 03, Autor .....	42
Ilustración 22, Diagrama de uso, Autor .....	42
Ilustración 23, Sistema general 01, Autor .....	43
Ilustración 24, Sistema de recolección 02, Autor .....	43
Ilustración 25, Tiempos de producción y diseño, Autor .....	44
Ilustración 26, Comprobación, Autor .....	44

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1, Metodología final de investigación, Autor .....	20
Gráfico 2, Metodología final del proyecto, Autor .....	22
Gráfico 3, Gases de efecto invernadero, Autor .....	24

## **1 NOMBRE DEL PROYECTO**

Optimización de procesos eco-agropecuarios, para la reducción del impacto ambiental y el mejoramiento energético en la cadena productiva de la ganadería bovina, en los hatos ganaderos de Colombia.

## **2 TEMA DEL PROYECTO**

El eco diseño y la eco agricultura trabajando en conjunto para lograr que la ganadería bovina en Colombia pueda posicionarse en el mercado, siendo competitivos y proporcionándole un valor agregado al producto, para poder afrontar las demandas de este en un ámbito nacional e internacional, en una escala de 3 a 5 años.

## **3 ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA**

La ganadería es una de las actividades agropecuarias de mayor impacto ambiental en el mundo, provocando: eutrofización, emisiones de gases de efecto invernadero (superiores al sector automotriz), erosión de los suelos y deforestación.

Cómo, por medio del diseño industrial, se podría mejorar la producción ganadera en el país, reduciendo los problemas de impacto medio ambiental.

Para esto es necesario saber cuáles son las metodologías implementadas en este momento, analizar la ganadería mundial y nacional y cuál es su estado actual. De la misma forma, es pertinente una investigación de los aportes que se han hecho para mejorar la producción ganadera y en específico cuáles son los principales problemas que se pueden abordar.

## **4 JUSTIFICACIÓN**

El desarrollo económico del país y las nuevas políticas económicas mundiales, exigen un “*manejo del medio ambiente y de los recursos naturales.*”(Pontificia Universidad Javeriana, 1992), adecuados y responsables. El problema medio ambientales un campo de acción inmediato, que se debe intervenir desde el diseño industrial, para reducir el impacto ambiental de ciertas actividades, en este caso la ganadería bovina. En Colombia, un alto porcentaje de los que trabajan en esta actividad lo realizan de forma artesanal, por lo que también se debe combatir “*la instrumentalización del ser humano.*”(Pontificia Universidad Javeriana, 1992), sin caer en los procesos productivos de los países desarrollados que generan desempleo, al desplazar a los humanos por máquinas, que a su vez contaminan en mayor grado el medio ambiente por la “*irracionalidad en el manejo del medio ambiente y de los recursos naturales.*”(Pontificia Universidad Javeriana, 1992) y por el uso excesivo de químicos y fertilizantes en los suelos y los animales. Como diseñador industrial es acertado abordar una problemática mundial, que incentive a un buen “*manejo del medio ambiente y de los recursos naturales.*”(Pontificia Universidad

Javeriana, 1992), aprovechando estos para autoabastecer los procesos ganaderos, convirtiéndola en una actividad responsable y más eficiente. Con este proyecto también se busca combatir "*La deficiencia y la lentitud en el desarrollo científico y tecnológico.*"(Pontificia Universidad Javeriana, 1992), promoviendo la actividad interdisciplinar de varias especialidades que en conjunto resuelvan problemáticas de talla mundial, por medio de la tecnología y el conocimiento científico de nuestro país.

## **5 MARCO TEÓRICO**

El marco teórico de este proyecto está compuesto por una investigación realizada en el campo de la ganadería bovina, desde un ámbito internacional y nacional, para determinar cuáles son las problemáticas, oportunidades y metodologías para que el diseño industrial pueda participar en pro del mejoramiento de una actividad de la cual son partícipes varias personas y entidades.

### **5.1 CONCEPTOS**

#### **5.1.1 Ganadería:**

Actividad económica agropecuaria, a partir de la crianza de animales. Dependiendo del tipo de animal que se trabaje, da como resultado la obtención de diversos productos: Carne, huevos, leche, cueros y lana, entre otros.

Para efectos de este documento, al tratar el tema de la ganadería se hará referencia específicamente a la ganadería bovina, en caso de no ser aclarado el tipo de actividad agropecuaria de la que se esté hablando.

#### **5.1.2 Ganadería bovina:**

Es una de las ramas de la ganadería, en la que la actividad se especifica en el manejo de animales bovinos de la especie *Bostaurusindicus*, los cebúes y los *Bostaurustaurus*, los taurinos; de igual forma pertenecen al "*orden Artiodactyla (mamíferos de número impar de dedos con cascos) y al suborden Ruminantia (estómagos divididos en cuatro compartimentos y con un número reducido de dientes, sin incisivos).*"(FINAGRO, Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario, 19 de Octubre del 2011), que son razas domésticas, que sirven para la producción de carne o leche, aunque se encuentran razas que tienen un doble propósito (carne y leche, gracias al mestizaje de ganado lechero con cárnico).

### **5.2 GANADERÍA EN EL MUNDO**

La ganadería, así como la agricultura, tiene su origen en el neolítico, con los primeros asentamientos humanos, cuando el hombre deja la caza y empieza la domesticación de animales herbívoros como bovinos, caprinos y aves, que les proporcionaban comida, y en el caso de los bovinos: pieles, carne, leche, abono para los cultivos, y gracias a su fuerza y resistencia: transporte de mercancía para el comercio y tiro del arado para cultivar la tierra.

La ganadería bovina empieza como un sistema precario, pero en el siglo XV se presenta un desarrollo más tecnificado y así, en el siglo XIX, con el descubrimiento de América y la colonización de otros continentes, se expande la ganadería por el mundo hasta el día de hoy. Actualmente se realizan diferentes tipos de explotación ganadera como: intensiva, extensiva, trashumante y nómada.

La producción intensiva: Es un sistema de crianza de ganado que se lleva a cabo en un espacio reducido, muchas veces confinados. Los animales se alimentan de manera controlada, proporcionándole la misma cantidad de comida cada día y en cada momento del día. En dichos espacios no solo se controla la comida, sino también la temperatura, humedad y luz.

La producción extensiva: Es un sistema de crianza de ganado que se realiza a campo abierto, ocupando grandes extensiones de terrenos, donde los animales pastan libremente. Este ecosistema modificado por el hombre, se denomina un agro-ecosistema. El control del animal es esporádico, por lo que la alimentación de este depende en gran parte de él mismo.(FINAGRO, Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario, 19 de Octubre del 2011; Fundación Wikimedia, 2011)(Fundación Wikimedia, 2011)

En la Tabla 1 se hace una relación entre las dos formas de explotación bovina, comparando el terreno, la materia y la energía que utilizan estos sistemas.

**Tabla 1, Tipos de explotación, Autor**

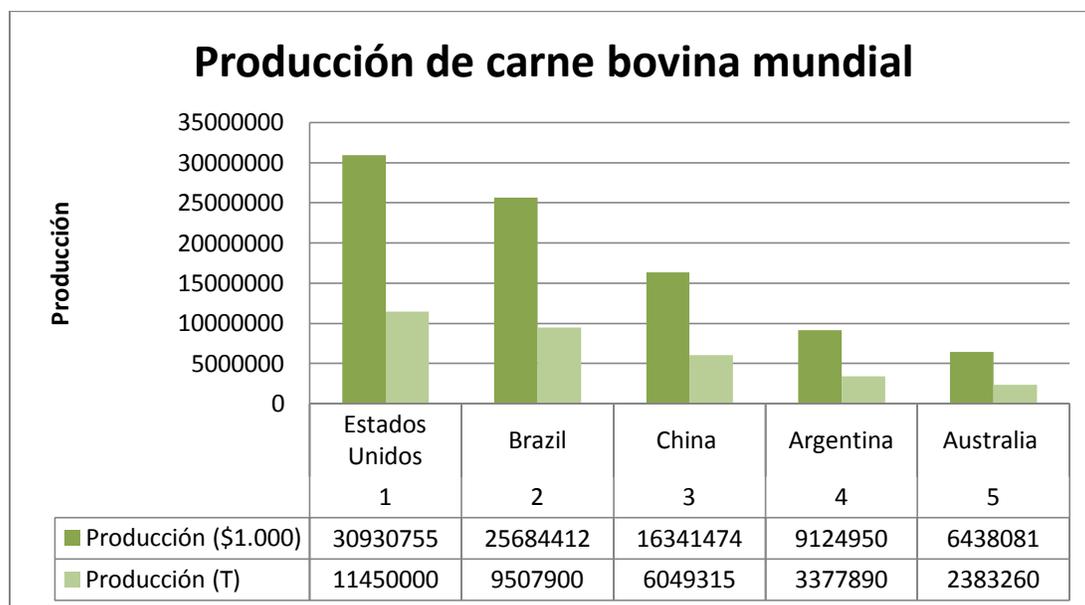
<b>TIPOS DE EXPLOTACIÓN</b>			
<b>TIPO</b>	<b>No. Animales * Hectárea (10.000m<sup>2</sup>)</b>	<b>Ganancia gr*día (promedio)</b>	<b>C.de energía fósil 1 kilojulio de alimento obtenido</b>
Intensiva	4 a 30	450 a 1500	20 k/jul.
Extensiva	2	0 a 450	0,1 k/jul.

La ganadería clasifica el ganado con respecto a su propósito y con este se determina el tipo de raza adecuado para dicho objetivo, de acuerdo al clima en el que se vaya a producir. La clasificación, con respecto al propósito es la siguiente(FINAGRO, Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario, 19 de Octubre del 2011):

- 1- Ganado para leche: Su objetivo fundamental es la producción de leche.
- 2- Ganado para carne: Su objetivo fundamental es la producción de la carne. Dentro de este objetivo existen dos propósitos:
  - a. Ganadería de cría: Producir un macho desteto de 8 meses con un peso de 220 kg y 250 kg.
  - b. Ganadería de ceba y levante: Poder producir un macho entre los 16 y 24 meses con un peso de 450 kg a 500 kg, ya sea en explotación intensiva o extensiva.
- 3- Ganado con doble propósito (leche y carne): Su objetivo es, por medio de una raza específica, lograr una producción de leche y carne.

Teniendo en cuenta lo anterior, se mostrará cuál es la producción mundial de carne y leche bovina, por medio de las cifras proporcionadas por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) presentadas para el año 2011, con los 20 primeros países.

**Tabla 2, Los 5 productores principales de carne bovina mundial, Autor**



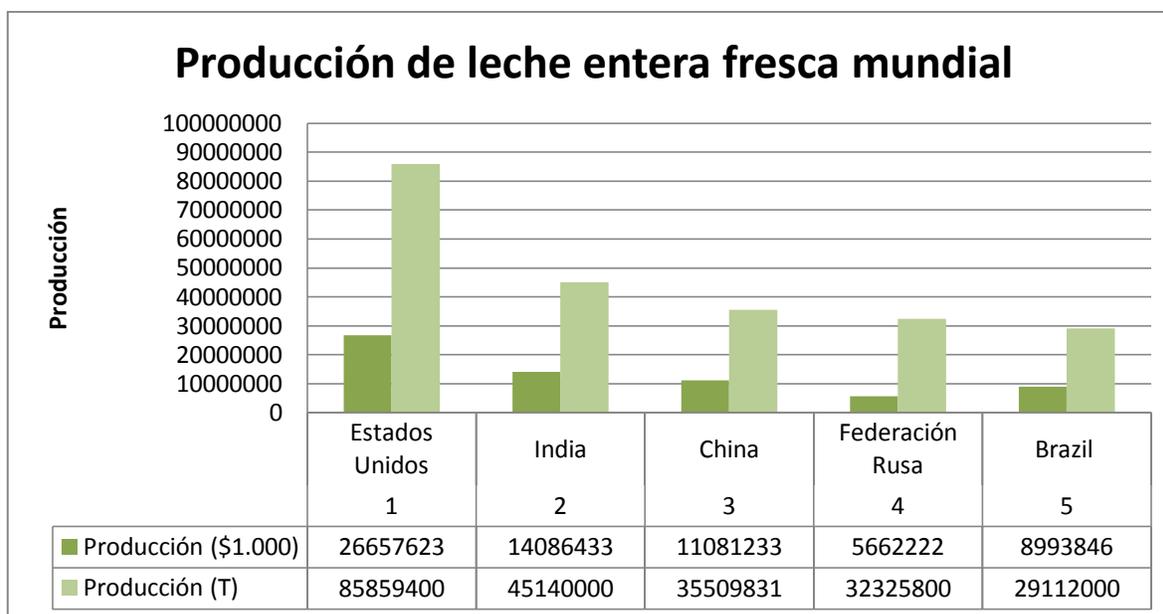
(FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2011)

**Tabla 3, Los principales productores de carne bovina mundial, Autor**

Rango	País	Producción (\$1.000)	Producción (MT)
1	Estados Unidos	30930755	11450000
2	Brasil	25684412	9507900
3	China	16341474	6049315
4	Argentina	9124950	3377890
5	Australia	6438081	2383260
6	México	4966182	1838390
7	Federación Rusa	4672813	1729790
8	Francia	4543714	1682000
9	Alemania	3582024	1326000
10	Canadá	3368886	1247100
11	Colombia	2532080	937330
12	Italia	2398011	887700
13	India	2392919	885815
14	Reino Unido	2296169	850000
15	Sudáfrica	2064121	764100
16	Pakistán	1906560	705774
17	Nueva Zelanda	1728683	639927

18	Uzbekistán	1677411	620947
19	Irlanda	1501632	555877
20	Uruguay	1444325	534663

Tabla 4, Los 5 productores principales de leche bovina mundial, Autor



(FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2011)

Tabla 5, Los 5 productores principales de leche bovina mundial, Autor

Rango	País	Producción (\$1.000)	Producción (MT)
1	Estados Unidos	26657623	85859400
2	India	14086433	45140000
3	China	11081233	35509831
4	Federación Rusa	5662222	32325800
5	Brasil	8993846	29112000
6	Alemania	8406299	27938000
7	Francia	7158991	23341000
8	Nueva Zelanda	4792632	15400000
9	Reino Unido	4068183	13236500
10	Polonia	3759461	12447200
11	Italia	3803867	12219500
12	Pakistán	3553048	11985000
13	Turquía	3614696	11583300
14	Holanda	3578902	11468600
15	Ucrania	3015601	11363500
16	México	3291931	10549000
17	Argentina	3234917	10366300

18	Australia	2910905	9388000
19	Canadá	2563050	8213300
20	Japón	2452016	7909490

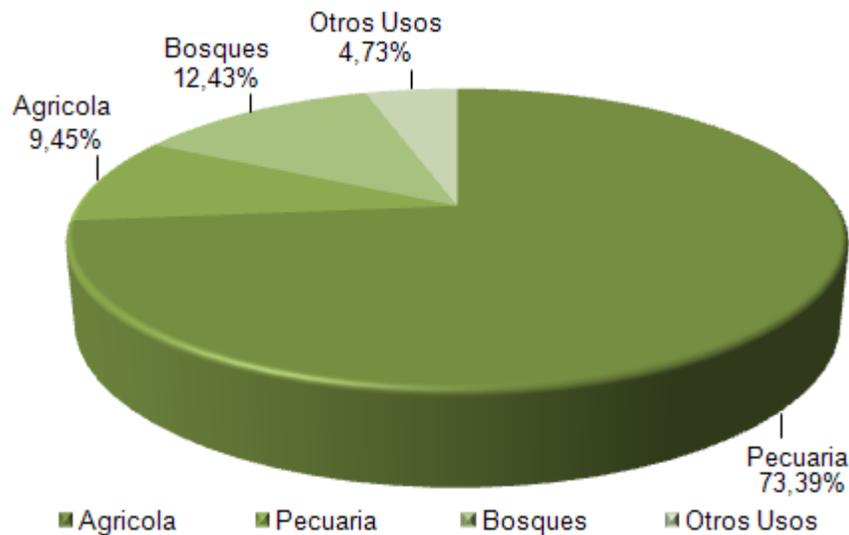
La producción de carne mundial por T (toneladas) es menor que el de la leche, sus ingresos económicos dan una mayor rentabilidad. Los Estados Unidos es el primer productor mundial de carne y leche. Su ganadería es la más rentable, pero también es la más dañina para el medio ambiente.

### 5.3 GANADERÍA COLOMBIANA

La ganadería bovina, es una actividad desarrollada en gran parte del país.

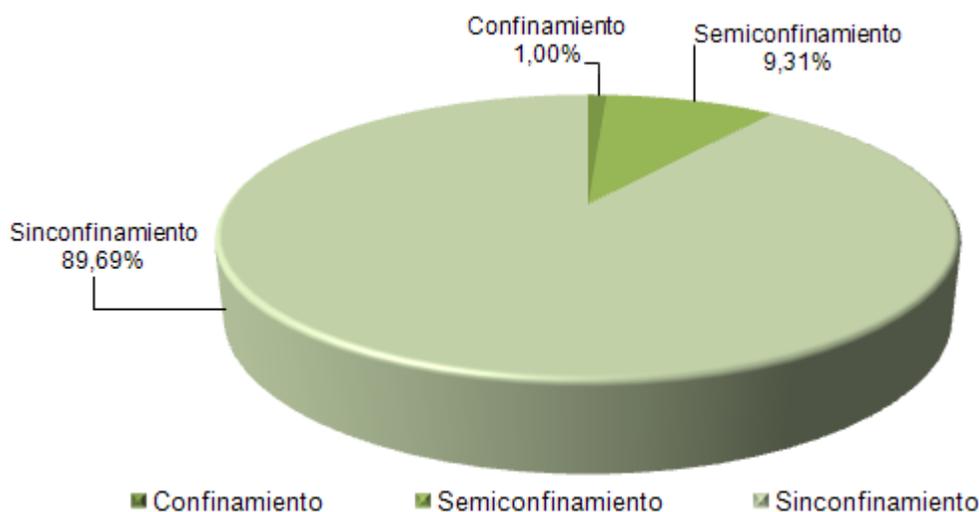
Según un censo realizado por el DANE para el 2009: ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO, “El área dedicada a la actividad pecuaria participó con el 73,39% equivalente a 26 616 477 ha.” (véase Tabla 6, Distribución porcentual de la superficie, el día de la entrevista, según uso del suelo. DANE) (DANE, Departamento Administrativo Nacional De Estadística, 2009) de la “Distribución porcentual de la superficie, el día de la entrevista, según uso del suelo.” (DANE, Departamento Administrativo Nacional De Estadística, 2009) nacional en 22 departamentos para un total de área censada de 36 268 561 ha. (véase, [Anexo 1](#), Principales resultados).

Tabla 6, Distribución porcentual de la superficie, el día de la entrevista, según uso del suelo. DANE, 2009



En este territorio, hay tres tipos de manejo del hato, donde el 89,69% es sin confinamiento, el 9,31% es de semiconfinamiento y el 1,0% es de confinamiento (véase Tabla 7, Distribución porcentual del número de cabezas de ganado, por tipo de manejo del hato. DANE, 2009).

Tabla 7, Distribución porcentual del número de cabezas de ganado, por tipo de manejo del hato. DANE, 2009



Lo que indica que de este territorio, el 79,04% son pastos, 20,91% malezas y rastrojos y solo el 0,06% posee infraestructura pecuaria.(DANE, Departamento Administrativo Nacional De Estadística, 2009)

Nuestro país hace parte de los 20 productores de carne más importantes en el mundo. Por nuestra ubicación geográfica, clima y cultura, es conveniente investigar cómo es el manejo de la ganadería bovina en América Latina y el Caribe, e indagar por cuáles son los tipos de reformas agropecuarias que se están haciendo para su producción. Esto con el fin de conocer el estado general de este territorio y, como se comparten muchas características, esto puede ayudar con el proceso de investigación y desarrollo del proyecto.

En el año 2010 "El Programa de Transformación Productiva", agregó el sector Agro, para promover valor agregado, innovación y desarrollo y dentro de los subsectores se encuentra el de "Carne Bovina". Esto es impulsado por una articulación interinstitucional de distintas entidades del gobierno, así como también entidades privadas.

#### 5.4 SILVOPASTOREO

El silvopastoreo es un modelo de producción agropecuaria donde se involucran de manera equilibrada dentro del agro-sistema los forrajes (pastos), leñosos como árboles y arbustos, y el animal como sistema de producción sostenible que reduce el impacto ambiental.

Este manejo agropecuario busca mejorar la producción del hato, tanto de ganado lechero como de carne o doble propósito. También la reducción del impacto medio ambiental que tiene la ganadería, como lo explica Ángel Garrido, Médico Veterinario y Zootecnista, especialista en Producción Bovina Tropical de la Universidad de Córdoba:

- Control de erosión.
- Ciclaje de nutrientes.
- Fijación de nitrógeno.
- Profundidad de las raíces.

- Aporte de materia orgánica.
- Conservación de micro y macro fauna
- Productos maderables y frutos.
- Conservación del agua.
- Reducción del efecto invernadero.
- Sombra.
- Temperatura.
- Control de plagas.
- Generación de empleo.
- Fuente de alimento.
- Conservación de flora y fauna.

Este sistema busca aprovechar al máximo las capacidades de las especies leñosas y arbustos forrajeros, por ejemplo “producir biomasa con altos niveles de proteína”(Mahecha, Gallego, & Peláez, 2002), así como la reducción del uso de fertilizantes y químicos para los potreros, porque tienen las *“posibilidades de aprovechar la energía solar y los recursos naturales y aminorar la dependencia de los fertilizantes químicos y otros insumos”* (Mahecha et al., 2002), que no solo reducen el impacto ambiental, sino que también reducen los costos de mantenimiento de los potreros en las fincas.

Al reducir el estrés calórico de los animales, por medio de la sombra que les proporcionan los árboles, los animales no tienen una pérdida de peso y no hay una competencia por la comida, permitiéndoles comer tranquilos y que todos puedan disponer de la misma cantidad de comida sin reducir la producción de carne y leche.

El efecto de este sistema en el suelo es de gran importancia para la biodiversidad y para la producción ganadera, con una dieta más nutritiva para el animal, ya que gracias al

*...reciclaje de nutrientes, los que retornan mediante la deposición en la superficie del suelo, del follaje y de los residuos del pastoreo o de las podas (21), de igual manera, la incorporación de nitrógeno atmosférico representa mejores rendimientos de los forrajes y por consiguiente, una mayor ganancia de peso de los animales, permitiendo el desarrollo de una actividad ganadera en forma sostenida.*  
(Mahecha et al., 2002)

Así mismo, gracias a la profundidad que logran las raíces se pueden obtener nutrientes y agua desde capas más subterráneas del suelo; presentan una mayor concentración de materia orgánica, favoreciendo el desarrollo de la fauna nativa, aumentando la biodiversidad de la zona; disminuye la acción de lluvias, sol y viento, protegiéndolo de la erosión y de la formación de cárcavas. Con respecto al agua, reduce y controla la cantidad y la calidad de agua, gracias a su capacidad de retener humedad y excedentes de agua que son absorbidos y retenidos por los forrajes de estratos medio y alto (árboles y arbustos). En épocas de sequía, estos se vuelven muy útiles, ya que tienen una reserva de agua importante que no disminuye, en gran proporción, la producción de biomasa para los animales, manteniendo la producción de leche y carne constante durante la época más inclemente del año.

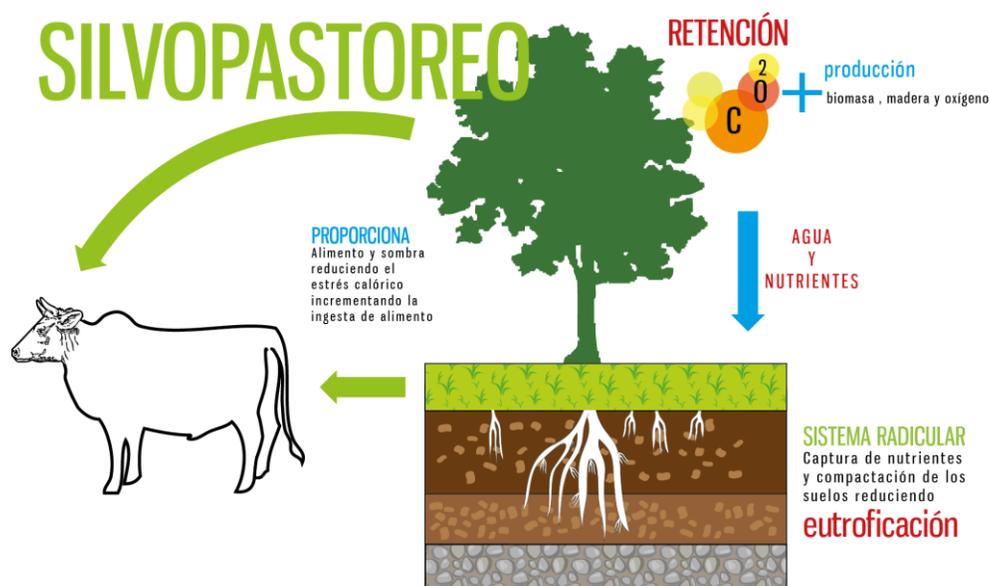
Con respecto a los efectos de gases invernaderos, estos son producidos por los gases y la descomposición de la materia orgánica del ganado, así como la quema de combustibles fósiles de la industria que participan en la cadena productiva. El sistema silvopastoril ayuda en la disminución

de los gases de efecto invernadero, en especial el CO<sup>2</sup>, que es el que representa los mayores niveles. Mediante la retención de carbono, se transforma en biomasa, madera y oxígeno, y secuestran el carbono en partes profundas del suelo; “esta característica hace que el carbono esté menos expuesto a los procesos de oxidación, evitándose su pérdida como gas invernadero.” (Mahecha et al., 2002).

Con el uso de sistemas silvopastoriles, al implementar distintas especies forrajeras, fijadoras de nitrógeno y de buen rendimiento productivo, se potencia el rendimiento de la finca.

*Con el uso de leguminosas en asociación con gramíneas, el sistema de producción ganadera llega a ser eficiente, rentable y sostenible, esta es una tecnología que presenta costos muy variables según los recursos de la finca, pero que mejora los niveles de rentabilidad y disminuye los requerimientos de insumos externos.*  
(Mahecha et al., 2002)

Ilustración 1, Sistema Silvopastoril, Autor



Las pautas que se deben seguir para realizar un sistema silvopastoril en Colombia, según Ángel Garrido, son las siguientes:

Hay tres tipos de sistemas silvopastoriles:

- 1) *Con especies leñosas forrajeras y maderables en potreros: Arbustivas, arbóreas y maderables como roble, caoba, Ceiba tolua entre otras (estrato alto). Guácimo, orejero, cañafístula (estrato medio alto). Este sistema aporta frutos en la época seca además de sombra, leña y madera.*
- 2) *Bancos de proteína: Son sistemas de arbustos con follaje de alto contenido proteico, se maneja el ramoneo y las especies más utilizadas son la leucaena y matarratón entre otras.*
- 3) *Cercas vivas: El más conocido y común entre los ganaderos. Son hileras de árboles que delimitan y dividen la finca. Producen follaje para los animales, son fuente de postes, leña,*

*madera y frutos. Las especies más comunes son matarratón, jobo, roble y frutales como mango, ciruelo y marañón.*

(Garrido, 2011)

Estos sistemas se pueden combinar para lograr una mejor producción de la finca. Para esto hay diferentes especies de forrajes que se deben usar:

**1) Especies utilizadas para silvopastoreo:**

- Acacia forrajera (*Leucaenaleucocephala*).
- Algarrobo, Trupillo (*Prosopisjuliflora*).
- Samán, Campano (*Samanea samán*).
- Pízamo, Chambul, Anaco (*Erythrina fusca*).
- Orejero, Dormilón (*Enterolobiumcyclocarpum*).
- Guamo (*Inga densiflora*).

**2) Especies utilizadas para cercas vivas:**

- Matarratón (*Gliricidiasepium*)
- Acacia forrajera (*Leucaenaleucocephala*)
- Algarrobo, Trupillo (*Prosopisjuliflora*)
- Nacedero, Quiebrabarrigo (*Trichantera gigantea*).
- Pízamo, Aro, Anaco (*Erythrina fusca*).
- Cábulo, Cachimbo (*Erythrinapoepigiana*).
- Chachafruto, Balú (*Erythrinaedulis*).
- Chiminango, Gallinero (*Pithecellobium dulce*).
- Samán (*Samanea samán*).
- Orejero (*Enterolobiumcyclocarpum*).
- Clavelón (*Hibiscussp.*)
- San Joaquín (*Malvabiscusarbóreus*)

**3) Especies utilizadas para bancos de proteína:**

- Matarratón (*Gliricidiasepium*).
- Acacia forrajera (*Leucaenaleucocephala*).
- Nacedero, Quiebrabarrigo, Cajeto (*Trichantera gigantea*).
- Pízamo (*Erythrina fusca*).
- Cábulo, Cachimbo (*Erythrinapoepigiana*).
- Chachafruto, Balú (*Erythrinaedulis*).
- Guácimo (*Guazumaulmifolia*).

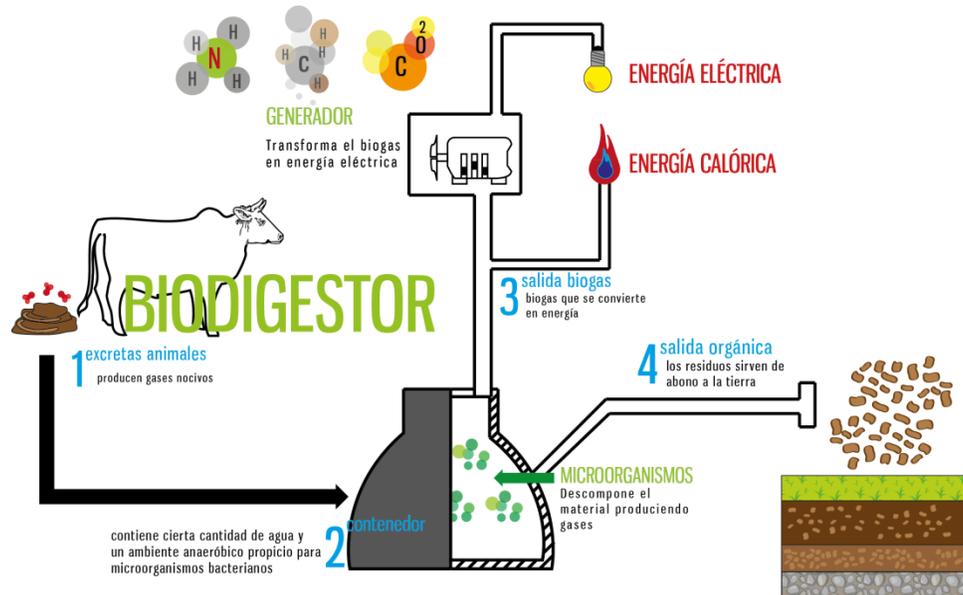
## **5.5 BIODIGESTORES**

Son máquinas que descomponen los residuos de material orgánico, como excrementos y desechos vegetales (no los cítricos porque acidifican), para poder obtener de este proceso subproductos comobiogás( que puede ser convertido en energía eléctrica o en gas para cocinar) y en abonos ( utilizados como fertilizantes para los cultivos).

Su función es como la de los animales, en un contenedor (reactor) herméticamente cerrado, con una cierta cantidad de agua y un ambiente anaeróbico. Los excrementos, que poseen microorganismos bacterianos, empiezan a descomponer el material, produciendo una mezcla de gases: metano,

dióxido de carbono y óxido nitroso, que son capturados. A estos se les denomina biogás, que es convertido en energía renovable. El residuo de este proceso es un abono de alta concentración de nutrientes, inodoro, que puede ser usado en cultivos. Esta es una solución al problema energético y de efecto invernadero que presentan las fincas con procesos agropecuarios.

Ilustración 2, Biodigestor, Autor



## 5.6 TRABAJOS DE CAMPO Y ENTREVISTAS

### 5.6.1 Finca San José – Valle de Ubaté

Después de una entrevista con el Médico Veterinario Diego Escallón, se explicaron cuáles son las diferencias de los hatos en distintas regiones del país, haciendo énfasis en las tierras tropicales bajas del país, como lo son los llanos orientales y la costa atlántica, por dos razones: 1) El área de las fincas de esta zona son de extensiones mucho más grandes que las de otras regiones del país, 2) Los forrajes de los trópicos tienen una carga de fibra y proteína mucho menos que el de los climas más fríos, así como el tiempo de producción de los forrajes es menor en climas fríos y húmedos.

Se reafirmó la importancia y los beneficios del sistema silvopastoril, como ayuda en la producción bovina en ciertas regiones del país. Se plantearon los pasos que se deben seguir al momento de implementar un sistema de manejo agropecuario, desde el cultivo proteínico, la selección de ganado (propósito de la finca) y los costos.

Así mismo, se explicó cómo es el funcionamiento de la producción pecuaria y los tiempos en que esta es productiva en cuanto a leche y carne.

Durante la entrevista, se fue haciendo un recorrido por una finca ubicada en el valle de Ubaté, donde la producción es totalmente lechera. Durante el recorrido se vieron las razas bovinas utilizadas y los forrajes, analizando los diferentes tipos de pastos y gramíneas, así como también los problemas actuales que está viviendo la producción lechera de la zona por culpa del invierno.

Ilustración 3, San José: Razas bovinas, Autor

Razas implementadas



**Holstein – Friesian :**  
Es procedente de Holanda, es una vaca de gran tamaño, se distingue por su gran producción de leche



**Jersey:** Es procedente de las costas del Reino Unido, es una vaca de pequeño tamaño y sus colores van desde el pardo hasta el negro, es exclusiva para producción de leche



Ilustración 4, San José: Problemáticas climáticas, Autor



La inundaciones de los potreros hacen que los forrajes se ahoguen y se pierdan, así como no es conveniente introducir el ganado a pastar porque dañan los suelos y la recuperación de estos es más complicado

INVIerno

## **6 ESTADO DEL ARTE**

### **6.1 IMPACTO MEDIO AMBIENTAL**

#### **6.1.1 “La larga sombra del ganado”**

El estudio más reciente hecho por una ONG, sobre los impactos medio ambientales producidos por la ganadería bovina, hace un análisis minucioso del impacto que tiene la ganadería intensiva en el medio ambiente.

Propone a los gobiernos la creación de “políticas encaminadas a la solución de los problemas relacionados con la degradación de las tierras, el cambio climático, la contaminación atmosférica, la escasez y contaminación del agua y la pérdida de biodiversidad”

Así mismo, expone unas cifras sobre las proporciones contaminantes de la ganadería en el medio ambiente:

Producción de carne: En el año 1999, se estimó un producción de 229 millones de toneladas. Para el 2050 se calculan 465 millones de toneladas.

Terrenos: Se estima que la industria ganadera usa el 70% de los terrenos agrícolas.

Emisión de gases de efecto invernadero: El 18% de los gases de efecto invernadero, son producidos por la industria ganadera, más que la automotriz. Si se descompone esto se logran la siguientes cifras; se produce el

*9% de las emisiones de CO2 de origen antropógeno, el 37% del metano antropógeno, el 65% del óxido nitroso antropogéno (sustancia que posee un potencial de calentamiento global 296 veces superior al CO2), y además esta actividad comercial genera el 64% de emisiones antropógenas de amonio, contribuyendo con esta sustancia a la lluvia ácida y acidificación de ecosistemas.  
(FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2006)*

Agua: Hace uso del 8% del agua global.

El documento también plantea soluciones, iniciativas de control sobre los desechos, e impuesto sobre la producción con respecto al golpe medio ambiental.

### **6.2 GANADERÍA SUSTENTABLE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.**

Tomando como referencia un documento de la FAO, publicado en el 2008, se destacan dos casos exitosos de ganadería sustentable que se pueden estudiar y que tienen una relación con el trabajo que se está desarrollando. Estos son: Proyecto silvopastoril en Colombia y Sistema de certificación de carne vacuna ecológica en Argentina.

*Lamentablemente, una parte considerable de esta actividad está caracterizada por bajos niveles de productividad y rentabilidad, y por la generación de efectos ambientales negativos. Estudios recientes para la región indican incrementos dramáticos en las tasas de deforestación, acompañados de procesos de degradación de suelos, fragmentación de*

*paisajes, pérdidas de biodiversidad y reducción del nivel de ingresos, particularmente en sistemas ganaderos de pequeños productores.*  
(FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2008)

Por lo que es necesario implementar sistemas de manejo sostenibles y de bajo impacto ambiental, para poder seguir aumentando la ganadería de ALC (América Latina y el Caribe), ya que es una fuente de trabajo y de crecimiento económico en estos países. Se reporta un

*Crecimiento anual del 3.8% es muy superior a la tasa de crecimiento promedio del sector a nivel global (2.1%); su contribución al PIB agropecuario es alrededor del 45% y el valor de la producción anual supera los 79 mil millones de dólares. Estos indicadores positivos, sin embargo, contrastan con las preocupantes cifras de degradación de los recursos naturales, vulnerabilidad al cambio climático y niveles de pobreza en las zonas rurales de la región.*  
(FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2008)

La producción ganadera en ALC está distribuida en condiciones climáticas y agroecológicas muy variadas, que abarcan desde las zonas tropicales hasta las templadas, de zonas húmedas a semiáridas, y de zonas montañosas y de laderas a zonas planas de llanura y sabanas.

La producción ganadera en ALC presenta variadas condiciones agroecológicas, como sabanas, llanuras, zonas montañosas, zonas tropicales y templadas, que hacen que la actividad agropecuaria abarque diversas técnicas de producción y que estas convivan en mayor o menor medida, como son los procesos intensivos o extensivos, o el uso de químicos e insumos.

Esto muestra que la actividad ganadera en ALC, es una práctica que tiene una relevancia importante en el ámbito socio-económico mundial, representando

*Un 13 por ciento del valor de la producción pecuaria mundial y tiene una tasa de crecimiento anual del 4,5 por ciento (superior al promedio mundial del 2,1 por ciento). La contribución del sector pecuario al PIB agropecuario regional es de alrededor del 45%, y en algunos países como Uruguay, Antigua y Barbuda, Venezuela, Panamá y Barbados, la producción pecuaria representa más de la mitad del total agropecuario del país. El valor de la producción pecuaria anual en ALC es de aproximadamente 79 000 millones de dólares EE.UU., donde la ganadería bovina representa unos 49 000 millones de dólares EE.UU. (62 por ciento del valor total de la producción pecuaria regional). Cerca del 20 por ciento de los 535 millones de habitantes de la región se encuentra relacionado a las actividades agropecuarias, estando un tercio de ese porcentaje dedicado a la ganadería. La actividad ganadera en ALC, al igual que en otras partes del mundo, es fuente de empleo e ingresos para las familias rurales y, en el caso de las familias pobres, forma parte integral de las estrategias de vida para acumular capital y recursos.*  
(FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2008)

De esta forma, a continuación se tratarán los dos casos de una ganadería ecológica y sustentable en ALC, nombrados anteriormente.

### 6.2.1 Pagos por servicios ambientales del proyecto de enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas, Colombia

**Sistema de producción:** Carne y doble propósito.

**Periodo del proyecto:** 2003 a 2006

El proyecto se basó en el pago a los usuarios por los servicios ambientales que generen en las tierras al implementar la técnica de silvopastoreo. Esto con el fin de estimular la adopción de las prácticas silvopastoriles en tierras que se encuentran con problemas de erosión, deforestación y baja productividad. Se implementó en la cuenca hidrográfica del río La Vieja, en los departamentos del Cauca y Quindío.

El área del proyecto se seleccionó de acuerdo a las siguientes especificaciones:

- *“actividad ganadera importante (en este caso, se trataba de una zona en la cual las tierras habían estado dedicadas tradicionalmente al cultivo de café, pero que debido a los bajos precios del grano fueron reemplazadas por la ganadería);*
- *interés por parte de las autoridades ambientales (en este caso Corporación Autónoma Regional del Quindío y Corporación Regional Autónoma del Valle del Cauca) para que se efectuaran inversiones en proyectos de la región;*
- *ausencia de conflicto en el uso de la tierra con reservas o parque naturales o con comunidades minoritarias;*
- *que el trabajo que realizaba el Proyecto no impulsara el crecimiento de la frontera agrícola.”*

(FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2008)

Este contó con el financiamiento del *“Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, siglas en inglés) y la FAO.”*(FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2008). El monto máximo que se podía pagar por finca era de 6000 dólares EE.UU

Se planteó para la producción de carne y leche, porque sus ingresos por unidad de área son mayores que actividades como la siembra de café en la zona. Los modelos de manejo de las fincas en esta región mostraban dos tipos de manejos agropecuarios importantes, 1) una densidad de árboles muy baja y una estancia de animales muy alta; 7.5 animales/ha ocasionado un alto deterioro del suelo. 2) Una carga animal de 2,5 animales/con pastos nativos de baja producción y un estado de deterioro de suelos muy avanzado.

Al analizar las fincas, se plantearon unos objetivos a eliminar o atenuar como:

- *“el deterioro de suelos como consecuencia del pastoreo en zonas de alta pendiente;*
- *la degradación de los pastos, tanto nativos como introducidos por efecto del sobrepastoreo;*
- *la utilización de elevados niveles de fertilizantes químicos, y*
- *la falta de áreas para regeneración natural.”*

(FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2008)

Para esto, se deberían implementar sistemas silvopastoriles, así como una mejora en los forrajes y en las especies utilizadas dentro de los potreros, con el fin de incrementar la producción y la calidad de la nutrición de la vaca. Se aprovechan los nutrientes del suelo y se recupera el suelo degradado por la inadecuada implementación del pastoreo.

No solo se intervinieron las fincas, sino que también se realizó una capacitación a los usuarios para que comprendieran el valor que tiene implementar estas técnicas, y demostrar cómo estas van a mejorar su producción y contribuirán a la reducción del impacto medioambiental. *“A continuación se presentan algunos de los temas tratados en las diferentes actividades de capacitación y asistencia técnica:*

- *inoculación y siembra de leucaena;*
  - *establecimiento y manejo de la asociación leucaena-pastos;*
  - *biología y control de la hormiga arriera;*
  - *manejo general de árboles maderables;*
  - *establecimiento y manejo de bancos forrajeros;*
  - *sistema silvopastoril con árboles de macadamia;*
  - *avances de la Universidad de Caldas en el establecimiento de sistemas silvopastoriles y de bancos forrajeros (granjas Montelindo y La Cruz);*
  - *experiencia de la granja La Romelia en la explotación de la asociación leucaena-pastos;*
  - *producción ganadera orgánica;*
  - *incentivos para la reconversión de la ganadería;*
  - *avances en el monitoreo de biodiversidad;*
  - *presentación de la Red Nacional de Organizaciones de la Sociedad Civil;*
  - *establecimiento de árboles en potreros;*
  - *enriquecimiento de cercas vivas para favorecer la biodiversidad.”*
- (FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2008)

Con estas capacitaciones e intervenciones, se lograron los denominados generadores de servicios ambientales (SA) que van a ser compensados económicamente. Estos se dan a partir del incremento en la población de árboles y de diversidad de especies de plantas, para así determinar los SA, como la conservación de la biodiversidad y la captura de carbono. *“El esquema del pago se basó en el uso de un índice ecológico para estimarlos incrementos en la generación de servicios ambientales (biodiversidad y carbono) por hectárea debidos a la incorporación de sistemas silvopastoriles”*(FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2008) , estos índices se determinaron por medio de experimentos de campo y estimaciones, realizadas por expertos en el campo, que determinaron un puntaje para cada SA que la tierra produjera, este puntaje iba de 0 a 1. Lo que indica que un bosque primario, que es un bosque nativo sin ninguna intervención en 30 años, suma la máxima unidad, un índice de 2 puntos (1 para la captura de carbono y 1 para la biodiversidad).

*Estudios recientes indican que el bosque secundario tiene la capacidad de fijar un promedio de 10 toneladas de carbono por año en la madera y en el suelo. Debido a que a un bosque secundario se le asignó un valor de 1,0 en el índice; 0,1 puntos correspondían a*

*una captura estimada de 1 tonelada de carbono. Se utilizaron los datos de estudios realizados en CATIE para calibrar el índice de captura de carbono.*  
(FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2008)

#### **6.2.1.1 Efectos del cambio:**

*Los resultados obtenidos por el Proyecto respaldan el argumento de que las tecnologías silvopastoriles ofrecen una alternativa ambientalmente amigable frente a los sistemas convencionales de producción ganadera en la región. Los sistemas silvopastoriles, entre los que se encuentran los árboles en las pasturas, los bancos forrajeros de ramoneo y de corta y acarreo, y las cercas vivas, son capaces de fijar cantidades importantes de carbono en el suelo y la biomasa aérea, proveer hábitat para biodiversidad y conectividad al paisaje, y disminuir la escorrentía superficial.*  
(FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2008)

**Captura de carbono:** Al terminar el proyecto, se revelaron los datos de las tierras evaluadas dentro de este, y se encontró que *“las pasturas mejoradas poseen mayores contenidos de C (83 t/ha) que las pasturas degradadas (69 t/ha).”*(FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2008). Lo que demuestra que la captura de carbono se incrementa de manera considerable y permite una reducción del efecto de gases invernadero producidos por la ganadería.

**Efectos sobre la biodiversidad:** Al implementar árboles de gran biomasa aérea, se pueden conectar los bosques con las fincas, creando corredores biológicos para la fauna y la flora, proveyendo de hábitat a los animales, facilitando el movimiento de las especies.

*El número total de especies de aves que se registró en todo el paisaje fue de 170, registrándose el mayor número en potreros con alta densidad de árboles. Se evidenció que el porcentaje de aves que dependen de bosque es 11 por ciento y los que dependen al menos de fragmentos para su supervivencia es 54 por ciento. Las variables que explicaron la riqueza de aves fueron la riqueza de la vegetación, la cobertura del dosel y el volumen total de vegetación.*  
(FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2008)

Del mismo modo, de la flora se seleccionaron especies endémicas, que fueron incorporadas a los potreros para crear cercos multiestratos que no solo proveen hábitat, sino también recursos y agro-paisajes.

**Efectos socio-económicos:** El incremento de la producción en el ámbito general de la finca fue totalmente significativa al compararlo con la producción que se llevaba antes de implementar un modelo silvopastoril.

Los estudios revelaron un incremento en la producción de leche 4,9 a 5,6 litros/vaca/día y no se registró una disminución durante las épocas de sequía. La producción de carne también mostró un

alza, al pasar de 450kg/ha a 800kg/ha, así como una reducción en la pérdida de peso de los animales por el estrés calórico.

También la disminución en el uso de fertilizantes casi en un 100 por ciento y un 42% en herbicidas. Todo esto llevó a que los ingresos anuales de las fincas se incrementaran en un 30 % con respecto a los ingresos antes de implementar el modelo silvopastoril en el 2003.

En el [Anexo 2](#), páginas 43 y 44, se pueden evidenciar las gráficas de los resultados de la implementación de este modelo, financiado por la FAO y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, gracias a la ejecución de la organización Colombiana, CIPAV (Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria).

## **7 OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN**

Conocer el estado general en el campo económico, medioambiental y legislativo de la actividad ganadera bovina, para determinar cuáles son las posibles intervenciones que se podrían hacer desde el diseño industrial, para reducir el impacto ambiental y mejorar la producción de carne bovina en el país.

## **8 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

1. Analizar y conocer la información más reciente del estado productivo y de desarrollo con respecto a la tecnificación y el área dispuesta para la ganadería en el mundo y el país.
2. Conocer cuáles son los impactos medioambientales de los procesos de ganadería bovina, ya sea para leche, carne o doble propósito.
3. Conocer cuál es el manejo actual de producción de la ganadería bovina en América latina y el Caribe y cómo este ayuda al cuidado del medio ambiente.
4. Identificar la normatividad de salubridad existente para la cadena productiva de la ganadería bovina, desde la producción hasta el punto de distribución.

## **9 METODOLOGÍA**

### **9.1 PLANTEAMIENTO DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

Para desarrollar la metodología de investigación del proyecto, se tomó como base la planeación de las herramientas metodológicas planteadas por Nigel Cross en su libro *“Métodos de Diseño, Estrategias para el diseño de productos.”*, para así poder cumplir con los objetivos de la investigación tratados anteriormente. Esta metodología muestra 4 etapas primordiales que son: la investigación, la metodología, el análisis y la conclusión. Dentro de cada una de estas etapas hay unas herramientas metodológicas que las ayudarán a cumplir satisfactoriamente, para poder seguir el proceso y llegar finalmente al planteamiento de un proyecto competente para el diseño industrial.

A continuación se explicará en qué consta cada una de las herramientas de diseño que se implementaron según Nigel Cross

## 9.2 LAS HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS DE INVESTIGACIÓN

Análisis:

- 1) **Planteamiento de objetivos:** Identificar cuáles son las condiciones externas del proyecto con las que el diseño industrial debe ser compatible.
- 2) **Búsqueda en publicaciones:** Encontrar información pública o privada que pueda ser usada como marco teórico y que pueda influir favorablemente en el resultado de los diseñadores.
- 3) **Entrevistas a usuarios:** Obtener información que es explícitamente de conocimiento de los usuarios o expertos, gracias a la experiencia que tienen del producto o sistema.
- 4) **Registro y reducción de datos:** Relacionar y hacer visible los resultados obtenidos de los *“comportamientos de los cuales dependen algunas decisiones críticas de diseño”* (Cross, 2002).

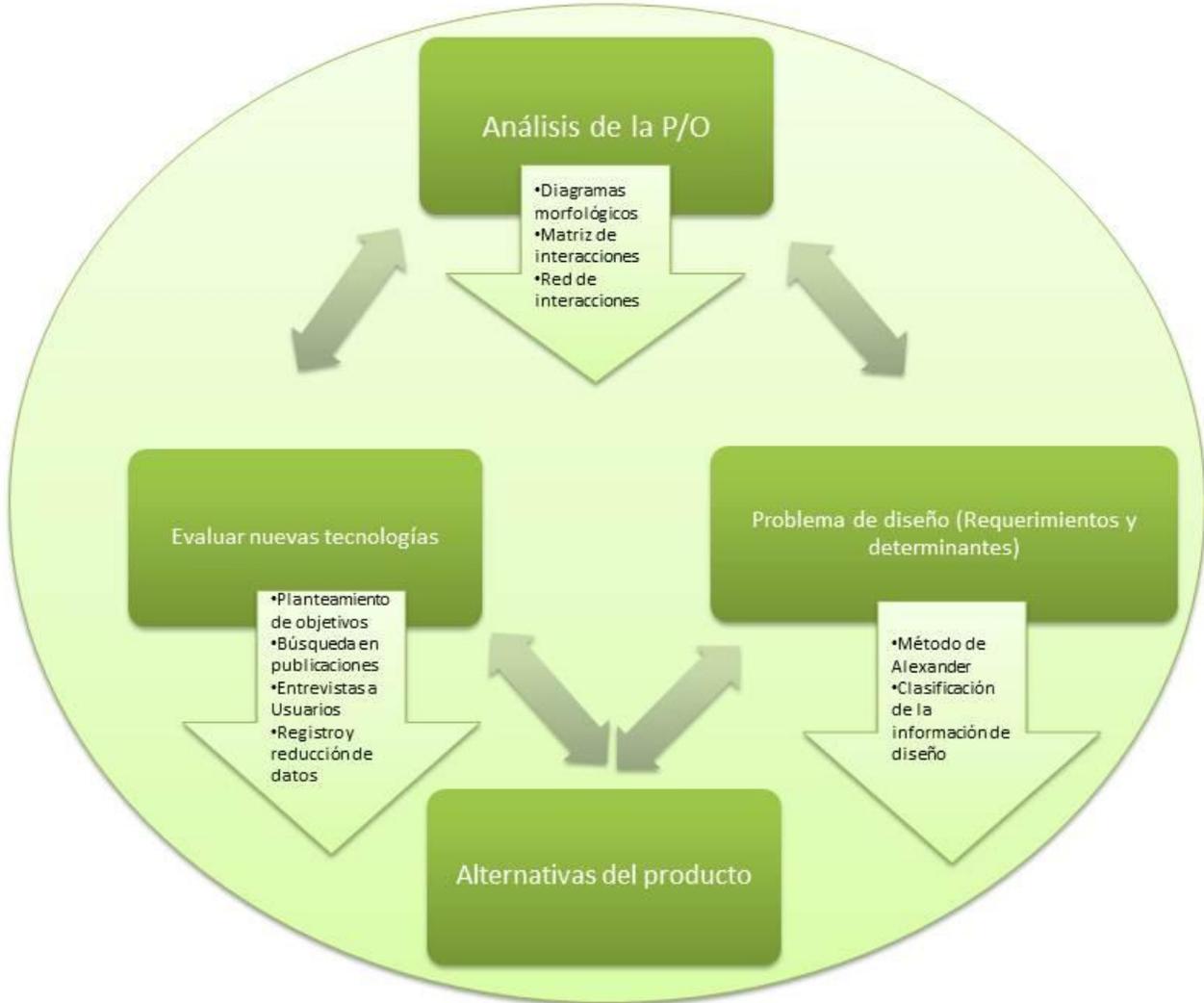
Evaluar:

- 1) **Diagramas morfológicos:** *“Ampliar el área de búsqueda de soluciones a un problema de diseño.”* (Cross, 2002)
- 2) **Matriz de interacciones:** Realizar una búsqueda sistemática de las relaciones que se establecen entre los elementos que conforman el problema a resolver.
- 3) **Red de interacciones:** Mostrar un patrón de conexiones entre los elementos, con el apoyo de material gráfico.

Problema de diseño:

- 1) **Método de Alexander:** *“Encontrar los componentes físicos correctos de una estructura física, de tal manera que cada componente pueda alterarse de forma independiente para adaptarse a cambios futuros en el ambiente”* (Cross, 2002).
- 2) **Clasificación de la información de diseño:** Dividir el problema de diseño en partes que se puedan manejar e intervenir desde el diseño industrial

Gráfico 1, Metodología final de investigación, Autor



### 9.3 PLANTEAMIENTO DE LA METODOLOGÍA DEL PROYECTO

Para poder desarrollar el proyecto y llegar a una diseño óptimo se diseñó una metodología basada en Ulrich y Eppinger, quienes hablan de los procesos necesarios para llevar a cabo un desarrollo de producto. *"Un proceso de desarrollo del producto es la secuencia de pasos o actividades que una empresa utiliza para concebir, diseñar y comercializar un producto. Muchos de estos pasos y actividades son intelectuales y organizacionales más que físicos."*(Karl T & Steven D, 2009).

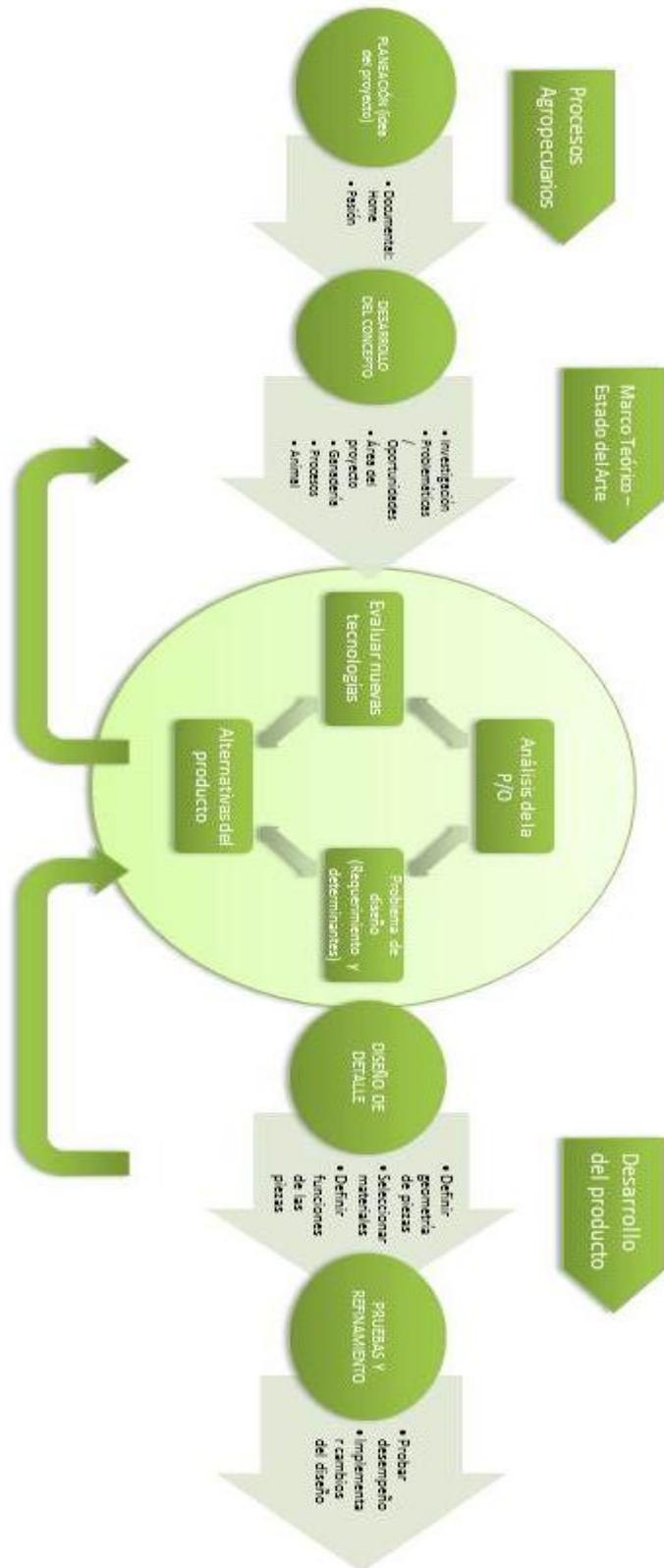
Tener bien definido un proceso de desarrollo permite:

- 1) **Aseguramiento de la calidad:** Especificar las etapas a través de las cuales el proyecto se va desarrollar, es una manera de garantizar el resultado del proyecto.

- 2) **Coordinación:** Este actúa como "un plan maestro", definiendo los papeles de cada uno de los integrantes del proceso, especificando los tiempos de colaboración.
- 3) **Planeación:** Al programar los tiempos, se fija un programa o calendario para el proyecto general.
- 4) **Administración:** Permite evaluar las etapas del procesos, para así identificar cuáles son las posibles áreas problemáticas.
- 5) **Mejoría:** *"La documentación cuidadosa del proceso de desarrollo de una organización ayuda a identificar oportunidades para mejorar."*(Karl T & Steven D, 2009)

De acuerdo con lo anterior, Ulrich propone un modelo genérico de desarrollo del cual se tomaron algunas herramientas para poder diseñar la metodología óptima, que permita desarrollar el proyecto: planeación, desarrollo de concepto, diseño de detalle y pruebas y refinamiento.

Gráfico 2, Metodología final del proyecto, Autor



## **10 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **10.1 OBJETIVO 1: ANÁLISIS DEL ESTADO DE LA GANADERÍA MUNDIAL Y NACIONAL**

Cifras a tener en cuenta:

1. Estados Unidos es el mayor productor de carne y leche bovina en el mundo, significativamente por encima del resto de países.
2. Hay 5 países de América Latina y el Caribe en la lista de los 20 países más importantes de la producción de carne bovina, lo que muestra que la producción de esta región es muy importante para el mundo.
3. Colombia se ubica en el puesto 11 de la producción de carne bovina en el mundo.

Con estos datos se puede inferir que Colombia está bien posicionada en la producción de carne, pero no posee una ganadería tecnificada. Solamente el 0,06% tiene infraestructura pecuaria (véase Tabla 7, Distribución porcentual del número de cabezas de ganado, por tipo de manejo del hato. DANE, 2009), mientras que el resto de los productores hacen una ganadería rudimentaria de tipo de explotación extensiva.

Esto no es malo, ya que la ganadería extensiva no tiene un impacto ambiental tan grande como lo tiene la intensiva, que es el tipo de ganadería usada en los Estados Unidos y Brasil, los dos productores de carne más importantes del mundo. Esto es un punto a favor de la ganadería Colombiana, pero es necesario una tecnificación adecuada que no incremente el daño medio ambiental, sino que lo pueda reducir y que mejore la producción de carne por ha.

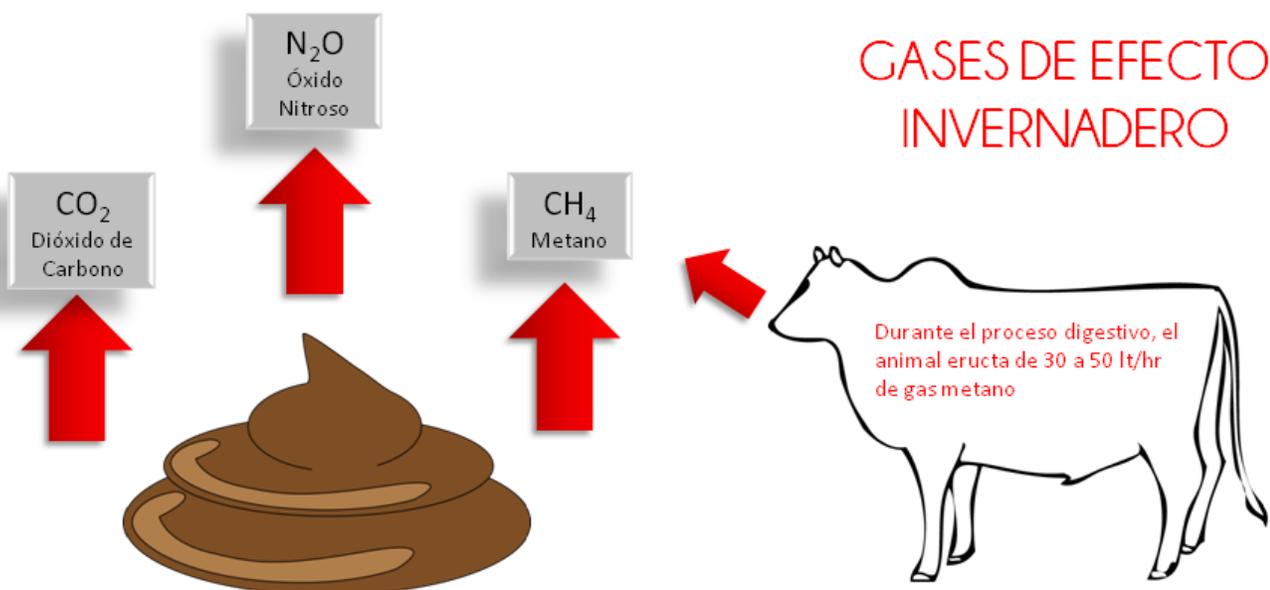
### **10.2 OBJETIVO 2: IMPACTOS MEDIOAMBIENTALES DE LA GANADERÍA**

Después de la investigación, (véase 13) se pudo comprobar que la ganadería es una actividad contaminante para el medio ambiente. Las cifras de contaminación son muy altas y la producción de carne es necesaria para poder abastecer a la población mundial que cada vez más crece y demanda más producto.

El uso de la ganadería intensiva de esa forma, hace que los cultivos de granos y alimentos se usen para engorde de los animales, quitándole comida a una población que se puede ver beneficiada por este cultivo.

La erosión en los suelos, las emisiones de gases y el mal manejo de los cultivos, son el mayor problema de la ganadería. Es necesario implementar un sistema que maneje un impacto ambiental bajo, como el de la ganadería extensiva, con una producción como la de la intensiva, para poder cubrir la demanda de este producto, reduciendo el impacto medio ambiental que se está evidenciando.

Gráfico 3, Gases de efecto invernadero, Autor



$\text{N}_2\text{O}$   
Óxido Nitroso

Es el más agresivo de los gases de efecto invernadero (320 veces más agresivo que  $\text{CO}_2$ ). El óxido nitroso es producido como parte del proceso de desnitrificación del estiércol.

$\text{CH}_4$   
Metano

Se produce de forma natural cuando hay una descomposición de sustancias orgánicas en ambientes con una baja cantidad de oxígeno. También se produce en la explotación de combustibles fósiles, y en la quema de biomasa.

$\text{CO}_2$   
Dióxido de Carbono

El dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) es un gas incoloro, denso y poco reactivo. Es el gas de efecto invernadero que más se produce por actividad antropogénea.

Pero está claro que también se necesita de un cambio en el pensamiento de las personas, adquiriendo una responsabilidad ambiental, dando a entender que el buen manejo de esta no es para perjudicar ni entorpecer el trabajo, sino más bien para mejorar la producción y reducir los daños medio ambientales que ocasiona la práctica rudimentaria de la ganadería.

### 10.3 OBJETIVO 3: MANEJO DE LA GANADERÍA EN ALC

La implementación de incentivos y sistemas de producción sostenible (véase 15 Pagos por servicios ambientales del proyecto de enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas, Colombia), son una solución para mejorar la producción de carne y leche en las fincas. Así como la implementación de biodigestores que manejen las excretas de los animales para reducir el impacto medio ambiental y generar energías renovables.

También la implementación de certificados ecológicos (véase, Anexo 2, Sistema de certificación de carne vacuna ecológica, Argentina), que hacen que los productos producidos obtengan un valor

agregado, que se vuelve más cotizado para su exportación a los países de los continentes Asiáticos y Europeos.

La ganadería en ALC, se caracteriza por tener un sistema de manejo extensivo (véase Tabla 1, Tipos de explotación, Autor), que es menos productiva por hectárea que la intensiva, pero su impacto medioambiental es menor. Por eso la implementación de estos nuevos sistemas de pastoreo, incentivos económicos y certificaciones hacen que el producto sea exclusivo y con una responsabilidad ambiental superior que el de otro tipo de ganadería, a un menor costo que el de las intensivas.

La producción agropecuaria de ALC, está construyendo paso a paso una mentalidad de responsabilidad ambiental en su producción, implementando nuevas técnicas y mejoramientos productivos, ya que la participación económica de este sector es realmente importante para los países y no se puede reducir. Por esta razón, por medio de la FAO y otras empresas con responsabilidad social, se están llevando a cabo estos programas que ayudan al desarrollo del país, reducen la contaminación del medio ambiente e involucran a las personas para que mejoren su calidad de vida.

#### **10.4 OBJETIVO 4: NORMATIVIDAD DE LA GANADERÍA BOVINA**

Se encontraron leyes imputadas por el Estado (véase, Anexo 3 y Anexo 4) con varias normativas, sanitarias y legales, que rigen la ganadería bovina desde su producción en el hato, ya sea carne, leche o doble propósito; transporte al matadero, sacrificio en el matadero y transporte, y de los expendios de carne y de los expendedores. No solamente son para el establecimiento sino también para el hombre que manipula este tipo de productos.

Está:

1. DECRETO NÚMERO 3149 DE 2006; 13 SEP 2006

Por el cual se dictan disposiciones sobre la comercialización, transporte, sacrificio de ganado bovino y bufalino y expendio de carne en el territorio nacional

2. LEY 09 DE 1979; CAPÍTULOS I, II, III, IV Y V.

En cuanto al sacrificio de animales de abasto público o para consumo humano y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne.

De los expendios

Artículo 374. Los establecimientos destinados al expendio de carne o vísceras de animales de abasto público, además de los requisitos exigidos en los Títulos I, II, III, IV, y V de la Ley 09 de 1979 y sus disposiciones reglamentarias, requieren los siguientes:

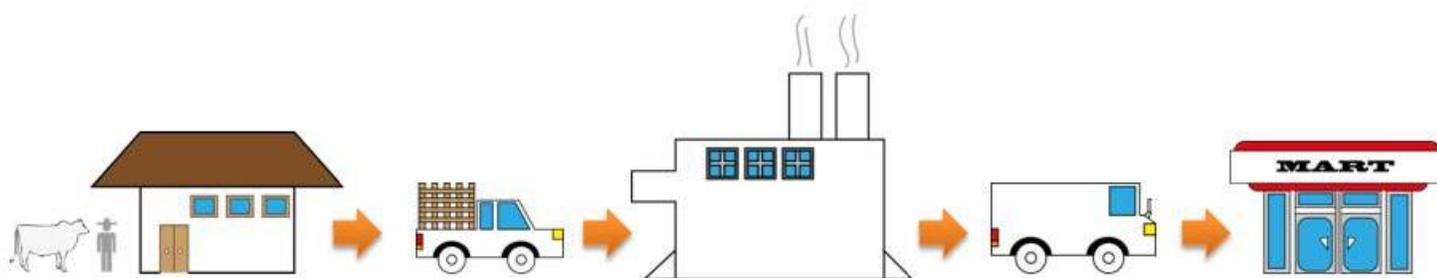
- a) Pisos, muros y techos construidos con material Impermeable e inalterable que facilite su limpieza y desinfección;
- b) Sifones ubicados en los pisos, en cantidad suficiente para recibir las aguas de lavado;

- c) Equipos y elementos construidos en material higiénico-sanitario;
- d) Elementos y equipos indispensables para la conservación y manejo higiénico de la carne.

## 11 CONCLUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La cadena productiva de la producción agropecuaria posee cinco etapas importantes y de ahí se derivan varias ramas. Para obtener un producto ecológico, confiable y competitivo, hay que empezar por la producción, que abarca desde un buen manejo del hato.

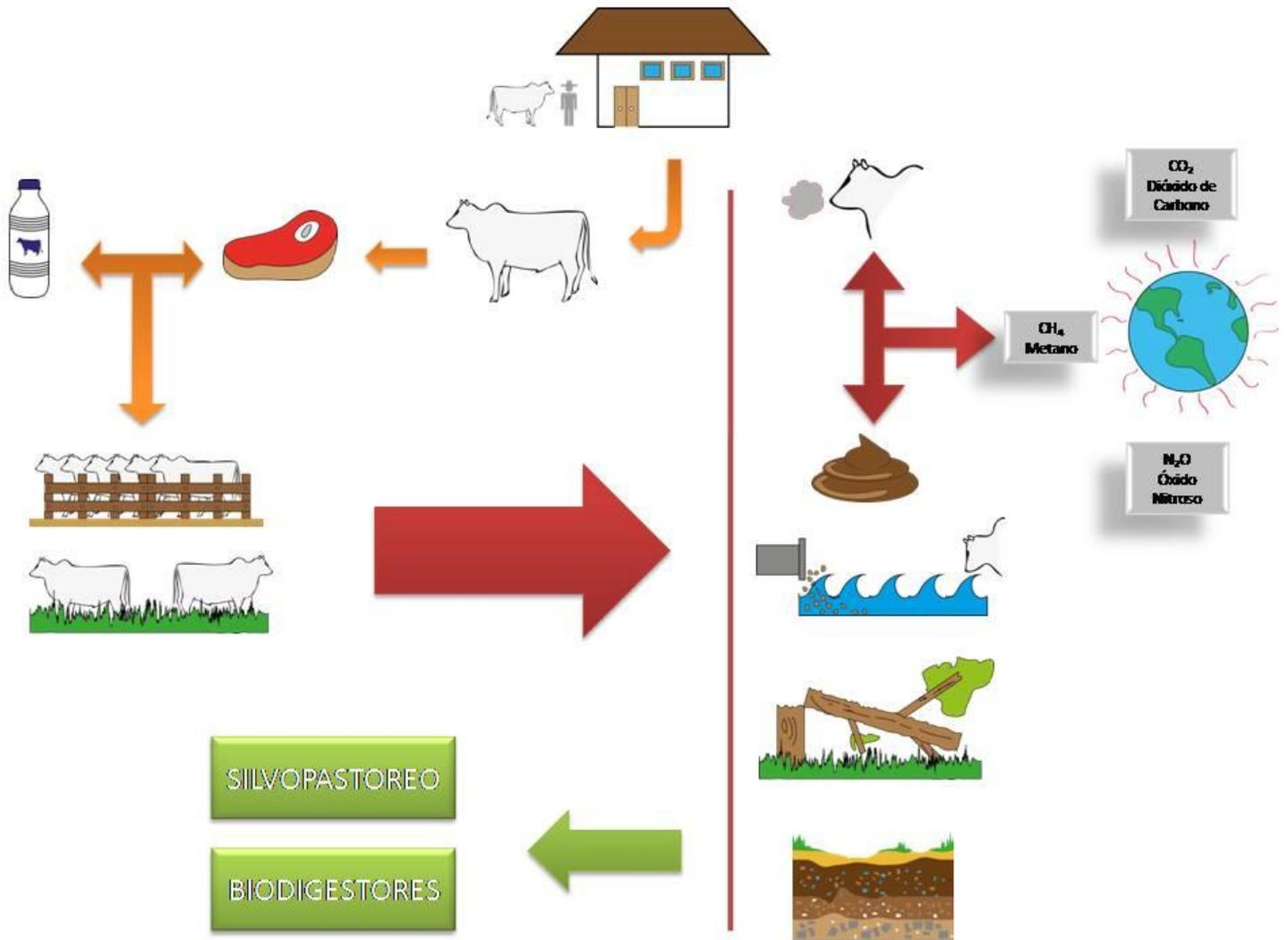
Ilustración 5, Cadena productiva de la Ganadería bovina, Autor



Como se analizó anteriormente (véase, Tabla 7, Distribución porcentual del número de cabezas de ganado, por tipo de manejo del hato. DANE, 2009), la ganadería del país se basa en el pastoreo, por lo que hay que implementar un sistema de silvopastoreo como método de producción sostenible y ecológica para el pastoreo en las fincas ganaderas. Se abre así una rama de la producción, dirigida a la nutrición y a la plantación y adecuación de los potreros para el ganado.

Pero no se pueden dejar de lado otras actividades para llegar a un producto ecológico y una finca auto sostenible, como lo es el manejo de los desechos biológicos por medio de biodigestores para generar energías renovables y materias primas para la fertilización de los suelos, identificando el mayor lugar de concentración animal.

Ilustración 6, Cadena del hato y sus problemas medio-ambientales, Autor



Como se vio anteriormente, estos problemas medio-ambientales generados por la ganadería como lo son: la tala indiscriminada para la preparación de potreros, la eutrofización de los suelos, contaminación de las aguas y los gases de efecto invernadero producidos por las descomposición de la heces fecales, son contralados por el silvopastoreo y por los biodigestores, pero en ellos se encontraron deficiencias en los métodos de implementación, que atañen a problemas de diseño industrial. Por ejemplo, en el modelo silvopastoril, ¿cómo el diseño industrial puede mejorar los tiempos de germinación de las plantas? , o ¿cómo se agilizan los procesos para sembrar las plantas de manera que reduzca el esfuerzo físico del trabajador, sin la necesidad de implementar energías fósiles para el proceso? Esto porque en la investigación se encontró que las actividades y los utensilios que son usados por los trabajadores son rudimentarios y no están hechos específicamente para realizar una tarea en particular. También dentro de la cadena productiva, ¿cómo se puede reducir la pérdida de peso del animal durante su transporte, reduciendo el estrés y suministrándole alimento durante el trayecto?. En fin, el aporte de un diseñador industrial en el campo del agro y específicamente en la ganadería bovina, es muy amplio, y por ser uno de los sectores de clase

mundial requiere que profesionales competentes realicen un trabajo multidisciplinar que aporte al país y a la economía, mejorando e identificando problemáticas de manera responsable tanto ecológica como socialmente.

Pero, ¿qué pasa con el gas que es eructado por el animal en el momento de regurgitación? El animal puede eructar de 30 a 50 litros por hora de gas metano, producido por la fermentación del alimento en el Rumen, que ayuda a que el quimo sea devuelto a la boca para generar la regurgitación. Más que una problemática por los gases de efecto invernadero que produce, hay que verlo como una oportunidad de producir energía eléctrica o calórica, implementando tecnología de transformación de energía usada en los biodigestores.

No se encontró ningún sistema que capture el gas eructado por el animal. La investigación se realizó en revistas indexadas y en patentes, dando un resultado de cero productos que estén dirigidos hacia este propósito.

## 12 OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Diseñar un sistema que capture el gas metano eructado por los bovinos durante la regurgitación, para después ser convertido en energía eléctrica y energía calórica, que permita un proceso de agricultura auto-sostenible, reduciendo el impacto medioambiental de la ganadería.

## 13 OBJETIVO ESPECÍFICO DEL PROYECTO

- 1) Diseñar un sistema que capture, filtre y retenga el gas metano.
- 2) Diseñar un sistema que almacene el gas y lo convierta en energía eléctrica o calórica.
- 3) Diseñar un orden de manejo del sistema desde el usuario.

## 14 LÍMITES DEL PROYECTO

- 1) **Tecnología:** La tecnología disponible para realizar esto está siendo utilizada para otros propósitos, por lo que toca redireccionarla para que cumpla con las funciones de cada parte del sistema.
- 2) **Interdisciplinariedad:** Trabajar con otros profesionales de la mano muchas veces es difícil, y por cuestiones de este proyecto, los profesionales de los procesos agropecuarios están trabajando en las fincas y se van rotando, dándoles el tiempo y la disposición mínima que requiere el proyecto.
- 3) **Control:** La facilidad de poder trabajar directamente con el animal en su ambiente natural para realizar las comprobaciones necesarias y el seguimiento.
- 4) **Conocimiento:** Al ser un proyecto que no se ha realizado antes y no existen unos parámetros o lineamientos para el procedimiento, el proyecto requiera de tiempo.

## 15 ALCANCES DEL PROYECTO

A lo que se espera llegar con el proyecto es:

- 1) Entregar el diseño de la boquilla, que es la primera parte del sistema, debido a que es la única parte del sistema que no tiene ningún referente y requiere de toda una investigación para el desarrollo.
- 2) Un modelo a escala real de la cabeza del animal que permita realizar las comprobaciones.
- 3) Un modelo a escala real de la boquilla.
- 4) Planos técnicos y modelados 3D
- 5) Diseño aproximado de las demás partes del sistema.
- 6) Diseño de las tareas que debe realizar el usuario para utilizar el sistema

## 16 PROSPECTIVAS DEL PROYECTO

Combinar los diferentes modelos de eco-agricultura, como el silvopastoreo, los biodigestores y el recolector de metano, para generar una producción ecológicamente responsable y sustentable, económicamente viable y socialmente comprometida.

A futuro, se busca que toda la cadena productiva (*véase*, Ilustración 5, Cadena productiva de la Ganadería bovina, Autor) se vuelva un sistema sostenible desde la producción hasta la venta y distribución al usuario, implementando una tecnología auto sostenible durante el proceso y generando una mejor producción con la materia prima sobrante de los procesos agropecuarios.

## 17 DETERMINANTES

- 1) **Reglamentaciones Gubernamentales:** Las leyes o decretos que rigen la cadena productiva como son la Ley 09 de 1979 y el Decreto 3149.
- 2) **Características fisiológicas de los animales:** El sistema bucal de los bovinos es muy similar en todas las razas, por lo que hay que permitir que la boquilla sirva en la mayor cantidad de animales.
- 3) **Tipo de producción ganadera:** El control sobre el sistema depende del modelo de producción que tenga el hato, ya que en una ganadería intensiva el animal es más controlado que en la extensiva.

## 18 REQUERIMIENTOS

Los requerimientos anteriormente propuestos, cumplen con las especificaciones del producto o sistema que se va a diseñar y las funciones que debe desarrollar.

	PARTES DEL PRODUCTO / REQUERIMIENTOS	USO	ANATÓMICO	MATERIAL
ETAPA ANIMAL ZOO-ANATÓMICA	<b>Boquilla</b>	<p>Posibilidad de mantenimiento. Permitir cambio de partes. Debe permitir la absorción del gas. No se debe caer fácilmente. No debe retener residuos de alimento. Resistente a las actividades diarias del animal.</p>	<p>No debe impedir el libre movimiento de la lengua. No debe intervenir con la deglución. No debe intervenir con la masticación.</p>	<p>Higiénico-sanitarios. Bajo impacto ambiental. Flexible.</p>
	<b>Bomba de absorción y separación</b>	<p>Posibilidad de mantenimiento. Cambio de partes. Debe succionar. Debe separar el metano del oxígeno.</p>	<p>Acomodarse a varias razas de ganado bovino No impedir las actividades del animal en el potrero y el corral. No debe lastimar al animal Bajo peso extra para el animal</p>	<p>Liviano. Resistente.</p>
	<b>Contenedor</b>	<p>Debe contener el gas durante un tiempo determinado. En caso de fuga, no ocasionar un incidente. Resistente a la presión ejercida por el gas. Permitir la conexión con la bomba sin tener fugas.</p>	<p>Acomodarse a varias razas de ganado bovino No impedir las actividades del animal en el potrero y el corral. No debe lastimar al animal Bajo peso extra para el animal</p>	<p>Flexible. Resistir alta presión atmosférica. Bajo impacto ambiental. Anti-alérgico. Aislante de frío y calor.</p>
	<b>Válvula de conexión</b>	<p>Regular la salida del gas Indicar cuando el sistema no puede retener más gas Asegurar la conexión con el sistema de absorción Permitir mantenimiento o cambio de partes.</p>	<p>Acceso del trabajador con el sistema de absorción.</p>	<p>Resistente a altas presiones. Conexiones herméticas con el sistema de absorción. Circuitos eléctricos resistentes a las presiones. Aislante de frío y calor.</p>
ETAPA DE RECOLECCIÓN Y TRANSFORMACIÓN	<b>Sistema de absorción de gas</b>	<p>Ajustarse a la válvula de conexión. Regular el paso de gas hacia el tanque de almacenamiento Permitir trabajar a distancia Fácil manejo del sistema al conectar Absorber el gas del contenedor</p>	<p>Ergonómicamente óptimo para el agarre y manipulación del usuarios.</p>	<p>Resistente a altas presiones. Conexiones herméticas con el sistema de absorción. Circuitos eléctricos resistentes a las presiones. Aislante de frío y calor.</p>
	<b>Tanque de almacenamiento</b>	<p>Contener el gas Indicar los niveles de gas en el tanque Indicar la presión en el tanque</p>	<p>Controles al alcance de los usuarios. Gráficamente claro para el usuario</p>	<p>Cumplimiento de las normativas puesta para el manejo de elementos químicos como el gas.</p>
	<b>Transformador</b>	<p>Transformar el gas en energía eléctrica Distribuir el gas para energía calórica Controles para el manejo del sistema Indicadores para manejo del sistema</p>	<p>Controles al alcance de los usuarios. Gráficamente claro para el usuario</p>	<p>Cumplimiento de las normativas puesta para el manejo de elementos químicos como el gas.</p>

## 19 DESARROLLO DEL PROYECTO

### 19.1 INVESTIGACIÓN (véase, [Anexo5](#))

#### 19.1.1 Anatomía y fisiología del sistema digestivo de los rumiantes

##### 19.1.1.1 Sistema digestivo

Las funciones del sistema digestivo son las siguientes: digestión del alimento, absorción del alimento y excreción de los residuos, pero con un fin específico que es la captura de nutrientes en el alimento.

También existe una clasificación animal para los sistemas digestivos, que se divide en dos ramas: los monogástricos y los poligástricos. Los monogástricos están compuestos por un sistema digestivo de un compartimiento como los cerdos, perros y caballos, mientras los poligástricos poseen 4 compartimientos como los son, las cabras, ovejas y bovinos.

En este proyecto, se centrará la investigación hacia los poligástricos y en especial la especie bovina.

Gracias a que lo bovinos poseen estos compartimientos, les permite *"aprovechar los carbohidratos estructurales de las plantas celulosa, hemicelulosa y pectina (las dos primeras constituyen la fibra) teniendo así una fuente de energía adicional y basando su alimento en el consumo de forraje."*(SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), 2011)

El sistema digestivo de los rumiantes se compone de:

**BOCA:** Se muele el alimento. Está compuesto por: labios, dientes, muelas, lengua y glándulas salivales

**RETÍCULO Y RUMEN:** Los dos forman un solo sistema, y son las primeras dos fases o partes del estómago.

**OSOMASO:** Conecta el Retículo con el Abomaso. Filtra la ingesta de alimentos gracias a unas membranas sobrepuestas como hojas de un libro.

**ABOMASO:** Es el equivalente al estómago de los no rumiantes, *"mantiene sus funciones de digestión proteica a través de la liberación de HCL y pepsinógeno."*(SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), 2011), se puede decir que es el estómago más parecido a los no rumiantes o glandular.

**EL CIEGO:** Hace la digestión final de algunos elementos, secretando unos jugos y células especiales. Hace parte del intestino

Cuando el animal ingiere el alimento, dentro de su sistema digestivo se realiza un proceso para mejorar la absorción de los alimentos, que consta del paso de la comida de la boca por la faringe hacia el estómago del animal de esta forma:

*La faringe es un órgano de paso común para las vías respiratorias y digestivas. El Esófago es un órgano que conecta la faringe con el estómago. El paso del bolo alimenticio de la faringe al estómago se denomina deglución. Cuando el alimento, ya convertido en quimo, pasa del rumen a la boca por estos mismos órganos, se denomina regurgitación.* (SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), 2011)

Durante este proceso, cuando el alimento está dentro del Rumen y el Retículo se genera su fermentación. La cavidad que forman estos pre-estómagos, crean el ambiente perfecto para realizar este proceso, gracias al medio anaeróbico que es propicio para el cultivo de bacterias, "Las bacterias son los microorganismos más abundantes (entre 10.000 a 50.000 millones por ml de líquido ruminal). Su función es fermentar y fragmentar compuestos complejos." (SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), 2011)

Esta fermentación se divide en tres etapas, gaseosa, sólida y líquida.

*El retículo y el rumen forman un solo sistema, el rumen junto con el retículo forman una cámara, que mantiene un ambiente favorable para la fermentación anaerobia para la cual debe existir un aporte suficiente de alimento. El trabajo principal del retículo y el rumen es: La mezcla del alimento, eliminar los gases producidos mediante el eructo y propulsar el contenido ruminal, este proceso produce entre 30 y 50 litros de gas metano por hora, el cual se elimina por el eructo.* (SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), 2011)

#### **19.1.1.2 Sistema bucal**

El sistema bucal de los bovinos consta de: lengua, glándulas salivales, dientes, muelas y labios. Estos cumplen con funciones diferentes, pero que en conjunto permiten la alimentación del animal. Además, ésta es la cavidad en la que el proyecto se llevará a cabo, por lo que su estudio es primordial.

La lengua: Es de gran importancia "ya que con ella el animal envuelve el pasto, lo apoya contra la almohadilla dentaria y lo revienta". (SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), 2011) Mientras el animal mastica, el material secreta una gran cantidad de saliva que sirve para formar el bolo alimenticio. Las vacas pueden producir entre 100 a 150 litros por día de saliva. La lengua se encuentra en un constante movimiento que le permite tomar el alimento y también, al momento de la regurgitación, devolverlo por la faringe hacia el rumen.

La saliva: "Debido a que es rica en fosfatos y bicarbonatos tiene la facultad de actuar como amortiguador, controlando el efecto de los ácidos que se producen durante la fermentación." (SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), 2011)

Los labios superiores: Estos poseen ventosas dentro de la cavidad bucal que permiten la producción de la saliva. Así mismo, cubren parte de la mandíbula inferior.

## 19.2 PROPUESTAS PROYECTUALES

### 19.2.1 Propuesta 1

Ilustración 7, Boceto 1 propuesta 1 vista general, Autor

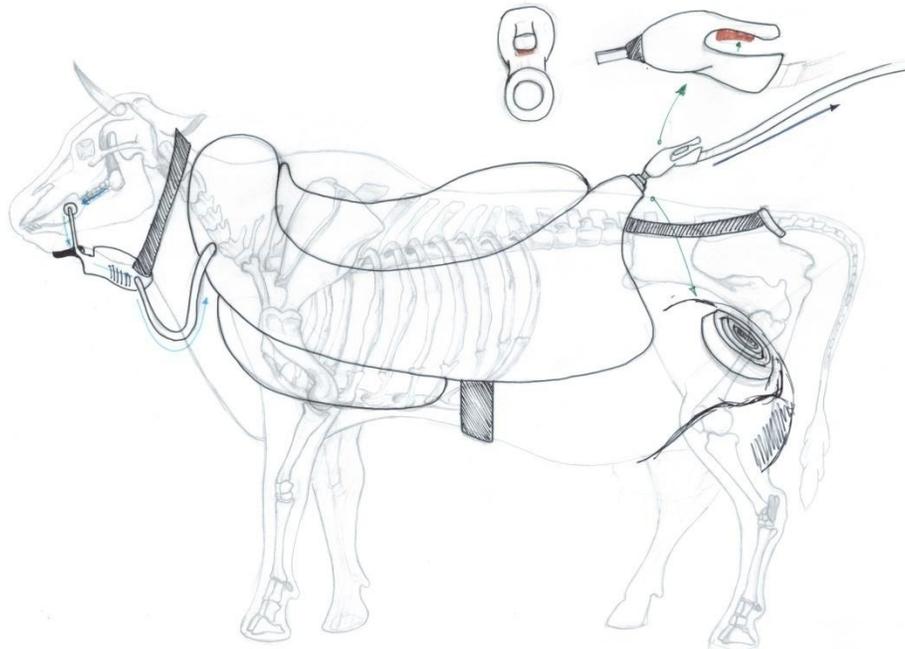


Ilustración 8, Boceto 2 propuesta 1 vista lateral, Autor

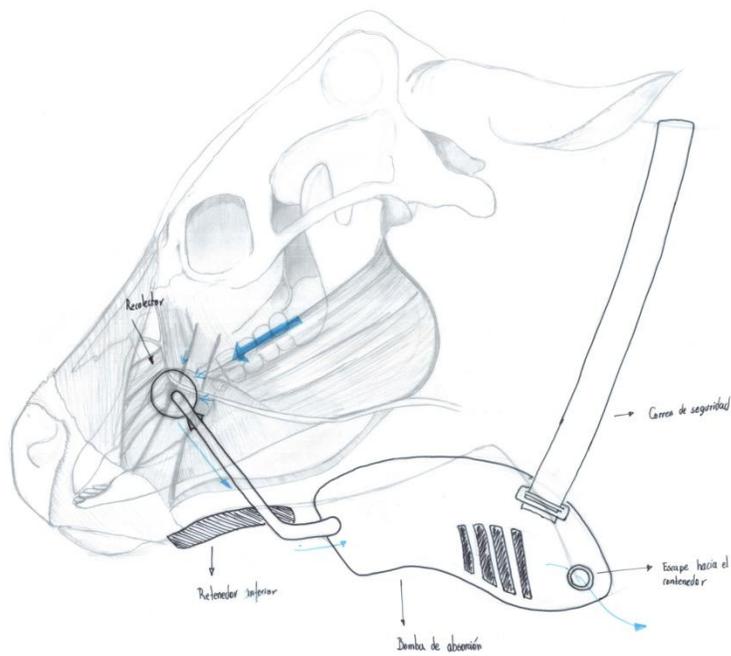
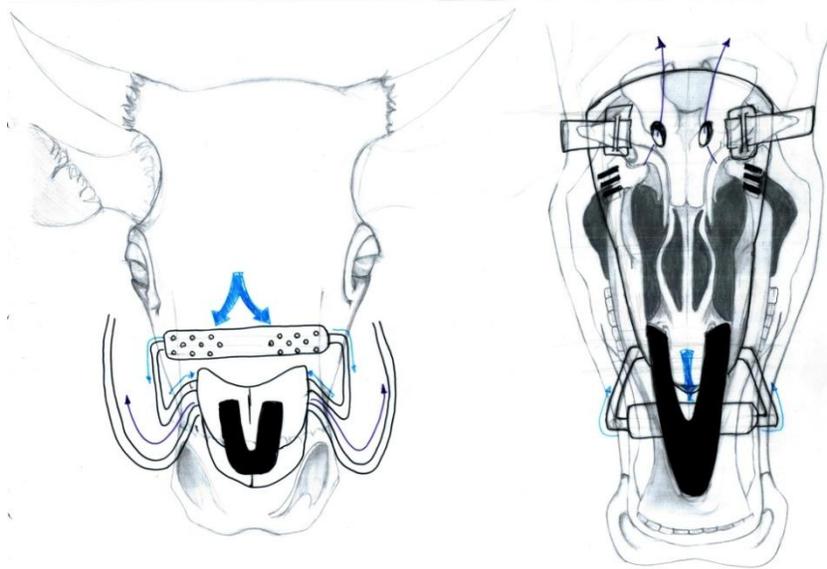


Ilustración 9, Boceto 3 propuesta 1 vista superior e inferior, Autor



Esta propuesta se basó en el frenillo de los caballos y está rediseñado para recolectar directamente el gas.

Debilidad: Impide el libre movimiento de la lengua dentro de la boca, obstaculizando la ingesta de la comida y el proceso de la regurgitación. Esta falla se encontró después de analizar el sistema bucal del animal. Es un sistema muy embarazoso todavía para este.

## 19.2.2 Propuesta 2

Ilustración 10, Boceto 1 propuesta 2 vista lateral, Autor

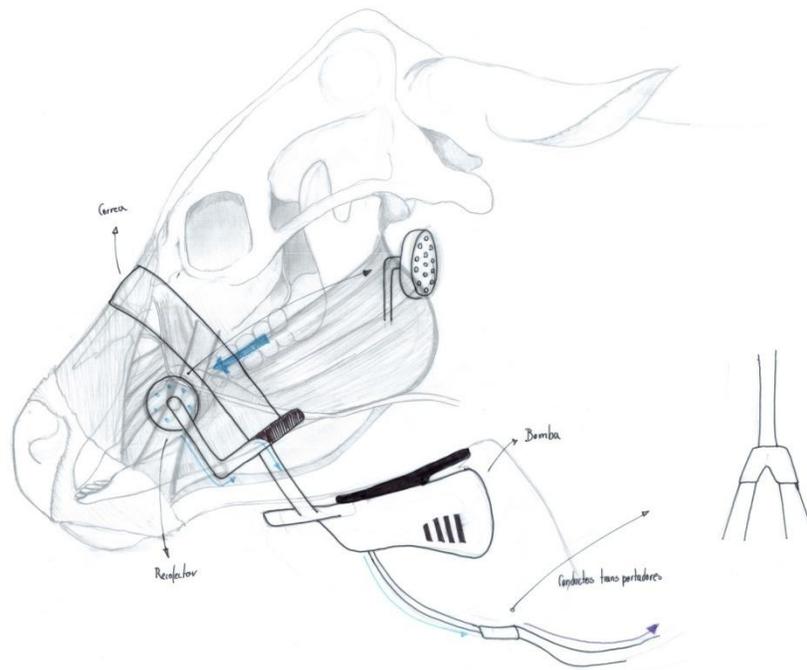
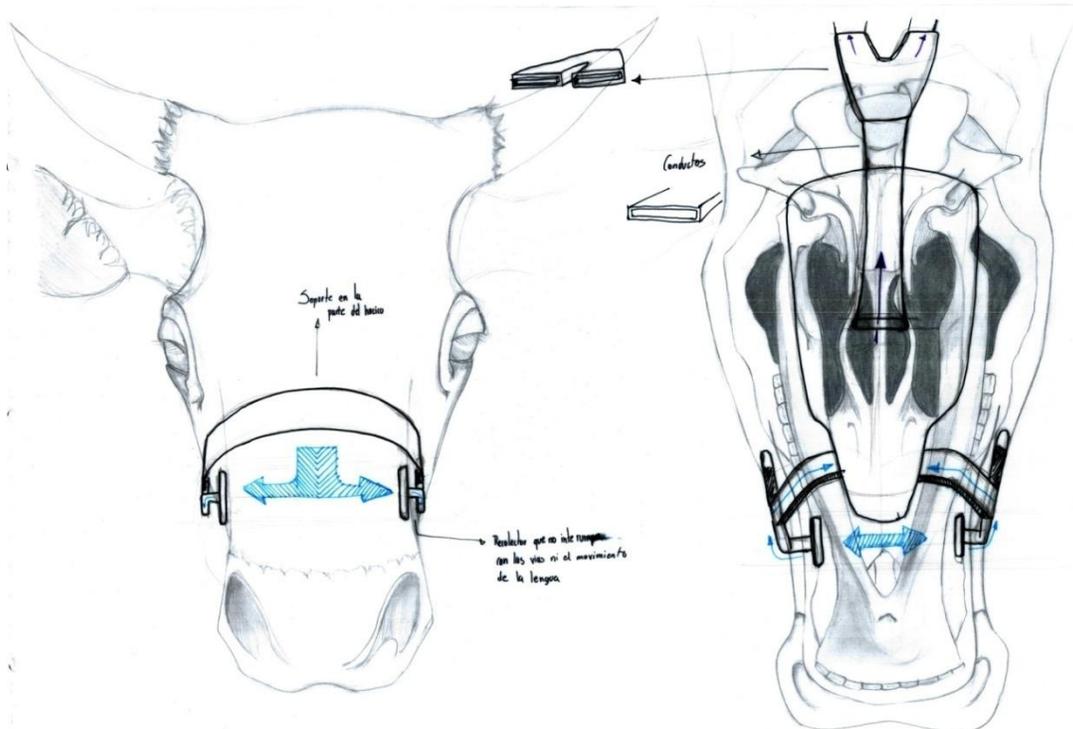


Ilustración 11, Boceto 2 propuesta 2 vista superior e inferior, Autor

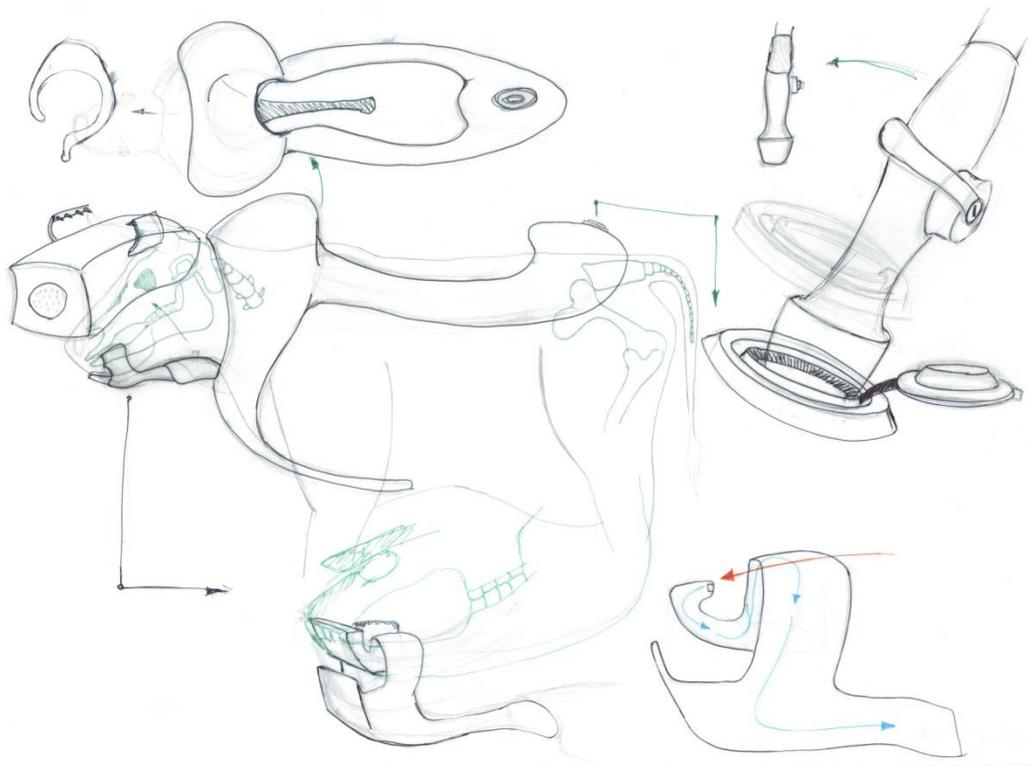


En esta propuesta se deja libre la vía oral, permitiendo la ingesta de la comida así como el movimiento de la lengua. Esto se logra ubicando dos recolectores a cada lado de la boca de forma circular y están sostenidos del hocico por medio de una correa alrededor.

Debilidad: Los recolectores son anatómicamente inadecuados, porque ocupan tanto la parte superior como la inferior, haciendo que el movimiento interno de este pueda ser molesto para el animal. Hay que aclarar que el paladar superior está dispuesto de tal manera que permite devolver el bolo alimenticio. También puede que el aparato se mueva hacia atrás o adelante, ocasionando molestias.

### 19.2.3 Propuesta 3

Ilustración 12, Boceto 1 propuesta 3 vista general, Autor



Con esta propuesta se buscó unificar las partes recolectoras del sistema, eliminando los conductos que pueden enredarse con otros animales o con la vegetación. Esto podría causar accidentes y que el sistema no sea lo bastante seguro para un animal que pasta en potreros al aire libre de forma extensiva.

También se realizó un cambio en la manguera de recolección, haciéndola más funcional para el escenario en el que se va a manipular.

Se diseñó con base en la anatomía estudiada del animal (véase, [Anexo5](#)), para que sea acorde con este y no ocasione molestias.

Para la bomba de absorción, se definieron sus funciones: separar los gases que se absorben, tales como el metano (que es el objetivo del proyecto) y el oxígeno. Al mismo tiempo, se pretende filtrar la saliva que puede ser recolectada y no debe entrar en el contenedor.

Debilidad: La disposición de los conductos dentro de la boquilla se ubican en la parte frontal de la mandíbula inferior (debajo de los incisivos). Se encontró que el animal descansa su lengua sobre este constantemente, interrumpiendo la absorción del gas y facilitando que se absorba la saliva producida en grandes cantidades.

### 19.2.4 Propuesta 4 Final

Ilustración 13, Boceto 1 propuesta 4 vista general, Autor

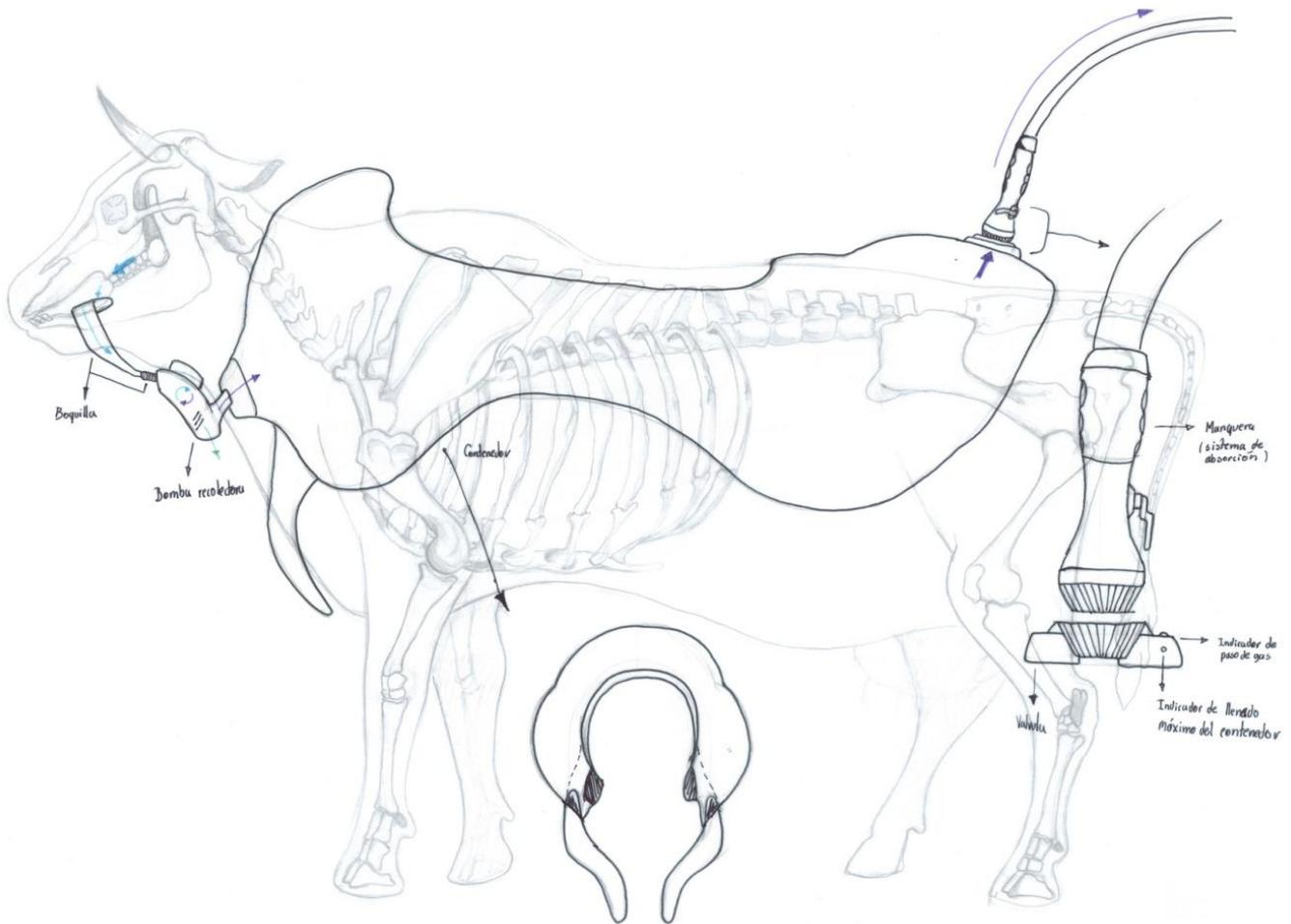


Ilustración 14, Boceto 2 propuesta 4 vista lateral, Autor

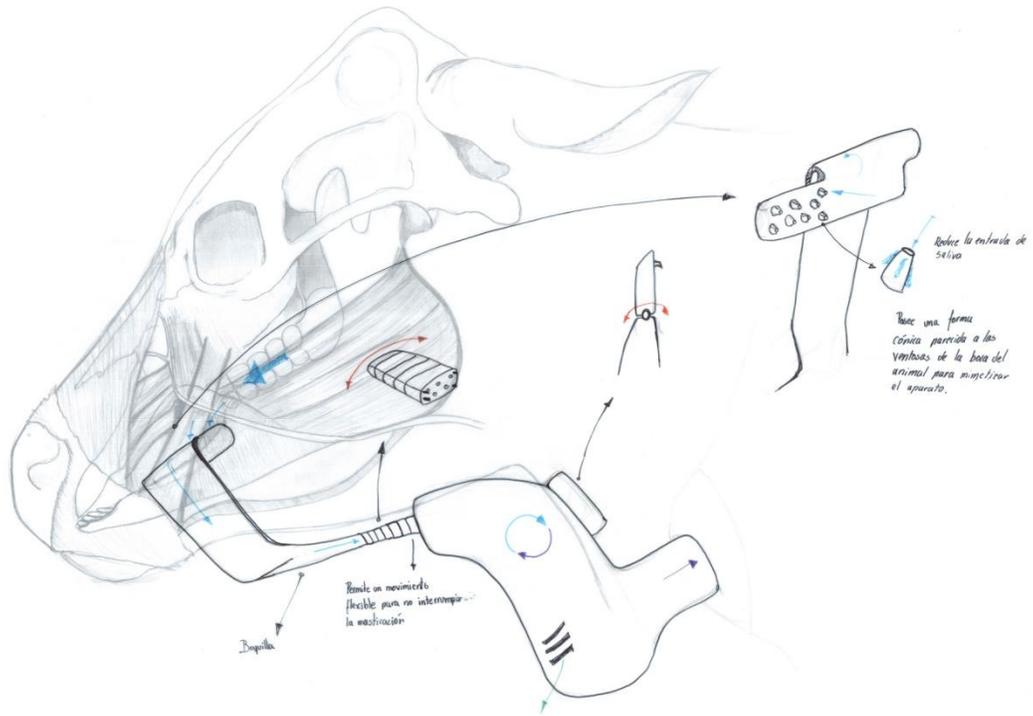
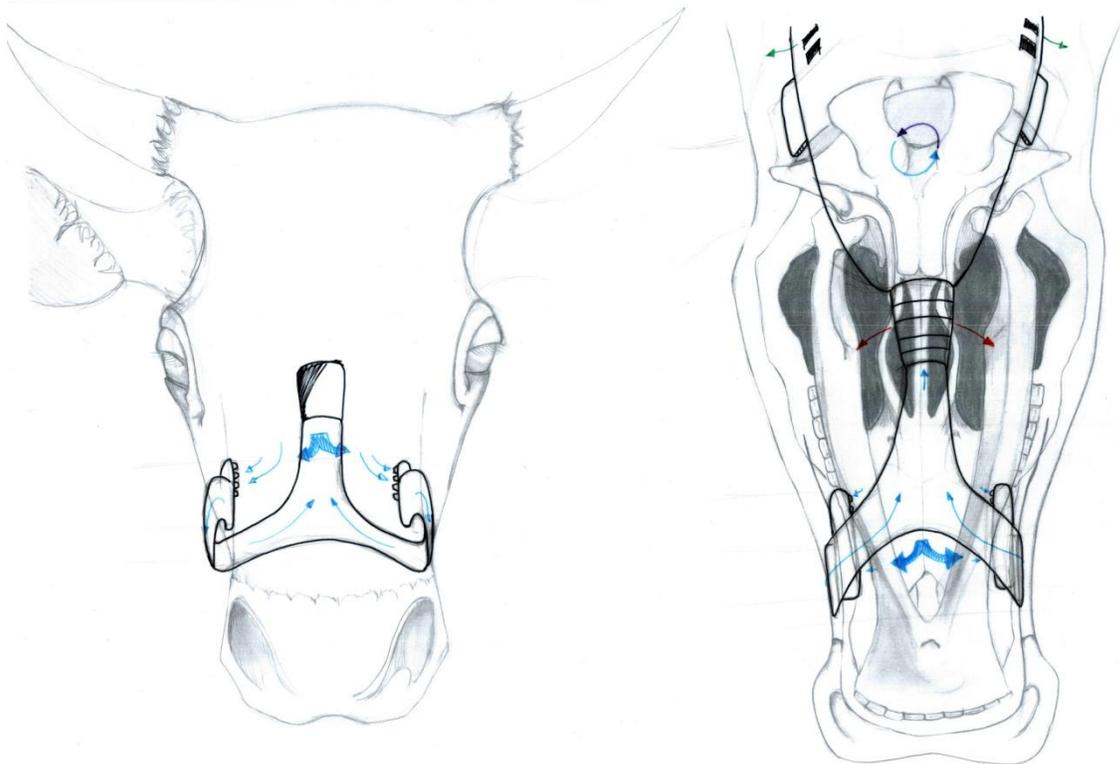


Ilustración 15, Boceto 3 propuesta 4 vista superior e inferior, Autor



Con la propuesta final se rediseña la boquilla, ubicándola en la extremos laterales dispuestos morfológicamente como lo están los labios en la parte interior, mimetizándolo con los órganos internos del sistema bucal.

La implementación de ventosas cónicas, tales como la de los labios internos, busca reducir la cantidad de saliva que se pueda filtrar y al no ser rígida, permite que el animal pase la lengua por estas sin sufrir ningún daño.

También se dividió la boquilla en dos: la parte que va en el interior, que contiene los conductos y se ajusta a la mandíbula del animal y la unión de la boquilla con la bomba. Esto con el fin de que cuando el animal mastique, no se altere el movimiento horizontal que hace. Esta unión debe ser flexible y el material es una buena solución para permitir esta función.

### 19.3 PROPUESTA FINAL

#### 19.3.1 Bocetos

Ilustración 16, Boquilla 01, Autor

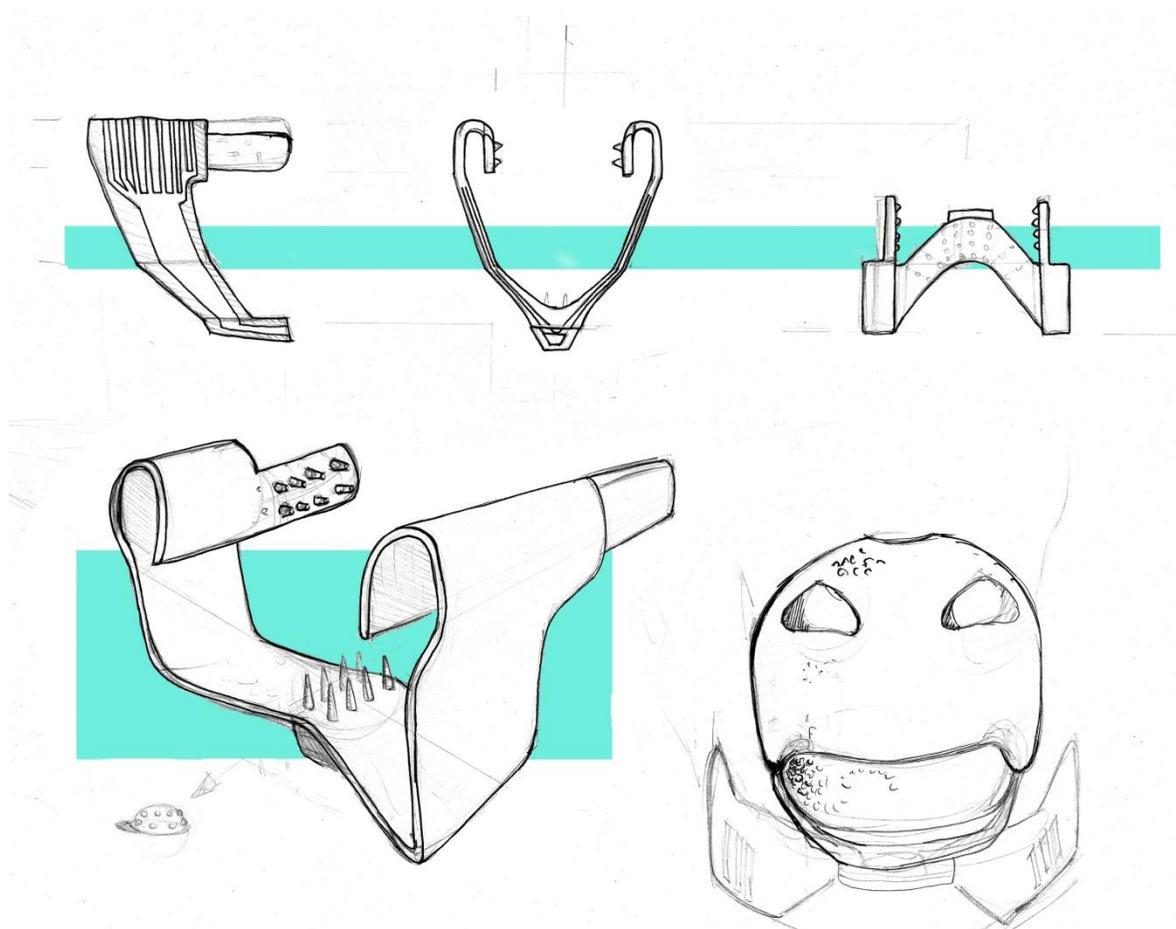


Ilustración 17, Boquilla 02, Autor

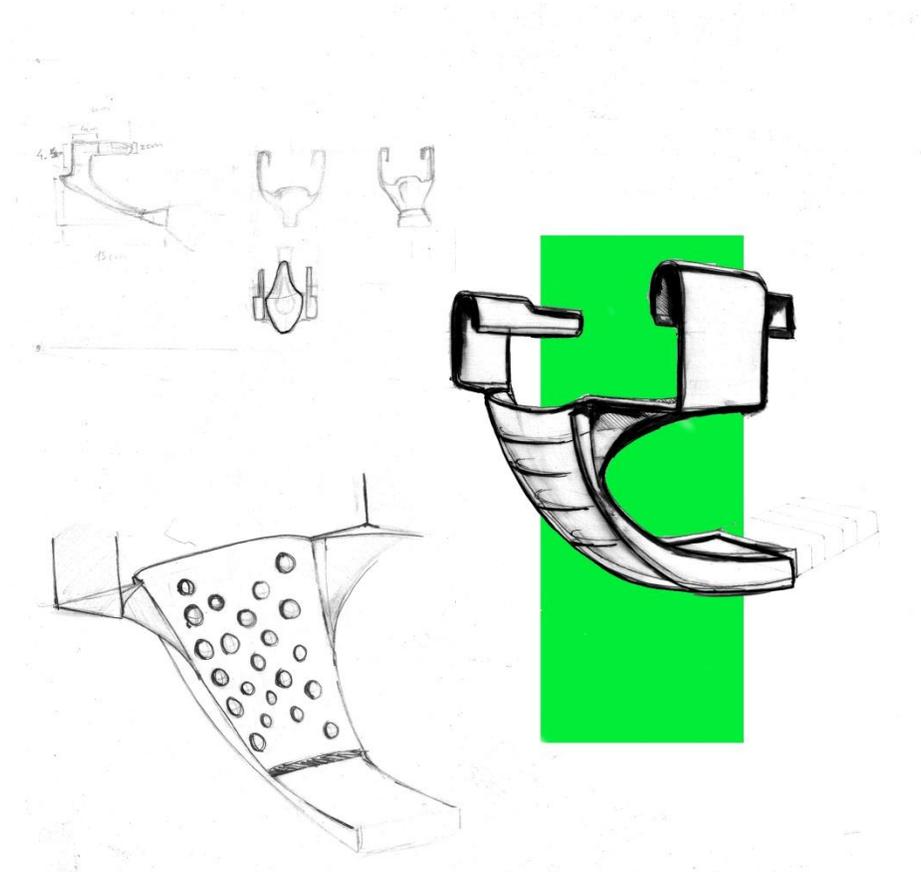


Ilustración 18, Boquilla 03, Autor



**19.4 MODELADO FINAL 3D**

**Ilustración 19, Boquilla final 01, Autor**



**Ilustración 20, Boquilla final 02, Autor**

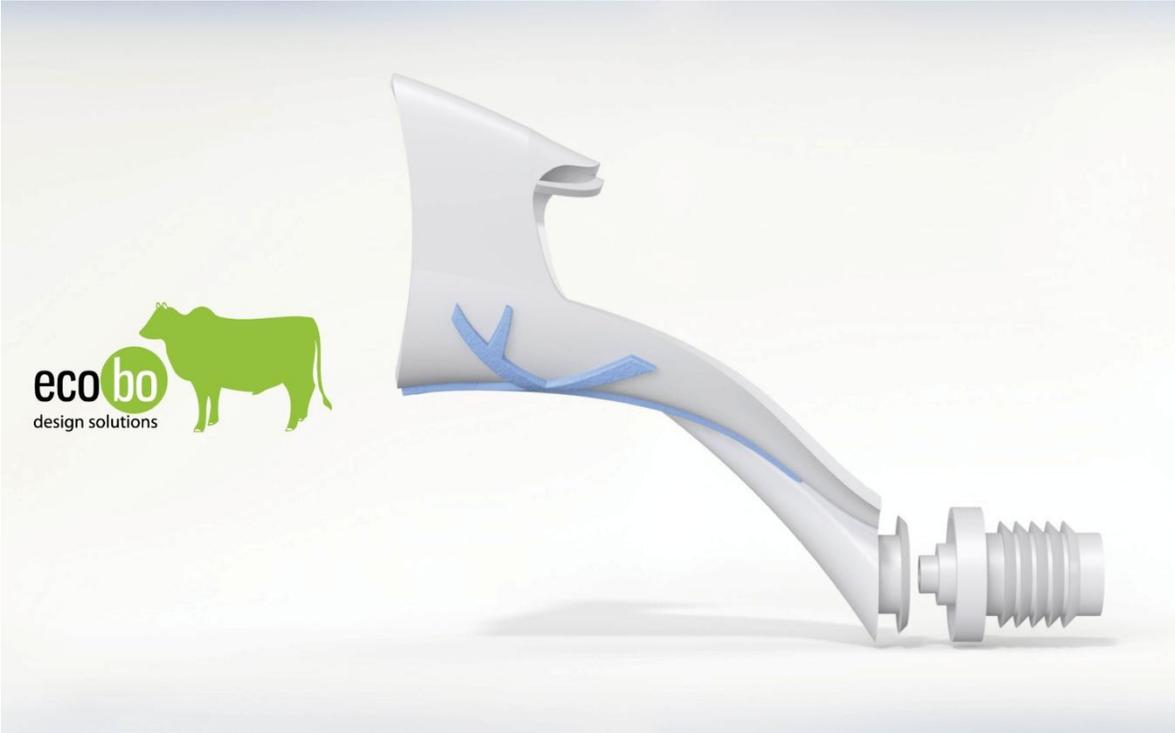
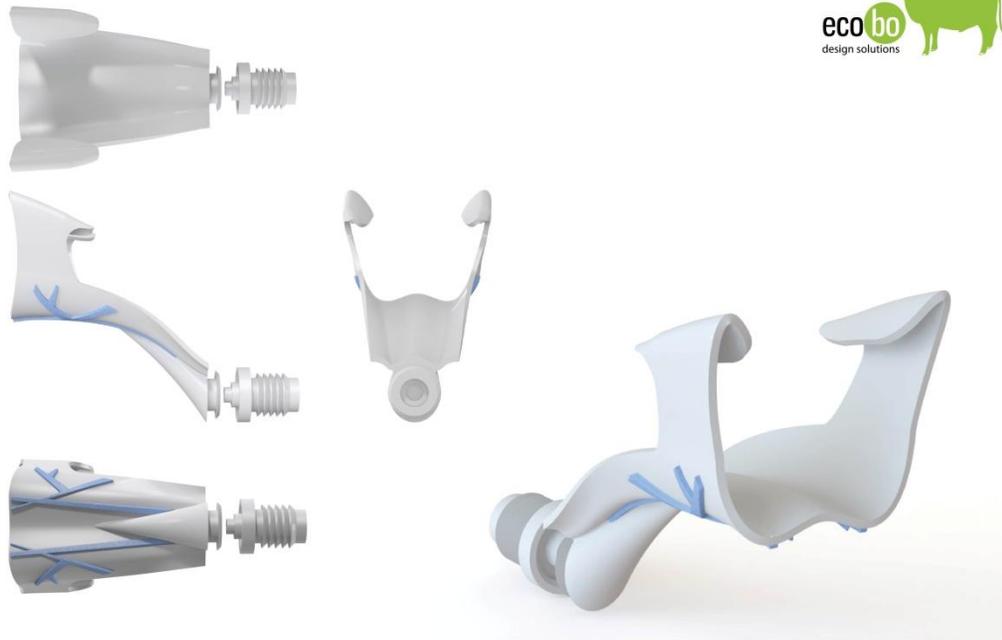
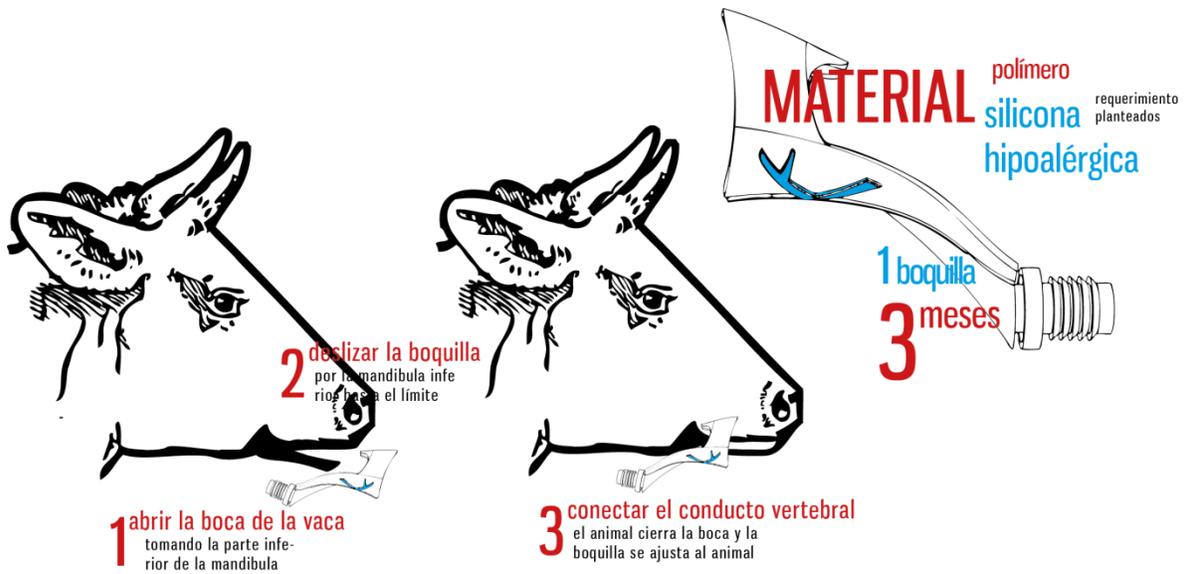


Ilustración 21, Boquilla final 03, Autor



### 19.5 DIGRAMA DE USO

Ilustración 22, Diagrama de uso, Autor



## 19.6 SISTEMA DE RECOLECCIÓN FINAL

Ilustración 23, Sistema general 01, Autor

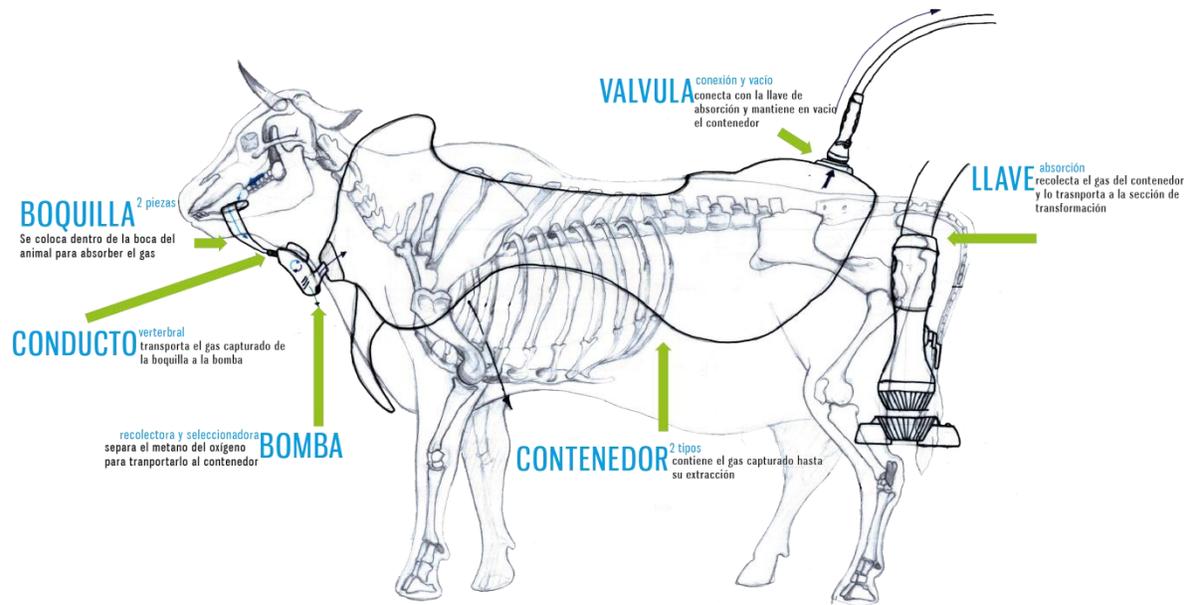
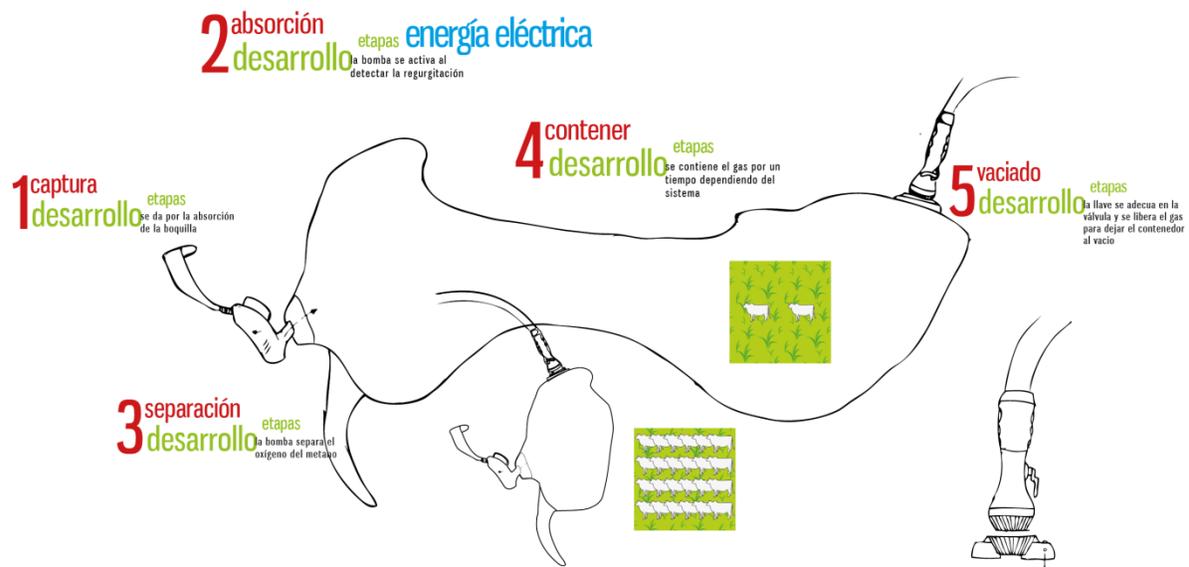


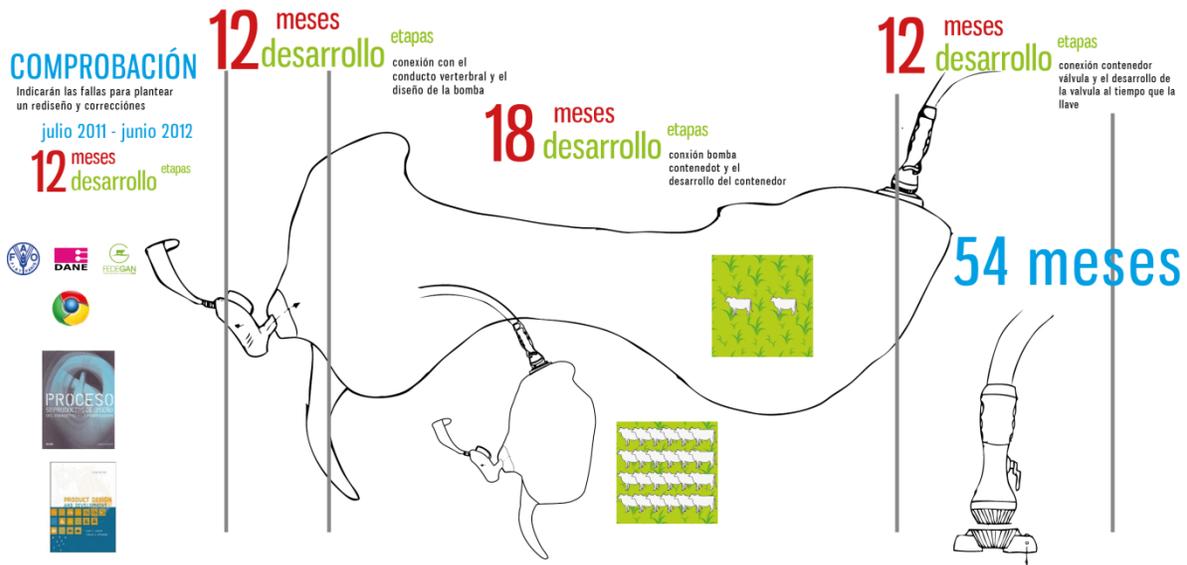
Ilustración 24, Sistema de recolección 02, Autor



El sistema trabajará en conjunto para poder recolectar el metano que es eructado por los bovinos de esta manera se podrá generar la energía renovable necesaria para los procesos agroindustriales, así como una reducción del impacto medioambiental de esta actividad.

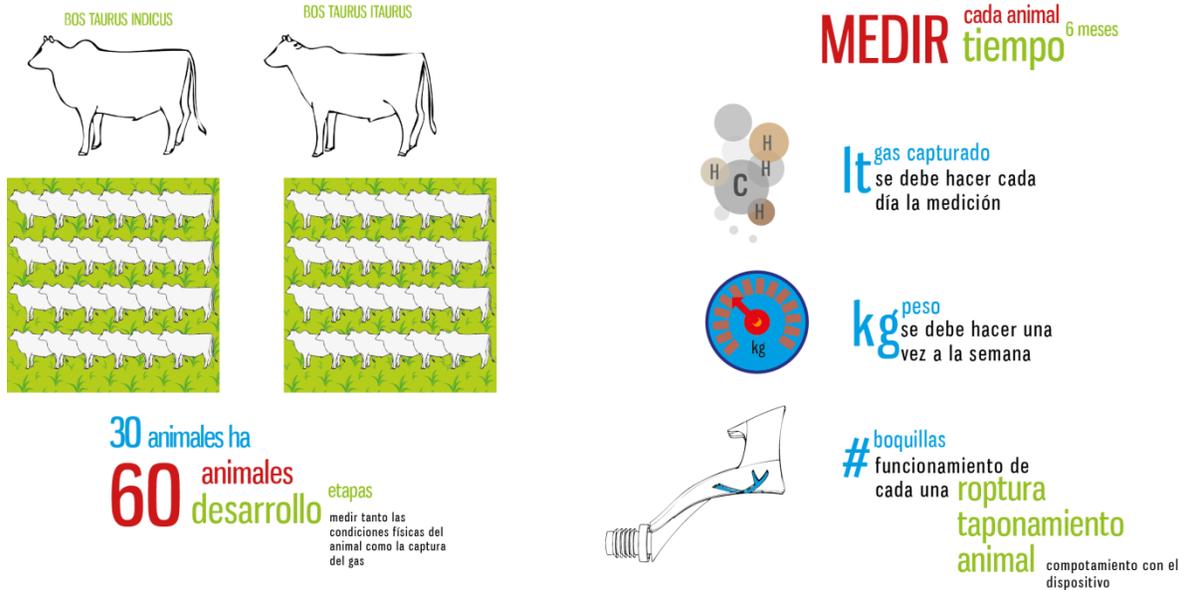
Los tiempos a seguir para la producción de este sistema se calcula para 54 meses basándose en el libro de, Procesos 50 productos de diseño del concepto a la fabricación y Diseño y desarrollo de productos de Ulrich y Eppinger.

Ilustración 25, Tiempos de producción y diseño, Autor



Así mismo se diseño un planteó comprobación para que el sistema sea eficiente, esta está prevista para las boquillas.

Ilustración 26, Comprobación, Autor



References

Cross, N. (2002). *Métodos de diseño: Estrategias para el diseño de productos*. [Engineering design methods / Métodos de diseño: Estrategias para el diseño de productos] (F. R. Pérez Vázquez Trans.). México: Editorial Limusa, S.A.

DANE, Departamento Administrativo Nacional De Estadística. (2009). *ENCUESTA*

*EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO*

FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2006). *La larga sombra del ganado*. (Edición en español 2009)

FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2008).

*AYUDANDO A DESARROLLAR UNA GANADERÍA SUSTENTABLE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: LECCIONES A PARTIR DE CASOS EXITOSOS.*

FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2011).

*FAOSTAT, mas de 3 millones de series cronológicas y de datos con relación a la alimentación y agricultura.* <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=339&lang=es>

FINAGRO, Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario. (19 de Octubre del 2011).

*Ganadería.*, 2011, from

[http://www.finagro.com.co/html/i\\_portals/index.php?p\\_origin=internal&p\\_name=content&p\\_id=MI-183&p\\_options=#mundo](http://www.finagro.com.co/html/i_portals/index.php?p_origin=internal&p_name=content&p_id=MI-183&p_options=#mundo)

Fundación Wikimedia, I. (2011). *Wikipedia, Ganadería*. Retrieved Octubre, 2011, from

[http://es.wikipedia.org/wiki/Ganader%C3%ADa#Formas\\_de\\_explotaci.C3.B3n](http://es.wikipedia.org/wiki/Ganader%C3%ADa#Formas_de_explotaci.C3.B3n)

Garrido, Á. (2011). *Silvopastoreo en Colombia*. Retrieved Octubre, 2011, from

<http://jairoserano.com/2011/02/silvopastoreo-en-colombia/#comments>

Karl T, U., & Steven D, E. (2009). In McGraw - Hill (Ed.), *Diseño y desarrollo de productos* [Product Design and development] (Cuarta Edición ed.). Mexico, D.F: McGraw - Hill.

Mahecha, L., Gallego, L., & Peláez, F. (2002). Situación actual de la ganadería en Colombia y alternativas para impulsar su competitividad y sostenibilidad.

Pontificia Universidad Javeriana. (1992). *Acuerdo No. 0066 del Consejo Directivo Universitario: Misión.*

Curso: Los pastos y la nutrición animal bovina: Curso: Los pastos y la nutrición animal bovina:

Guzmán, M. A., 2<sup>a</sup> (2011).

**DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO  
NACIONAL DE ESTADÍSTICA  
-DANE-**



**ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE  
DESEMPEÑO AGROPECUARIO  
-ENDA-**



**Informe de Resultados  
DOCUMENTO FINAL**

**DIRECCIÓN DE REGULACIÓN, PLANEACIÓN,  
ESTANDARIZACIÓN Y NORMALIZACIÓN –DIRPEN-**

**2009**

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

## CONTENIDO

	Página
PRESENTACIÓN .....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
1. OBJETIVOS.....	5
1.1 Objetivo general.....	5
1.2 Objetivos específicos.....	5
2. DISEÑO ESTADÍSTICO .....	6
2.1 Cobertura y Desagregación.....	6
2.2 Unidad de observación .....	7
2.3 Unidad de análisis .....	8
2.4 Unidad de muestreo .....	8
2.5 Nomenclaturas y clasificaciones utilizadas.....	8
2.6 Período de referencia: .....	8
2.7 Período de recolección: .....	8
2.8 Variables.....	8
3 DISEÑO MUESTRAL .....	9
3.1 Marco muestral .....	9
3.1.1 Etapas básicas del marco.....	9
a. Estratificación, dividida en macroestratificación, microestratificación y subestratificación .....	9
b. División de las UPM en segmentos de muestreo .....	10
c. Material geográfico para el marco de muestreo de áreas.....	10
3.1.2 Especificaciones del marco .....	11
3.1.3 Ejercicios previos para determinar el diseño muestral .....	11
3.1.4 Diseño utilizado .....	12
a. Probabilístico .....	12
b. De una etapa .....	12
c. Estratificado .....	12
3.1.5 Tamaño de la muestra .....	15
4. PRINCIPALES RESULTADOS.....	17
4.1 Superficie total y aprovechamiento de la tierra en el universo de estudio-2008 .....	17
4.2 Producción Agrícola.....	19
4.2.1 Cultivos transitorios .....	19
4.2.2 Cultivos permanentes .....	20
4.3 Producción pecuaria .....	21
4.3.1 Especie bovina .....	21
4.3.2 Especie avícola.....	24
4.4 OTRAS VARIABLES DE ESTUDIO .....	26
4.4.1 Tenencia de la tierra .....	26
4.4.2 Asistencia técnica .....	27
4.4.3 Manejo ambiental de los desechos orgánicos e inorgánicos en el PSM.....	29
4.4.4 Manejo tecnológico de la actividad agrícola .....	31
a. Cultivos transitorios .....	32
b. Cultivos permanentes .....	37
4.4.5 Manejo tecnológico de la actividad pecuaria .....	42
ANEXO. AREAS SUPERIORES A 3 000 METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR .....	45

## PRESENTACIÓN

“Las estadísticas oficiales constituyen un elemento indispensable en el sistema de información de una sociedad democrática y proporcionan al Gobierno, a la economía y al público datos acerca de la situación económica, demográfica, social y ambiental. Con este fin, los organismos oficiales de estadística han de compilar y facilitar en forma imparcial estadísticas oficiales de comprobada utilidad práctica para que los ciudadanos puedan ejercer su derecho a mantenerse informados”.<sup>1</sup>

El DANE, consciente de la importancia de satisfacer la demanda de información estadística, confiable, oportuna y pertinente del sector agropecuario, ha estructurado a través de la Dirección de Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización – DIRPEN, la Encuesta Experimental Nacional de Desempeño Agropecuario -ENDA-, que sirve como base para la definición de la política sectorial agropecuaria y la satisfacción de las necesidades de productores, exportadores, sector académico y en general los diversos usuarios de la misma.

En el presente documento se ponen a disposición los resultados de la ENDA, como ejercicio experimental, correspondientes al año 2008, los cuales muestran el comportamiento a nivel nacional de variables como: manejo ambiental de los desechos, aspectos de asistencia técnica, manejo tecnológico de los cultivos, sistema de riego, precio promedio de litro de leche, producción y valor del huevo producido por la gallina campesina.

El DANE y la Dirección Técnica DIRPEN, agradecen la invaluable cooperación brindada por los productores que de manera desinteresada suministraron la información necesaria para convertir en realidad los objetivos trazados. También, es necesario reconocer los compromisos tanto de los funcionarios del DANE como de los contratistas que participaron en la ejecución de la ENDA 2008 y a todos y cada uno de los directivos de las instituciones que contribuyeron al desarrollo de la encuesta.

La Entidad en cumplimiento de su misión y con el respaldo de su experiencia y conocimiento en los temas estadísticos, confía haber dirigido y asumido con acierto la generación de información estadística del sector, con el objeto de satisfacer la demanda de los diferentes usuarios.

---

<sup>1</sup> Comisión de Estadísticas de las Naciones Unidas, a través de la Comisión Económica – CEPE.

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

## INTRODUCCIÓN

Los acontecimientos ha registrado el sector agropecuario desde los años sesenta, el fortalecimiento de la economía campesina en los años setenta, los resultados de los censos agropecuarios realizados en los años sesenta y setenta, las políticas de protección del sector en los ochenta, la puesta en marcha de la apertura económica en los noventa y los procesos de negociación del Tratado de Libre Comercio (TLC), entre otros, generan necesidades significativas de información estadística y se constituyen en un referente importante para el mejoramiento y actualización de la información del sector agropecuario y rural, con una base estadística conceptualmente sólida y metodológicamente consistente.

Por lo anterior, el DANE incluyó en el Censo General 2005 un módulo de unidades censales agropecuarias asociadas a las viviendas rurales con hogares presentes, con lo cual se pretendía iniciar un proceso de actualización de marcos para fortalecer la medición agropecuaria. A ello se agrega la decisión de realizar un ejercicio experimental para analizar los resultados y emprender los caminos correctos para el desarrollo de las estadísticas del sector agropecuario en el DANE, con la realización de una encuesta nacional experimental del sector, que además de generar cifras sobre área, producción y rendimiento, aporte información que permita analizar la dinámica del desempeño productivo de la unidad de explotación, Pedazo de Segmento de Muestreo (PSM), y contribuya a fortalecer el Sistema Estadístico Nacional y apoyar el desarrollo del Sistema de Cuentas Nacionales del país en lo que al sector agropecuario corresponde.

Este documento presenta las particularidades de la Encuesta Experimental Nacional de Desempeño Agropecuario (ENDA) 2008, la cual se ha estructurado con base en los lineamientos técnicos de la entidad, a partir de estándares internacionales. Así mismo, define pautas, unifica conceptos, metodologías e instrumentos de recolección.

El nuevo diseño metodológico contempla la ampliación temática del cuestionario, el uso de nuevas tecnologías para la recolección de información con Dispositivos Móviles de Captura (DMC), además, la adopción de una codificación con referentes internacionales para los productos agrícolas y pecuarios.

## 1. OBJETIVOS

### 1.1 Objetivo general

En función del carácter experimental de la investigación, se introdujeron una serie de innovaciones tecnológicas y temáticas encaminadas a obtener información relevante para el sector agropecuario, con el objetivo de proporcionar información estadística estratégica de tipo estructural sobre el sector agropecuario, como son: el uso del suelo, área sembrada, bosques plantados; y de tipo coyuntural como sistemas de producción y nivel tecnológico general de los diferentes sistemas productivos a nivel agropecuario.

### 1.2 Objetivos específicos

- Estimar el área sembrada para los principales cultivos permanentes y transitorios
- Determinar el uso de algunas prácticas ambientales.
- Establecer los aspectos que requieren asistencia técnica.
- Determinar el uso y aprovechamiento del suelo.
- Aproximar la forma de tenencia de la tierra.
- Conocer el nivel tecnológico de los sistemas productivos de los principales cultivos transitorios y permanentes.
- Identificar el área de bosques plantados.
- Determinar el manejo tecnológico del hato y precio promedio de litro de leche
- Establecer la superficie dedicada a pastos y/o forrajeros.

## 2. DISEÑO ESTADÍSTICO

**Tipo de operación estadística:** encuesta por muestreo probabilístico

**Universo de estudio:** está constituido por toda la zona rural del país, deduciendo la superficie que no es utilizada con fines agropecuarios.

**Población objetivo:** está constituida por toda la zona rural del país, deduciendo la superficie que no es utilizada con fines agropecuarios, para una cobertura de 356 007 km<sup>2</sup> luego de excluir las Unidades Primarias de Muestreo (UPM) pertenecientes a:

1. Los departamentos de Amazonas, Chocó, Guainía, Guaviare, Putumayo, Archipiélago de San Andrés Providencia y Santa Catalina, Vaupés y Vichada, por ser departamentos con agricultura escasa, además de muy difícil acceso y territorios selváticos donde el costo de recolectar información es muy alto frente a la participación de la producción en el total nacional.
2. Arauca, Caquetá, por problemas de orden público, donde la seguridad e integridad de las personas que recolectan la información se torna muy riesgosa.
3. Los estratos 50 (bosques), 60 (sin uso agropecuario) o 70 (agroubano).
4. Parques naturales.
5. Dominios de palma africana, banano y caña de azúcar, dado que la información de estos cultivos se obtiene por registros administrativos;
6. 26 municipios, que registran en la actualidad problemas de orden público o son zonas de difícil acceso.

### 2.1 Cobertura y Desagregación

**Temática:** toda actividad agrícola o pecuaria.

**Geográfica:** el marco total está constituido por 1 097 994 km<sup>2</sup>. Se excluyó el área correspondiente a bosques, agroubano, sin uso agropecuario, 10 departamentos (Amazonas, Arauca, Caquetá, Chocó, Guainía, Guaviare, Putumayo, Archipiélago de San Andrés, Vaupés y Vichada), parques naturales, dominios de palma africana, banano de exportación y caña de azúcar. También los municipios de Arenal, Cantagallo, Montecristo, Morales, Regidor, Río Viejo, San Jacinto del Cauca, San Pablo, Santa Rosa del Sur, Simití, Cubará, Paya, Pisba, Guapi, Piamonte, Santa Rosa, Timbiquí, Tierralta, Valencia, Mapiripán, La Macarena, Uribe, Barbacoas, Magüí, San Andrés de Tumaco y Buenaventura. La respectiva relación de área se encuentra discriminada por departamento en el Cuadro 1, quedando 356 007 km<sup>2</sup> que corresponden a la población objetivo.

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Cuadro 1**  
Departamentos, área total excluida y población objetivo de la ENDA

Departamento	Marco total km <sup>2</sup>	Área excluida km <sup>2</sup>	Marco final km <sup>2</sup>	Porcentaje cobertura (%)
<b>Total general</b>	<b>1 097 994</b>	<b>741 986</b>	<b>356 007</b>	<b>32,4</b>
Antioquia	63 367	23 906	39 462	62,3
Atlántico	3 325	533	2 791	84,0
Bolívar	26 585	16 693	9 892	37,2
Boyacá	23 010	5 748	17 262	75,0
Caldas	7 385	743	6 642	89,9
Caquetá	88 968	88 968	0,0	0,0
Cauca	30 777	18 487	12 290	39,9
Cesar	22 591	3 256	19 335	85,6
Córdoba	25 094	7 910	17 184	68,5
Cundinamarca	24 271	3 801	20 469	84,3
Chocó	48 249	48 249	0,0	0,0
Huila	19 450	5 857	13 592	69,9
La Guajira	20 628	3 748	16 880	81,8
Magdalena	23 115	7 231	15 884	68,7
Meta	84 931	42 344	42 587	50,1
Nariño	30 529	23 346	7 183	23,5
Norte de Santander	22 310	10 712	11 598	52,0
Quindío	1 943	345	1 598	82,3
Risaralda	3 635	1 634	2 001	55,0
Santander	31 000	7 837	23 163	74,7
Sucre	10 779	1 927	8 852	82,1
Tolima	24 133	5 682	18 450	76,5
Valle del Cauca	20 481	11 822	8 659	42,3
Arauca	23 874	23 874	0,0	0,0
Casanare	44 206	3 973	40 233	91,0
Putumayo	25 561	25 561	0,0	0,0
Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina	49	49	0,0	0,0
Amazonas	113 246	113 246	0,0	0,0
Guainía	72 205	72 205	0,0	0,0
Guaviare	53 445	53 445	0,0	0,0
Vaupés	54 283	54 283	0,0	0,0
Vichada	54 570	54 570	0,0	0,0

Fuente: DANE - ENDA

## 2.2 Unidad de observación

La Unidad de Observación (UO) está dada por los lotes o conjuntos de lotes que definen un pedazo de segmento de muestreo (PSM)<sup>2</sup>. En muchos casos, coincide con el predio (concepto catastral) o con la finca. La dirección técnica, administrativa y económica de un

<sup>2</sup> En adelante unidad de observación y PSM deben entenderse como la parte del segmento de muestreo con cuya información se diligencia el cuestionario diseñado.

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

PSM (UO) está a cargo de un productor, quien puede delegarla en un administrador o mayordomo. El PSM (UO) se concibe como un área continua; por tanto, si un productor explota varias fincas dentro de un Segmento de Muestreo SM, separadas por terrenos a cargo de otros productores, cada una de tales fincas constituye un PSM (UO).

## 2.3 Unidad de análisis

Se tienen tres unidades de análisis: los lotes, los PSM y los cultivos de interés.

## 2.4 Unidad de muestreo

La unidad de muestreo es el segmento de muestreo definido como una porción de tierra delimitada dentro de una Unidad Primaria de Muestreo (UPM) por límites físicos fácilmente identificables sobre el terreno y delineado sobre una fotografía aérea, un mapa o cualquier otro instrumento de tipo geográfico (SM).

La sigla UPM<sup>3</sup> se utiliza en esta metodología por tener concordancia con la terminología del marco muestral en el cual se definen y georreferencian 61 715 áreas geográficas, las cuales se denominan UPM y dentro de estas áreas se construyen los segmentos de muestreo.

## 2.5 Nomenclaturas y clasificaciones utilizadas

Para la codificación de los productos, la base para la inclusión de los productos agrícolas y pecuarios es la Clasificación Central de Productos versión 1.1 adaptada para Colombia, (CPC V1.1 A.C); de acuerdo con ésta, se precisa el reordenamiento de los productos, organizando parte de las categorías en la clasificación adaptada, de tal manera que se conserve siempre la estructura inicial del referente.

## 2.6 Período de referencia:

1 de enero a 31 de diciembre del año 2008.

## 2.7 Período de recolección:

Octubre a noviembre de 2008.

## 2.8 Variables

- Identificación
- Uso y aprovechamiento de la tierra
- Manejo ambiental de los desechos
- Asistencia técnica
- Tenencia de la tierra
- Área sembrada de los principales cultivos transitorios y permanentes
- Manejo tecnológico del cultivo
- Bosques plantados
- Pastos y/o forrajes
- Sistema de riego

---

<sup>3</sup> Ver definición en el glosario

### **3 DISEÑO MUESTRAL**

#### **3.1 Marco muestral**

El marco de muestreo de áreas es un instrumento que permite ubicar e identificar los elementos de estudio, el marco de área utilizado para la ENDA, se construyó en los años 70 para la Primera Encuesta Nacional Agropecuaria PENAGRO conformando unidades muestrales llamadas Unidades Primarias de Muestreo UPM, las cuales se conforman dividiendo el país en conglomerados definidos por límites naturales y/o culturales fácilmente identificables en el terreno y delineables sobre fotografías aéreas, mapas o cualquier otro elemento de tipo geográfico. Cada una de estas UPM tiene características específicas en lo referente a variables que permiten clasificarlos como, piso térmico, intensidad, uso del suelo y pendiente, variables que permiten realizar estratificación de las unidades muestrales de acuerdo con los elementos que inciden en el sistema productivo del sector agropecuario.

##### **3.1.1 Etapas básicas del marco**

Para el diseño del marco estadístico de áreas se cumplieron tres etapas básicas:

##### **a. Estratificación, dividida en macroestratificación, microestratificación y subestratificación**

La macroestratificación se encuentra sustentada en factores de tipo agropecuario, los cuales permiten separar las principales clases de coberturas vegetales, tanto naturales (áreas boscosas), como culturales (agroecosistemas); con este fin se emplean los pisos térmicos y la cobertura vegetal (Tabla 1). Una vez establecida la macroestratificación a nivel departamental y municipal, se hace la microestratificación, la cual consiste en hacer delimitaciones más detalladas de los usos de la tierra, ésta permite clasificar las UPM en diferentes grupos, de acuerdo con la intensidad de uso actual de la tierra (Tabla 2). Y la subestratificación es la combinación de la macro y microestratificación con los principales cultivos.

**Tabla 1**  
**Definición de la macroestratificación para la ENDA**

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
<b>P</b>	Permanente	<b>p1</b>	Pastos clima cálido
<b>B1</b>	Bosques clima cálido	<b>P2</b>	Permanente clima templado
<b>B2</b>	Bosques clima templado	<b>p2</b>	Pastos clima templado
<b>B3</b>	Bosques clima frío	<b>p3</b>	Pastos clima frío
<b>E1</b>	Eriales clima cálido	<b>T1</b>	Transitorio clima cálido
<b>E2</b>	Eriales clima templado	<b>T2</b>	Transitorio clima templado
<b>E3</b>	Eriales clima frío	<b>T3</b>	Transitorio clima frío
<b>H1</b>	Aguas clima cálido	<b>U1</b>	Urbano clima cálido
<b>H2</b>	Aguas clima templado	<b>U2</b>	Urbano clima templado
<b>H3</b>	Aguas clima frío	<b>U3</b>	Urbano clima frío

Fuente: DANE – DIRPEN – Encuesta Experimental Nacional de Desempeño Agropecuario.

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Tabla 2**  
**Definición de la microestratificación para la ENDA**

Estrato	Nombre del Estrato	Definición
10	Superficies total o casi totalmente cultivadas	Cultivos transitorios, permanentes, solos y/o asociados. El resto pueden ser pequeñas áreas (que no lleguen a cubrir más del 30% de la superficie total de la UPM) de pastos, rastrojos, vegetación de páramos, bosques y/o sin uso agropecuario.
20	Superficies semicultivadas	Son cultivos transitorios (incluyendo barbecho), permanentes, solos y/o asociados, pueden ser medianas áreas entre el 31% y el 70% de la UPM de pastos, rastrojos, vegetación de páramos, bosques y sin uso agropecuario.
30	Superficies marginalmente cultivadas	Son cultivos transitorios (incluido barbecho), permanentes, solos y/o asociados. El resto puede ser grandes áreas que cubren entre el 71% y el 90% de la UPM de pastos, rastrojos, vegetación de páramos, bosques y sin uso agropecuario
40	Pastos, rastrojos y/o vegetación de 90-100	Son cultivos cubiertos por pastos manejados, solos y/o asociados, rastrojos bajos, altos y/o vegetación de páramo. El resto pueden ser pequeñas áreas que no lleguen al 10% de la UPM dedicada a bosques.
50	Bosques	Son tierras cubiertas por bosques naturales, el resto puede ser pequeñas áreas que no lleguen al 10% de la UPM de pastos, rastrojos y vegetación de páramos.
60	Sin uso agropecuario	Son tierras cubiertas por eriales, zonas erosionadas, afloramientos rocosos, pantanos, ríos y lagunas, etc. El resto puede ser pequeñas áreas que no lleguen al 10% de la UPM de pastos, rastrojos, vegetación de páramos.
70	Agrourbano	Pequeños pueblos u otras concentraciones poblacionales con apariencia de amanzanamiento, cinturones; áreas densamente pobladas a la orilla de carreteras y caminos.
100	Dominios	Son tierras cubiertas por cultivos transitorios y/o permanentes, solos y concentrados en un área geográfica.

Fuente: DANE – DIRPEN – ENDA

## **b. División de las UPM en segmentos de muestreo**

Una UPM corresponde a un territorio bastante amplio para ser cubierto por un encuestador e incluso un grupo de encuestadores, por lo cual es necesario dividir las UPM del universo de estudio en unidades más pequeñas que sean operativamente prácticas y optimicen el diseño muestral. Teniendo en cuenta los diferentes criterios de estratificación se determina para cada estrato del diseño muestral, el tamaño óptimo y por tanto la cantidad de segmentos en los que se ha de dividir cada UPM. De esta manera se conforma un listado donde cada registro representa un segmento en el universo de estudio. Por razones básicamente presupuestales el proceso de dividir cartográficamente el país en segmentos no se ha realizado, por lo cual primero se selecciona la muestra, y en aquellas UPM con segmentos seleccionados, se realiza la división cartográfica para producir el material correspondiente que se lleva a campo.

## **c. Material geográfico para el marco de muestreo de áreas**

El marco de muestreo de áreas es la lista completa de todas las unidades primarias que conforman el universo de estudio. Éstas se encuentran delimitadas en cartografía a escala 1:25000. Por accidentes naturales y culturales, el material cartográfico se construyó con

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

base en el mapa de uso del suelo, generado a partir de la fotointerpretación, chequeo en campo, delimitación y transferencia de las categorías de uso a los mapas de uso escala 1:50000. Posteriormente, se estratificó según la intensidad de uso del suelo y se delimitaron las UPM.

## 3.1.2 Especificaciones del marco

Las siguientes son las especificaciones del Marco de Muestreo de Áreas para la ENDA:

- Unidad: UPM.
- Fuente: grupo de marcos estadísticos agropecuarios.
- Cobertura: 32 departamentos y 1 103 municipios.
- Última actualización: marzo 2008.
- Variables auxiliares: Región, Región natural, Área UPM, Cota Máxima y Cota Mínima.

## 3.1.3 Ejercicios previos para determinar el diseño muestral

Para determinar el diseño más apropiado, se hacen varias pruebas. En primer lugar, como en el diseño de la última encuesta agropecuaria del año 2005, realizada bajo el marco del proyecto Sistema de información del Sector Agropecuario y Pesquero Colombiano - SISAC, se empleó un diseño ESTPPT-MASC con el área de la UPM como variable auxiliar, se evaluó el supuesto de correlación entre área de la UPM con área cosechada y producción, dando como resultado que este supuesto no se cumple, se decidió evaluar diferentes alternativas con la información disponible para estimar el área cosechada y producción de los principales cultivos

Con este fin se realizaron ejercicios con el universo simulado para los siguientes diseños:

- Estratificado en la primera etapa un diseño PPT proporcional al tamaño ESTPPT, en la segunda etapa un diseño de Muestreo Aleatorio Simple de Conglomerados -MASC: se partió de este diseño por ser el último empleado para la Encuesta Nacional Agropecuaria y para evaluar el comportamiento de éste con respecto a los demás probados, obteniendo tamaños de muestra grandes para errores de muestreo medianos.
- Estratificado en la primera etapa un diseño PPT proporcional al tamaño ESTPPT, en la segunda etapa un diseño Proporcional al Tamaño -PPTC: con el resultado obtenido de este diseño se concluyó que debería seleccionarse un tamaño de muestra mayor al encontrado con el diseño anterior para obtener los mismos errores de muestreo, lo cuál lo hace que sea menos eficiente frente al ESTPPT-MASC.
- Un diseño en dos etapas estratificado donde la primera etapa es un muestreo simple ESTMAS y la segunda etapa, un muestreo simple de conglomerados-MASC: se probó cambiando la primera etapa del diseño, dando como resultado que con el mismo

tamaño de muestra del ESTPPT-MASC los errores de muestreo esperados disminuyen significativamente.

- Un diseño en dos etapas estratificado donde la primera etapa es un muestreo simple ESTMAS- y la segunda etapa, un diseño proporcional al tamaño PPTC: como el ESTMAS-MASC era más eficiente que los anteriores, se evaluó el cambio del error de muestreo y el tamaño de muestra al cambiar la segunda etapa, dando como resultado que para el mismo tamaño de muestra se aumentaban los errores de muestreo; se concluyó que el PPTC en la segunda etapa no es apropiado para este caso en particular.
- Un diseño en una etapa estratificado con un muestreo simple de conglomerado ESTMASC: por último se decidió probar con un diseño en una sola etapa, arrojando mejores resultados en cuanto a coeficientes de variación esperados, que un diseño en dos etapas.

### 3.1.4 Diseño utilizado

Con base en esta serie de ejercicios, se llegó a la conclusión de que el método de muestreo para este estudio es un diseño ESTMAS: probabilístico, en una sola etapa, estratificado de conglomerados.

#### a. Probabilístico

Las unidades de muestreo tienen una probabilidad de selección conocida y superior a cero de ser seleccionadas.

#### b. De una etapa

Se tomó la decisión de tomar directamente los segmentos debido a que se evita aumentar innecesariamente la varianza y además existen reglas previamente establecidas que permiten construir un marco de segmentos, a partir del marco de UPM del cual se dispone.

#### c. Estratificado

Se consideran particiones poblacionales, definidas como conjuntos de elementos cuya unión conforma el universo, que no se traslapan y donde todos son diferentes de vacío, tratando de lograr homogeneidad dentro de ellas y heterogeneidad entre ellas.

La estratificación planteada:

- Proporciona un diseño más eficiente, ya que reduce la varianza de las estimaciones de las variables de interés, dada la concentración y distribución de la característica en estudio y por ende, mejores Coeficientes de Variación Estimados - CVE.
- Diferencia características operativas, como costos, tasas y velocidad de respuesta, distancias, aspectos de seguridad, etc., que hacen que el diseño que es eficiente en un estrato, no lo sea en otro.
- Concentra y distribuye de la característica en estudio, que permite reducir considerablemente la varianza del estimador.

### Criterios de estratificación

Se revisan las diferentes combinaciones entre las variables de estratificación del marco para encontrar la combinación más adecuada. Para alcanzar este fin se trabajó con la información de las encuestas agropecuarias desde 1999 hasta 2005 comparando el comportamiento de cada uno de los criterios en términos de coeficientes de variación.

Las combinaciones evaluadas fueron las siguientes:

- Macroestratificación y Microestratificación: las variables empleadas para esta combinación son el estrato temático, que se refiere a la intensidad en el uso del suelo y la otra variable combina el tipo de cultivo, si es permanente o transitorio, y el piso térmico al cual se encuentra asociada la UPM.
- Subestratificación: esta variable es un refinamiento de la microestratificación, que incluye en algunos casos además de la intensidad en el uso del suelo, si el cultivo es transitorio o permanente, predominancia de algunos cultivos y tamaño, si las parcelas son grandes, medianas o pequeñas. En la Tabla 3 se muestran los resultados correspondientes a esta estratificación. .
- Subestratificación y Macroestratificación: esta nueva variable resulta de la combinación de la subestratificación, el tipo de cultivo y el piso térmico, teniendo así, una variable mucho más específica que las variables anteriormente construidas.

La estratificación que proporcionó menor varianza fue aquella dada por la combinación entre Subestratificación y Macroestratificación, la cual consta de 45 estratos de diseño conformados de la siguiente manera:

**Estrato 1:** UPM que presentan zonas con predominio de café, o predominio de cultivos permanentes solos o asociados en medianas o grandes parcelas, o predominio de pequeñas parcelas de permanentes, aunque también se encuentran cultivos transitorios de clima cálido y templado. Las UPM que presentan predominio de cultivo de uva, también pertenecen a este estrato.

**Estrato 2:** UPM con misceláneos de pequeñas parcelas de cultivos transitorios, de climas cálido, templado y frío.

**Estrato 3:** UPM de pastos manejados y/o no manejados de clima templado.

**Estrato 4:** pequeñas parcelas de permanentes y transitorios con predominio de arracacha.

**Estrato 5:** UPM que tienen en su mayoría cultivos de piña.

**Estrato 6:** zonas intensamente cultivadas con cultivos permanentes solos o asociados en medianas y/o grandes parcelas.

**Estrato 7:** zonas marginalmente cultivadas con misceláneos en pequeñas parcelas de permanentes.

**Estrato 8:** zonas medianamente cultivadas con misceláneos en pequeñas parcelas de permanentes.

**Estrato 9:** UPM que tienen 50% en pastos y el otro 50% en otro y son de clima cálido.

**Estrato 10:** UPM de pastos manejados y/o no manejados de clima cálido.

**Estrato 11:** UPM que tienen 50% en pastos y el otro 50% en otro y son de clima templado.

**Estrato 12:** zonas intensamente cultivadas con cultivos transitorios solos y asociados en medianas y/o grandes parcelas.

## ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

- Estrato 13:** zonas medianamente cultivadas con cultivos transitorios solos y asociados en medianas y/o grandes parcelas.
- Estrato 14:** UPM en las que predominan los rastrojos bajos y altos en 90% -100%.
- Estrato 15:** UPM de la Guajira que presentan vegetación especial.
- Estrato 16:** zonas marginalmente cultivadas con cultivos transitorios solos y asociados en medianas y/o grandes parcelas.
- Estrato 17:** UPM con misceláneos de pequeñas parcelas de cultivos transitorios.
- Estrato 18:** UPM que son medianamente cultivadas con cultivos permanentes solos y asociados en medianas y/o grandes parcelas de clima cálido.
- Estrato 19:** UPM que son medianamente cultivadas con cultivos transitorios solos y asociados en medianas y/o grandes parcelas de clima cálido.
- Estrato 20:** UPM en las que predomina los rastrojos bajos y altos en 90% -100% de clima templado.
- Estrato 21:** zonas marginalmente cultivadas con cultivos permanentes solos y asociados en medianas y/o grandes parcelas de clima cálido.
- Estrato 22:** UPM que tienen 50% en pastos y el otro 50% en otro y son de clima frío.
- Estrato 23:** UPM que se encuentran marginalmente cultivadas y presentan predominio de café.
- Estrato 24:** UPM donde se cultiva con mayor intensidad la caña panelera.
- Estrato 25:** zonas medianamente cultivadas con cultivos permanentes solos y asociados en medianas y/o grandes parcelas.
- Estrato 26:** UPM con cultivos transitorios de trigo y cebada de clima frío.
- Estrato 27:** zonas marginalmente cultivadas con cultivos transitorios solos y asociados en medianas y/o grandes parcelas de clima cálido.
- Estrato 28:** UPM que presentan predominio de cacao.
- Estrato 29:** UPM que presentan predominio de café.
- Estrato 30:** misceláneos en pequeñas parcelas de transitorios de clima cálido.
- Estrato 31:** UPM altamente cultivadas que presentan predominio de café.
- Estrato 32:** UPM medianamente cultivadas de misceláneos en pequeñas parcelas de transitorios, con presencia de cultivos permanentes.
- Estrato 33:** UPM marginalmente cultivadas de misceláneos en pequeñas parcelas de transitorios de clima cálido.
- Estrato 34:** UPM marginalmente cultivadas con cultivos permanentes solos o asociados en medianas o grandes parcelas.
- Estrato 35:** UPM marginalmente cultivadas de misceláneos en pequeñas parcelas de transitorios de clima cálido.
- Estrato 36:** UPM que presentan predominio de hortalizas de clima frío y templado.
- Estrato 37:** UPM que presentan predominio de cultivos semestrales como arroz, algodón y sorgo de clima cálido y con alguna presencia de cultivos permanentes.
- Estrato 38:** UPM que presentan predominio de papa en clima frío.
- Estrato 39:** UPM en las que predomina los rastrojos bajos y altos en 90% -100% de clima cálido.
- Estrato 40:** UPM con pastos manejados o no manejados de clima frío.
- Estrato 41:** UPM de pastos de sabanas de clima cálido.
- Estrato 42:** UPM de pastos manejados o no manejados y pastos de sabanas de clima templado.
- Estrato 43:** UPM con pastos manejados o no manejados de clima cálido.

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Estrato 44:** UPM que debido a la altura donde son localizadas, son consideradas como páramos, por ser la primera vez que van a ser incluidas en este estudio, se decidió darles un tratamiento especial ubicándolas en un estrato independiente.

**Estrato 45:** los municipios de Tota y Aquitania que representan gran parte de la producción de cebolla larga del país, necesitan consideraciones especiales; por eso se mantienen en un estrato independiente.

### 3.1.5 Tamaño de la muestra

Las particularidades del diseño de la ENDA permite un tamaño de muestra de aproximadamente 5 000 segmentos, por lo cual el cálculo de tamaño de muestra se trabajó bajo esta cota considerando la variabilidad tanto de la producción, como del área cosechada para los principales productos, utilizando como base la información recolectada en las encuestas agropecuarias de los años 2000-2005.

Para tal efecto se realizaron los cálculos de tamaño de muestra para cada cultivo; para realizar la asignación del tamaño de muestra en cada estrato, se partió de un tamaño de mil segmentos por cultivo y mediante asignación de Neyman<sup>4</sup> se calculó el tamaño muestral para cada uno de los principales cultivos en cada estrato. Finalmente se tomó en cada estrato el tamaño de muestra máximo que requerían los diferentes cultivos, de tal forma que el total de los segmentos seleccionados fue de 5 275.

**Tabla 3**  
**Definición de los estratos y subestratos para la ENDA**

Estrato	Subestrato	Definición
10	11	Cultivos transitorios solos y/o asociados en medianas y/o grandes parcelas
	12	Cultivos permanentes solos y/o asociados en medianas y/o grandes parcelas
	13	Áreas con predominio de café
	14	Misceláneos en pequeñas parcelas de transitorios
	15	Misceláneos en pequeñas parcelas de permanentes
20	21	Cultivos transitorios solos y/o asociados en medianas y/o grandes parcelas
	22	Cultivos permanentes solos y/o asociados en medianas y/o grandes parcelas
	23	Áreas con predominio de café
	24	Misceláneos en pequeñas parcelas de transitorios
	25	Misceláneos en pequeñas parcelas de permanentes
	27	Misceláneos en pequeñas parcelas de permanentes y transitorios con predominio de arracacha

<sup>4</sup> Cochran, WG (1980). Técnicas de muestreo. México. Compañía Editorial Continental.

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Continuación Tabla 3**  
**Definición de los estratos y sustratos para la ENDA**

Estrato	Subestrato	Definición
30	31	Cultivos transitorios solos y/o asociados en medianas y/o grandes parcelas
	32	Cultivos permanentes solos y/o asociados en medianas y/o grandes parcelas
	33	Áreas con predominio de café
	34	Misceláneos en pequeñas parcelas de transitorios
	35	Misceláneos en pequeñas parcelas de permanentes
	37	Misceláneos en pequeñas parcelas de permanentes y transitorios con predominio de arracacha
40	41	Pastos manejados y/o no manejados
	42	Rastrojos bajos y altos 90%-100%.
	43	Pastos de sabana
	44	50% en pasto y el otro 50% en otros
	45	Vegetación especial (La Guajira)
	46	Pastos manejados y/o no manejados el resto <10% en cultivos de cacao y otros permanentes y transitorios
	47	Vegetación de páramo
50	51	Bosques en un 100%
	52	Bosques del 90% al 99%
	53	Bosque plantado
	54	Áreas de reserva forestal
	56	Bosques del 90% al 99%, el resto <10% en cultivos de cacao y otros permanentes y transitorios.
	60	61
62		Eriales y/o similares del 90 al 99%
63		Aguas y/o similares (pantanos, ciénagas, etc.)
64		Granjas educacionales, instalaciones militares
65		Infraestructura petrolera
71		Urbano, capitales de departamento o municipios
70	72	Agrourbano, pequeños pueblos u otras concentraciones de poblaciones con apariencia de ameznamiento. Cinturones o periferias de las ciudades
	73	Áreas con fincas de recreación y zonas avícolas
DOMINIOS 100	101	Palma africana
	102	Banano
	103	Caña de azúcar
	104	Cultivos semestrales: arroz, algodón y sorgo
	105	Piña
	106	Papa
	107	Cebolla
	108	Hortalizas
	109	Caña panelera
	110	Cacao
	111	Cebada y trigo
	112	Uva

Fuente: DANE – DIRPEN – ENDA

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

## 4. PRINCIPALES RESULTADOS

### 4.1 Superficie total y aprovechamiento de la tierra en el universo de estudio-2008

El aprovechamiento de la tierra se refiere al uso actual y efectivo que el productor agropecuario hace a sus Pedazos de Segmentos de Muestreos – PSM o fincas.

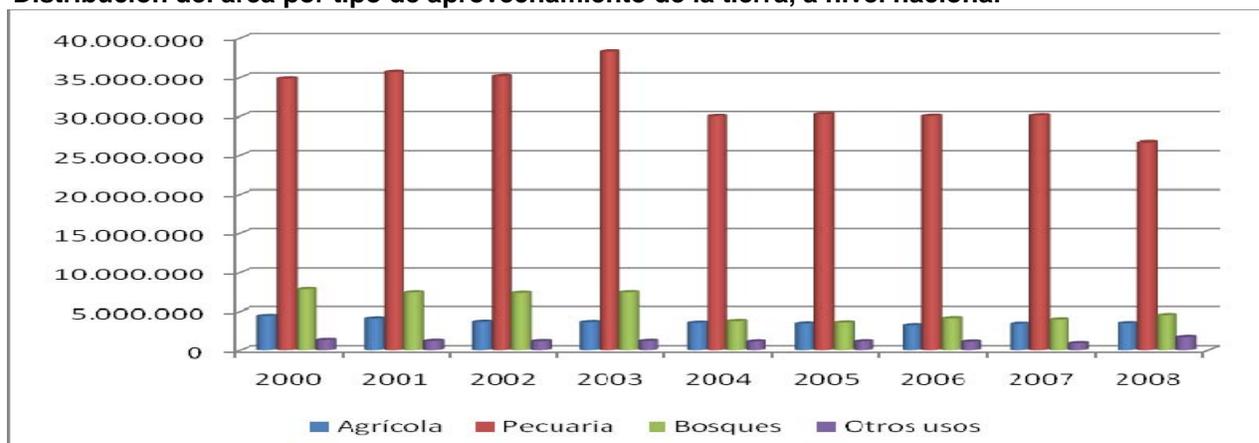
Realizando un análisis del comportamiento del uso del suelo del año 2000 a 2007 concebido por la misma metodología (Muestreo Agrícola de Áreas), se evidencia en la Tabla 4 y Gráfico 1, que para los años 2002 a 2007 la tendencia del área en uso agrícola fue decreciente. En la Encuesta Experimental Nacional de Desempeño Agropecuario 2008, el uso de la tierra para este fin tuvo un crecimiento al pasar de 3 364 346 has en el 2007 a 3 427 473 has en el 2008. Con relación a los bosques naturales y plantados, también se puede ver un crecimiento en comparación con las cifras generadas por la ENA 2007. Caso contrario a lo que ocurrió con el uso del suelo para el sector pecuario.

**Tabla 4**  
**Distribución del área por tipo de aprovechamiento de la tierra, a nivel nacional**

Aprovechamiento de la tierra	2 000	2 001	2 002	2 003	2 004	2 005	2 006	2 007	2 008
Agrícola	4 386 960	4 057 845	3 619 261	3 582 249	3 497 254	3 401 316	3 163 632	3 364 346	3 427 473
Pecuaría	34 820 698	35 702 837	35 147 962	38 305 380	29 949 549	30 212 966	29 975 722	30 037 405	26 616 477
Bosques	7 858 833	7 423 670	7 363 866	7 436 982	3 717 373	3 529 081	4 089 408	3 935 405	4 508 195
Otros usos	1 330 091	1 212 279	1 167 680	1 201 998	1 128 451	1 144 480	1 108 180	906 239	1 716 415

Fuente:  
Año 2000 – 2005: DANE-MADR-ENA  
Año 2006 – 2007: MADR – CCI-ENA  
Año 2 008: DANE -ENDA

**Gráfico 1**  
**Distribución del área por tipo de aprovechamiento de la tierra, a nivel nacional**



Fuente:  
Año 2000 – 2005: DANE-MADR-ENA  
Año 2006 – 2007: MADR – CCI-ENA  
Año 2008: DANE -ENDA

## ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

En la superficie o universo de estudio estimado por la ENDA - 2008 se observa lo siguiente:

La superficie agrícola participó con el 9,45% de la superficie agropecuaria, equivalente a un área de 3 427 473 ha. El área dedicada a la actividad pecuaria participó con el 73,39% equivalente a 26 616 477 ha. El 12,43% corresponde al área dedicada a zonas boscosas con un total de 4 508 195 ha. Los eriales o afloramientos rocosos, cuerpos de agua y otros usos participaron con el 4,73% con un área de 1 716 416 ha; para un total de 36 268 561 ha (Cuadro 2 y Gráficos 2 y 3).

### Cuadro 2

**Superficie del suelo el día de la entrevista, según uso. 22 departamentos<sup>1</sup>  
2008**

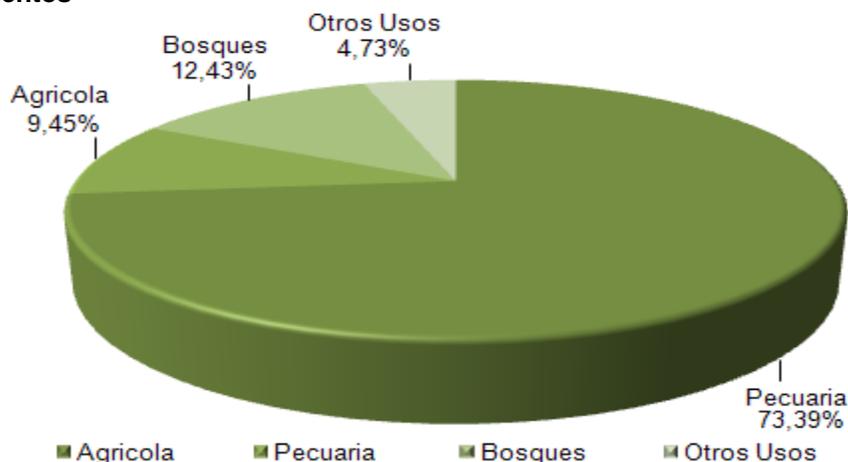
Superficie Uso del Suelo	Hectáreas	Cve%	IC 95% ±
<b>Área Total</b>	<b>36 268 561</b>	<b>5,76</b>	<b>4 094 575</b>
<b>Agrícola</b>	<b>3 427 473</b>		
Cultivos transitorios y barbecho	1 500 644	6,16	181 182
Cultivos permanentes	1 652 304	5,32	172 289
Descanso	274 525	9,44	50 794
<b>Pecuaria</b>	<b>26 616 477</b>		
Pastos	21 037 362	4,34	1 789 522
Malezas y rastrojos	5 564 275	9,83	1 072 058
Infraestructura pecuaria	14 840	17,88	5 201
<b>Bosques</b>	<b>4 508 195</b>		
Naturales	4 011 806	4,59	360 918
Plantados	496 389	19,86	193 222
<b>Otros usos</b>	<b>1 716 416</b>		
Eriales	898 637	57,83	1 018 576
Cuerpos de agua	314 905	9,39	57 956
Otros fines	502 872	17,01	167 656

<sup>1</sup> Se excluyen 23 municipios por motivos de orden público o por difícil acceso

Fuente: DANE – ENDA

### Gráfico 2.

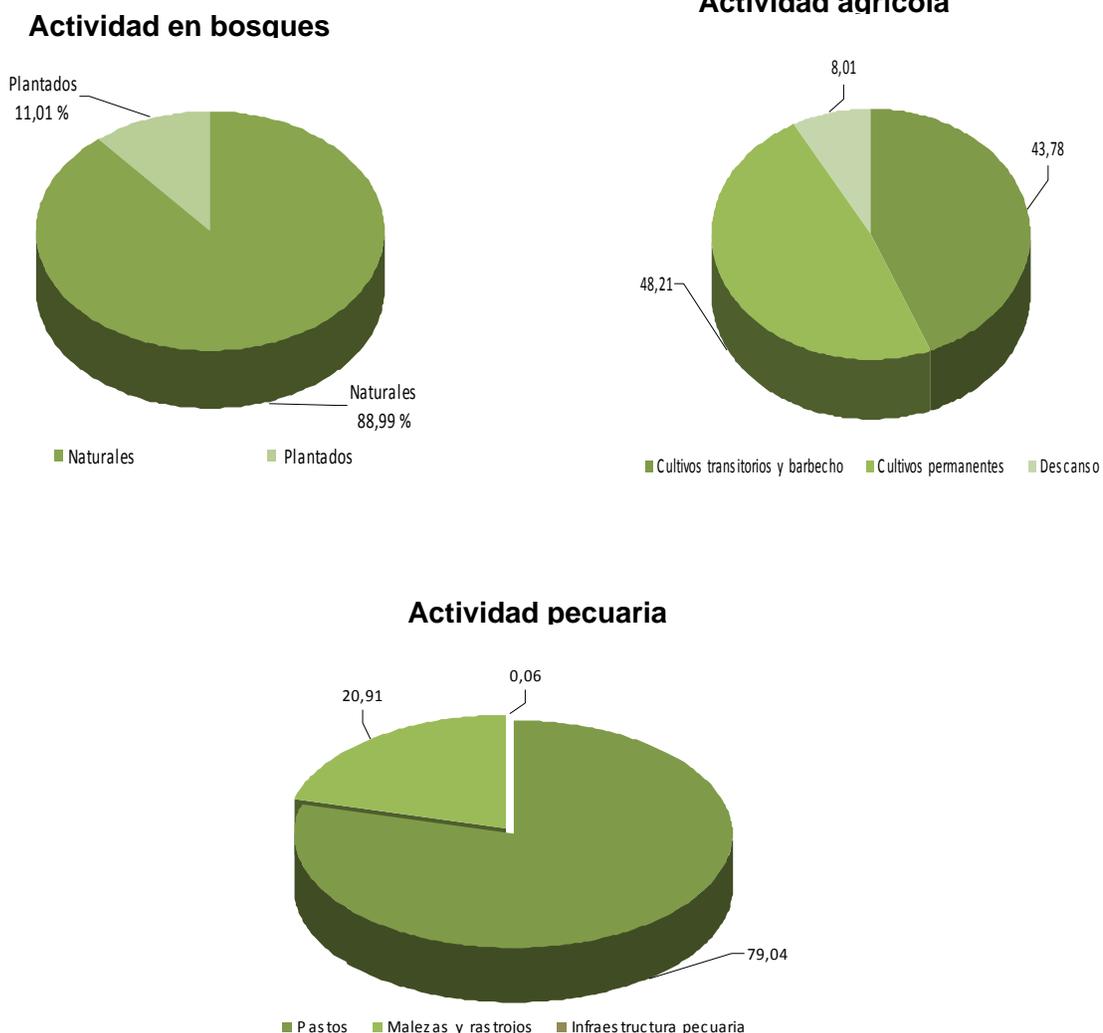
**Distribución porcentual de la superficie, el día de la entrevista, según uso del suelo.  
22 departamentos**



Fuente: DANE - ENDA

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Gráfico 3**  
Distribución porcentual de la superficie, el día de la entrevista, por actividad, según uso del suelo. 22 departamentos  
2008



Fuente: DANE - ENDA

## 4.2 Producción Agrícola

Para el análisis de las cifras generados con base en la canasta de cultivos transitorios y/o permanentes, investigados por la ENDA, se comparan con las cifras generadas por la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) - 2007, realizada por el Ministerio de Agricultura Y Desarrollo Rural (MADR) con la Corporación Colombia Internacional (CCI), restándole el dato publicado de otros departamentos para los cuales la ENDA, no tiene cobertura.

### 4.2.1 Cultivos transitorios

Los cultivos transitorios por su ciclo relativamente corto, hacen que las labores desarrolladas, sean intensivas, dinámicas, de una alta rotación, y de una eficiente combinación de los factores de producción. Los resultados se presentan con el propósito de

## ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

En la Tabla 5 se presentan los cultivos transitorios estudiados por la ENDA, donde se relaciona el área sembrada total del año. Estas cifras corresponden a las áreas sembradas y a sembrar, en el periodo correspondiente entre el 1 de enero al 31 de diciembre de 2008.<sup>5</sup>

**Tabla 5**  
**Área sembrada, de los principales cultivos transitorios. 22 departamentos**  
**2008**

Cultivos	Área Sembrada (ha)	Cve%	IC 95% ±
Arroz manual	12 395	17,37	4 220
Arroz mecanizado	442 231	*	*
Arveja	34 463	30,19	20 393
Cebada	7 929	30,9	4 802
Cebolla cabezona	8 464	19,04	3 159
Cebolla larga	12 787	20,07	5 030
Frijol	109 200	9,2	19 691
Maíz total	477 932	8,61	80 654
Maíz amarillo	354 137	10,31	71 563
Maíz blanco	123 795	14,75	35 789
Otras hortalizas	29 341	23,31	13 405
Otros transitorios	61 532	17,22	20 768
Papa	136 857	8,83	23 686
Sorgo	33 293	25,58	16 692
Soya	30 778	31,77	19 165
Tabaco	16 915	25,03	8 298
Tomate	13 186	15,42	3 985
Trigo	14 020	11,77	3 234
Yuca	133 275	8,98	23 457
Zanahoria	7 071	21,69	3 006

\*Dato obtenido boletín DANE - FEDEARROZ  
Fuente: DANE -DIRPEN – ENDA

### 4.2.2 Cultivos permanentes

A partir de 1990 cambió la orientación de la agricultura colombiana al sustituir importaciones por la modalidad de agricultura empresarial con vocación exportadora, orientando las políticas hacia los llamados productos tropicales, con énfasis en un grupo de cultivos permanentes. Así mismo, el MADR ha seleccionado un grupo de cultivos permanentes, para la llamada oferta exportadora.

Los cultivos permanentes son aquellos cuya estructura productiva comprende varias etapas y su ciclo va de mediano a tardío crecimiento, se incluyen los cultivos arbóreos y arbustivos, entre éstos se encuentran: café, plátano, caña de azúcar, cacao, etc. Se excluyen las plantaciones forestales los cuales se clasifican en bosques ya sean plantados o naturales.

<sup>5</sup> Se debe tener en cuenta que para cultivos, como el maíz, la ENDA no visitó los municipios del sur de Bolívar ni de Tierralta y Valencia en Córdoba, lo cual en alguna forma afectó el dato del área sembrada especialmente en maíz amarillo.

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

En la canasta de cultivos permanentes, se reporta una caída en el cultivo de café, que bajó de 738 898 ha reportadas para el año 2007, a 713 536 ha año 2008; igualmente, se reporta caída en plátano, de 318 688 ha a 288 363 ha.

Así mismo, con respecto a las áreas sembradas, se puede observar un crecimiento del año 2007 a 2008, en los siguientes cultivos: cacao, de 86 385 ha a 97 901 ha, banano consumo interno, de 28 787 ha a 30 217 ha, sembradas.

La Tabla 6, presenta el área plantada el día de la entrevista, de los cultivos permanentes estudiados por la ENDA, para el total del año. Esta área no coincide con el área reportada el día de la entrevista, debido a que existe asociación de lotes entre cultivos permanentes, destacándose el asocio café – plátano

**Tabla 6**  
**Área plantada, de los principales cultivos permanentes. 22 departamentos**  
**2008**

Cultivos	Área Sembrada (ha)	Cve%	IC 95% ±
Caña de azúcar y/o panela	245 055	7,5	36 023
Banano consumo interno	30 217	18,04	10 684
Cacao	97 901	12,5	23 986
Café	713 536	4,16	58 179
Mango	6 642	25,46	3 314
Naranja	38 526	29,52	22 291
Plátano	288 362	11,15	63 019
Otros frutales	114 683	11,56	25 984
Otros cítricos	32 707	44,4	28 463
Otros permanentes	113 262	25,53	56 675

Fuente: DANE – ENDA

## 4.3 Producción pecuaria

### 4.3.1 Especie bovina

En cuanto a la actividad pecuaria, la ENDA preguntó sobre: tipo de manejo del hato, tipo de ordeño, precio de la leche y la asistencia técnica brindada a los productores.

El 90% de la población ganadera es manejada sin confinamiento, es decir, el ganado pastorea libremente (Cuadro 3 y Gráfico 4)

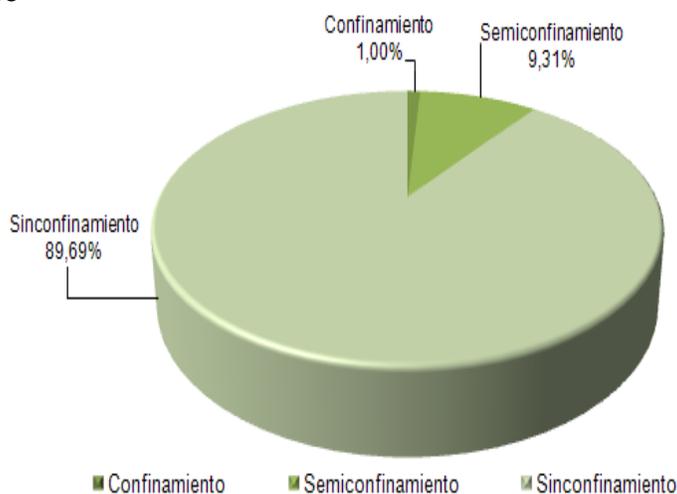
## ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Cuadro 3**  
Número de cabezas de ganado según tipo de manejo del hato. 22 departamentos  
2008

Manejo del Hato	Número de Cabezas de Ganado	Cve%	IC 95% ±
<b>Total</b>	<b>19 157 962</b>	<b>2,15</b>	<b>807 317</b>
Confinamiento	191 526	28,16	105 710
Semiconfinamiento	1 782 739	8,06	281 630
Sin confinamiento	17 183 697	2,36	794 849

Fuente: DANE – ENDA

**Gráfico 4**  
Distribución porcentual del número de cabezas de ganado, por tipo de manejo del hato. 22 departamentos  
2008



Fuente: DANE-ENDA

En el Cuadro 4 y el Gráfico 5 se puede observar que el 90,63% del ordeño, se realiza de forma manual

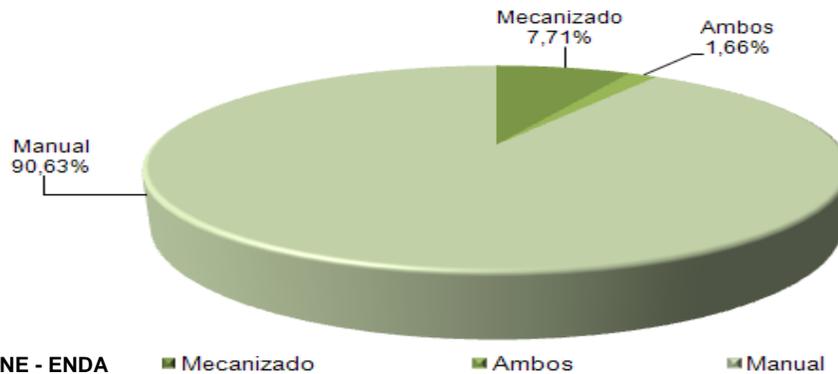
**Cuadro 4**  
Número de hembras en ordeño según tipo de ordeño, utilizado en el hato. 22 departamentos  
2008

Tipo de Ordeño	Número de Hembras en Ordeño	Cve%	IC 95% ±
<b>Total</b>	<b>2 559 620</b>	<b>3,15</b>	<b>158 031</b>
Manual	2 319 704	3,16	143 673
Mecanizado	197 403	12,87	49 795
Ambos	42 513	31,31	26 089

Fuente: DANE-ENDA

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Gráfico 5**  
Distribución porcentual del número de hembras en ordeño por tipo de ordeño. 22 departamentos 2008



Fuente: DANE - ENDA

■ Mecanizado    ■ Ambos    ■ Manual

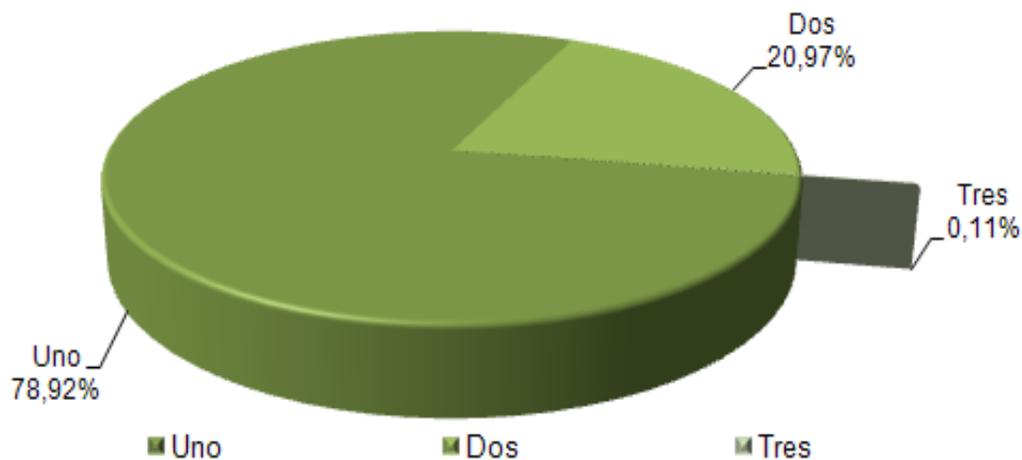
Según el Cuadro 5 y el Gráfico 6, se observa que los ordeños se realizan normalmente una vez al día equivalente a 78,92%

**Cuadro 5**  
Número de vacas en ordeño, según número de ordeños realizados. 22 departamentos 2008

Numero de Ordeños	Número de Vacas en Ordeño	Cve%	IC 95% ±
Total	2 559 620	3,15	158 031
Uno	2 019 931	3,43	135 796
Dos	536 780	7,62	80 169
Tres	2 909	54,23	3 092

Fuente: DANE-ENDA

**Gráfico 6**  
Distribución del total de vacas en ordeño, según el número de ordeños realizados. 22 departamentos 2008



Fuente: DANE - ENDA

## ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

La información consignada referente a las variables de producción de leche, corresponde a la cantidad de leche producida por un determinado número de vacas en ordeño, durante el día anterior a la entrevista.

De acuerdo con el estudio realizado por la ENDA, con respecto, a la cantidad de leche producida en un día, el precio promedio obtenido fue de 737 pesos por litro (Cuadro 6).

**Cuadro 6**  
**Precio total de venta, litros vendidos y precio promedio por litro, de la leche producida. 22 departamentos 2008**

Leche	Total	Cve%	IC 95% ±
Precio total de venta(\$)	8 569 299 018	5,72	960 721 252
Total litros vendidos	11 625 176	5,31	1 209 902
Precio promedio por litro (\$)	737	0,91	13

Fuente: DANE – ENDA

Con respecto a quién presta la asistencia técnica al ganado, se puede observar que la mayor parte la realizan los particulares (Cuadro 7).

**Cuadro 7**  
**Principal prestador de asistencia técnica, por número de ganado, día de la entrevista 22 departamentos 2008**

Principal Prestador de Asistencia Técnica	Número de Cabezas de Ganado	Cve%	IC 95% ±
Total	19 157 962	2,15	807 317
Particular	8 477 590	3,98	661 320
Institucional	1 849 934	8,61	312 187
Gremial	751 208	16,04	236 168
Casa comercial	732 557	16,04	230 304
Ninguno	7 346 673	3,69	531 341

Fuente: DANE – ENDA

### 4.3.2 Especie avícola

El estudio reportó 4 713 743 gallinas ponedoras de traspatio (Tabla 7) con una producción promedio de dos (2) huevos por gallina a la semana. El precio promedio de huevo vendido fue \$276 y 71,76% de huevos son consumidos en finca (Cuadro 8 Gráfico 7).

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Tabla 7**  
Inventario de gallinas ponedoras, total y precio de huevos en finca, la semana anterior al día la entrevista. 22 departamentos  
2008

Características de la Producción de Huevos Campesinos	Número de Gallinas, Huevos y Precio	Cve%	IC 95% ±
Número de gallinas ponedoras	4 713 743	2,69	248 527
Total de huevos vendidos	3 046 752	5,01	299 179
Valor total huevos vendidos (\$)	840 458 932	14,22	234 245 990
Precio promedio huevo vendido (\$)	276	2,58	14
Promedio huevo/gallina/semana	2		

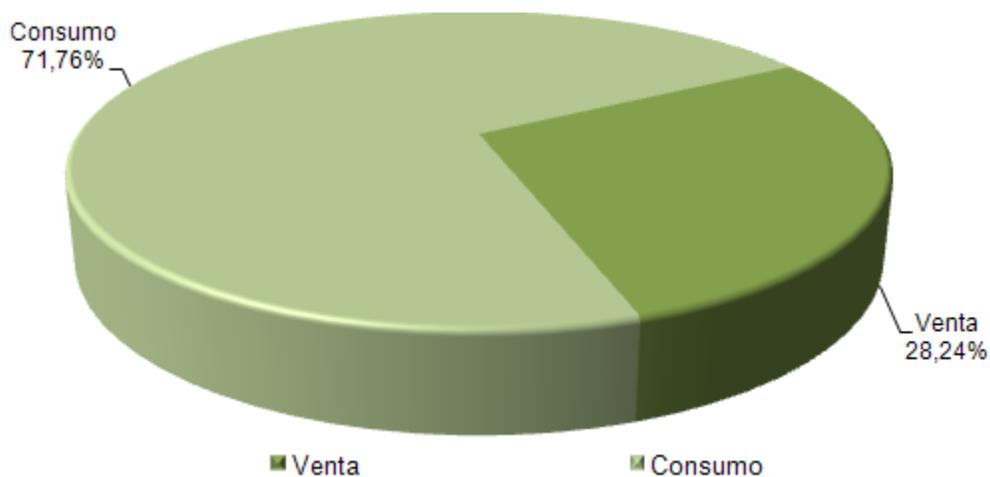
Fuente: DANE –ENDA

**Cuadro 8**  
Destino de la producción de huevos en finca, la semana anterior a la entrevista. 22 departamentos  
2008

Destino de la Producción de Huevo en Finca	Número de Huevos	Cve%	IC 95% ±
Producción total de huevos	10 788 970	5,01	1 059 434
Consumo	7 742 218	2,62	397 578
Venta	3 046 752	16,07	959 642

Fuente: DANE –ENDA

**Gráfico 7**  
Distribución porcentual del número de huevos en finca, por destino de la producción la semana anterior a la entrevista. 22 departamentos  
2008



Fuente: DANE –ENDA

#### **4.4 OTRAS VARIABLES DE ESTUDIO**

Aprovechando la oportunidad de visitar zonas de producción agropecuaria del país, durante la realización de esta encuesta se indagó, a manera exploratoria, por aspectos de suma importancia para el sector, que no han sido antes abordados, y de cuyos resultados se espera conocer someramente algunas características que puedan ser utilizadas para el diseño de futuros estudios en profundidad. Por tanto puede ser que estas variables, especialmente en su desagregación, no presenten niveles de precisión adecuados, por cuanto no fueron tenidas en cuenta en el diseño estadístico de la encuesta, precisamente por no contar con información de insumo que lo permitiera.

##### **4.4.1 Tenencia de la tierra**

Si el productor es propietario de su tierra conseguirá usarla del mejor modo posible, con el fin de obtener el rendimiento más adecuado y ejercer su derecho frente a los que no son dueños de su tierra; podrá decidir cómo emplear los recursos para atender las necesidades inmediatas y las inversiones a largo plazo. La ENDA, permitió conocer las diferentes formas de tenencia, siendo la modalidad predominante la de propietario con 95,24% (Cuadro 9 y Gráfico 8).

Cabe aclarar que estas modalidades de tenencia se registraron de acuerdo con la respuesta del encuestado, sin llegar a confirmarla mediante la solicitud del documento que la demostrara.

**Cuadro 9**  
**Forma de Tenencia de la tierra en los PSM<sup>6</sup>, el día de la entrevista**  
**22 departamentos**  
**2008**

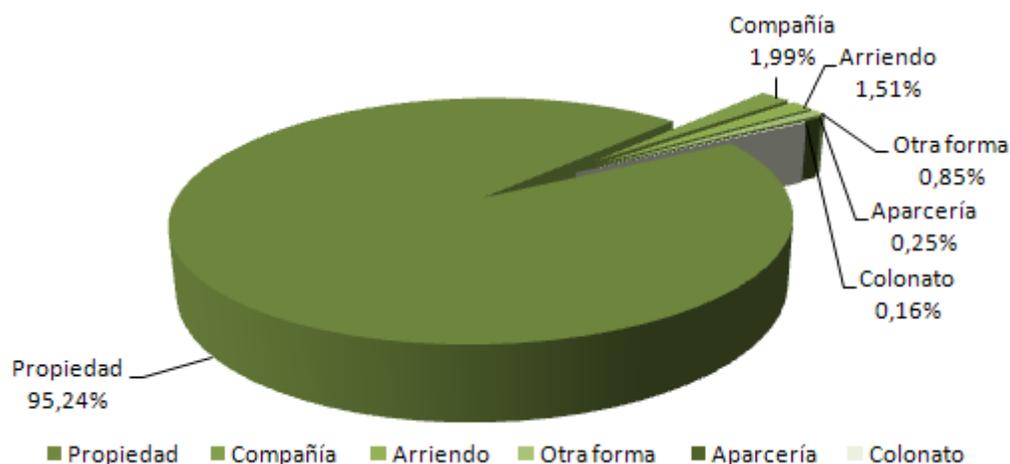
<b>Forma de Tenencia</b>	<b>Hectárea</b>	<b>Cve%</b>	<b>IC 95% ±</b>
<b>Total</b>	<b>34 843 410</b>	<b>6,08</b>	<b>4 152 219</b>
Propiedad	33 185 423	6,40	4 162 779
Arriendo	525 927	10,58	109 060
Compañía	693 367	17,92	243 533
Aparcería	86 056	21,52	36 298
Colonato	57 226	28,44	31 899
Otra forma	295 411	16,01	92 699

Fuente: DANE – ENDA

<sup>6</sup> Pedazo de Segmento de Muestreo

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Gráfico 8**  
Distribución porcentual de los PSM, por tenencia de la tierra, el día de la entrevista  
22 departamentos  
2008



Fuente: DANE – ENDA

## 4.4.2 Asistencia técnica

Esta información es de utilidad para incentivar a los productores de manera individual o asociada acerca de la necesidad de asistencia técnica en proyectos productivos que comprendan una actividad agrícola, pecuaria, acuícola y/o forestal<sup>7</sup>.

Según el Cuadro 10 y el Gráfico 9, solamente 217 009 pedazos de segmentos de muestreo (PSM), cuentan con asistencia técnica, es decir, el 18,28%.

**Cuadro 10**  
Número de PSM según cobertura de asistencia técnica, día de la entrevista  
22 departamentos  
2008

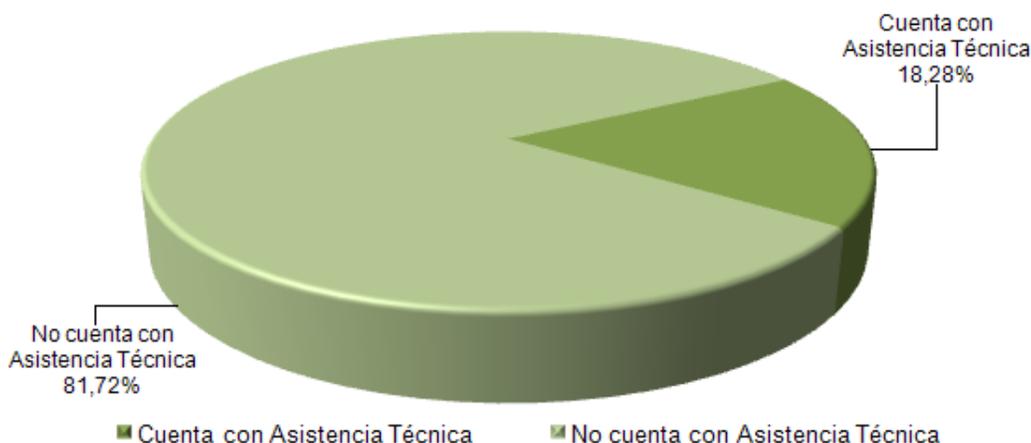
Asistencia Técnica	Número de PSM	Cve%	IC 95% ±
<b>Total</b>	<b>1 187 341</b>	<b>1,65</b>	<b>38 399</b>
<b>Cuenta con asistencia técnica</b>	<b>217 009</b>	<b>3,06</b>	<b>13 015</b>
<b>No cuenta con asistencia técnica</b>	<b>970 332</b>	<b>1,86</b>	<b>35 374</b>

Fuente: DANE - ENDA

<sup>7</sup> Resolución 00140 del 13 de junio de 2007, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural ha implementado el Incentivo a la Asistencia Técnica

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Gráfico 9**  
Distribución porcentual de los PSM, según cobertura de asistencia técnica, el día de la entrevista  
22 departamentos  
2008



Fuente: DANE - ENDA

Los aspectos que presentan mayores necesidades de asistencia técnica por parte de los productores son: la producción de cultivos (614 145) y la producción pecuaria (427 049) (Cuadro 11 y Gráfico 10); de igual forma, se establece que la solicitud de crédito y la comercialización agropecuaria, requieren mayores incentivos para el mejoramiento del sistema, y el aumento en la oferta y la demanda de los diferentes productos agropecuarios.

**Cuadro 11**  
Número de PSM según requerimiento de asistencia técnica, el día de la entrevista  
22 departamentos  
2008

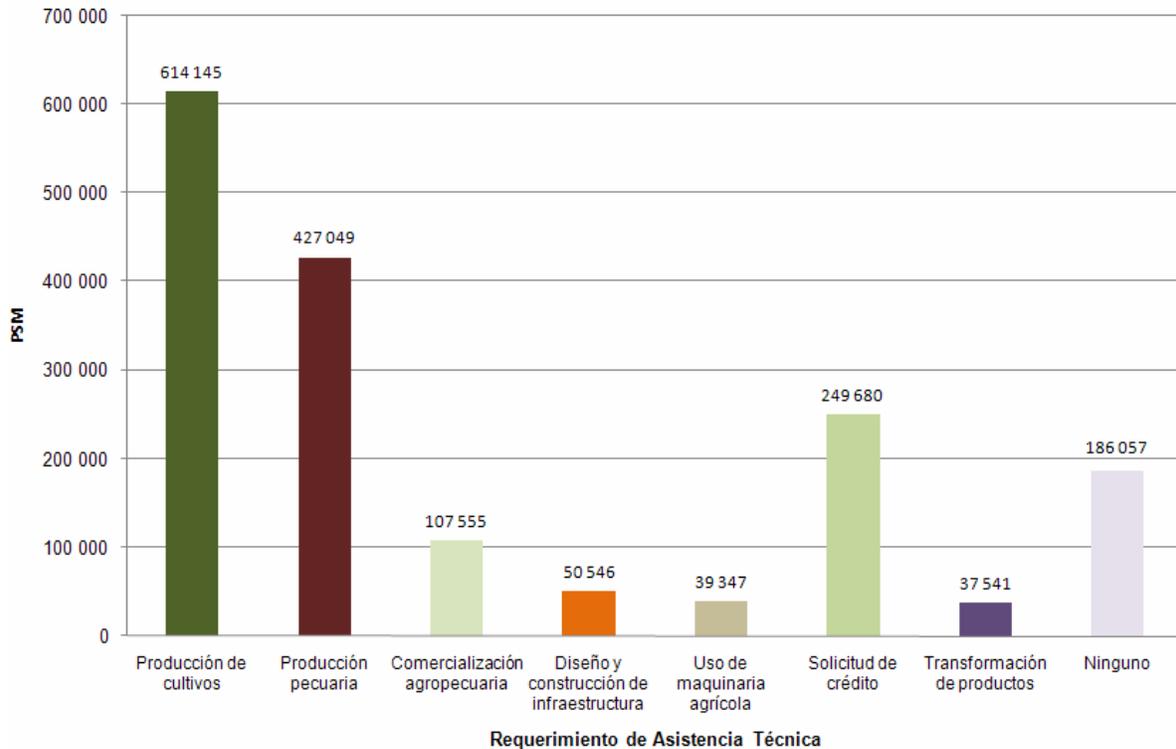
Requerimiento de Asistencia Técnica	Número de PSM	Cve%	IC 95% ±
<b>Total PSM</b>	<b>1 187 341</b>	<b>1,65</b>	<b>38 399</b>
Producción de cultivos	614 145	2,27	27 325
Producción pecuaria	427 049	2,11	17 661
Comercialización agropecuaria	107 555	5,31	11 194
Diseño y construcción de infraestructura	50 546	4,89	4 845
Uso de maquinaria agrícola	39 347	5,39	4 157
Solicitud de crédito	249 680	3,42	16 737
Transformación de productos	37 541	6,34	4 665
<b>Ninguno</b>	<b>186 057</b>	<b>3,66</b>	<b>13 347</b>

*Nota:* se puede haber marcado más de un requerimiento de asistencia técnica

Fuente: DANE - ENDA

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Gráfico 10**  
**Número de PSM, según tipo de asistencia técnica requerida, el día de la entrevista**  
**22 departamentos**  
**2008**



Fuente: DANE – ENDA

### 4.4.3 Manejo ambiental de los desechos orgánicos e inorgánicos en el PSM

La mayoría de los productores, 817 264 reutilizan o aprovechan los desechos orgánicos por lo general como abono para los cultivos y como alimento para animales.

Aún existen productores que no realizan un adecuado manejo de este tipo de residuos, puesto que utilizan las quemadas (71 833) o los arrojan a una fuente de agua (4 711), ocasionando alteraciones en el medio ambiente (Cuadro 12 y Gráfico 11).

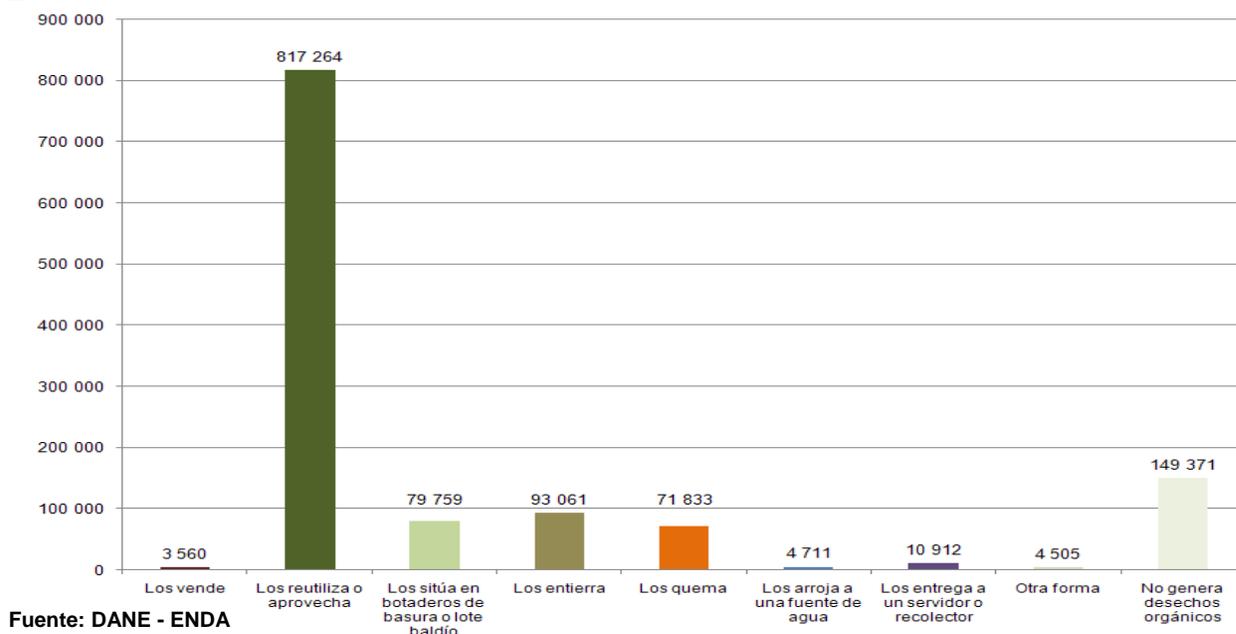
# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Cuadro 12**  
**Número de PSM según el manejo de los desechos orgánicos, día de la entrevista**  
**22 departamentos**  
**2008**

Alternativas de Manejo de Desechos Orgánicos	Número de PSM	Cve%	IC 95% ±
<b>Total PSM</b>	<b>1 187 341</b>	<b>1,65</b>	<b>38 399</b>
Los vende	3 560	12,88	899
Los reutiliza o aprovecha	817 264	1,82	29 153
Los sitúa en botaderos de basura o lote baldío	79 759	6,7	10 474
Los entierra	93 061	4,39	8 007
Los quema	71 833	5,07	7 138
Los arroja a una fuente de agua	4 711	16,29	1 504
Los entrega a un servidor o recolector	10 912	9,71	2 077
Otra forma	4 505	15,51	1 370
No genera desechos orgánicos	149 371	5,02	14 697

**Nota:** se puede haber marcado más de una forma de manejo  
**Fuente:** DANE – ENDA

**Gráfico 11**  
**Número de PSM, según el manejo de desechos orgánicos, día de la entrevista**  
**22 departamentos**  
**2008**



Para el caso de los desechos inorgánicos, se establece que la mayoría de los encuestados no realiza un adecuado manejo y/o disposición final. De igual forma que para los desechos orgánicos, la quema es una práctica común (655 817), seguida por el proceso de entierro de este tipo de residuos (318 561); manejos que pueden ocasionar un impacto directo sobre el medio ambiente, principalmente en la atmósfera, por los gases producto de la quema de plásticos y papel, y en las aguas subterráneas y fuentes hídricas debido a los lixiviados que se percolan (Cuadro 13 y Gráfico 12).

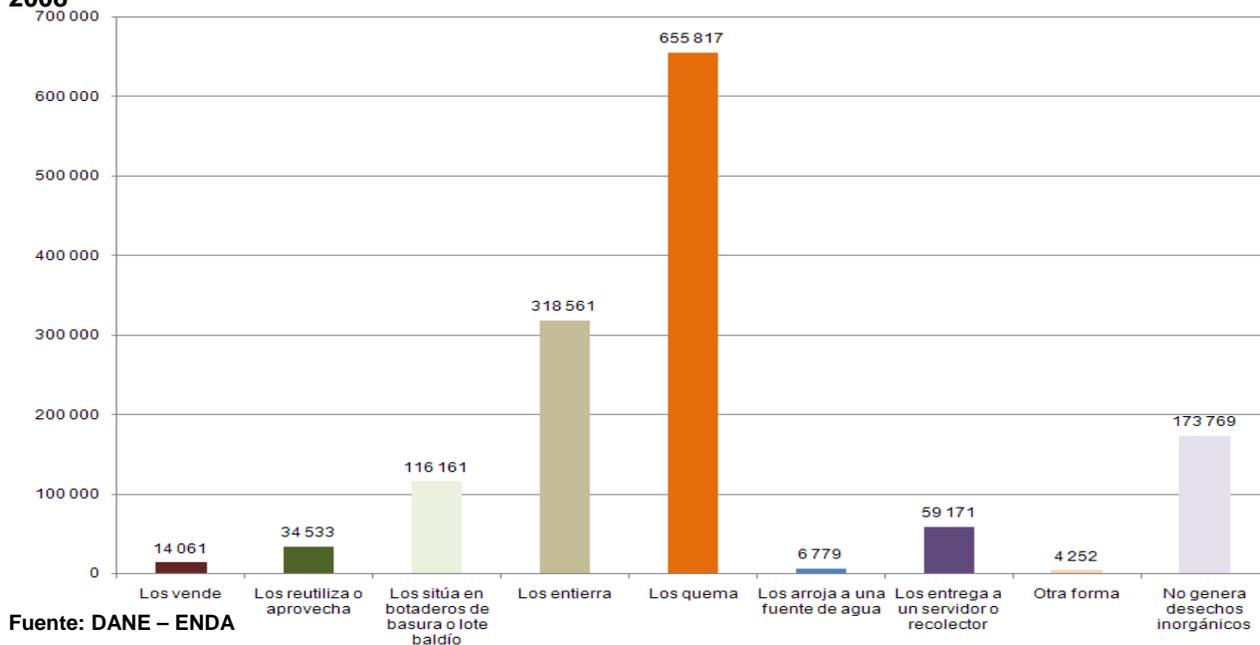
# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Cuadro 13**  
**Número de PSM según manejo de los desechos inorgánicos, día de la entrevista**  
**22 departamentos**  
**2008**

Alternativas de Manejo de Desechos Inorgánicos	Número de PSM	Cve%	IC 95% ±
<b>Total PSM</b>	<b>1 187 341</b>	<b>1,65</b>	<b>38 399</b>
Los vende	14 061	8,35	2 301
Los reutiliza o aprovecha	34 533	6,45	4 366
Los sitúa en botaderos de basura o lote baldío	116 161	5,39	12 272
Los entierra	318 561	2,96	18 482
Los quema	655 817	1,93	24 808
Los arroja a una fuente de agua	6 779	14,35	1 907
Los entrega a un servidor o recolector	59 171	5,75	6 669
Otra forma	4 252	11,75	979
No genera desechos inorgánicos	173 769	4,69	15 974

**Nota:** se puede haber marcado más de una forma de manejo  
**Fuente:** DANE - ENDA

**Gráfico 12**  
**Número de PSM según el manejo de los desechos inorgánicos, día de la entrevista**  
**22 departamentos**  
**2008**



**Fuente:** DANE – ENDA

#### 4.4.4 Manejo tecnológico de la actividad agrícola

Se estimaron las variables de manejo tecnológico para los lotes pasados y presentes, de la siguiente canasta de cultivos:

- a. Cultivos transitorios: papa, maíz amarillo, maíz blanco, arveja, frijol y yuca.
- b. Cultivos permanentes: café, caña de azúcar y/o panela, cacao y plátano.

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

## a. Cultivos transitorios

### Tipo de fertilizantes aplicados en cultivos transitorios

En el Cuadro 14 y Gráfico 13, de acuerdo con el tipo de fertilizante aplicado, aquellos derivados de origen mineral (químicos) registran la mayor frecuencia de uso. Así mismo, se presenta un alto porcentaje de no aplicación de ningún tipo de fertilizante en cultivos como: yuca (40,17%), maíz amarillo (35,43%) y maíz blanco (21,83%), del área investigada.

**Cuadro 14**  
**Área sembrada por tipo de fertilizante aplicado, según cultivos transitorios**  
**22 departamentos**  
**2008**

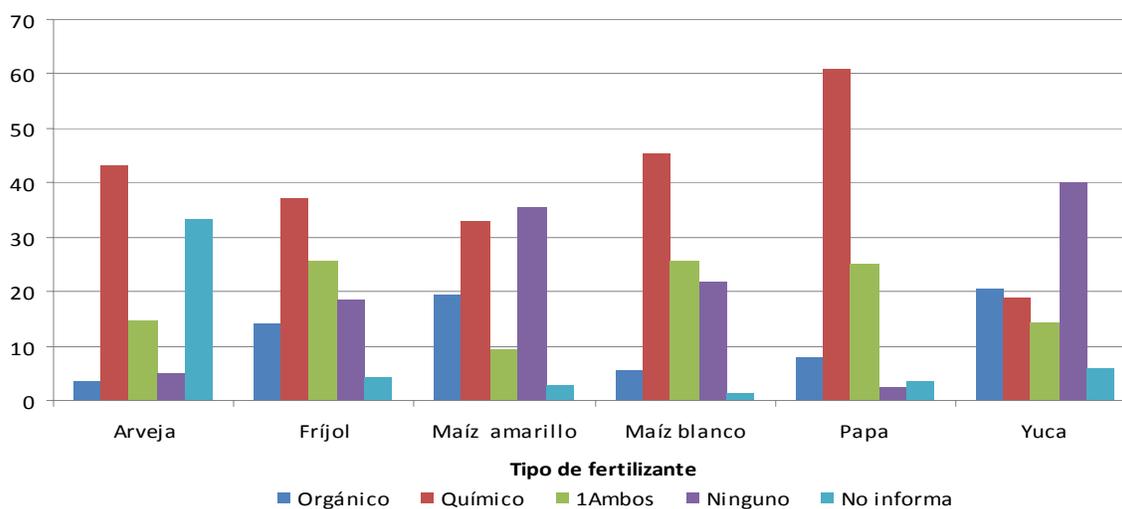
Cultivo	Área Total (ha)	Orgánico		Químico		<sup>2</sup> Ambos		Ninguno		No informa	
		<sup>1</sup> Área (ha)	Cve%	<sup>1</sup> Área (ha)	Cve%	<sup>1</sup> Área (ha)	Cve%	<sup>1</sup> Área (ha)	Cve%	<sup>1</sup> Área (ha)	Cve%
Arveja	32.132	1.214	20,23	13.883	11,52	4.679	15,7	1.677	24,67	10.678	95,7
Fríjol	99.592	14.128	18,57	37.172	11,85	25.464	22,2	18.615	23,5	4.212	34,1
Maíz amarillo	326.618	63.594	27,71	107.449	13,3	30.340	20,2	115.729	19,08	9.507	54
Maíz blanco	115.999	6.575	16,66	52.675	22,04	29.913	42,7	25.317	19,34	1.519	41,5
Papa	121.704	9.531	68,31	74.259	8,85	30.566	13,1	3.028	45,27	4.320	46,8
Yuca	125.938	26.026	21,45	23.864	15,78	18.017	37,2	50.591	8,29	7.439	55,5

Fuente: DANE – ENDA

Nota: <sup>1</sup> Área de lotes pasados y presentes

<sup>2</sup> Combinación de los fertilizantes químicos y orgánicos

**Gráfico 13**  
**Distribución porcentual del área sembrada por tipo de fertilizantes, según cultivos transitorios**  
**22 departamentos**  
**2008**



Fuente: DANE - ENDA

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

## Control fitosanitario en cultivos transitorios

Según el Cuadro 15 y el Gráfico 14, el control fitosanitario en los cultivos transitorios estudiados se realiza principalmente, con la aplicación de productos químicos (Gráfico 5).

**Cuadro 15**  
**Área sembrada por tipo de control fitosanitario, según cultivos transitorios**  
**22 departamentos**  
**2008**

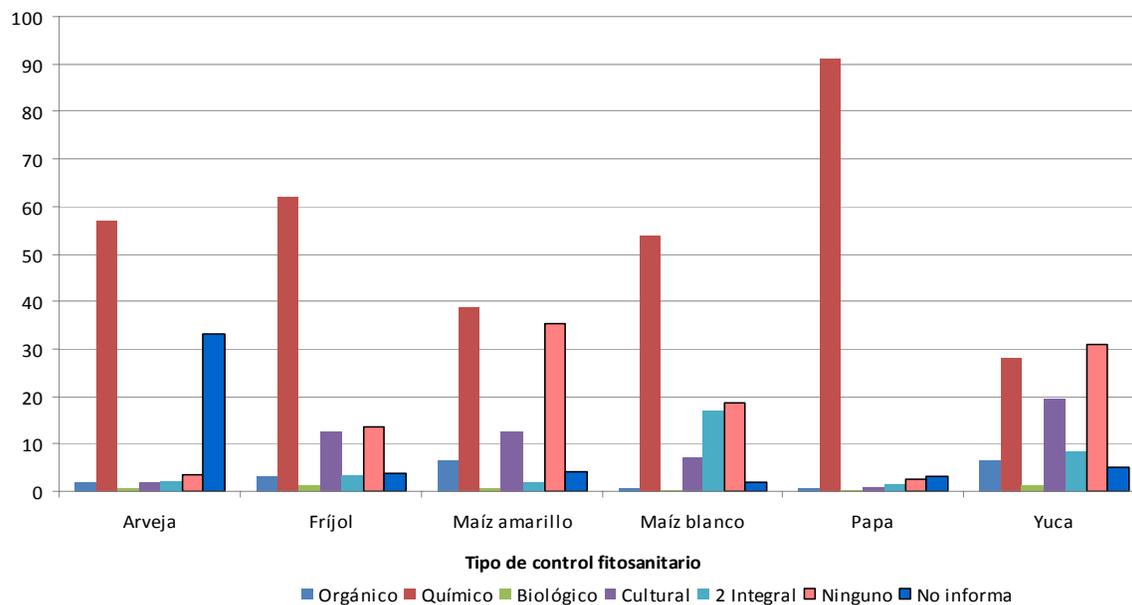
Cultivo	Área Total (ha)	Orgánico		Químico		Biológico		Cultural		<sup>2</sup> Integral		Ninguno		No informa	
		<sup>1</sup> Área (ha)	Cve%	<sup>1</sup> Área (ha)	Cve%	<sup>1</sup> Área (ha)	Cve%	<sup>1</sup> Área (ha)	Cve%						
Arveja	32.132	567	37,4	18.299	9,73	195	57,2	569	44,27	741	31,1	1.137	22	10.625	96,2
Frijol	99.592	3.221	45,5	62.048	12,2	1.166	62,8	12.536	23,62	3.380	44,7	13.420	18	3.822	37
Maíz amarillo	326.618	22.038	35,1	126.590	11,2	2.250	65,2	40.780	23,74	5.812	24,7	115.530	23	13.617	46,9
Maíz blanco	115.999	697	28	62.728	19,7	383	53,5	8.425	22,69	19.717	60,8	21.701	20	2.347	31,4
Papa	121.704	840	24,7	110.887	9,65	212	66,9	994	31,55	2.062	30	2.884	47	3.826	51,9
Yuca	125.938	8.185	44,1	35.313	14,2	1.665	49,2	24.466	16,63	10.889	57,7	38.912	11	6.508	62,1

Fuente: DANE – ENDA

<sup>2</sup> Combinación de dos o más tipos de control

Nota: \* Área de lotes pasados y presentes

**Gráfico 14**  
**Distribución porcentual del área sembrada por tipo de control fitosanitario, según cultivos transitorios**  
**22 departamentos**  
**2008**



Fuente: DANE – ENDA

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

## Sistemas de riego en cultivos transitorios

En el Cuadro 16 y Gráfico 15, para los cultivos transitorios estudiados, se puede identificar que la mayoría de éstos no cuentan con ningún sistema de riego. Los sistemas de riego más utilizados son gravedad y aspersión

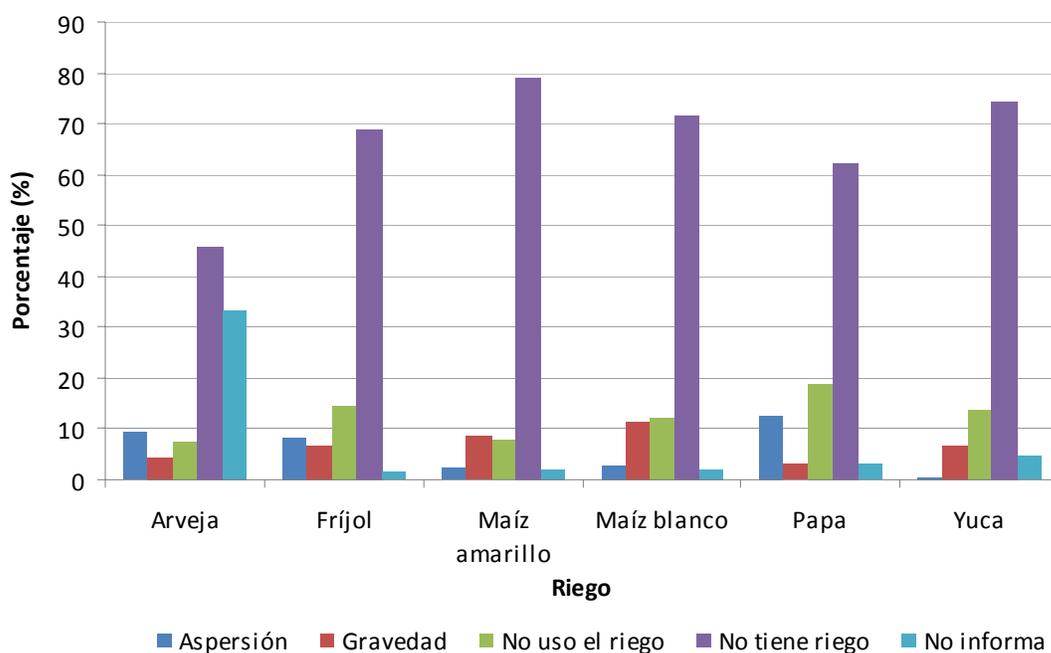
**Cuadro 16**  
**Área sembrada por sistema de riego, según cultivos transitorios**  
**22 departamentos**  
**2008**

Cultivo	Área Total (ha)	Aspersión		Gravedad		No uso el riego		No tiene riego		No informa	
		<sup>1</sup> Área (ha)	Cve%								
Arveja	32.132	2.956	17,48	1.329	26,92	2.441	16,32	14.770	11,08	10.635	96,12
Frijol	99.592	7.991	25,96	6.805	31,51	14.337	30,14	68.714	10,89	1.745	44,33
Maíz amarillo	326.618	7.760	18,3	28.254	35,64	25.184	17,46	258.570	11,85	6.850	47,5
Maíz blanco	115.999	3.112	42,28	13.077	51,71	14.210	33,91	83.130	18,54	2.470	30,91
Papa	121.704	15.180	19,24	3.924	16,16	23.015	30,87	75.543	9,76	4.042	51,2
Yuca	125.938	486	37,97	8.509	72,15	17.204	21,01	93.688	8,74	6.050	66,67

Fuente: DANE – ENDA

Nota: <sup>1</sup> Área de lotes pasados y presentes

**Gráfico 15**  
**Distribución porcentual del área sembrada por sistema de riego, según cultivos transitorios**  
**22 departamentos**  
**2008**



Fuente: DANE – ENDA

**Asistencia técnica - cultivos transitorios**

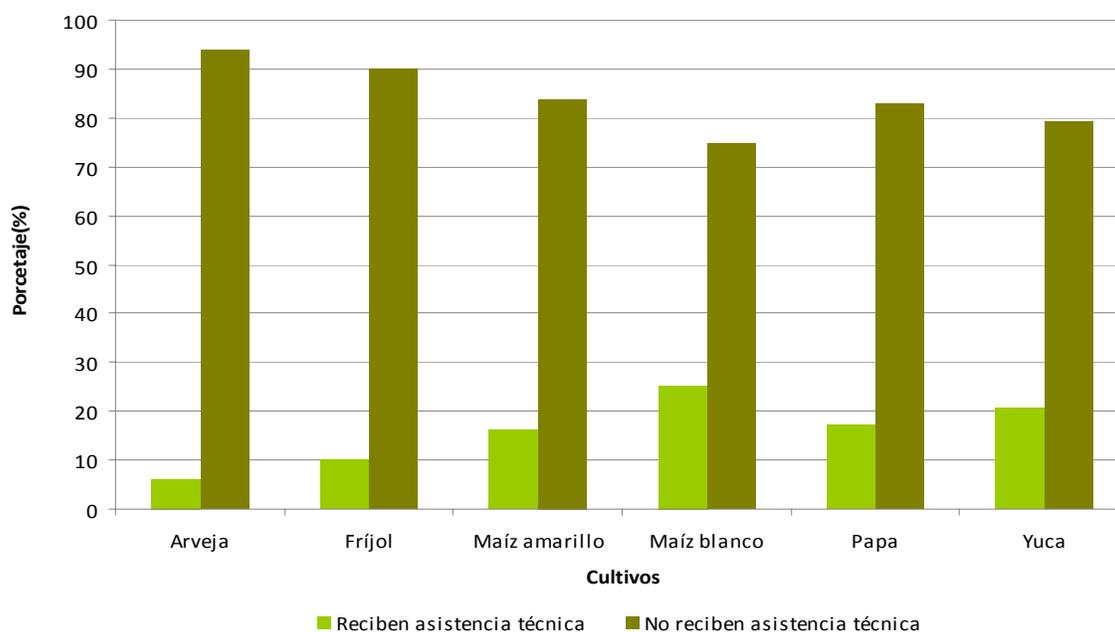
En referencia a la asistencia técnica prestada para los cultivos transitorios, se pudo observar que en general no hay prestación de este servicio (Tabla 8, Gráfico 16).

**Tabla 8**  
**Área sembrada por cobertura de asistencia técnica, según cultivos transitorios**  
**22 departamentos**  
**2008**

Cultivos	Recibe Asistencia Técnica			No Recibe Asistencia Técnica		
	Área (ha)	Cve%	IC 95% ±	Área (ha)	Cve%	IC 95% ±
Arveja	1 993	20,89	816	30 139	34,4	20 321
Frijol	9 834	25,79	4 971	89 759	9,84	17 311
Maíz amarillo	52 935	22,57	23 417	273 683	11,19	60 025
Maíz blanco	29 372	39,21	22 573	86 626	15,91	27 013
Papa	20 915	20,23	8 293	100 789	9,5	18 767
Yuca	25 955	31,53	16 040	99 982	8,21	16 089

Fuente: DANE – ENDA

**Gráfico 16**  
**Distribución porcentual del área sembrada por cobertura de asistencia técnica, según cultivos transitorios**  
**22 departamentos**  
**2008**



# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

Fuente: DANE - ENDA

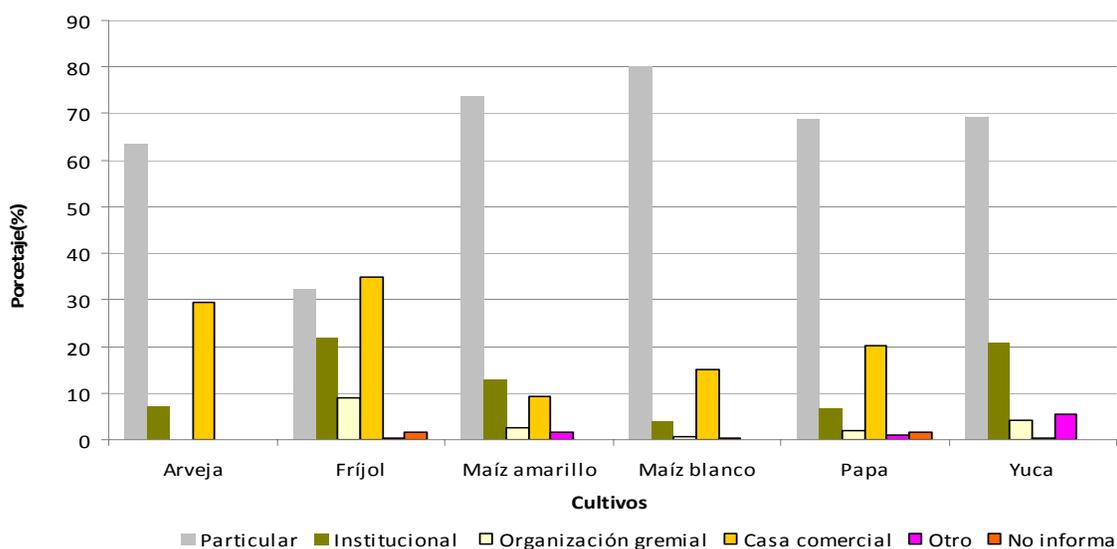
Con relación a los prestadores de asistencia técnica evaluados, se destaca la asesoría particular en la mayoría de los cultivos transitorios (Tabla 9 y Gráfico 17).

**Tabla 9**  
**Área sembrada por principal prestador de asistencia técnica, según cultivos transitorios 2008**

Cultivo	Particular		Institucional		Organización Gremial		Casa Comercial		Otro		No Informa	
	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%
Arveja	1 262	24,93	143	49,02	0	0	588	43,25	0	0	0	0
Frijol	3 189	39,3	2 146	31,37	889	58,4	3 421	54,07	39	88,96	149	90,02
Maíz amarillo	38 977	28,93	6 764	42,11	1 357	37,9	4 906	52,59	932	57,48	0	96,22
Maíz blanco	23 531	45,76	1 107	53,67	154	78,18	4 464	56,72	115	97,81	0	0
Papa	14 408	28,34	1 409	41,48	372	63,22	4 196	21,32	212	72,93	318	91,87
Yuca	17 996	42,36	5 407	50,53	1 081	65,12	90	70,84	1 381	74,55	0	0

Fuente: DANE – ENDA

**Gráfico 17**  
**Distribución porcentual del área sembrada por principal prestador de asistencia técnica, según cultivos transitorios 22 departamentos 2008**



Fuente: DANE – ENDA

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

## b. Cultivos permanentes

### Tipo de fertilizantes en cultivos permanentes

Con relación al tipo de fertilizante aplicado (Cuadro 17 y Gráfico 18), el mayor porcentaje corresponde a los fertilizantes químicos; se resalta la utilización de fertilizantes orgánicos en una proporción baja con relación al área total cultivada, en los cultivos de café y cacao.

**Cuadro 17**

**Área plantada por tipo de fertilizante aplicado, según cultivos permanentes  
22 departamentos  
2008**

Cultivo	Área Total (ha)	Orgánico		Químico		<sup>1</sup> Ambos		Ninguno		No Informa	
		Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%
Caña de azúcar y/o panela	245 055	29 502	15,3	94 195	13,6	35 924	22,4	83 892	9,62	1 542	28,68
Cacao	97 901	33 730	22,54	26 179	18,65	15 240	31,82	21 981	19,29	771	55,03
Café	713 536	99 073	12,98	304 739	5,65	176 407	8,8	121 468	7,49	11 848	18,05
Plátano	288 362	29 592	14,05	87 569	14,34	68 329	36,45	93 105	14,87	9 766	22,6

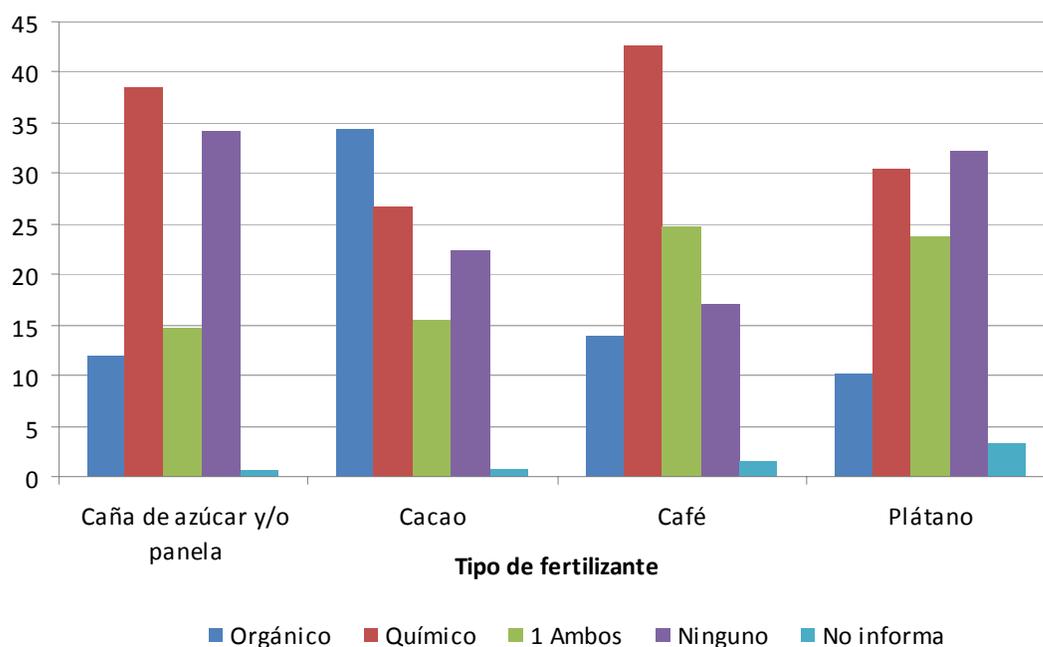
Fuente: DANE ENDA

<sup>1</sup>Combinación de los fertilizantes químicos y orgánicos

**Gráfico 18**

**Distribución porcentual del área plantada por tipo de fertilizante aplicado, según cultivos permanentes  
22 departamentos  
2008**

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-



Fuente: DANE - ENDA

## Control fitosanitario

Los controles fitosanitarios se realizan con el fin de mantener la salud de los cultivos. Se observa que en la totalidad de los cultivos permanentes, el principal control más empleado es la aplicación de productos químicos (Cuadro 18 y Gráfico 19).

**Cuadro 18**  
**Área plantada por tipo de control fitosanitario, según cultivos permanentes**  
**22 departamentos**  
**2008**

Cultivo	Área Total (ha)	Orgánico		Químico		Biológico		Cultural		<sup>1</sup> Integral		Ninguno		No informa	
		Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%						
Caña de azúcar y/o panela	245 055	9 758	27,5	97 157	13,2	3 435	52,8	50 363	16,9	5 217	34,4	77 901	11,8	1 225	31,2
Cacao	97 901	5 487	43	42 196	19,5	3 606	60,2	16 039	16,1	2 400	33,1	27 237	20,5	935	53,6
Café	713 536	26 514	28,4	298 295	5,92	26 788	43	173 187	7,46	62 629	14,1	115 964	7,72	10 158	20,7
Plátano	288 362	5 290	20,4	103 431	13,7	1 996	42,7	50 543	15,7	19 646	50,4	96 518	26,1	10 939	21,5

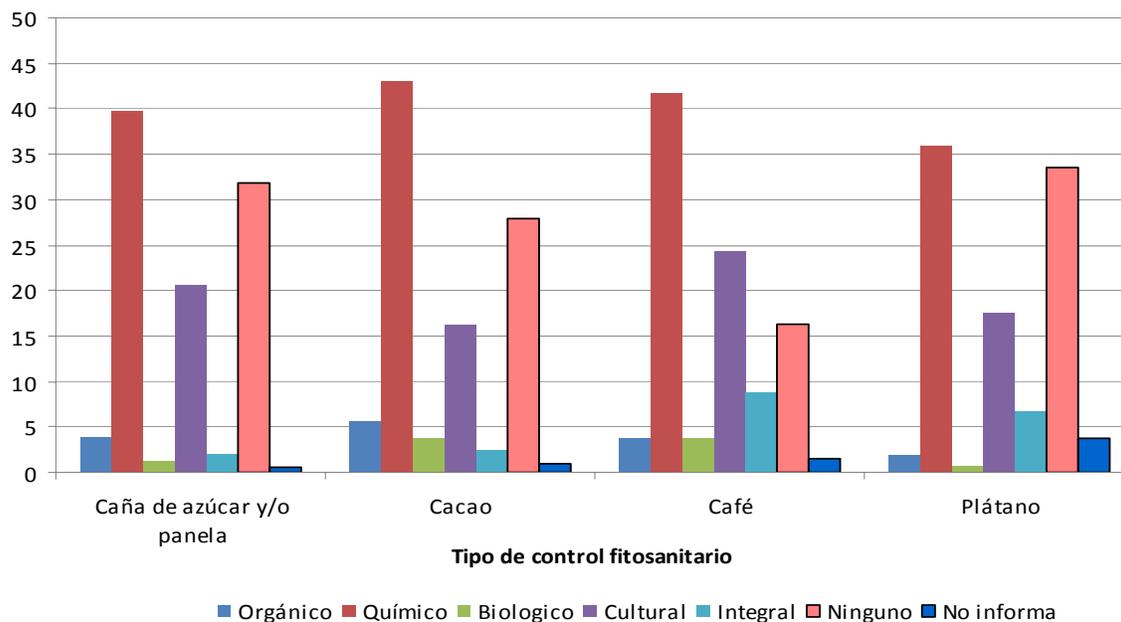
Fuente: DANE- ENDA

<sup>1</sup> Combinación de dos o más tipos de control

**Gráfico 19**  
**Distribución porcentual del área plantada por tipo de control fitosanitario, según cultivos permanentes**  
**22 departamentos**

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

2008



Fuente: DANE – ENDA

## Sistema de riego

El Cuadro 19 y Gráfico 20, registran el área regada de los diferentes cultivos permanentes de la canasta de estudio, y el sistema de riego empleado. Se puede observar que el 87,72% del área de café, no cuentan con ningún sistema de riego. El sistema más utilizado corresponde al riego por gravedad.

### Cuadro 19

Área plantada por cultivos permanentes según tipo de sistema de riego  
22 departamentos  
2008

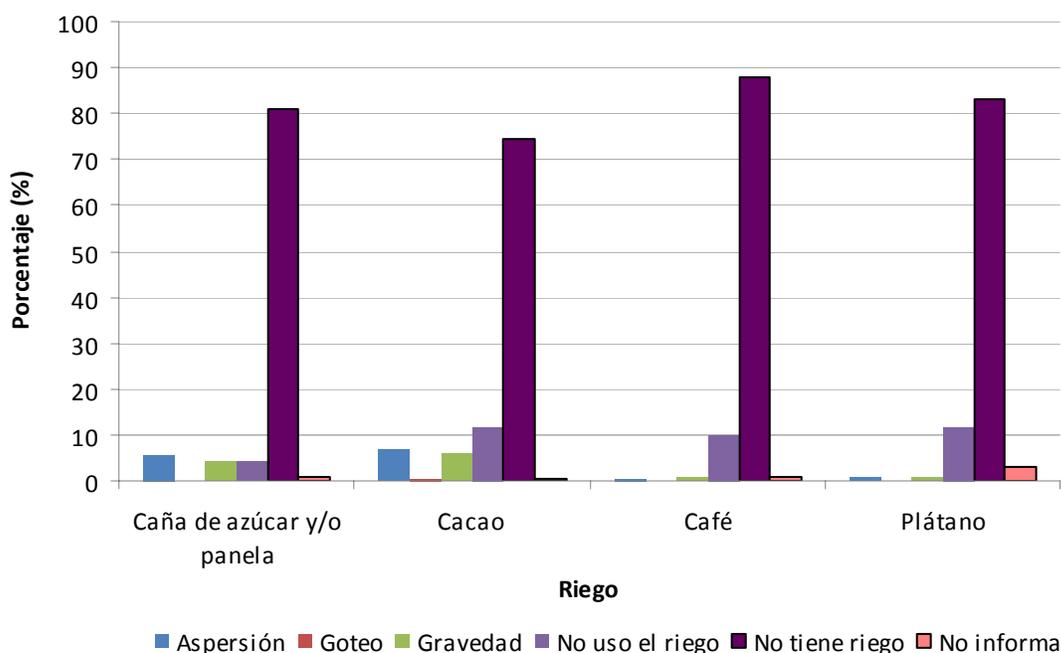
Cultivo	Área Total (ha)	Aspersión		Goteo		Gravedad		No Uso el Riego		No Tiene Riego		No Informa	
		Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%
Caña de azúcar y/o panela	245 055	13 974	46,90	0	0,00	10 877	45,14	19 775	18,19	198 118	7,82	2 310	37,31
Cacao	97 901	6 747	60,47	388	56,30	5 776	45,28	11 356	39,40	73 107	13,32	526	38,64
Café	713 536	4 477	29,14	595	66,61	6 383	29,13	69 964	13,83	625 975	4,41	6 142	27,54
Plátano	288 362	3 058	37,11	511	53,31	2 792	26,93	33 576	31,19	240 108	12,54	8 317	25,21

Fuente: DANE - ENDA

### Gráfico 20

Distribución porcentual del área plantada por sistema de riego, según cultivos permanentes  
22 departamentos  
2008

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-



Fuente: DANE - ENDA

## Asistencia técnica

Sobre la asistencia técnica prestada para los cultivos permanentes, se observa que en general no hay prestación de este servicio. Los cultivos de cacao y café no muestran marcadas diferencias entre la prestación o no de este servicio de extensión (Tabla 10, Gráfico 21).

**Tabla 10**  
**Área plantada por cobertura de asistencia técnica, según cultivos permanentes**  
**22 departamentos**  
**2008**

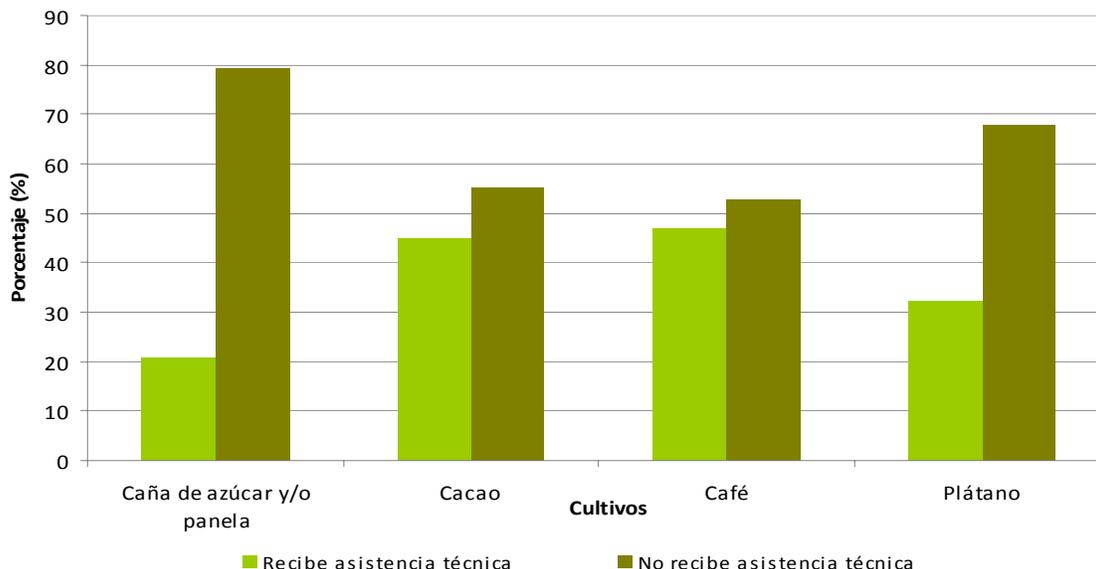
Cultivo	Recibe Asistencia Técnica			No Recibe Asistencia Técnica		
	Área (ha)	Cve%	IC 95% ±	Área (ha)	Cve%	IC 95% ±
Caña de azúcar y/o panela	50 850	18,99	18 927	194 205	7,81	29 728
Cacao	44 030	19,82	17 104	53 870	13,45	14 201
Café	335 682	6,46	42 503	377 854	5,29	39 177
Plátano	93 244	27,49	50 240	195 118	9,07	34 687

Fuente: DANE - ENDA

**Gráfico 21**  
**Distribución porcentual del área plantada por cobertura de asistencia técnica, según cultivos permanentes**  
**22 departamentos**

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

2008



Fuente: DANE -ENDA

En cuanto a los prestadores de asistencia técnica, se destaca la asesoría por parte de las organizaciones gremiales para los cultivos de café, cacao y caña; para el cultivo de plátano, se destaca la asistencia técnica institucional (Tabla 11 y Gráfico 22).

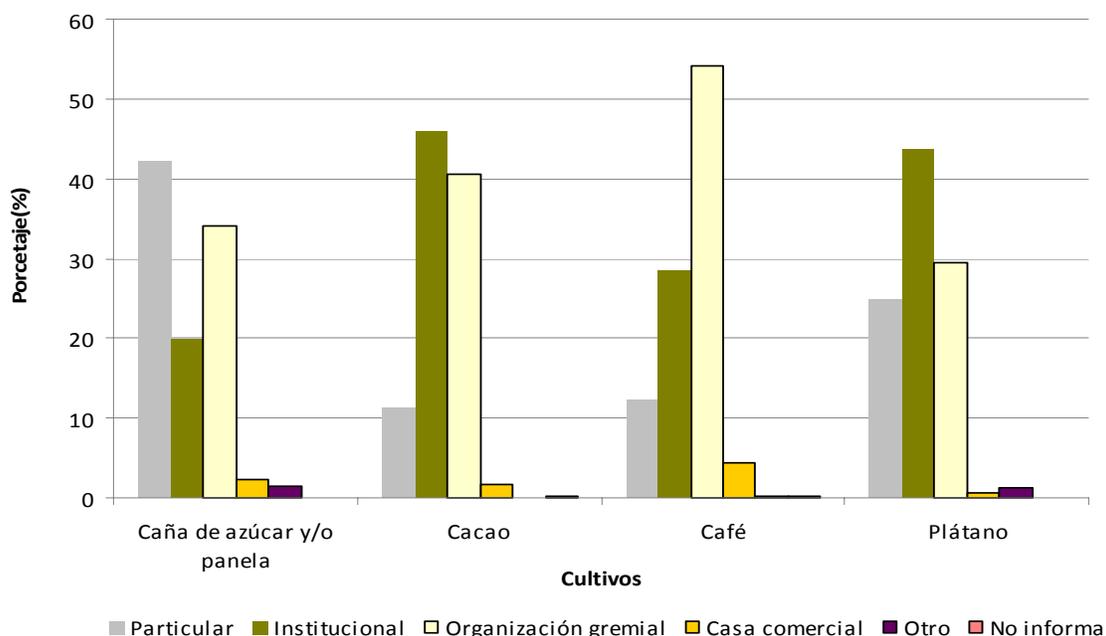
**Tabla 11**  
**Área plantada por principal prestador de asistencia técnica, según cultivos permanentes**  
**22 departamentos**  
**2008**

Cultivo	Particular		Institucional		Organización Gremial		Casa Comercial		Otro		No Informa	
	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%	Área (ha)	Cve%
Caña de azúcar y/o panela	21 510	27,54	10 104	26,71	17 325	35,72	1 167	90,41	745	98,90	0	0,00
Cacao	5 005	40,50	20 268	30,22	17 891	30,30	766	54,01	0	0,00	100	89,12
Café	41 421	18,82	95 695	10,64	182 007	9,45	14 814	36,60	751	50,20	993	41,80
Plátano	23 224	24,94	40 823	55,62	27 473	37,39	646	59,81	1 078	59,43	0	0,00

Fuente: DANE -ENDA

**Gráfico 22**  
**Distribución porcentual del área plantada por principal prestador de asistencia técnica,**  
**según cultivos permanentes**  
**22 departamentos**  
**2008**

## ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-



Fuente: DANE- ENDA

### 4.4.5 Manejo tecnológico de la actividad pecuaria

En un entorno de mercados abiertos y competitivos, el mejoramiento de los sistemas de producción ganadera debe asumir los retos que demandan el desarrollo tecnológico y la eficiencia de las empresas. En ese sentido, la producción animal está basada en pilares fundamentales como la nutrición, el mejoramiento genético, la reproducción y sanidad preventiva, entre otros aspectos de manejo que se interrelacionan y dependen del medio ambiente y del hombre, lo cual constituye el sistema de manejo y cuidado de la especie.

La ENDA indaga sobre una serie de variables, que abordan de manera exploratoria las fincas con actividad ganadera en cuanto al manejo y cuidado del hato, dada la inmensa importancia que representa esta especie, para el país.

Con referencia al método de reproducción implementado en los hatos ganaderos, se observa que los productores pecuarios aún siguen aplicando como técnica de reproducción tradicional, la monta directa equivalente 85,81% (Cuadro 20 y Gráfico 23).

#### Cuadro 20

**Número de hembras bovinas existentes el día de la entrevista, según método de reproducción  
22 departamentos  
2008**

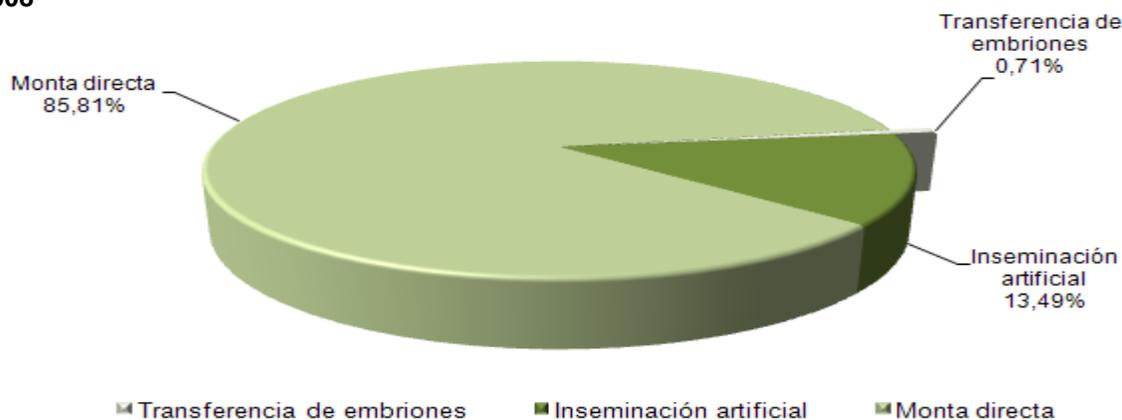
## ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

Método de Reproducción	Número de Hembras	Cve%	IC 95% ±
<b>Total</b>	<b>3 582 049</b>	<b>3,27</b>	<b>229 581</b>
Transferencia de embriones	25 263	34,26	16 964
Inseminación artificial	483 088	8,5	80 482
Monta directa	3 073 698	3,5	210 856

Fuente: DANE- ENDA

### Gráfico 23

Distribución porcentual del número de hembras bovinas, existentes el día de la entrevista, por método de reproducción  
22 departamentos  
2008



Fuente: DANE-DIRPEN-ENDA

En el Cuadro 21 y Gráfico 24, se puede observar que los productores pecuarios, implementan la desparasitación en bovinos en un 88,84% de los bovinos, práctica que les garantiza la sanidad y productividad del hato

### Cuadro 21

Número de animales bovinos, existentes el día de la entrevista, según estén o no desparasitados  
22 departamentos  
2008

Especie	Número de Animales Bovinos	Cve%	IC 95% ±
<b>Total Bovinos</b>	<b>19 157 962</b>	<b>2,15</b>	<b>807 317</b>
Bovinos desparasitados	17 019 933	2,27	757 251
Bovinos sin desparasitar	2 138 029	5,9	247 242

Fuente: DANE-ENDA

### Gráfico 24

Distribución porcentual del número de animales bovinos, existentes el día de la entrevista, según estén o no desparasitados  
22 departamentos  
2008

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-



Fuente: DANE-ENDA

ANEXO.

AREAS SUPERIORES A 3 000 METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR

Las áreas superiores a 3 000 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) corresponden a zonas legalmente protegidas dada su importancia vital, especialmente como proveedores de agua, razones por las cuales es imperante conocer información en relación con el uso o aprovechamiento de los mismos. Por tal motivo en la ENDA – 2008, se dio especial importancia a este estudio, inicialmente en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Nariño, Santanderes, Cauca, con un total de 44 Segmentos (SM) de estudio, mediante una muestra exploratoria por lo cual presentan errores muestrales altos.

Los ecosistemas de páramos por encima de los 3.000 m.s.n.m, son sistemas naturales complejos y variados de alta montaña, los cuales se encuentran por encima del límite superior de los bosques alto andinos. Desde el punto de vista funcional, biogeográfico y de vegetación, las áreas superiores a 3.000 m.s.n.m se clasifican en subpáramo, páramo propiamente dicho y superpáramo.

Colombia posee una extensión de áreas superiores a 3 000 m.s.n.m aproximada entre 1 135 000 y 1 800 000 hectáreas, distribuidas en las cordilleras Oriental, Central y Occidental y la Sierra Nevada de Santa Marta.

Las áreas superiores a 3.000 m.s.n.m son ecosistemas estratégicos debido a su gran potencial de almacenamiento y regulación hídrica, para abastecer acueductos, ser recarga de acuíferos y nacimiento de los principales ríos. Desde el punto de vista sociocultural, estas áreas han jugado un papel relevante respecto de la relación hombre – montaña.

Por otra parte, las tecnologías utilizadas, el uso inadecuado de agroquímicos y pesticidas no han tenido en cuenta la fragilidad de estas áreas y provocando una devastadora y aún no calculada pérdida. Entre las diferentes actividades que han causado impactos sobre el ecosistema se encuentran:

- Prácticas económicas productivas desde la época hispánica.
- Deterioro de suelos por cultivos extensivos y su intensificación (ampliación de la frontera agrícola).
- Quemadas reiteradas.
- Impacto de los sistemas pecuarios extensivos sobre los suelos, vegetación y fauna natural.
- Procesos de ocupación (colonización indígena y campesina, ubicación de sistemas de comunicación, torres eléctricas y controles militares).
- Impacto y proyección de macroproyectos (embalses, explotación minera).
- Contaminación de humedales, acuíferos, suelo y subsuelo con agroquímicos y pesticidas.

Para la protección de las áreas superiores a 3.000 m.s.n.m del país, se encuentran principios ambientales en la Ley 99 de 1993, la cual establece que las zonas de páramos,

## ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán de protección especial.

Así mismo, el Ministerio del Medio Ambiente, a través de la Dirección Técnica de Ecosistemas, trabaja en un proyecto normativo para la protección y uso sustentable de estos ecosistemas, en el marco de los programas Mejor Agua y Ecosistemas Estratégicos de la Política Nacional Ambiental.

Adicionalmente, en la Cumbre de Johannesburgo<sup>8</sup> y ante la presencia del fenómeno del cambio climático se convocó a los países a adoptar políticas y programas que integren los componentes ambientales, económicos y sociales para el desarrollo sostenible de las zonas montañosas, combatir la deforestación, la erosión, la pérdida de diversidad biológica y el retroceso de los glaciares, entre otros.

### RESULTADOS

A continuación se describen algunos resultados encontrados en la muestra exploratoria de páramos como preámbulo a lo que será un abordaje de esta problemática en Colombia, más como un acercamiento a la situación actual de este importante sistema natural, que como una medición de los factores que lo rodean.

El Cuadro 22 y Gráfico 25, muestran el aprovechamiento del uso del suelo en áreas superiores a 3.000 m.s.n.m, donde se destacan el uso de pastos y/o forrajes con 73 325 ha, seguido de los bosques naturales con 53 702 ha; los cuerpos de agua ocupan el 0,04% del total.

**Cuadro 22**  
**Superficie del suelo el día de la entrevista, según uso**  
**2008**

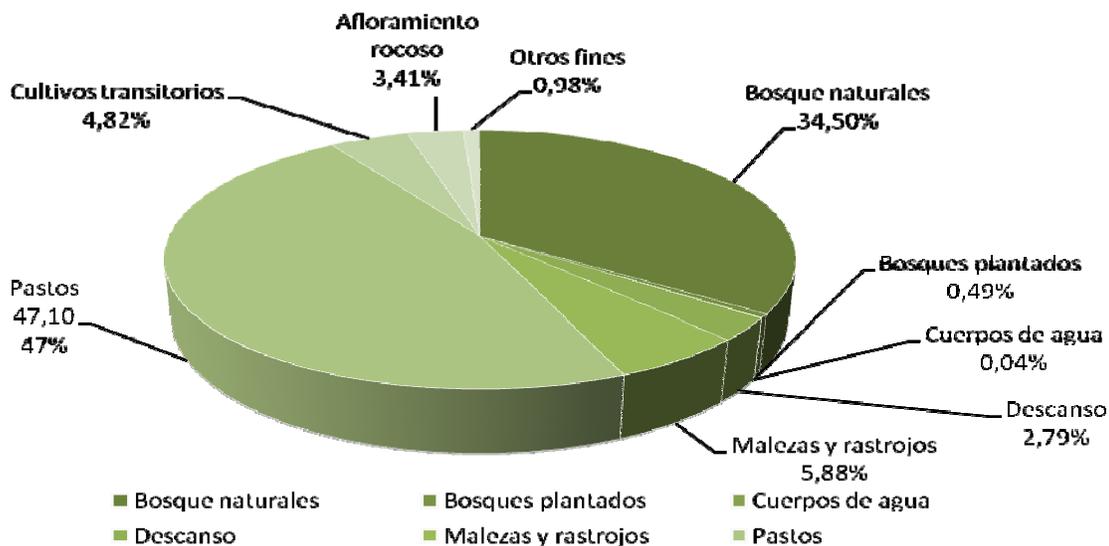
Aprovechamiento	Área (ha)	Cve%
<b>Área Total</b>	<b>155 677</b>	<b>8,86</b>
Bosque naturales	53 702	28,79
Bosques plantados	760	62,91
Cuerpos de agua	55	79,56
Descanso	4 350	92,85
Malezas y rastrojos	9 152	39,21
Pastos	73 325	11,08
Cultivos transitorios	7 498	28,61
Afloramiento rocoso	5 307	53,63
Otros fines	1 528	34,26

Fuente: DANE - ENDA

<sup>8</sup> Panorama y Perspectivas Sobre La Gestión Ambiental de los Ecosistemas de Páramo". Junio 12 y 13 de 2 008

Gráfico 25

Distribución porcentual de la superficie, el día de la entrevista, según uso del suelo 2008



Fuente: DANE - ENDA

### ACTIVIDAD AGRÍCOLA

Dentro de la actividad agrícola desarrollada en, áreas superiores a 3.000 m.s.n.m se evidencia la presencia de cultivos en el siguiente orden de importancia: papa, cebolla larga y arveja (Tabla 12).

Tabla 12

Área sembrada de los cultivos transitorios encontrados en páramo 2008

Cultivo	Área Sembrada	Cve%
Arveja	336	82,39
Cebolla cabezona	5	99,21
Cebolla de rama	881	75,16
Frijol	89	45,17
Papa	6 991	99,21
Trigo	70	99,21

Fuente: DANE - ENDA

### ACTIVIDAD PECUARIA

En el Cuadro 23 y Gráfico 26, se evidencia la actividad pecuaria primando la ganadería bovina, en los rangos de edad entre 2 y hasta 3 años con el 25,47% del total de bovinos encontrados en áreas superiores a 3.000 m.s.n.m. De 3 años y más, representa el 38,19%.

En cuanto al sexo el 44,65% son hembras y el 55,35 % son machos (Gráfico 27).

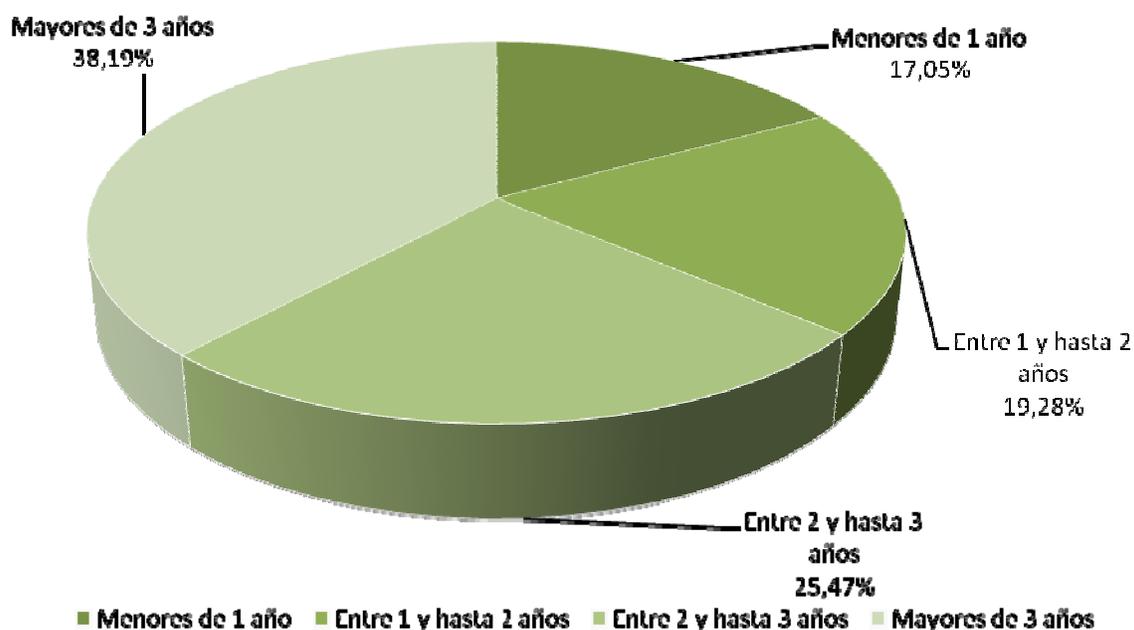
# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Cuadro 23**  
Número de cabezas de ganado por sexo, según rangos de edad  
2 008

Rango de Edad	Total	Cve%	Sexo			
			Hembras	Cve%	Machos	Cve%
<b>Total cabezas de ganado</b>	<b>57 122</b>	<b>21,85</b>	<b>25 507</b>	<b>28,04</b>	<b>31 615</b>	<b>27,87</b>
Menores de 1 año	11 471	28,16	4 350	36,93	7 067	30,43
Entre 1 y hasta menos de 2 años	15 861	27,64	4 918	60,82	10 943	27,31
Entre 2 y hasta menos de 3 años	13 787	23,6	6 497	29,11	7 291	29,06
De 3 años y más	16 056	32,52	9 742	27,08	6 314	61,3

Fuente: DANE - ENDA

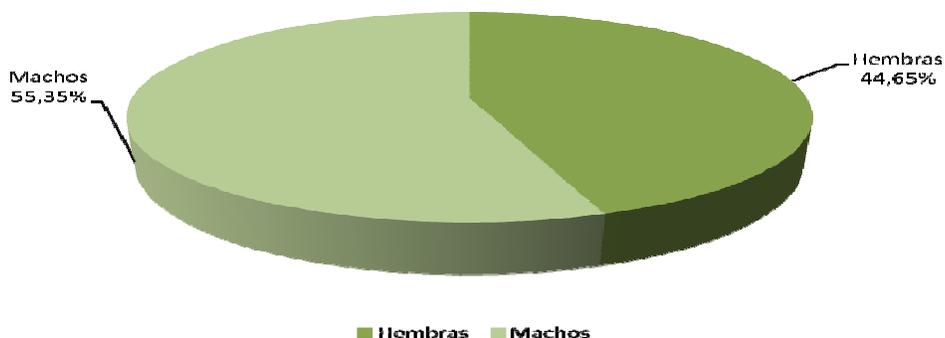
**Gráfico 26**  
Distribución porcentual del número de cabezas de ganado por rango de edad  
2008



Fuente: DANE - ENDA

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Gráfico 27**  
Distribución porcentual del número de cabezas de ganado bovino por sexo  
Universo de estudio  
2008



Fuente: DANE - ENDA

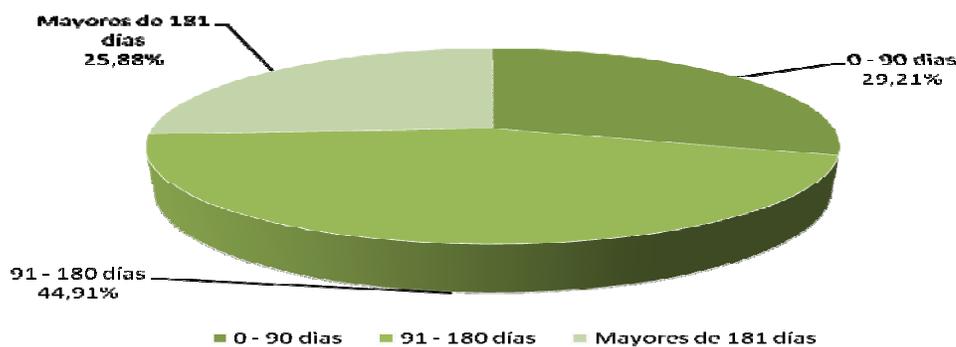
Según a la cantidad de leche ordeñada el día anterior al día de la entrevista, con relación a la cantidad de hembras ordeñadas y según los periodos de lactancia, se puede observar en el Cuadro 24 y Gráfico 28, que el mayor porcentaje se encuentra en el rango de 91 a 180 días con el 44,91%.

**Cuadro 24**  
Número de hembras en ordeño según periodos de lactancia  
2008

Periodo de Lactancia	Número de Hembras en Ordeño	Cve%
<b>Total</b>	<b>9 809</b>	<b>41,25</b>
0 - 90 días	2 865	58,71
91 - 180 días	4 405	41,17
De 181 y más días	2 539	50,65

Fuente: DANE - ENDA

**Gráfico 28**  
Distribución porcentual del número de hembras en ordeño, el día anterior a la entrevista, según periodo de lactancia  
2008



Fuente: DANE - ENDA

## ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

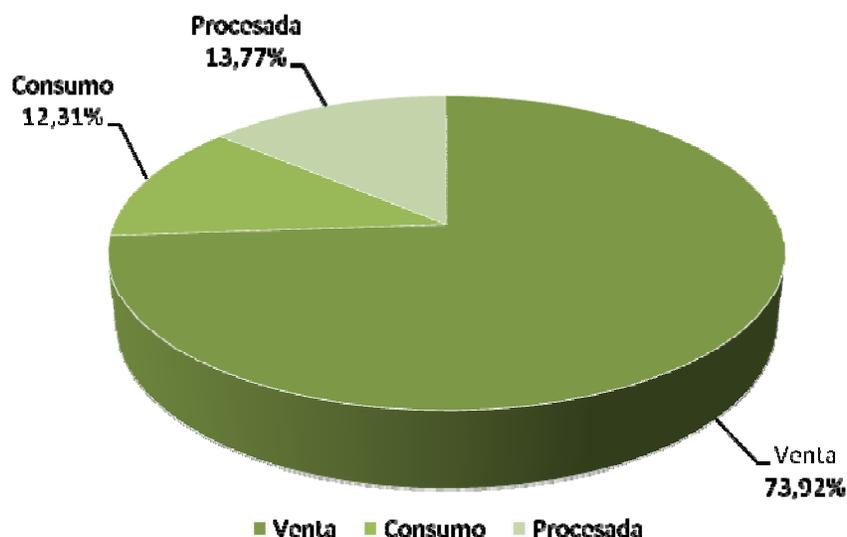
El Cuadro 25 y el Gráfico 29, muestran el destino que dan los productores a la leche; se observa que la mayor cantidad de este producto es destinado a la venta (73,92%).

**Cuadro 25**  
**Cantidad de leche el día anterior a la entrevista, según destino, 2008**

Destino de la Leche en Finca	Cantidad de Leche (lt)	Cve%
<b>Total</b>	<b>47 580</b>	<b>33,95</b>
Venta	35 172	50,32
Consumo	5 857	45,81
Procesada	6 550	84,11

Fuente: DANE - ENDA

**Gráfico 29**  
**Distribución porcentual de la cantidad de leche el día anterior a la entrevista, según destino 2008**



Fuente: DANE - ENDA

### Aves de corral

Las especies avícolas que se presentan en el Cuadro 26 y Gráfico 30, hacen referencia a las aves de traspatio que se encontraron en cada una de las fincas visitadas, no contempla las explotaciones especializadas de carácter empresarial. El mayor porcentaje corresponde a gallinas con un 55,56% del total.

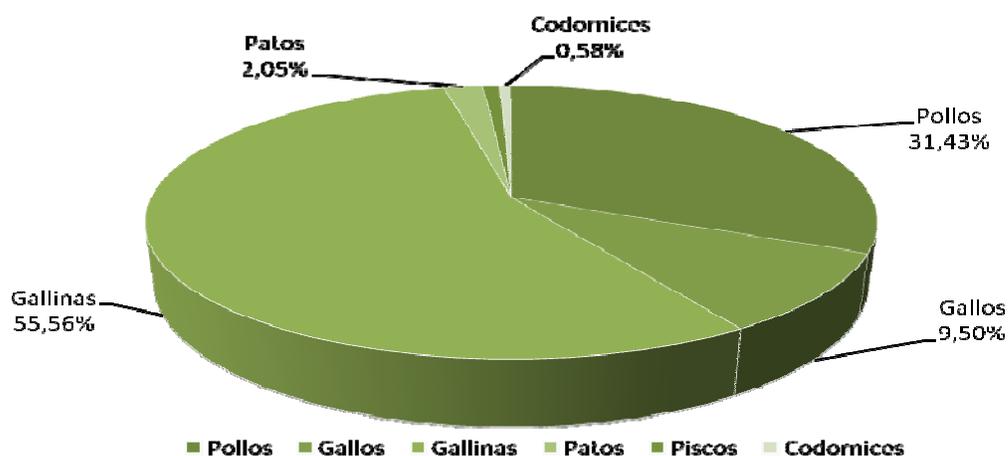
# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Cuadro 26**  
Número de aves de traspato según especie avícola, día de la entrevista 2008

Aves de Traspato	Número de Aves por Especie	Cve%
<b>Total</b>	<b>43 310</b>	<b>36,68</b>
Pollos	13 613	43,80
Gallos	4 116	46,00
Gallinas	24 061	33,10
Patos	886	
Piscos	380	72,52
Codornices	253	99,21

Fuente: DANE - ENDA

**Gráfico 30**  
Distribución porcentual del número de aves de traspato, por especie avícola 2008



Fuente: DANE - ENDA

### Especies mayores y menores

Con relación a las especies mayores (Cuadro 27) se encontró predominancia en ovinos 20 228, donde la mayor cantidad de ellos son hembras (11 692).

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Cuadro 27**

**Número de especies pecuaria mayor y menores por sexo, el día de la entrevista 2008**

Especie Pecuaria	Total	Cve%	Hembras	Cve%	Machos	Cve%
Asnal	253	99,21	63	99,21	190	99,21
Mular	393	71,5	348	75,84	45	99,21
Equino	5 610	38,66	1 583	74,96	4 027	34,64
Caprino	1 646	60,41	886	71,47	760	53,15
Cunícola	64	99,21	39	99,21	25	99,21
Ovinos	20 228	41,79	11 692	35,7	8 537	63,81

Fuente: DANE - ENDA

## OTRAS VARIABLES DE ESTUDIO

### Asistencia Técnica

En referencia a la cobertura de asistencia técnica en áreas superiores a 3.000 m.s.n.m, se reportó que el 95,77% de los predios (PSM) no cuentan con este servicio, como se observa en el Cuadro 28 y Gráfico 31.

**Cuadro 28**

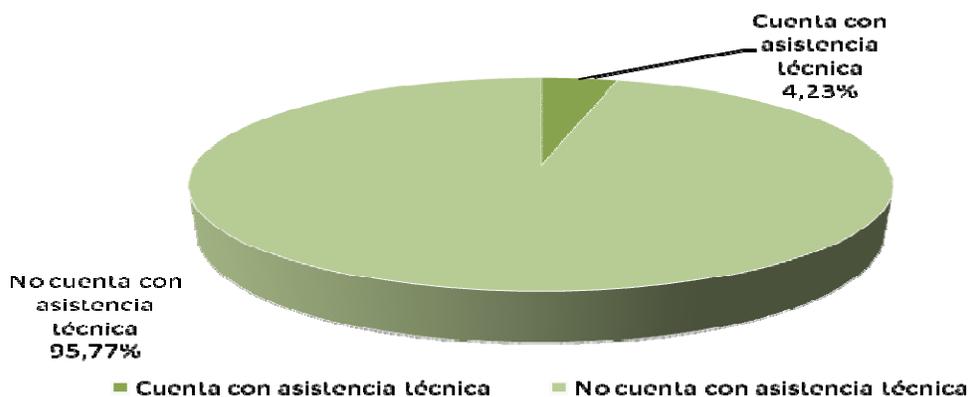
**Número de PSM según cobertura de asistencia técnica, día de la entrevista Año 2008**

Asistencia técnica	Número de PSM	Cve%
<b>Total</b>	<b>11 967</b>	<b>30,1</b>
Cuenta con asistencia técnica	506	52,47
No cuenta con asistencia técnica	11 461	

Fuente: DANE - ENDA

**Gráfico 31**

**Distribución porcentual de los PSM, según cobertura de asistencia técnica, el día de la entrevista 2008**



Fuente: DANE - ENDA

## ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

En áreas superiores a 3.000 m.s.n.m se reporta que los mayores requerimientos de asistencia técnica presentan el siguiente orden de importancia: producción agrícola, producción pecuaria y solicitud de créditos (Cuadro 29 y Gráfico 32).

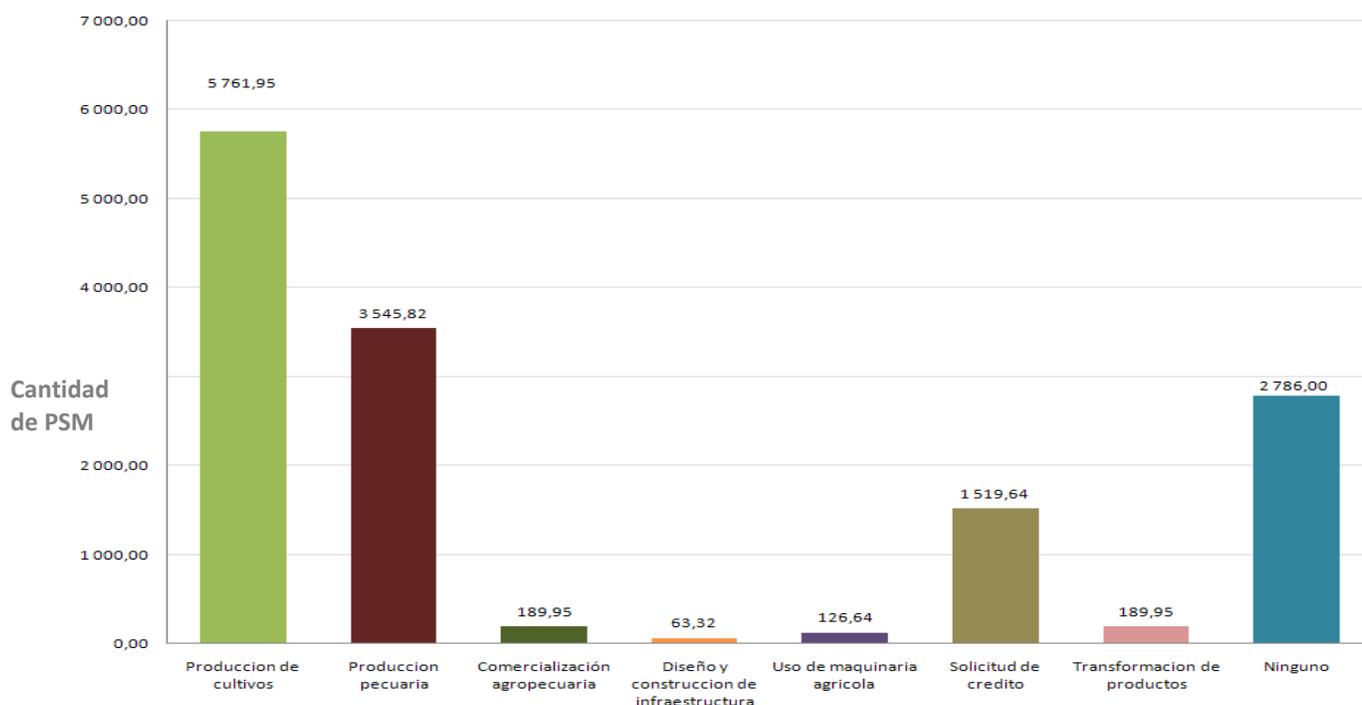
**Cuadro 29**  
Número de PSM según requerimiento de asistencia técnica, el día de la entrevista 2008

Requerimiento de Asistencia Técnica	Número de PSM	Cve%
<b>Total</b>	<b>11 967</b>	<b>30,1</b>
Producción de cultivos	5 761	50,01
Producción pecuaria	3 545	21,57
Comercialización agropecuaria	189	72,52
Diseño y construcción de infraestructura	63	99,21
Uso de maquinaria agrícola	126	68,46
Solicitud de créditos	1 519	35,35
Transformación de productos	189	72,52
Ninguno	2 786	62,95

Fuente: DANE - ENDA

Nota: cada PSM puede requerir más de un tipo asistencia técnica

**Gráfico 32**  
Número de PSM, según requerimiento de asistencia técnica, el día de la entrevista 2008



Fuente: DANE - ENDA

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

## Manejo ambiental de los desechos orgánicos e inorgánicos en el PSM

Dadas las características especiales de las áreas superiores a 3.000 m.s.n.m, su relieve, fragilidad e importancia, se hace necesario conocer el manejo ambiental de los desechos orgánicos e inorgánicos, con el fin de alertar para que se establezcan acciones a favor de la conservación y protección de estos ecosistemas.

En la Tabla 13, Gráfico 33, se observa que gran parte los desechos orgánicos en esta zona son reutilizados o aprovechados, o se queman. Se destaca una importante proporción de unidades, que no genera este tipo de desechos.

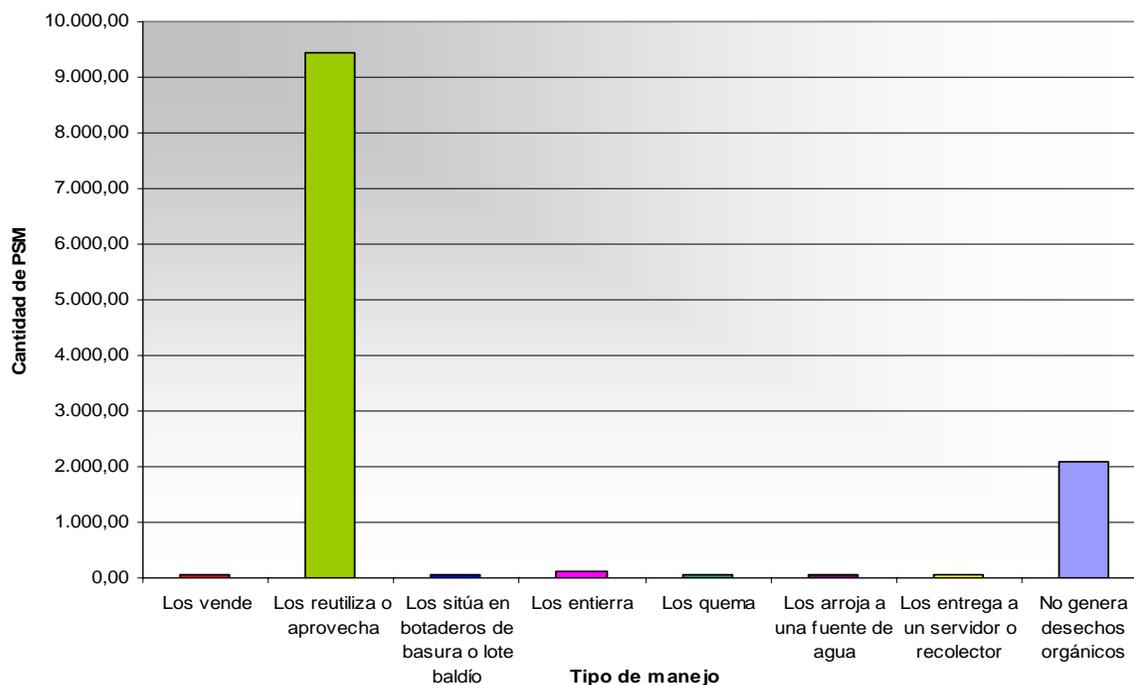
**Tabla 13**  
**Número de PSM según el manejo de los desechos orgánicos, día de la entrevista 2008**

Manejo de Desechos Orgánicos	Número de PSM	Cve %
Los vende	63	99,21
Los reutiliza o aprovecha	9 434	35,54
Los sitúa en botaderos de basura o lote baldío	63	99,21
Los entierra	126	68,46
Los quema	63	36,29
Los arroja a una fuente de agua	63	99,21
Los entrega a un servidor o recolector	63	99,21
No genera desechos orgánicos	2 089	52,35

Fuente: DANE - ENDA

Nota: se puede haber marcado más de una forma de manejo

**Gráfico 33**  
**Número de PSM, según el manejo de desechos orgánicos, día de la entrevista 2008**



Fuente: DANE - ENDA

## ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

El mal manejo de los desechos inorgánicos provocados por las diferentes actividades económicas que se desarrollan en esta zona, genera un impacto negativo en el medio ambiente; es así como en la Tabla 14 y el Gráfico 34, se puede observar que la mayor cantidad de este tipo de desechos es quemada o enterrada.

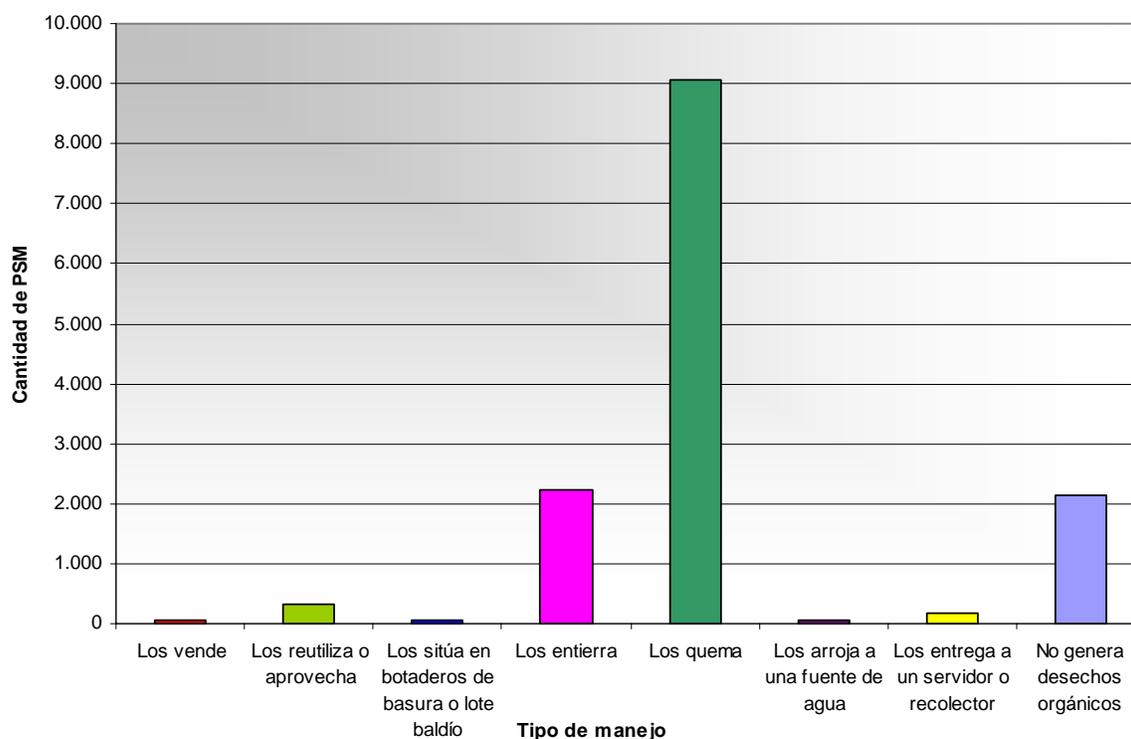
**Tabla 14**  
**Número de PSM según manejo de los desechos inorgánicos, día de la entrevista 2008**

Manejo de Desechos Inorgánicos	Número de PSM	Cve %
Los vende	63	99,21
Los reutiliza o aprovecha	317	80,89
Los sitúa en botaderos de basura o lote baldío	63	99,21
Los entierra	2 216	57,54
Los quema	9 055	36,29
Los arroja a una fuente de agua	63	99,21
Los entrega a un servidor o recolector	190	72,52
No genera desechos orgánicos	2 153	52,37

Fuente: DANE - ENDA

Nota: se puede haber marcado más de una forma de manejo

**Gráfico 34**  
**Número de PSM, según el manejo de desechos inorgánicos, día de la entrevista 2008**



Fuente: DANE - ENDA

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

## Tenencia de la tierra en el PSM

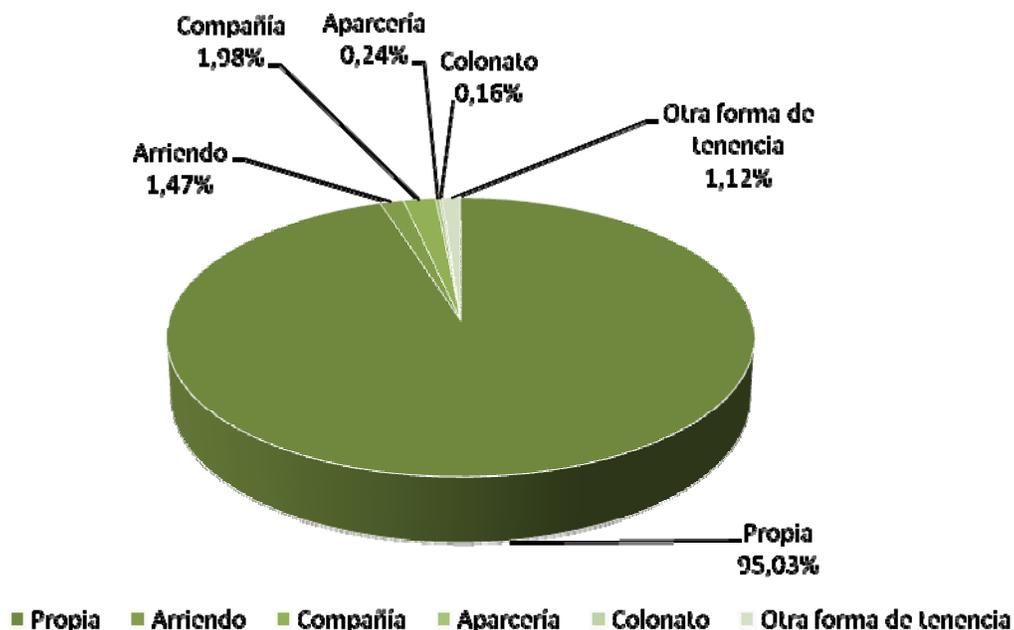
Con referencia a este tipo de variables estudiadas en el desarrollo de la ENDA, la tenencia de la tierra, es la modalidad predominante en las unidades de observación, con un 95,03 % (Cuadro 30 y Gráfico 35).

**Cuadro 30**  
Tenencia de la tierra en los PSM el día de la entrevista  
2008

Forma de Tenencia	Hectáreas	Cve%
<b>Total</b>	<b>35 965 989</b>	<b>6,11</b>
Propia	34 178 314	6,43
Arriendo	527 495	10,55
Compañía	712 920	17,65
Aparcería	86 056	21,52
Colonato	57 226	28,44
Otra forma de tenencia	403 977	31,73

Fuente: DANE - ENDA

**Gráfico 35**  
Distribución porcentual de los PSMs, por tenencia de la tierra, el día de la entrevista  
2008



Fuente: DANE - ENDA

## GLOSARIO

**Actividades agropecuarias:** procesos productivos primarios basados en recursos naturales renovables: agricultura, ganadería (incluye caza), silvicultura y acuicultura (incluye pesca).

**Actividades no agropecuarias:** actividades diferentes a agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y acuicultura, incluyendo aquellos procesos de producción económica ajenas a la producción agropecuaria como por ejemplo: procesamiento de productos agrícolas, establecimiento de viveros, recolección de productos forestales, explotación minera, etc.

**Aparcería:** contrato mediante el cual una parte que se denomina propietario acuerda con otra que se llama aparcerero, explotar en mutua colaboración una porción de terreno, con el fin de repartirse entre sí los frutos o utilidades que resulten de la explotación.

**Aprovechamiento de la tierra:** forma como se explota la superficie de la tierra del PSM, finca o predio, en el momento de la entrevista.

**Área cosechada:** extensión de un terreno en dos dimensiones, y en este caso, la unidad utilizada es la hectárea. Esta extensión de superficie corresponde a la proyección de un terreno sobre un plano horizontal, dedicado a la actividad agropecuaria y efectivamente cosechada.

**Área sembrada:** extensión de un terreno en dos dimensiones, y en este caso, la unidad utilizada es la hectárea. Esta extensión de superficie corresponde a la proyección de un terreno sobre un plano horizontal, dedicado a la actividad agropecuaria y efectivamente sembrada.

**Asistencia técnica:** se entiende como la asesoría brindada para la utilización de conocimientos y tecnologías en el sistema productivo. Puede comprender el desarrollo de procesos innovadores que apoyen la producción primaria, la transformación y la agregación de valor, la integración de mercados, la reconversión hacia nuevas formas de organización del sector agropecuario.

**Asistencia técnica institucional:** asesoría suministrada por profesionales o técnicos vinculados a entidades públicas de orden nacional, regional o local.

**Asistencia técnica de organizaciones gremiales:** asesoría prestada por profesionales vinculados a los gremios de la producción agropecuaria; por ejemplo, FEDECACAO, FEDEPALMA, FEDEGAN, FEDEARROZ, FEDERACAFE, entre otros.

**Asistencia técnica particular:** se refiere a la asesoría brindada por profesionales o técnicos independientes.

**Asistencia técnica por casa comercial:** asesoría prestada por profesionales o técnicos vinculados con productores y distribuidores de insumos agropecuarios.

## ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Asnal:** incluye los comúnmente llamados burros, burras, asnos y pollinos.

**Avicultura:** actividad relacionada con la crianza y producción de aves y sus productos, la cual requiere o no un área de terreno denominada galpones, construida para criar y fomentar la reproducción de las aves para el aprovechamiento de sus productos, independientemente de que esté o no siendo utilizada al momento de efectuarse la entrevista.

**Barbecho:** tierras que en el momento de la entrevista se encuentran en reposo temporal, antes de ser cultivadas de nuevo. Se deben incluir entonces, las tierras con las siguientes características: las que fueron preparadas para cosecharse en cualquiera de los semestres de referencia (primer semestre del año en curso, segundo semestre del año en curso), pero que no fueron o no han sido sembradas por diversas causas.

**Bosques naturales:** comprenden todos los terrenos boscosos y el arbolado natural hallado dentro del PSM y que tengan o puedan tener valor por su leña, madera u otros productos forestales que se usen como medio de protección y conservación de los suelos. Se excluyen los árboles destinados exclusivamente al esparcimiento, los cuales deben clasificarse en la casilla de "otros fines".

**Bosques de carácter protector:** considerados los establecidos con el fin prioritario de generar servicios ambientales o servir a la protección de uno o varios recursos naturales renovables y el ambiente.

**Bosques de carácter comercial:** son las plantaciones forestales, establecidas con fines de aprovechamiento comercial.

**Bosques de carácter protector – comercial:** se clasifican así los que además de proteger recursos ambientales, pueden ser explotados por el productor, pero con la correspondiente sustitución de la especie aprovechada

**Bosques plantados:** a diferencia de los bosques naturales, los árboles han sido plantados por el hombre con fines de reforestación para protección o comercialización.

**Cálculo del área del PSM:** el objetivo de este cálculo es el de corroborar el área del terreno delimitada por el encuestado, y demarcada por el encuestador sobre la aerofotografía en el segmento delimitado, mediante la utilización de una malla de puntos, y la aplicación de una fórmula matemática establecida.

**Cantidad de leche consumida en finca:** cantidad de leche utilizada para el consumo humano y otros, tales como alimentación de terneros, leche regalada, leche que se perdió por alguna causa.

**Cantidad de leche procesada:** cantidad de leche que el día anterior a la entrevista fue destinada a la transformación en la finca.

**Cantidad de leche vendida en finca:** cantidad de leche que el día anterior a la entrevista fue destinada para la venta en la finca.

**Cantidad de leche:** hace referencia al total de leche obtenida o producida según rango de lactancia, sin importar el destino de la misma.

**Ceba:** actividad caracterizada por introducir animales levantados aptos para ser sacrificados.

**Ciclo completo o integral:** incluye todo el ciclo productivo: cría, levante y ceba. Se lleva a cabo en zonas en las cuales la presencia de mercados y el acceso al transporte facilitan la actividad.

**Control ambiental:** inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para disminuir o evitar la emisión de contaminantes provenientes de procesos creados por el hombre al medio ambiente, ya sea al agua, airea o suelo, y para abatir los riegos a la salud.

**Control biológico:** tecnología alternativa al empleo de agroquímicos en el control de las plagas de los cultivos. Se apoya en utilizar organismos vivos que son parásitos o patógenos, que controlan las poblaciones de algunos organismos plaga. Se diferenciarlo del control natural, que es el control que sucede a las poblaciones de organismos patógenos sin la intervención del ser humano.

**Control cultural:** manejo directo del agro ecosistema, con el fin de interferir el desarrollo de plagas. Ej. Podas, cultivos trampas.

**Control fitosanitario (malezas, plagas y enfermedades: control que se realiza para** mantener la salud de los cultivos, mediante sustancias que se aplican para manejar o controlar malezas, plagas y enfermedades, que afectan el cultivo.

**Control integral:** es el uso racional de la combinación de los diferentes controles que se efectúan para mermar la acción de una plaga, maleza u enfermedad del cultivo.

**Control orgánico:** se basa en la protección de los cultivos contra plagas y patógenos usando productos orgánicos generalmente derivados de plantas como hortalizas, plantas medicinales, malezas o arvenses.

**Control químico:** consiste en la destrucción de plagas mediante el empleo de diversas sustancias sintéticas cuyo uso se recomienda de manera selectiva.

**Cría o levante:** agrupa a aquellos hatos con reproductores (machos y hembras), que llevan las crías hasta el destete. También corresponde al tipo de explotación que cría los terneros y luego los levanta hasta un estado que permita concluir su ceba. En los dos casos, la leche se dedica a las crías y al consumo dentro de la finca.

**Cuerpos de agua:** los suelos cubiertos permanentemente por agua, ya sea de origen natural o artificial, tales como ríos, lagunas, represas, ciénagas, canales de riego, drenaje y conducción de agua.

## ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Cultivos transitorios:** aquellos cuyo ciclo vegetativo o de crecimiento es en general menor a un año, llegando incluso a ser de solo unos pocos meses. Tienen como característica fundamental que después de la cosecha han de volverse a sembrar para conseguir otra cosecha. Se considera dentro de este grupo a la yuca, arracacha y ñame.

**Cultivos intercalados:** cultivos (transitorios o permanentes) que se siembran entre hileras de otros cultivos (transitorios o permanentes), como por ejemplo, maní sembrado entre hileras de maíz o sorgo, o plátano o caña panelera o yuca.

**Cultivos mixtos:** son dos o más cultivos (transitorios o permanentes) diferentes que se encuentran sembrados simultáneamente en el mismo terreno. En general, este concepto implica que un cultivo se aprovecha de la configuración del otro para su crecimiento. Por ejemplo, yuca, frijol, maíz, café, plátano, banano.

**Cultivos permanentes:** son aquellos que después de plantados llegan luego de un tiempo relativamente largo a la edad productiva; dan muchas cosechas y terminada su recolección, no se los debe plantar de nuevo. Se incluyen en esta categoría los cultivos arbóreos y arbustivos; no se incluyen los árboles forestales, los cuales se clasifican en bosques, bien sea de plantación o naturales, según el caso. Entre este grupo de cultivos permanentes se encuentran: café, plátano, caña de azúcar, cacao, etc.

**Descanso:** suelos que en el momento de la entrevista no se encuentran ocupados por cultivo alguno y que habiendo sido cultivados anteriormente, se les ha dejado de cultivar en forma continua durante un período comprendido entre uno (1) y tres (3) años. Lo anterior no solo significa que desde hace más de un año no se cosecha en ese terreno, sino que en el momento de la entrevista no se realiza preparación para ser sembrado.

**Desechos inorgánicos:** provienen de la materia inerte como el vidrio, plásticos, metales y otros materiales de origen sintético. Los desechos inorgánicos como el vidrio tarda unos 4.000 años en descomponerse; el plástico, de 100 a 1.000 años; una lata de refresco, unos 10 años, y un chicle unos cinco años.

**Desechos orgánicos:** provienen de la materia viva y se encuentran en los desechos animales, vegetales, restos de comida, telas de fibras naturales como el algodón, lino, papel, cartón y estiércol. Son producidos en grandes cantidades en todas partes del planeta, creando serios problemas de contaminación.

**Desempeño:** parámetro de medición que permite evaluar el cumplimiento de los objetivos planteados de la actividad agropecuaria

**Desparasitación:** control de parásitos tanto internos como externos que afectan al ganado e inciden directamente en la sanidad y productividad del mismo.

**Doble utilidad:** se caracteriza porque las vacas son ordeñadas para vender la leche en forma fresca o procesada y, los terneros se conservan con el fin de comercializarlos.

**Encuestado idóneo:** persona cuyo conocimiento le permite suministrar información veraz y completa sobre el Pedazo de Segmento Muestreo (PSM = UO), de todo cuanto ocurre allí y del terreno o los terrenos que lo conforman.

## ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Equinos:** se incluyen en esta categoría los caballos, yeguas, potros y potrancas.

**Eriales y afloramientos rocosos:** suelos que por su configuración geológica no son utilizables productivamente para el sector agropecuario.

**Fertilizantes inorgánicos y/o químicos:** son de origen mineral que se agregan al suelo para aumentar o mantener su fertilidad. Generalmente son elaborados mediante un proceso industrial.

**Fertilizante orgánico:** sustancia constituida por desechos de origen animal, vegetal o mixto, que se añade al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas. Puede consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha, cultivos para abonos en verde (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno), restos orgánicos de la explotación agropecuaria (estiércol, purín), restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas, desechos domésticos (biodegradables) o compost preparado con las mezclas de los compuestos antes mencionados.

**Fertilizantes:** sustancias minerales u orgánicas, naturales o fabricadas aplicables al suelo, al agua de riego o sistema hidropónico, para nutrir las plantas o fortalecer su crecimiento.

**Floricultura:** área de terreno construida con el propósito de ser destinada al cultivo de flores y follajes, independientemente de que esté o no siendo utilizada al momento de efectuarse la entrevista además de los invernaderos, incluye las áreas cultivadas a cielo abierto.

**Forraje permanente:** corresponde a especies utilizadas en la alimentación animal, cuya característica es que una vez plantado no requiere ser sembrado nuevamente luego de cada cosecha. Por ejemplo, el matarratón y la maralfalfa.

**Forraje transitorio:** agrupa las especies utilizadas en la alimentación animal, cuyo ciclo vegetativo es generalmente menor a un (1) año, y su característica es que luego de ser cosechadas, hay nueva siembra. Por ejemplo, maíz forrajero, avena forrajera.

**Forrajes:** plantas que se cultivan para que sirvan de alimento al ganado, ya sea en estado verde o fresco o como heno o ensilaje.

**Granjas avícolas:** instalaciones compuestas de uno o más galpones, diseñadas para la explotación de aves destinadas a la producción de carne o de postura. Su capacidad va de 50 aves en adelante.

**Inseminación artificial:** método para lograr el progreso genético del ganado, la cual consiste en depositar el semen en el tracto de la hembra de forma artificial en el momento más adecuado para obtener una alta probabilidad de que quede gestante en el mismo proceso de la inseminación. Con la aplicación de este sistema, la participación del macho queda limitada al aporte del semen obtenido a través de las técnicas de extracción.

**Lote:** área continua dedicada a un cultivo o asociación de cultivos.

## ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

**Lote – cultivo asociado:** hace referencia al lote establecido con dos o más especies de cultivos, que pueden estar sembrados en forma mixta o intercalada.

**Lote – cultivo solo:** hace referencia al lote establecido con una sola especie de cultivo.

**Lote o potrero:** la definición de potrero es muy análoga a la de lote. Si en un PSM existe algún terreno con dos o más variedades de pastos, el área ocupada por cada una de las variedades constituye un lote o potrero.

**Malezas y/o rastrojos:** plantas de muy diversos tipos, generalmente asociados de herbáceas y arbustivas, que pueden ser el resultado de un descanso muy prolongado o del abandono de los terrenos por parte del productor agropecuario. Se encuentran ocupando terrenos por un período mayor a 3 años.

**Manejo ambiental:** prácticas de manejo, disposición o uso de los desechos de materia prima e insumos utilizados en el proceso de producción, de manera que se puedan minimizar los posibles impactos ambientales.

**Marco de Muestreo de Áreas (MMA):** lo constituyen todos los segmentos de muestreo demarcados en la cartografía topográfica del país, mediante límites físicos, naturales y/o culturales fácilmente identificables en terreno, de los cuales se seleccionan por procedimientos estadísticos, aquellos que van a formar parte de la muestra a investigar.

**Monta directa:** método de apareamiento natural, utilizados por cuestiones tradicionales para el ganadero o por la falta de acceso a otros sistemas.

**Nivel tecnológico del sistema de siembra:** la preparación del suelo incluye labores relacionadas con la adecuación del terreno para la siembra, como nivelación, limpieza del terreno, arado, preparación de surcos donde se va a establecer el cultivo, ofreciéndole condiciones óptimas para el desarrollo del mismo

**Ordeño mecánico:** proceso en el que intervienen máquinas en el proceso de succión y almacenamiento de la leche.

**Orientación principal del hato:** finalidad más importante perseguida por el productor, es decir, la razón principal para la cual se cría el animal

**Terrenos con otros fines u otros usos no agropecuarios:** comprenden todos los terrenos que forman parte del PSM y que en el momento de la entrevista estén ocupados por edificaciones, parques, jardines ornamentales, caminos o senderos, espacios destinados al depósito de equipos o productos y a otros usos no agropecuarios.

**Pasteurizadoras:** empresas que se dedican al procesamiento de la leche esterilizando las bacterias patógenas por medio de altas temperaturas, sin alterar su estructura o composición.

**Pasto y forraje de corte:** son establecidos por el ser humano y tienen como característica ser cortados y suministrados al ganado en forma fresca, verde o seca. Luego de cortado, vuelven a crecer.

**Pasto y forraje de pastoreo:** sistema en el cual la pradera contribuye a suplir al menos el 80% de los requerimientos nutritivos del ganado, existiendo una interacción entre los animales, las plantas y el suelo.

**Pastos de corte:** son los establecidos por el ser humano, cuya característica es ser cortados y suministrados al ganado en forma fresca, verde o seca. Luego de cortados, vuelven a crecer.

**Pastos naturales con aprovechamiento permanente:** son los que se han establecido en forma natural o espontánea y no se les aplica labor cultural alguna. Estos pastos corresponden a especies excesivamente invasoras, persistentes y resistentes, lo cual hace difícil su erradicación. Se les considera con aprovechamiento permanente si, en general, el ganado permanece todo el año en dicho terreno.

**Pastos naturales con aprovechamiento temporal:** en general, en estos pastos el ganado no permanece todo el año en dicho terreno, sino que se le traslada a otros lugares durante ciertas épocas.

**Pastos plantados dedicados al pastoreo:** son aquellos que han sido establecidos por el ser humano y cuya característica es que se utilizan para el pastoreo del ganado. Una vez se agotan, vuelven a brotar.

**Pastos y/o forrajes:** tierras que en el momento de la entrevista se encuentran ocupadas por pastos, cualquiera que sea su especie y origen.

**Período de lactancia:** período en el cual una vaca produce leche bien sea para su cría o para el consumo humano.

**Pedazo de Segmento de Muestreo (PSM):** Unidad de Observación (UO) de la ENDA; es la parte del segmento de muestreo con cuya información se diligencia el cuestionario diseñado. En muchos casos, coincide con el predio (concepto catastral) o con la finca. La dirección técnica, administrativa y económica de un PSM (UO) está a cargo de un productor, quien puede delegarla en un administrador o mayordomo. El PSM (UO) se concibe como un área continua; por tanto, si un productor explota varias fincas dentro de un SM, separadas por terrenos a cargo de otros productores, cada una de tales fincas constituye un PSM (UO).

**PSM (UO) englobado:** desde el punto de vista temático de la ENDA, hace referencia a la unión de varios PSM que están ubicados dentro del SM, y que por razones plenamente definidas pueden ser objeto de este proceso en el momento del levantamiento de información para la ENDA. Por ejemplo, en el SM de estudio no se encontraba reportada la existencia de edificaciones, fincas de recreo, caseríos y otras explotaciones que en el momento de la entrevista evidencian esta novedad.

**Plaga:** organismos que causa daño a cultivos y animales

**Plaguicidas:** sustancias químicas diversas que se utilizan para eliminar organismos que por alguna razón son indeseables (hongos, malas hierbas, nematodos, insectos, roedores, etc.) Los problemas ambientales asociados con el uso de plaguicidas tienen que ver con su toxicidad, capacidad de degradación en el medio ambiente y tendencia a acumularse en los organismos. El término plaguicida suele utilizarse como sinónimo de pesticida.

**Porcicultura:** actividad relacionada con la cría, levante y/o ceba de cerdos, para la cual se requiere de una área de terreno denominada porqueriza, construida con el propósito de ser destinada al criadero de cerdos.

**Porcinos:** cerdos, puercos, marranos, cochinos o lechones.

**Producción de carne:** se caracteriza porque las vacas no se ordeñan o el porcentaje de ordeño es mínimo, en relación con el número de vacas lactantes.

**Producción especializada de leche:** es realizada principalmente por productores con fincas medianas y grandes, y donde generalmente los terneros machos son sacrificados los primeros días de vida.

**Producción:** cantidad total de producto efectivamente obtenido de una superficie ocupada por plantas cultivadas para consumo animal o humano.

**Productor agropecuario:** persona natural o jurídica que toma la decisión económica y técnica, sobre un terreno o grupo de terrenos, en los cuales se desarrolla la actividad agropecuaria. El productor “es quien enfrenta el riesgo de las pérdidas y la incertidumbre de las ganancias”. El productor puede ejercer sus funciones de manejo en forma directa o delegarlas a un gerente o un administrador contratado.

**Queseras:** empresas dedicadas exclusivamente a la producción de diferentes tipos de quesos.

**Rendimiento:** cantidad total de producto agropecuario efectivamente obtenido después de la recolección en una unidad de área.

**Reproducción:** proceso biológico que permite el surgimiento de nuevos animales, y en el cual se especifican tres tipos: monta directa, inseminación artificial y transferencia de embriones.

**Reproductor:** machos utilizados para fines exclusivamente de reproducción, diferenciándolos de los destinados para fines como el levante y ceba. No incluye machos con desviación del pene, vasectomizados, llamados “calentadores”. Estos son los encargados de detectar las vacas en celo.

**Riego por aspersión:** red de ductos en los cuales el agua se mueve bajo presión antes de ser liberada en los cultivos a través de aspersores.

**Riego por goteo:** aquel que funciona con un temporizador utilizando solamente el agua estrictamente necesaria.

**Riego por gravedad:** consiste en utilizar el propio suelo como sistema de distribución, aprovechando las pendientes naturales o artificiales del terreno.

**Riego:** suministro intencionado de agua a la tierra, diferente de la lluvia, para mejorar la producción de cultivos o pastos. Generalmente supone el uso de infraestructuras y equipos para la provisión de agua a los cultivos, como canales de riego, bombas, aspersores o sistemas de riego. Incluye también el riego manual utilizando cubetas, regaderas, etc. Las inundaciones incontroladas producidas por el desborde de los ríos, no se consideran riego.

**Segmento cerrado:** incluye únicamente las superficies encerradas por los límites del SM, conjuntamente con todas las variables específicas o actividades realizadas y asociadas con esas tierras.

**Segmento ponderado:** consiste en recolectar los datos de todas las superficies y sus variables correlacionadas para cada una de las UPA que se encuentren total o parcialmente dentro de los límites del SM. Los datos de cada UPA son ponderados por alguna información que generalmente es la proporción de la superficie de la UPA que se encuentra dentro del SM con respecto al total de la misma.

**Sequía:** fenómeno resultante de la ausencia prolongada de lluvias durante una época que históricamente no registra déficit de agua.

**Siembra manual:** es la desarrollada por el ser humano sin la intervención de maquinaria accionada por fuerza motriz. Se utilizan implementos manuales o de tiro animal, pero accionado por la energía muscular humana; Por ejemplo, palas, chuzo, picas, arado de tiro animal.

**Siembra mecanizada:** es la desarrollada mediante la utilización de fuerza o energía motriz. Implica reducción de mano de obra, costos de producción y tiempo en cada labor por unidad de área.

**Segmento de Muestreo (SM):** pequeño pedazo de tierra delimitado dentro de una UPM por límites físicos fácilmente identificables sobre el terreno y delineado sobre una fotografía aérea, un mapa o cualquier otro instrumento de tipo geográfico; es el área a la cual va dirigida la investigación. Estos SM tienen su tamaño de acuerdo con el estrato

**Superficie total del PSM (UO):** sumatoria de todos los usos del suelo observados en el PSM (UO).

**Superficie plantada en edad productiva:** los cultivos deben alcanzar cierta edad antes de estar aptos para producir. A partir de ella entran en edad productiva así no hayan ofrecido todavía la primera cosecha a causa de mal tiempo o de otras condiciones.

**Superficie regada:** corresponde a la superficie de los lotes-cultivos a los cuales le han proporcionado riego en forma artificial una o más veces en su período vegetativo.

**Tenencia de la tierra del PSM (UO):** arreglos o derechos en virtud de los cuales el productor usufructúa la tierra. Un PSM (UO) se puede explotar con arreglos a una o varias condiciones de tenencia.

**Tenencia en aparcería:** tierras por cuyo disfrute el productor entrega al propietario una parte del producto obtenido o su equivalente en dinero. La porción de producto a entregar depende de las condiciones locales y del tipo de actividad que se realice; la responsabilidad técnica de la explotación del terreno puede ser exclusiva del aparcerero o éste puede compartirla hasta cierto punto con el propietario de la tierra, si este último aporta herramientas, fertilizantes u otros elementos.

**Tenencia en arriendo:** superficies que el productor ha tomado en alquiler de parte de otras personas, normalmente por un período limitado, siendo las modalidades de pago de la renta, en efectivo, especie o combinado.

**Tenencia en colonato:** tierra explotada por un productor agropecuario sin título de propiedad quien no paga arrendamiento, no obstante retener su usufructo total. La tierra puede ser de propiedad pública o privada y su ocupación se produce sin consentimiento del propietario.

**Tenencia en compañía:** contrato mediante el cual se acuerda explotar en mutua colaboración un lote con el fin de repartirse entre sí los frutos o utilidades que resulten de la explotación.

**Tenencia propia:** aquella sobre la cual el productor agropecuario posee un título de propiedad y tiene, por tanto, el derecho a determinar la naturaleza y los límites de su utilización.

**Tipos de ordeños:** la extracción de la leche de la glándula mamaria se hace utilizando dos métodos básicos: el natural, que es realizado por el becerro; y el artificial, que es realizado por el ser humano, ya sea en forma manual o mecánica.

**Total de leche:** suma de cantidades registradas en cada uno de los rangos de lactancia.

**Transferencia de embriones:** técnica que implica la producción de embriones por parte de una vaca de excelente nivel genético inseminada por un toro también de muy buenas condiciones genéticas. Posteriormente, cada embrión es colocado en una vaca mestiza con buena salud y alimentación para que gesté y desarrolle un ternero de alta calidad genética.

**Unidad de medida:** cantidad estandarizada de una determinada magnitud física.

**Unidad Primaria de Muestreo UPM:** división del universo (Colombia) en pedazos o unidades, teniendo en cuenta límites físicos (naturales y/o culturales) fácilmente identificables en el terreno y delineables sobre una fotografía aérea, un mapa o cualquier otro instrumento de tipo geográfico. De todas estas unidades se seleccionaron algunas al azar y éstas son nuevamente divididas en pequeños pedazos, llamados Segmentos de Muestreo.

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

## FICHA METODOLÓGICA

**Nombre de la investigación:** Encuesta Experimental Nacional de Desempeño Agropecuario

**Sigla:** ENDA

**Objetivo general:** proporcionar información estadística estratégica de tipo estructural sobre el sector agropecuario como el uso del suelo, el área sembrada, bosques plantados, y de tipo coyuntural como sistemas de producción y nivel tecnológico general de los diferentes sistemas productivos a nivel agropecuario.

**Objetivo específicos:**

- Estimar área sembrada para los principales cultivos permanentes y transitorios.
- Determinar el uso de algunas prácticas ambientales.
- Establecer en qué aspectos se requiere asistencia técnica.
- Determinar el uso y aprovechamiento del suelo.
- Aproximar la forma de tenencia de la tierra.
- Conocer el nivel tecnológico de los sistemas productivos de los principales cultivos transitorios y permanentes.
- Identificar el área de bosques plantados.
- Conocer el manejo tecnológico del hato y el precio promedio de litro de leche.
- Establecer la superficie dedicada a pastos y/o forrajeros.

**Tipo de investigación:** encuesta por muestreo probabilístico, estratificado de conglomerados de áreas.

**Parámetros a estimar:** se estiman totales para las variables de estudio, agrupadas según las variables de clasificación y razón para la variable calculada.

**Universo de estudio:** Constituido por toda la zona rural del país, deduciendo la superficie que no es utilizada con fines agropecuarios y está constituido aproximadamente por 51 millones de hectáreas.

**Población objetivo:** está formada por 356.007 Km<sup>2</sup> luego de excluir el área correspondiente a bosques, agro – urbano, sin uso agropecuario, 10 departamentos considerados como tradicionalmente no agrícolas (Amazonas, Arauca, Caquetá, Chocó, Guainía, Guaviare, Putumayo, San Andrés, Vaupés y Vichada), parques naturales, dominios de palma africana, banano de exportación y caña de azúcar; también los municipios de Arenal, Cantagallo, Montecristo, Morales, Regidor, Río viejo, San jacinto del cauca, San pablo, Santa rosa del sur, Simití, Cubará, Paya, Pisba, Guapi, Piamonte, Santa rosa, Timbiquí, Tierralta, Valencia, Mampiripán, La Macarena, Uribe, Barbacoas, Magüi, San Andrés de Tumaco y Buenaventura.

**Unidades estadísticas de observación, muestreo, información y análisis:**

Unidad de muestreo: Segmento de Muestreo – SM.

Unidad de observación: Pedazo de Segmento de Muestreo y lotes – PSM.

Unidad de análisis: cultivos de interés.

**Unidad de información:** el productor.

**Marco estadístico o muestral:** el marco se forma al dividir el área total a ser investigada en pedazos pequeños, llamados Unidades Primarias de Muestreo (UPM), mediante límites naturales y/o culturales fácilmente identificables en el terreno y delineables sobre fotografías aéreas, mapas o

# ENCUESTA EXPERIMENTAL NACIONAL DE DESEMPEÑO AGROPECUARIO -ENDA-

cualquier otro instrumento de tipo geográfico. Éste constituye el Marco de Muestreo de Áreas (MMA) y está formado por 61 715 UPM.

**Cantidad de fuentes de información:** 5.275 Segmentos de muestreo.

**Precisión requerida:** medida en términos del error de muestreo el cual oscila entre 9% y 14% en la mayoría de los casos para área cosechada y producción de los cultivos más representativos de cada departamento.

**Diseño muestral:**

- **Probabilístico:** todas las unidades de muestreo tienen probabilidad de selección mayor que cero y conocida.
- **Estratificado:** para reducir varianza en las estimaciones se conforman grupos homogéneos dentro y heterogéneos entre ellos. Las variables de estratificación son departamento e intensidad en el uso del suelo.
- **Conglomerados:** la unidad de muestreo corresponde a un conjunto de áreas (PSM).

**Indicador de calidad:** indicador de calidad de las estimaciones: coeficiente de Variación Estimado Cve.

**Cobertura geográfica:** 22 Departamentos

**Periodos de referencia:**

- Aprovechamiento de la tierra: día de la entrevista.
- Área sembrada, producción y rendimiento: 1 de enero al 31 de diciembre de 2.008.
- Superficie plantada, producción y rendimiento cultivos permanentes: día de la entrevista.
- Existencia de ganado: día de la entrevista.
- Producción de leche: la semana anterior a la entrevista.
- Manejo tecnológico del ganado vacuno: último año.
- Existencia pecuaria: día de la entrevista.
- Área plantada en plantaciones forestales: día de la entrevista.
- Área en pastos y/o forrajes: día de la entrevista.
- Manejo tecnológico del área pastos y forrajes: el último año.
- Existencia piscícola: día de la entrevista.

**Periodo de recolección:** octubre y noviembre de 2008.

**Periodicidad de la recolección:** anual

**Desagregación:**

**Geográfica:** nacional

**Temporal:** anual

**Temática:** desempeño

**Periodicidad de la publicación de resultados:** anual

**Desagregación de resultados:** nacional para los cultivos de interés.

**Método de recolección:** encuesta directa al productor.

**Medios de difusión:** impreso, magnético, electrónico.

AYUDANDO A DESARROLLAR UNA GANADERÍA  
SUSTENTABLE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE:  
LECCIONES A PARTIR DE CASOS EXITOSOS



AYUDANDO A DESARROLLAR UNA GANADERÍA  
SUSTENTABLE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE:  
LECCIONES A PARTIR DE CASOS EXITOSOS

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

ISBN 978-92-5-30597-6

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este producto informativo para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción del material contenido en este producto informativo para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización deberán dirigirse al:

Jefe de la Subdivisión de Políticas y Apoyo en Materiales de Publicación Electrónica de la División de Comunicación de la FAO  
Vía delle Terme di Caracall, 00153 Roma, Italia

O por correo electrónico a:

[copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org)

© FAO 2008

## ÍNDICE

<i>ABREVIATURAS Y SIGLAS</i>	iv
<i>PRÓLOGO</i>	vi
<i>RESUMEN</i>	vii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. CONTEXTO Y TENDENCIAS DE LA GANADERÍA EN ALC</b>	<b>4</b>
<b>III. CASO EXITOSO 1. CENTRO DE RECOLECCIÓN Y ENFRIADO DE LECHE, HONDURAS</b>	<b>10</b>
<b>IV. CASO EXITOSO 2. FONDO DE DESARROLLO LOCAL, NICARAGUA</b>	<b>20</b>
<b>V. CASO EXITOSO 3. PROYECTO SILVOPASTORIL, COLOMBIA</b>	<b>32</b>
<b>VI. CASO EXITOSO 4. FONDO DE CRÉDITO AGRÍCOLA, PERÚ</b>	<b>52</b>
<b>VII. CASO EXITOSO 5. COOPERATIVAS MENONITAS, PARAGUAY</b>	<b>68</b>
<b>VIII. CASO EXITOSO 6. SISTEMA DE CERTIFICACIÓN DE CARNE VACUNA ECOLÓGICA, ARGENTINA</b>	<b>76</b>
<b>IX. COMENTARIOS FINALES</b>	<b>90</b>



## ABREVIATURAS Y SIGLAS

ABC	American Bird Asociación
ACA	Asociación de Cooperativas Argentinas
AGAS	Asociación de Ganaderos y Agricultores de Sula
ALC	América Latina y el Caribe
ASOMIF	Asociación de Microfinancieras
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
°C	grado centígrado
C	Carbono
CAPOC	Cámara Argentina de Productores Orgánicos Certificados
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CEPAL	Conferencia Económica para América Latina y el Caribe
CIPAV	Centro de Investigación para la Agricultura Sostenible
CPD	Centro Piloto Demostrativo
CQR	Corporación Regional del Quindío
CREA	Consortio Regional de Experimentación Agrícola
CRELs	Centros de Enfriado de Leche
CVC	Corporación Regional del Valle del Cauca
DINADER	Dirección Nacional de Desarrollo Rural
EE.UU.	Estados Unidos de Norteamérica
FAO	Organización para la Agricultura y la Alimentación
FEDEGAN	Federación de Desarrollo Ganadero
FENAGH	Federación de Agricultores y Ganaderos de Honduras
FDL	Fondo de Desarrollo Local
FMI	Fondo Monetario Internacional
FOB	free on board
FONADER	Fondo de Desarrollo Rural
FONCREAGRO	Fondo de Crédito para el Desarrollo Agroforestal
GEF	Global Environmental Facility
IASCAV	Instituto Argentino para la Sanidad y Calidad Vegetal
I&D	investigación y desarrollo
IFOAM	Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica
IFPRI	International Food and Agricultural Research Institute
IICA	Instituto Interamericano para la Cooperación Agrícola
ILRI	International Livestock Research Institute
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
kg	kilogramo
km	kilómetro
km <sup>2</sup>	kilómetro cuadrado
l	litro
LEAD	Livestock, Environment and Development Initiative
LEYDE	Empresa Leche y Derivados. S.A.
MAG	Ministerio de Agricultura
MAPO	Movimiento Argentino de Productores Orgánicos

MINAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
Meal	megacaloría
mm	milímetro
msnm	metros sobre el nivel del mar
OIA	Organización Internacional Agropecuaria
ONGs	Organizaciones no-gubernamentales
PIB	producto interno bruto
PSA	pago por servicios ambientales
RERURAL	Programa de Reactivación de la Economía Rural
SA	servicio ambiental
SAGO	Sociedad de Agricultores y Ganaderos de Olanchito
SAGPyA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Animal
SIC	Secretaría de Industria y Comercio
SSP	sistema silvopastoril
t	tonelada
TAMYCA	Tambo Modelo y Cabaña
TM	toneladas métricas
TOR	términos de referencia
UA/ha	unidades animales por hectárea
UE	Unión Europea
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
USAID	Agencia Estadounidense de Desarrollo Internacional

---

Fuentes Fotográficas:

\* CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria)

\* Dairy Service Ltda. (presentación pdf)



## PRÓLOGO

La producción pecuaria de América Latina y el Caribe se enfrenta actualmente a las presiones de la globalización y del crecimiento de la demanda mundial por alimentos de origen animal. Su tasa de crecimiento anual del 3.8% es muy superior a la tasa de crecimiento promedio del sector a nivel global (2.1%); su contribución al PIB agropecuario es alrededor del 45% y el valor de la producción anual supera los 79 mil millones de dólares. Estos indicadores positivos, sin embargo, contrastan con las preocupantes cifras de degradación de los recursos naturales, vulnerabilidad al cambio climático y niveles de pobreza en las zonas rurales de la región.

Por esta razón, la Oficina Regional de la FAO quiere compartir con esta recopilación algunas experiencias exitosas en el mejoramiento de la sostenibilidad social, económica y ambiental de sistemas de producción pecuarios en América Latina, desarrolladas por instituciones nacionales con el apoyo de la cooperación técnica internacional y la activa participación de las autoridades y comunidades locales.

Se espera que al compartir estas iniciativas se estimule una mayor concientización y participación de gobiernos, productores y otros actores de las cadenas pecuarias en el desarrollo de sistemas ganaderos sostenibles y, sobre todo, sirva de aliciente para tomadores de decisión y asociaciones de productores en la búsqueda de instrumentos de política agropecuaria y de apoyo tecnológico que faciliten el diseño y la implementación de programas de desarrollo ganadero que incorporen el mejoramiento de la productividad, el manejo sostenible y la protección de los recursos naturales, el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades y, al mismo tiempo disminuyan su vulnerabilidad al cambio climático.

La FAO desea agradecer al Sr. José A. Gobbi del INTA de Argentina, coordinador del documento y coautor con los Srs. Jairo Rojas y Ney Ríos, del CATIE de Costa Rica, por el esfuerzo y dedicación empleados para su elaboración. Asimismo, se extiende el agradecimiento a los distintos actores de las instituciones y organizaciones involucradas en las iniciativas objeto de este estudio por sus aportes y contribuciones a esta obra, tales como Gabriel Berradinelli y Pedro Landa de OIA, Rudolf Klases de la Cooperativa Farnheim, Edgar César Casas de la Asociación Los Andes-Cajamarca, Roberto Alva García de Minera Yanacocha, Álvaro Zapata Cadavid de CIPAV, Yuri Marín de Nitlapán, Abraham Ramírez de FONADERS, Mario Ramírez de AGA y William Bonilla del CREL-Aldea Cefalo. También se agradece las opiniones de numerosos productores participantes en las iniciativas en estudio. Por último, se hace reconocimiento por la edición del documento realizada por Analía Púgener y Leopoldo del Barrio.

---

**Tito E. Díaz**  
**Oficial Principal de Producción y Sanidad Animal**  
**FAO/RLC**

## RESUMEN

En este reporte se describen seis casos exitosos de políticas e instrumentos de aplicación que han contribuido al fomento de sistemas de producción ganaderos sustentables y amigables con el ambiente en América Latina y el Caribe. Los casos presentados se corresponden con iniciativas de política pública, con iniciativas impulsadas por el sector privado o por organizaciones sin fines de lucro y con iniciativas mixtas desarrolladas conjuntamente entre el sector público y el privado. Los casos analizados abarcan los sistemas de producción de carne, de leche y de doble propósito e incluyen las siguientes iniciativas: (i) los Centros de Recolección y Enfriado de Leche, Honduras, (ii) el Programa de Desarrollo Ganadero del Fondo de Desarrollo Local, Nicaragua, (iii) el Pago por Servicios Ambientales del Proyecto Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas, Colombia, (iv) el Fondo de Crédito para el Desarrollo Agroforestal, Perú, (v) el Programa de Intensificación Ganadera de las Cooperativas Menonitas de Producción, Paraguay y (vi) el Esquema de Certificación de Carne Vacuna Ecológica, Argentina.

Para cada uno de los casos, se describe el instrumento utilizado para aplicar la iniciativa; se identifica el contexto que facilitó el desarrollo y aplicación de la misma junto a los factores conducentes y actores claves; se analizan los alcances temporales y espaciales de la iniciativa, sus indicadores de éxito y de efecto técnico, económico, social y ambiental; se señalan posibles ajustes requeridos en el futuro para mejorar la aplicación de la iniciativa y se discute la posibilidad de replicabilidad de la misma a nivel regional. El reporte cierra con una serie de comentarios sobre las lecciones y principios que pueden extraerse de los casos como guías para construir iniciativas exitosas de desarrollo ganadero sustentable y amigable con el ambiente en la región.



## **I. INTRODUCCIÓN**

La ganadería vacuna es uno de los principales usos de la tierra en América Latina y el Caribe (ALC). Lamentablemente, una parte considerable de esta actividad está caracterizada por bajos niveles de productividad y rentabilidad, y por la generación de efectos ambientales negativos. Estudios recientes para la región indican incrementos dramáticos en las tasas de deforestación, acompañados de procesos de degradación de suelos, fragmentación de paisajes, pérdidas de biodiversidad y reducción del nivel de ingresos, particularmente (aunque no exclusivamente) en sistemas ganaderos de pequeños productores. Ante este contexto, es necesario que la ganadería en ALC se oriente hacia el desarrollo de sistemas de manejo que sean sustentables y amigables con el ambiente y, que al mismo tiempo, reduzcan la vulnerabilidad económica de los productores de la región. Por lo tanto, se requiere documentar a nivel de la región Latinoamericana y del Caribe la existencia de iniciativas e instrumentos de política, cuyo diseño y aplicación exitosa haya contribuido o pueda contribuir a fomentar el desarrollo de sistemas de producción ganadera que mantengan o recuperen la base de recursos naturales y, a la vez, contribuyan a reducir los niveles de pobreza de los productores rurales.

Las estrategias e instrumentos de políticas empleados en la región para promover un desarrollo ganadero sustentable y amigable con el ambiente son numerosos. Los mismos abarcan desde la emisión de incentivos forestales para la introducción de árboles en las praderas de los sistemas de producción vacuna, hasta el establecimiento de mecanismos de apoyo estatal para la venta de servicios ecológicos por ganaderos, pasando por la implementación de programas de fomento al establecimiento de sistemas silvopastoriles y el apoyo a programas de innovación tecnológica que den valor agregado a la producción de carne y leche, entre otros. A pesar del potencial de dichos instrumentos de política para promover el mejoramiento de la sostenibilidad ambiental, social y económica de los sistemas de producción ganadera de la región, no se han documentado, valorado y sistematizado las experiencias exitosas en las diferentes subregiones de ALC. Por lo tanto, se trata de identificar y analizar los factores e indicadores de éxito de dichas políticas y las estrategias utilizadas para su aplicación, con el fin de motivar (a nivel de los gobiernos, de los encargados de las políticas de desarrollo ganadero y del sector privado) al establecimiento de programas y planes tendientes a mejorar la base de recursos naturales de los sistemas ganaderos y a mejorar los ingresos de los productores de la región de ALC.

El objetivo general de este trabajo es documentar los casos exitosos de políticas e instrumentos de aplicación que hayan contribuido al fomento de sistemas de producción ganaderos sostenibles de producción de leche o carne bovina en la región de ALC. Para ello, se seleccionaron un total de seis casos exitosos de políticas o iniciativas aplicadas al desarrollo de una ganadería sostenible en ALC, los cuales se correspondieron con casos exitosos en sistemas de producción bovina de carne y leche. Los casos seleccionados son los siguientes:

### **A. Subregión de México-Centroamérica-Caribe**

- Centros de Recolección y Enfriado de Leche, Honduras (sistema producción: leche).
- Programa de Desarrollo Ganadero del Fondo de Desarrollo Local, Nicaragua (sistema producción: carne).

## ***B. Subregión Andina***

- Fondo de Crédito de Desarrollo Agroforestal, Perú (sistema producción: leche).
- Pagos por Servicios Ambientales del Proyecto Silvopastoril, Colombia (sistema producción: carne y doble propósito).

## ***C. Subregión Cono Sur***

- Programa de Intensificación Ganadera de las Cooperativas Menonitas, Chaco Paraguayo (sistema producción: leche).
- Esquema de Certificación de Carne Vacuna Ecológica, Argentina (sistema producción: carne).

La búsqueda de información para describir y analizar los casos exitosos se realizó en base a consultas bibliográficas e información disponible en páginas de Internet, como así también por medio de la recopilación de documentos inéditos disponibles en los países donde se implementaron los casos exitosos. Asimismo, y dependiendo de las características del caso analizado, se recabó la opinión de actores claves para el diseño e implementación de las políticas o instrumentos de intervención, tales como productores, investigadores y personal de instituciones públicas y/o privadas. Para ello, se realizaron entrevistas personales, por vía telefónica o por correo electrónico y se utilizaron declaraciones periodísticas a partir de notas publicadas en periódicos.

La estructura del reporte es la siguiente. A continuación, se detallan el contexto, las tendencias y desafíos de la actividad ganadera en ALC. Seguidamente, se describen y analizan los seis casos exitosos de desarrollo ganadero sustentable y amigable con el ambiente implementados en la región. Por último, se presentan una serie de consideraciones finales que se derivan de los distintos casos exitosos analizados, y que apuntan a facilitar el desarrollo de una estrategia para una ganadería sustentable y eco-amigable en la región.



## **II. Contexto y Tendencias de la Ganadería en América Latina y el Caribe<sup>1</sup>**

### **2.1 Características**

La producción ganadera en ALC está distribuida en condiciones climáticas y agroecológicas muy variadas, que abarcan desde zonas tropicales a templadas, de zonas húmedas a semiáridas, y de zonas montañosas y de laderas a zonas planas de llanura y sabanas. A su vez, la ganadería se lleva adelante bajo una gama de condiciones técnicas muy diversas. En un extremo se encuentran los sistemas de producción de subsistencia, caracterizados por bajos indicadores de producción y de uso de insumos. En el otro, están los sistemas de producción intensivos, con alto uso de insumos, donde la producción es destinada a satisfacer demandas de mercados bien establecidos o crecientes. Estos sistemas de producción se encuentran presentes y co-existen, en mayor o menor medida, en casi todos los países de la región. En Centroamérica y el Caribe, la producción ganadera se basa mayoritariamente en pequeñas explotaciones donde se crían unos pocos animales, generalmente de doble propósito (leche y carne), destinados al consumo familiar o para la venta en subastas locales. También se encuentran explotaciones ganaderas mayores encaminadas a la actividad comercial destinada a cubrir la demanda de productos pecuarios del mercado interno o de exportación. En lo que respecta a Sudamérica, la producción ganadera se basa en pequeñas y medianas explotaciones, donde la producción se destina al consumo familiar o al mercado, dependiendo de la escala de la misma. Asimismo, Sudamérica cuenta con una industria orientada a la exportación (particularmente en Argentina, Brasil y Uruguay) la cual se encuentra en rápido crecimiento y con un desarrollo de gran importancia en términos económicos.

Desde la perspectiva socio-económica, la ganadería es una actividad de marcada relevancia en ALC. La producción pecuaria en ALC representa alrededor de un 13 por ciento del valor de la producción pecuaria mundial y tiene una tasa de crecimiento anual del 4,5 por ciento (superior al promedio mundial del 2,1 por ciento)<sup>2</sup>. La contribución del sector pecuario al PIB agropecuario regional es de alrededor del 45%, y en algunos países como Uruguay, Antigua y Barbuda, Venezuela, Panamá y Barbados, la producción pecuaria representa más de la mitad del total agropecuario del país<sup>3</sup>. El valor de la producción pecuaria anual en ALC es de aproximadamente 79 000 millones de dólares EE.UU., donde la ganadería bovina representa unos 49 000 millones de dólares EE.UU. (62 por ciento del valor total de la producción pecuaria regional). Cerca del 20 por ciento de los 535 millones de habitantes de la región se encuentra relacionado a las actividades agropecuarias, estando un tercio de ese porcentaje dedicado a la ganadería. La actividad ganadera en ALC, al igual que en otras partes del mundo, es fuente de empleo e ingresos para las familias rurales y, en el caso de las familias pobres, forma parte integral de las estrategias de vida para acumular capital y recursos.

---

1 Elaborado por José A. Gobbi.

2 Datos estadísticos provienen de FAOSTAT. 2007.

3 CEPAL. 2005. Desarrollo sectorial agrícola de ALC. Santiago, Chile. 124 p.

El sector ganadero de la región ha mostrado un acelerado crecimiento en los últimos años. El rodeo ganadero de ALC (el cual asciende actualmente a unos 538 millones de cabezas y representa el 27 por ciento de la población de bovinos del mundo) ha aumentado un 15 por ciento desde el año 1990, y se prevé que seguirá creciendo en todos los países de la región gracias a los precios favorables de los productos pecuarios y el aumento en la demanda global por los mismos. De manera similar, las producciones de carne vacuna y de leche han crecido significativamente en los últimos años. La producción regional de carne vacuna se incrementó un 19 por ciento en el período 1997–2006. A su vez, la participación de ALC en la producción mundial de carne vacuna aumentó ligeramente pasando del 24 al 26 por ciento durante el mismo período, alcanzando una producción de 15,7 millones de TM en el 2006. En el caso de la leche, si bien la producción regional creció un 21 por ciento en los últimos diez años, la participación de la región en la producción mundial se mantuvo constante en alrededor del 12 por ciento durante el mismo período, alcanzando una producción de 66 millones de litros en el 2006.

La región es la mayor exportadora de alimentos del planeta y la primera exportadora mundial de carne bovina. Ello involucra una gran responsabilidad y desafío para el sector pecuario para hacer frente al masivo incremento global de la demanda de alimentos de origen animal que está experimentando el mundo. Estudios prospectivos desarrollados por IFPRI, ILRI y la FAO<sup>4</sup>, señalan que el consumo mundial del total de productos cárnicos<sup>5</sup> se elevará de 184 millones de toneladas en 1993 a 303 millones de toneladas para el año 2020. De ese incremento total, se estima que en el caso de la carne bovina, el consumo crecerá de 54 a 83 millones de toneladas; a su vez, el consumo de leche se estima que pasará de 400 a 650 millones de toneladas durante el mismo período. Este proceso de incremento en el consumo de productos pecuarios ha sido denominado la «revolución ganadera», el cual es impulsado por la demanda y se caracteriza por diferentes tendencias del sector ganadero mundial en desarrollo, entre las que se tienen: elevado aumento de la demanda por productos pecuarios en los países, cambio de prácticas de producción hacia empresas más encaminadas hacia el mercado, mayor presión sobre los recursos naturales y áreas de bosques para expandir áreas de pastoreo, un elevado consumo de cereales para la alimentación de animales, incremento en la cría de especies menores e integración de instalaciones de producción intensiva cerca de áreas urbanas. Esta tendencia de crecimiento en la producción y el consumo se mantendrá durante los próximos años, estimándose que el 70 por ciento del crecimiento en los mismos se dará en los países de ALC y Asia.

## **2.2. Ganadería y Ambiente**

La ganadería tiene significativos efectos sobre casi todos los aspectos del ambiente, ya sea en forma directa a través del pastoreo y la incorporación de nuevas tierras para pastos, o en forma indirecta a través de la expansión de la producción de granos destinados a la alimentación del ganado<sup>6</sup>. Tal lo indicado anteriormente, el aumento en los ingresos, el crecimiento de la población y la creciente urbanización que está experimentando el planeta, se traducen en un rápido crecimiento de la demanda por productos y derivados pecuarios a nivel mundial.

---

4 Delgado, C., Rosegrant, M., Steinfeld, H., Ehui, C. y Courbois, C. 1999. Livestock to 2020: the next food revolution. IFPRI, ILRI, FAO. Food Agriculture and Environment, Discussion Paper 28. Washington, D.C.

5 Incluye productos y derivados de la carne bovina, porcina, aviar, caprina y ovina.

6 Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M. y de Hann, C. 2006. Livestock's long shadow: environmental issues and options. LEAD-FAO, Roma. 390 p.

Esta situación está llevando a que la concomitante expansión en la actividad ganadera ejerza presión sobre la base de recursos y genere consecuencias ambientales indeseables a nivel del agua, el aire, el suelo, el cambio climático y la biodiversidad.<sup>7</sup> Los efectos ambientales que la actividad ganadera está teniendo en ALC no son una excepción al cuadro detallado anteriormente.

La ganadería representa uno de los principales usos de la tierra en ALC. La superficie de praderas y pastos permanentes ocupan aproximadamente 561,8 millones de hectáreas, o el equivalente al 27 por ciento del total del área de la región<sup>8</sup>. En algunos países de ALC, las tierras bajo pastoreo llegan a ocupar más de la mitad de la superficie de los mismos. A su vez, la ganadería basada en el pastoreo es una de las principales actividades que ha coadyuvado a la modificación de los ecosistemas naturales de la región. La incorporación de tierras destinadas a la ganadería en los países de ALC se ha dado a expensas de la reducción y modificación de áreas de bosques tropicales, subtropicales y de montaña, y en la alteración de humedales<sup>9</sup>. Las drásticas modificaciones de ecosistemas asociadas a la expansión de la actividad ganadera han traído aparejados efectos ambientales negativos a escala local, regional y global. A escala local se ha dado degradación de suelos, contaminación de capas freáticas y pérdidas de productividad, en tanto que a escala regional se ha generado la pérdida de la capacidad de regulación hídrica, la contaminación de ríos y la pérdida de servicios ecosistémicos. Los efectos a escala global se manifiestan en la pérdida de biodiversidad y de recursos genéticos al degradarse o reducirse los ecosistemas boscosos Neotropicales, los cuales se caracterizan por poseer una alta riqueza de especies de flora y fauna<sup>10</sup>. Asimismo, el cambio de uso del suelo a pastizales contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero, entre ellos dióxido de carbono, óxido nitroso y metano<sup>11</sup>.

En los últimos años, superficies importantes de áreas boscosas han sido deforestadas para promover la ganadería extensiva en ALC<sup>12</sup>. En la Amazonía, el 70 por ciento de las tierras previamente deforestadas se encuentra actualmente ocupada por pastos<sup>13</sup>, mientras que en Colombia, por ejemplo, los bosques se redujeron de 95 a 72 millones de hectáreas entre 1960 y 1995, mientras que el área destinada a la ganadería pasó de 15 a 35 millones de hectáreas durante el mismo período<sup>14</sup>. En forma similar, el área bajo pastos en Centroamérica aumentó considerablemente durante los últimos veinte años, representando hoy en día el 46 por ciento de la superficie de la región<sup>15</sup>.

---

7 Steinfeld et al. op.cit.

8 CEPAL. 2006. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2006. CEPAL, Santiago, Chile.

9 Kaimowitz, D. 2001. Will livestock intensification help save Latin America Tropical Forest? En: Angelsen y Kaimowitz (eds). Agricultural Technologies and Tropical Deforestation. CABI publishing. UK.

10 Myers, N. 1991. The biodiversity challenge: expanded «hotspots» analysis. Environmentalist 10:243-256.

11 IPCC. 2000. Land use, land use change and forestry. A special report of the IPCC.

12 Kaimowitz. 2001. op.cit.

13 Steinfeld et al. 2006. op.cit.

14 Instituto A. von Humboldt. 1998. Colombia Biodiversidad siglo XXI. Bogotá, Colombia. 254 p.

15 Szott, L., Ibrahim, M. y Beer, J. 2000. The hamburger connection hangover: cattle, pasture land degradation and alternative land use in Central America. CATIE, Costa Rica

En tanto, en el Cono Sur se ha visto un rápido proceso de deforestación durante el último quinquenio asociado a la expansión de las áreas dedicadas a pastos y a la producción de soja destinada a la exportación como alimento para el ganado. Al mismo tiempo, el incremento en el precio de los granos y la competencia con la producción de biocombustibles han hecho que en algunos países del Cono Sur, como Argentina, la actividad ganadera se extienda e intensifique en áreas consideradas previamente como marginales para la producción pecuaria. Dado que esas áreas marginales se encuentran cubiertas por bosques nativos (tales como el oeste de la región Chaqueña) la nueva situación ha resultado en un incremento significativo de la presión sobre los mismos.

A pesar de la continua expansión en el área de pasturas, la actividad ganadera en muchos países de la región (especialmente en aquellos ubicados en el trópico) muestra indicadores pobres de productividad por animal o por hectárea. Esto se debe a que en vastas regiones, la ganadería se lleva a cabo en suelos inadecuados o en zonas de pendiente, se empleen prácticas de manejo incorrectas y se usen especies de pastos inadecuadas. A su vez, se estima que una alta proporción (aproximadamente el 40 por ciento) de las áreas cubiertas con pastos de la región se encuentren degradadas<sup>16</sup>. Por otro lado, se observa una falta de previsión de los efectos ambientales negativos acarreados por los sistemas intensivos de producción, tanto de carne como de leche. Lo anterior ha traído aparejado compactación de suelos, disminución y contaminación del recurso hídrico, y altos niveles de producción de metano y otros gases de efecto invernadero.

### **2.3. Desafíos y Respuestas**

El proceso de expansión de la ganadería que están viviendo los países de región de ALC, representa tanto una oportunidad como una amenaza para el desarrollo sustentable de la región. Por un lado, es una oportunidad para generar riqueza y mitigar la pobreza si se toman las decisiones políticas adecuadas y si se promueven sistemas de producción ganaderos sustentables y amigables con el ambiente. Por el otro, es una amenaza si la expansión de la actividad continúa sin considerar los costos ambientales y los potenciales efectos de marginalización de los pequeños productores que una estrategia de «negocios como siempre» generaría.

Lamentablemente, ante el contexto complejo y diverso de factores asociados a la expansión de la producción ganadera en los países de la región, el diseño e implementación de políticas para favorecer el desarrollo de una ganadería sustentable y amigable con el ambiente ha sido deficiente. Por un lado, las políticas existentes para el sector ganadero ignoran (ya sea de forma deliberada o debido a la falta de conocimiento) la naturaleza y extensión de los impactos que la ganadería tiene sobre el ambiente. Por el otro, la falta de diálogo entre organismos gubernamentales encargados de definir políticas para el sector ganadero y para el sector ambiental, llevan generalmente a conflictos entre los mismos y a iniciativas antagónicas para abordar las interacciones entre la ganadería y el ambiente.

---

16 Szott et al. 2000. op.cit.

Esta situación genera un preocupante panorama en donde la falta de políticas activas en pro de una ganadería sustentable y eco-amigable está resultando en una progresiva degradación de los recursos naturales, el aumento de la deforestación, la pérdida de biodiversidad y de servicios ecosistémicos y en el aumento en la vulnerabilidad al cambio climático en los países de ALC.

Ante este panorama, se requiere que se promuevan iniciativas que propendan a la prevención y mitigación de los efectos ambientales indeseables de la actividad. Para ello, se necesita que en los países de la región se fortalezcan los marcos de políticas públicas que favorecen el desarrollo de una ganadería sustentable y eco-amigable, se fortalezcan y articulen las capacidades institucionales entre los organismos encargados de abordar las interacciones entre la ganadería y el ambiente, y se promueva la generación y adopción de tecnologías productivas ganaderas eco-amigables. De no buscarse el desarrollo de una estrategia integral para una ganadería sostenible, los países de la región estarán dilapidando su capital natural y, lo que es peor, cerrando oportunidades de desarrollo sustentable en el futuro. Por lo que si se tiene en cuenta la relevancia social, económica y cultural de la actividad en ALC, se desprende que es de importancia estratégica para la región contar con una ganadería sustentable y amigable con el ambiente para asegurar una fuente de empleo y de ingresos para miles de pobladores rurales en el largo plazo.



### **III. CASO EXITOSO I CENTROS DE RECEPCIÓN Y ENFRIAMIENTO DE LECHE, HONDURAS<sup>17</sup>**



#### **3.1. INTRODUCCIÓN**

Honduras tiene una población estimada en 7,1 millones de habitantes, de los cuales el 54 por ciento vive en las áreas rurales<sup>18</sup>. La mayor parte de la población vive por debajo de la línea de pobreza (64 por ciento) y un 46 por ciento de ella vive en condiciones de pobreza extrema<sup>19</sup>, ubicando al país como uno de los que posee los mayores índices de pobreza rural en Centroamérica<sup>20</sup>. La pobreza se centra en las zonas rurales, donde la agricultura es fundamental para el ingreso de los más pobres, ya que es la fuente primaria de los medios de vida. La importancia del sector agrícola ha disminuido en la economía nacional durante la última década, pasando de representar el 20 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB) en el año 1990 a un 13,5 por ciento del PIB en el año 2000. Similar tendencia se presenta en el sector ganadero, lo que se debe a una serie de factores, entre los cuales se encuentran: 1) cambios de preferencias por parte de los consumidores; 2) pocos incentivos crediticios a la actividad ganadera y 3) aparición de nuevos rubros agrícolas alternativos, como por ejemplo el aumento de la palma africana para la producción de biodiesel, la cual ha desplazado tierras de la ganadería para la producción de este cultivo<sup>21</sup>.

El sector lechero ha mostrado un crecimiento importante durante la última década<sup>22</sup>. La producción lechera se incrementó un 49 por ciento en el período 2000–06<sup>23</sup>. El sector lácteo contribuye con aproximadamente el 14,5 por ciento del PIB agrícola de Honduras y es una fuente importante de ingreso para el sector rural Hondureño<sup>24</sup>. El sector ofrece 100 mil empleos directos y 200 mil empleos indirectos<sup>25</sup>.

#### **3.2. Contexto que Facilitó el Desarrollo y Aplicación de la Iniciativa**

Honduras es el segundo productor de leche en Centro América, siendo este renglón, después del café, el principal producto de exportación agrícola del país. Según la Mesa Agrícola Hondureña de Leche, el 6 por ciento de la producción de leche proviene de ganadería especializada y un 94 por ciento proviene de ganadería doble propósito, donde las vacas son ordeñadas manualmente una vez por día. La producción nacional promedio por animal es de aproximadamente 4 litros por día y el 80 por ciento de los hatos tienen

17 Elaborado por Jairo Rojas.

18 FAO. 2003. América Central: condiciones estructurales, evolución (1990–2000) y perspectivas (2010, 2020, 2030). 134p.

19 FMI. 2005. Honduras: statistical annex. International Monetary Fund. Washington, US. 56p.

20 FAO. 2003. op.cit.

21 FAO. 2003. op.cit.

22 Ossorio Friend, E; Jené, X; Castillo, R; Ganoza, V. 2000. Estudio de la industria agroalimentaria en Honduras: opciones de cooperación técnica y empresarial. San José, CR, IICA. 147p.

23 FAOSTAT. 2007.

24 IICA. 2003. Análisis de la cadena de productos lácteos en Honduras: elementos para la concertación de un plan de acción para el mejoramiento de la competitividad. San José, CR. 191p.

25 SIC. 2003. Indicadores de sensibilidad de productos agroalimentarios de Honduras. Tegucigalpa, HN. 125p.

menos de 20 cabezas de ganado. La base genética para este sistema de producción es el *Bos indicus* (principalmente Brahman) y cruces con *Bos taurus* (usualmente Holstein o Pardo suizo). El recurso forrajero más abundante son los forrajes nativos y residuos de cosecha, pero su calidad y cantidad son bajas. Debido a estos factores, la productividad de la leche es baja (1 700 kg a 1 980 kg por lactancia)<sup>26</sup>. En algunas regiones del país la baja productividad está relacionada con la baja disponibilidad de forraje, especialmente en la época seca. Durante el período de sequía, que en algunas zonas se extiende hasta por 6 meses, la cantidad de forraje disponible, especialmente pasturas naturales, es mínimo. No obstante, en regiones como la de Olancho, se ha aumentado el área sembrada con pasturas mejoradas, especialmente con *Brachiaria*.

La producción de leche en Honduras está influenciada por el régimen de lluvias, haciendo que exista mayor oferta durante los períodos de lluvia, durante los cuales los precios son bajos debido a la sobreoferta del producto. La producción de leche durante la época seca es 40 por ciento más baja que en la época lluviosa. A su vez, existe una gran oferta de leche de baja calidad, la cual es comprada a precios bajos por los queseros tradicionales y las plantas procesadoras. Además, el sector presenta bajos niveles de productividad y de condiciones sanitarias, lo que se ve agravado por la falta de una red de frío en muchas zonas del país; esto reduce las posibilidades de mejorar los ingresos de los productores.

El mercado de la leche en Honduras ha sido calificada como oligopsónico (pocos compradores), con dos tipos de compradores: el circuito industrial y el circuito artesanal. El circuito industrial colecta y mercadea alrededor del 25 por ciento de la leche producida en el país. El circuito industrial es conocido como el sector formal, porque la leche es pasteurizada y los productos de la leche son vendidos y empacados bajo estándares de alta calidad. Las plantas industriales compran la leche a productores que producen leche de buena calidad. El precio de la leche pagado a los productores por las plantas industriales es más alto (alrededor de 0,26 a 0,32 dólares EE.UU. por kg) y es constante a través del año. Sin embargo, este precio lo obtienen menos del 50 por ciento de los productores de leche, debido a que las plantas requieren que la leche sea refrigerada para obtener un producto de alta calidad higiénica, y las fincas deben estar localizadas junto a las carreteras con fácil acceso durante el año.

El restante 75 al 80 por ciento de la leche es mercadeado por el circuito artesanal, el cual está principalmente constituido por pequeñas queserías que no pasteurizan la leche. La producción artesanal es conocida como el sector informal, porque estas pequeñas empresas familiares no pagan impuestos. Según la Mesa Agrícola Hondureña de Leche, los queseros artesanales adquieren la leche de los ganaderos o de los intermediarios y no exigen controles de calidad. También hay queseros que exportan algunos de sus productos, por lo cual exigen algunos requisitos mínimos de calidad<sup>27</sup>.

---

26 DINADER-FONADER-RERURAL. 2005. Dirección Nacional de Desarrollo Rural Sostenible-Fondo Nacional de Desarrollo Rural Sostenible- Programa de Reactivación de la Economía Rural. Proyectos productivos: Línea Base. 141p.

27 García, N. 2007. Análisis de la demanda de productos lácteos y la aplicación de un modelo de equilibrio espacial para el mercado de leche pasteurizada en Honduras: algunas estimaciones del impacto del CAFTA+DR. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE.

El precio pagado a los productores en el sector informal es generalmente 20 por ciento más bajo que el pagado por el sector formal. La razón para dicha diferencia reside en que la leche es colectada en caliente y, por ende, su calidad es más baja y tiene un período de vida útil más corto. En el sector artesanal o pequeñas queseras, el precio pagado al productor ha oscilado entre 0,13 a 0,28 dólares EE.UU. dependiendo de la estacionalidad de la oferta, siendo mejores los precios en época seca y menores en la época lluviosa.

En el caso de los Centros de Enfriado y Recolección de Leche, los productores trabajan directamente con el sector industrial (plantas procesadoras como LEYDE y Sula). Esto posibilita que el precio de la leche se mantenga estable durante todo el año y sea superior que el pagado por el sector artesanal. El precio ha aumentado de 0,23 dólares EE.UU. en el 2003 a unos 0,39 dólares EE.UU. en el 2007. Este precio mayor en los Centros se debe a la alta calidad de la leche exigido por las plantas industriales: producto sin agua, con bajo contenido de bacterias y un contenido adecuado de grasas, entre otros requisitos. En cambio, el producto entregado a las queseras en la mayoría de los casos es leche caliente, que carece de sistema de refrigeración del producto, por tanto la higiene es variable y en muchos de los casos se ven obligados a utilizar métodos de refrigeración alternativos para evitar el deterioro rápido de la leche, como el uso de peróxido de hidrógeno<sup>28</sup>.

### **3.3. Instrumento de Intervención**

Posterior al Huracán Mitch, el gobierno de Honduras firmó un convenio de cooperación con la Agencia para el Desarrollo de los Estados Unidos de América (USAID), con el propósito de reactivar el sector lechero. A través de este convenio empezó a trabajar en Honduras la organización conocida como Land O`Lakes en las cuencas lecheras prioritarias del país. Con esto se inició un proyecto que se conoció como «La iniciativa empresarial para el sector lácteo», el principio sobre el cual se basó el proyecto es que no se puede hacer inversión en el sistema productivo (hato, pastos, manejo, salud animal, alimentación y ordeño) si de antemano no se cuenta con un mercado seguro y un precio competitivo para los ganaderos. A través del trabajo de Land O`Lakes, se organizaron a grupos de productores en Sociedades Colectivas, en la que todos los socios respondían de modo subsidiario, ilimitado y solidariamente de todas las obligaciones sociales. Las sociedades colectivas se constituyeron por tiempo indefinido. De esta manera se establecieron lo que se conoce como «Centros de Recolección y Enfriamiento de la Leche» (CRELs).

La organización de los CRELs inicialmente fue difícil debido a que los agricultores eran reacios a la formación de cooperativas o grupos de productores a causa de las malas experiencias anteriores en la formación de grupos asociativos, y a que no creían en las bondades del proyecto en cuanto a la estabilidad y a la mejoría en los precios de la leche. Este fue uno de los aspectos fundamentales que tuvo que vencer la iniciativa para arrancar adelante la propuesta. En este momento, son muchos los productores que quieren formar CRELs o que quieren ingresar a los ya establecidos, lo cual demuestra el éxito de la iniciativa.

---

28 García Oliva, N. 2000. Evaluación de un activador (stabilak) del sistema lactoperoxidasa para preservar la leche cruda. Tesis. Ing. Agr. Escuela Panamericana El Zamorano. 23pp.

El proyecto se inició en los años 2000 a 2001. Los objetivos de los CRELs formados fueron: 1) mejoramiento de los precios de la leche y su estabilidad durante todo el año, aislándolos de las variaciones de la producción, por medio de la firma de convenios con el sector industrial (plantas procesadoras LEYDE y Sula); 2) mejoramiento de la capacidad organizativa de los productores y poder de esta manera lograr el empoderamiento o capacidad gerencial de los mismos; 3) ampliación de la comunicación y las redes entre los productores agrupados en las CRELs; 4) transformación de leche caliente en leche fría; 5) transformación de leche y de sus derivados lácteos; 6) comercialización de productos lácteos en general al por mayor y al detalle, tanto dentro como fuera del país; 7) conservación del medio ambiente; 8) compra-venta al por mayor y al detalle de equipo, maquinaria y demás materiales relacionados con labores ganaderas dentro o fuera del país; 9) compra y venta de alimentos y de productos veterinarios necesarios para la protección del ganado; 10) cualquier actividad de lícito comercio, que directa o indirectamente esté relacionada con la razón social de la sociedad.

Los CRELs están constituidos en promedio por 15 a 20 pequeños productores. La infraestructura básica para la instalación de un CREL consiste fundamentalmente en lo siguiente:

- Edificación para albergar los equipos, incluyendo una plataforma para la recepción de la leche.
- Un tanque de enfriamiento, con una capacidad que varía desde 4 000 hasta 8 000 litros.
- Equipo de refrigeración.
- Planta auxiliar de energía eléctrica.
- Sistema de agua potable.
- Sistema de aguas negras.
- Sistema para el manejo de las aguas de lavado.

Los pasos a seguir para la formación de los Centros de Recepción y Enfriamiento de Leche son los siguientes:

- identificación del lugar posible;
- entrega de documentos por parte de los ganaderos;
- formación legal del grupo;
- estudio de factibilidad;
- firma del protocolo;
- firma de carta de compromiso;
- construcción del edificio del CREL;
- instalación del sistema de agua y energía eléctrica;
- instalación del tanque de enfriamiento de leche;
- charla sobre recibo de la leche;
- charla sobre ordeño higiénico de la leche;
- limpieza del equipo de recibo de leche;
- inicio de labores en el CREL.

Los CRELs se comprometieron con los procesadores industriales a obtener precios altos y poder mercadear toda la leche producida por sus miembros. Ello dependía de que se mantuviera un volumen estable de leche producida por los CRELs y que mantuvieran los estándares de calidad requeridos por las plantas procesadoras. Land O'Lakes suministró la capacitación inicial y un tanque de refrigeración por cada CREL establecido y los productores suministraron los terrenos donde se establecieron los mismos.

Los CRELs han tenido varias etapas. La primer fase comenzó con la Iniciativa Empresarial para el Sector Lácteo, que llegó hasta el 2002 y en la que se construyeron 13 CRELs. La segunda etapa se inició a principios del 2002, cuando algunos productores pidieron al gobierno de Honduras el financiamiento de otros CRELs, principalmente en los departamentos de Colón, Yoro y Atlántida en la costa norte del país. A raíz de dicha demanda, la Oficina Nacional de Desarrollo Rural Sostenible (DINADERS), dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería, financió en el año 2003 la construcción de otros 48 CRELs. Para ello, se firmó un convenio de cooperación entre Land O'Lakes y el programa Fondo Nacional de Desarrollo Rural Sostenible (FONADER) del Departamento Nacional de Desarrollo Rural (DINADER). Por el mismo, se estableció el Programa de Reactivación de la Economía Rural (RERURAL) a través de un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para continuar con el establecimiento de los CRELs. A través de dicho programa los productores se comprometían al establecimiento de las instalaciones físicas (terrenos, construcciones, instalaciones de energía eléctrica y de agua potable), Land O'Lakes proveía la ayuda para la organización y capacitación de los productores y el equipo de laboratorio, y por su parte RERURAL proveía los tanques de enfriamiento, calentadores de agua y grupos electrógenos.

Actualmente se siguen estableciendo CRELs a nivel nacional, donde los productores compran los tanques y las asociaciones de productores (como la Asociación de Ganaderos y Agricultores de Sula, la Asociación de Ganaderos y Agricultores de Atlántida, la Sociedad de Agricultores y Ganaderos de Olanchito y la Federación de Agricultores) colaboran ofreciendo capacitaciones y asesoramientos a los productores para el establecimiento de los mismos. En muchos casos, los funcionarios de las asociaciones han sido antiguos funcionarios de Land O'Lakes.

### **3.4. Factores Conductores e Indicadores de Éxito**

La Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos y la cooperativa Land O'Lakes iniciaron en el año 2000 un proyecto de mejoramiento de la calidad de la productividad del sector lechero que había sido seriamente afectado por el Huracán Mitch en el año 1998. La estrategia del proyecto involucró la creación de Centros de Recepción y Enfriamiento de la Leche (CREL) en áreas de concentración de pequeños y medianos productores de leche. Estos centros proveían un sitio para la recolección y el almacenaje de la leche por un tiempo más prolongado en tanques de refrigeración, proveyendo de esta manera un producto de mayor calidad a las plantas de procesamiento industrial. Las plantas, en contraprestación, les garantizaban a los productores (mediante los acuerdos establecidos) mejores precios para la leche y precios estables durante todo el año.

Uno de los factores claves para el éxito de este proyecto fue la filosofía en la que se basaron los mismos, la cual estipulaba que no se podían hacer inversiones en el sistema productivo (hato, pastos, manejo, salud animal, alimentación y ordeño) si de antemano no se contaba con un mercado seguro y un precio competitivo para los ganaderos.

El logro más sobresaliente del proyecto es que se ha podido mantener un precio más alto para el productor y constante durante todo el año. Con sólo la consolidación de los CRELS se ha incrementado la producción de leche en un 36 por ciento, sin ninguna mejora en los factores productivos (Comunicación personal Guillermo Navarro). El precio de la leche pagado por las plantas industriales es de alrededor de 0,29 dólares EE.UU. por litro, de los cuales 0,18 dólares EE.UU. son costos de producción y 0,11 dólares EE.UU. es la ganancia neta. Para la administración de los CRELS y cubrir los costos de operación, abonar la deuda (compra de equipos y tierras), realizar nuevas inversiones y contratar un técnico para la asistencia técnica de los productores, se dejan 0,02 dólares EE.UU. por litro.

Podemos enumerar varias razones por las cuales los CRELS han funcionado y aumentado su número a nivel de Honduras:

- El mejor precio de la leche ha sido una de las razones del éxito de los CRELS, ya que éste es estable y mayor al recibido por los productores que entregan su producto a las queseras.
- Los productores asociados a los CRELS han ganado en credibilidad institucional, ya que la mayoría de los CRELS han recibido créditos inmediatos y de una manera más fácil que si no estuvieran organizados. Por ejemplo, el banco estatal Banadesa abrió una línea de crédito fácil sin mucho trámite para los CRELS.
- Numerosos CRELS han negociado precios de insumos directamente con las distribuidoras, ya que en las tiendas agropecuarias los precios son hasta 200 por ciento más caros.
- El mecanismo también ha servido para acceder a capacitaciones, esto de acuerdo a las necesidades de los productores.
- Se están aprovechando oportunidades como el programa estatal de repoblación bovina, el cual permitirá a los productores acceder a la compra de animales con tasas de interés favorables y plazos amplios.
- Los productores asociados a los CRELS tienen la posibilidad de aumentar su producción de leche sin el riesgo de tener problemas del mercadeo, porque las plantas procesadoras les garantizan la compra del producto.
- En algunos casos los productores reciben incentivos por volumen.

### **3.5. Alcances de la Iniciativa**

El convenio o unión realizada por el gobierno a través del programa RERURAL, Land O`Lakes y los productores sirvió para fomentar y fortalecer la industria lechera en Honduras. Esta iniciativa fue benéfica para el gobierno ya que le dio la opción de expandir un programa exitoso dentro de las zonas ganaderas del país, excelente para las dos grandes procesadoras de leche en Honduras (LEYDE y Sula), ya que les permitió reducir los gastos de enfriamiento y recolección (estos rubros ahora lo asumen los productores) y excelente para los productores porque se aumentaron los precios de la leche y la estabilidad de éstos durante el año.

Uno de los retos que tienen los CRELs para la propagación de los mismos es la búsqueda de alternativas de mercado y no ser dependientes de las dos grandes procesadoras de leche (LEYDE y Sula). Puede llegarse al momento en que estas dos plantas no tengan la capacidad de absorber toda la leche producida por los productores y se correrá peligro de limitar la ampliación del programa. Una de las alternativas es venderle la leche a las procesadoras artesanales. De esta manera se mejoraría la calidad de la leche con que trabajan esas empresas, lo que permitiría brindarle al consumidor un producto de mejor calidad, dada la costumbre en Honduras de consumir productos lácteos artesanales.

De acuerdo a una evaluación realizada por Land O`Lakes al programa, encontraron que los resultados más impactantes del establecimiento de los Centros de Recepción y Enfriamiento de la Leche fueron:

- Creación de nuevos trabajos (6 000 nuevos trabajos).
- Aumento del ingreso con los nuevos trabajos.
- Incremento en las ventas de leche por los miembros de los centros de recolección y recepción de leche.
- Establecimiento de 62 centros de recolección de leche propios que proveían mejor acceso al mercado para los 1 340 pequeños lecheros asociados a los mismos.
- Aplicación del Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control a las industrias artesanales y a los procesadores industriales.

Otro de los aspectos fundamentales fue que durante la gestación y desarrollo del programa que dió origen a los CRELs, se proveyó de apoyo a las organizaciones del sector lechero para su fortalecimiento. El programa trabajó con asociaciones de productores tales como AGAS (Asociación de Ganaderos y Agricultores de Sula), AGAA (Asociación de Ganaderos y Agricultores de Atlántida), SAGO (Sociedad de Agricultores y Ganaderos de Olanchito), Federación de Agricultores (FENAGH), instituciones gubernamentales tales como SAG (Secretaría de Agricultura y Ganadería), PRONAGO (Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario) y SENASA (Secretaría de Salud Animal) y con otros proyectos tales como PROEXLAC (Proyecto de Exportación de Lácteos) y otras organizaciones no gubernamentales.

### ***3.6. Relación de los Actores Clave para la Implementación de la Iniciativa***

Para el establecimiento de los CRELs se estableció un acuerdo tripartito entre los productores, la planta procesadora (LEYDE y Sula) y el proyecto Land O`Lakes- PRONADER/RERURAL/BID, en el cual cada una de las partes se comprometía con ciertas obligaciones y en contraprestación recibía ciertos beneficios de la sociedad establecida. A continuación se presenta un ejemplo del compromiso tripartito:

«Un compromiso tripartito entre los productores de leche de la Sociedad Colectiva, la cual es propietaria del centro de recepción y enfriamiento de leche (CREL) y quien en adelante se llamará la Sociedad, la empresa Leche y Derivados S.A. (Leyde), quien en adelante se llamará el Procesador, y el Proyecto de Desarrollo del Sector Lácteo en Honduras (Land O`Lakes), quien en adelante se llamará el Proyecto.

La Sociedad tendrá como compromisos:

1. Cubrirá todos los gastos necesarios para el mantenimiento adecuado y funcionamiento normal del CREL.
2. Observar las normas de higiene, calidad y seguridad en el manejo del CREL, de acuerdo al Manual de Operaciones elaborado por el Proyecto para cumplir con las normas fijadas por el Procesador.
3. Comprometerse a que todos sus miembros estarán ubicados en un radio no mayor de cuatro kilómetros del lugar donde esté el centro de acopio y las fincas que estén a distancias mayores de dos kilómetros deberán necesariamente transportar la leche cruda al CREL en un vehículo automotriz.
4. Exigir a los miembros para que construyan una Sala de ordeño con las condiciones básicas necesarias para garantizar la calidad de la leche que se produce, tales como:
  - galera de ordeño con piso de cemento;
  - ganchos para ordeñar las vacas;
  - agua potable abundante y de buena calidad;
  - comederos ya sean individuales o colectivos;
  - buena higiene antes, durante y después del ordeño.

#### *Por parte del Procesador:*

El Procesador adquirirá toda la leche proveniente del CREL, siempre y cuando provenga de los proveedores que han entregado su leche, en los meses de baja producción. Para incorporar nuevos proveedores, el CREL solicitará al Procesador su aprobación.

El Procesador adquirirá toda la leche proveniente del CREL, siempre y cuando la misma se ajuste a las siguientes normas de calidad:

- leche refrigerada a una temperatura no mayor de 4 °C;
- libre de sedimentos visibles: tierra, pelos, insectos u otras impurezas;
- acidez titulable no mayor de 0,145 por ciento expresada como ácido láctico;
- reacción negativa a la prueba de alcohol de 72 °G.L.;
- densidad normal corregida entre 1,030 y 1,034;
- grasa contenido normal mínimo 3,6 por ciento;
- tiempo de reducción del azul de metileno no inferior a tres horas;
- sin adición de ningún elemento extraño a la leche;
- sin substracción de ningún componente normal de la leche;
- sin residuos de antibióticos;
- UFC/ ML no mayor de 750 000.

#### *Por parte del Proyecto:*

El Proyecto indicará los requerimientos mínimos necesarios para la construcción del CREL. Dichos requerimientos se harán de acuerdo a los reglamentos vigentes para instalaciones de manejo y almacenamiento de leche cruda. Si la Sociedad desea utilizar un local ya existente, el mismo tendrá que ajustarse a dichas especificaciones técnicas. El Proyecto proporcionará a la Sociedad la ayuda necesaria para la adquisición de un (1) tanque de enfriamiento de leche, para asegurar el establecimiento y funcionamiento del CREL. Los gastos de transporte e instalación de dicho tanque serán asumidos por la "Sociedad".»

En cuanto a las inversiones necesarias para el establecimiento de los CRELs, éstas se distribuyeron de la siguiente manera:

- El programa PRONADERS/RERURAL/BID invirtió el 50 por ciento de los recursos (25 000 dólares EE.UU.) para el establecimiento de los CRELs, representados en tanques enfriadores, calentadores de aguas y plantas eléctricas de emergencia.
- La cooperativa Land O'Lakes aportó el 33 por ciento (19 000 dólares EE.UU.) de los recursos a través de la organización de productores, la capacitación y el seguimiento técnico.
- Los productores de las organizaciones establecidas aportaron el 17 por ciento (16 667 dólares EE.UU.) de la inversión distribuida en los terrenos, las construcciones, las instalaciones, la energía eléctrica y el agua potable.

### **3.7. Ajustes Requeridos y Potencial para su Replicación a Nivel Regional**

Uno de los primeros aspectos a mejorar es la ampliación del mercado. Si bien las dos grandes procesadoras han sido fundamentales para el éxito del programa, se deben explorar otras posibilidades de mercado para no depender exclusivamente de las decisiones tomadas por las mismas. Por esta razón, se deben mejorar las condiciones de los procesadores artesanales para que éstos sean un mercado para la leche fluida proveniente de los CRELs. Otro aspecto a tener en cuenta, aunque se han dado los primeros pasos, es darle valor agregado a la producción de los CRELs. Si bien dentro de los estatutos de funcionamiento está establecido como objetivo el procesamiento de la leche fluida, se debe dar el salto a ser procesadores de leche y por tanto obtener mayores beneficios para los socios de los CRELs. También se deben subsanar las deficiencias que se presentan en el área de capacitación. La capacitación ha sido importante como parte del proceso, pero se tienen deficiencias en cuanto a prácticas de manejo de pasturas, sanidad animal y conocimiento de administración, entre otros aspectos.

### **3.8. Extractos de Testimonios de Actores Involucrados**

**Mario Ramírez, Coordinador de Producción y Calidad de Leche.  
Asociación de Ganaderos y Agricultores de Atlántida, Honduras.**

«Los beneficios de asociarse a los CRELs por parte de los productores son los siguientes: un precio mejor y más estable durante todo el año, ya que los productores asociados a los CRELs firman un contrato con los grandes productores como LEYDE y Sula para mantener la estabilidad de los precios. Ello representa una gran diferencia con respecto a aquellos productores que venden su leche caliente a las queseras, ya que no presentan estabilidad en los precios y no tienen garantía que les compren todo el producto. Otro factor importante que han ganado con la asociación es la credibilidad y, por esta razón, pueden acceder más fácilmente al crédito y a otros beneficios. Dentro de los problemas a destacar, estos se presentaron especialmente al principio debido a la poca credibilidad en los trabajos asociativos, pero dicho factor se ha reducido con el transcurrir del tiempo.»

**William Bonilla, CREL-Humberto Bonilla y Asociados.**  
**Jutiapa-Aldea Cefalo**

«La creación de los CRELs ha sido benéfica para lo productores porque los precios son mayores y más estables durante todo el año. Existe un diferencial en precio entre los productores que están asociados a los CRELs y aquellos que entregan el producto a las queseras. Además, bajo los CRELs los productores no tienen límite de producto entregado a las procesadoras industriales como si lo tenían con las queseras, sin importar los picos de producción como son los meses de Junio a Agosto. Uno de los inconvenientes presentados es la imposibilidad de unir a más productores a los CRELs, ya que para eso tienen que tener el visto bueno de las procesadoras LEYDE ó Sula, además de tener que contar con numerosos requisitos.»

**Abraham Antonio Ramírez Urbina, FONADERS-RERURAL**  
**Oficina Regional de Yoro, Litoral Atlántico y Valle del Aguan**

«El esquema CREL provocó un acercamiento entre el gremio de los ganaderos. Para la creación de los CREL fue necesario reorganizarlos en grupos pequeños circunscritos a una jurisdicción. Esto permitió tener ganaderos grandes, medianos y pequeños, lo cual fue fundamental para echar a andar el proyecto, dado que su implementación implicaba una contraparte grande (construcción del local, instalación de energía eléctrica y agua). Los pequeños ganaderos por sí solos no tenían capacidad de cumplir con esta contraparte, y a los grandes les faltaba una cultura de inversión que, hasta cierto punto, nadie la exige (la planta procesadora les compraba leche sin enfriar). A pesar que la iniciativa de los CRELs no es nueva, al principio nadie creía en los CRELs y fue una lucha interesante. En la medida que se fue experimentando con los primeros grupos, se fortaleció el proceso y se fue mejorando la credibilidad del gobierno pero aún así yo conozco grupos que están fuera debido a su incredulidad ante proyectos del gobierno. Referente a la incidencia en el componente de ingresos si hubo una notable mejoría desde sus inicios. Esta mejoría se vio reflejada principalmente en un incremento en el precio del litro de leche, pero ésta ha requerido de algunas inversiones a nivel de las fincas que han sido costeadas por los propios productores. Además, ahora no existe esa fluctuación de precios en el litro de leche dado que el precio se mantiene a lo largo del año. Estas iniciativas impulsadas por el gobierno y Land O´lakes han tenido repercusión en los productores, ya que ahora se están creando nuevos CRELs financiados con fondos de los propios productores. Hay un cambio en las políticas de apoyo de las asociaciones, lo cual ha facilitado enormemente que nuevos productores entren al mercado de leche refrigerada.»

## **IV. CASO EXITOSO 2 PROGRAMA DE DESARROLLO GANADERO DEL FONDO DE DESARROLLO LOCAL, NICARAGUA<sup>29</sup>**



### **4.1. INTRODUCCIÓN**

La reforma agraria implementada en Nicaragua durante la década de los ochentas por el gobierno sandinista modificó los sistemas de tenencia de la tierra en el país. Con la reforma, el acceso y la forma de producción de la tierra se transformaron en colectivos. En muchos casos, los productores eran agrupados en cooperativas sin considerar la relación entre ellos, provocando que las asociaciones formadas no fuesen fuertes. En ese momento, se otorgó un fuerte apoyo del Estado a las cooperativas, como así también a la producción agrícola<sup>30</sup>. El esquema sobre el cual estaban sustentadas las cooperativas era un esquema vertical liderado por las entidades del estado, en los cuales los dirigentes de las cooperativas fungían como intermediarios financieros ante los socios de las mismas. Los socios de las cooperativas no tenían autonomía en las decisiones productivas, es decir no decidían que tipo de actividad productiva realizaban. En contrapartida, la cooperativa les garantizaba la absorción completa de la producción y el Estado les daba ciertos beneficios como condonaciones de deuda, específicamente a la banca estatal, y acceso gratuito a la educación<sup>31</sup>. Con el cambio de gobierno a principios de la década de los noventa, se revirtió la función del estado en la economía y el esquema cooperativo implementado previamente dejó de existir. Esta nueva situación cambió los paradigmas sobre los que se sustentaba el sistema productivo en Nicaragua, lo que generó sentimientos de desprotección por parte de los agricultores y los ganaderos.

Para suplir el abandono estatal, surgieron organizaciones de la sociedad civil (con el apoyo de organizaciones internacionales) que realizaron aportes importantes para el desarrollo del sector agrícola en Nicaragua. De estos esfuerzos nació Nitlapán como Instituto de Investigación y Desarrollo de la Universidad Centroamericana en Managua, creando en el año 1992 una unidad de Microfinanzas con el fin de atender la temática de créditos en el sector rural. En 1993, se creó el Fondo de Bancos Locales, el cual funcionaba con fondos revolventes autogestionados. Estos fondos eran administrados por los dirigentes locales, aunque este esquema produjo una serie de problemas en la administración de los recursos por los altos porcentajes de morosidad y una concentración por parte de los dirigentes de los bancos locales en la toma de decisiones.

Estos problemas y la iliquidez que se presentó en el sector agrícola nicaragüense a raíz del cierre del banco estatal Banades (única fuente de recursos para créditos agrícolas), provocó que Nitlapán cambiara el esquema que antes había implementado para abrir una forma de crédito más profesional. De esta manera nació el Fondo de Desarrollo Local (FDL). A partir del año 1997, los antiguos bancos locales se transforman en el que hoy se

29 Elaborado por Jairo Rojas.

30 D'Exelle, B. y Bastiaensen, J. 2002. Institucionalidad local y efectividad de la tecnología financiera: un análisis comparativo de experiencias en Masaya. En: Bastiaensen, J. (ed.) Crédito para el Desarrollo Rural en Nicaragua: un enfoque institucional sobre la experiencia del Fondo de Desarrollo Local. Managua, Nicaragua. Nitlapán-UCA. 228p

31 D'Exelle y Bastiansensen. 2002. Ibid.

conoce como FDL y se implementó una estructura de sucursales y agencias que se extendieron como una red por todo el país, iniciándose el proceso de especialización en servicios financieros. En el año 1998, el FDL buscó su sostenibilidad y separación jurídica de Nitlapán, bajo la confección de la figura de Asociación sin fines de lucro, uniéndose a otras entidades semejantes en la Asociación de Microfinancieras (ASOMIF).

La gestación del FDL ha pasado por varias etapas<sup>32</sup>: 1) Autogestión, la cual se caracterizó porque el programa de crédito era parte de un programa global de desarrollo, cuya dirección estaba en manos de los agentes locales, los cuales habían sido previamente capacitados para ello. La autogestión no brindaba autonomía total, puesto que los recursos financieros y la capacitación eran inyectados por agentes externos, sino que la autonomía residía en el manejo de dichos recursos por juntas directivas que debían representar a los moradores de la localidad; 2) Cogestión, con ella se intentó enmendar las deficiencias en la autogestión, esclareciendo las reglas que rigen los deberes y los derechos de las partes implicadas por medio de un contrato entre la entidad promotora (Nitlapán-Fondo de Bancos Locales) y los representantes de cada comunidad ante la junta directiva y 3) Modelo Empresarial, etapa actual, en la cual se redujo a la mínima expresión el peso directivo de las contrapartes locales como una forma de agilizar las operaciones para manejar de manera más eficiente los recursos.

Como forma de garantizar la ampliación de sus operaciones, el FDL utiliza los recursos provenientes de diversas fuentes:

- Fundaciones y Organismos No Gubernamentales Europeos y Norteamericanos.
- Organismos Multilaterales como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE).
- Congregaciones Religiosas Norteamericanas.
- Agencias Gubernamentales Europeas.
- Fondos Nacionales de Proyectos.

El FDL ha crecido considerablemente y ha ampliado su cobertura. La sede central se encuentra en Managua y existen 32 oficinas en 14 departamentos en todo el país.

#### **4.2. Instrumento de Intervención**

La filosofía sobre la cual está basado el FDL y su sistema de crédito es que el acceso a los recursos financieros es un factor de política importante para reducir la pobreza y promover el espíritu empresarial entre los agricultores. El acceso a los servicios a condiciones adecuadas para los productores hace que baje la tasa de mora y que los préstamos sean invertidos para incrementar sus ganancias y mejorar sus condiciones de vida en términos de salud, educación y vivienda.

---

32 Rocha, JI. 2002. Financiamiento rural sostenible: gestión y tecnología financiera en la experiencia del Fondo de Desarrollo Local. In Bastiaensen, J. ed. Crédito para el desarrollo rural en Nicaragua: un enfoque institucional sobre la experiencia del Fondo de Desarrollo Local. Managua, Ni, NITLAPÁN-UCA. 119–150p.

El FDL fue creado con el fin de brindar los servicios financieros que perdieron los agricultores luego del cierre del banco estatal Banades. Uno de los mayores retos del FDL es encontrar un balance entre los criterios financieros y de sostenibilidad a largo plazo, con los criterios sociales de beneficio a las comunidades de menores ingresos<sup>33</sup>. Los criterios para evaluar este balance se pueden resumir en: sostenibilidad financiera, impacto y alcance. Estos criterios se pueden definir de la siguiente manera:

- **Sostenibilidad.** Las entidades microfinancieras deben poseer la capacidad de autofinanciarse y poder permanecer durante largo tiempo brindando los servicios a la población meta. Para tal fin, los ingresos percibidos sobre la cartera deben cubrir los gastos financieros y operativos y brindar los servicios a decuados a las poblaciones de bajos recursos, quienes son altamente vulnerables y poseen poco acceso al crédito.
- **Alcance o cobertura.** El programa de crédito implementado debe atender de manera adecuada a la población meta: personas con bajos recursos y bajo acceso al crédito, para mejorar su posición a través de la utilización del crédito.
- **Impacto.** El programa de crédito debe generar efectos positivos tanto tangibles (niveles de ingresos y mejores condiciones de vivienda) como no tangibles (empoderamiento, creación de nuevos empleos, realización psico-sociológica entre otros) a través de la utilización del crédito de la población meta. Si bien este último criterio resulta difícil de cuantificar, es importante a la hora de evaluar los alcances del programa.

Para ello, el FDL tiene ciertos requisitos para la aprobación del crédito, es decir, ciertos requerimientos de garantía, en el cual el título de propiedad de la tierra es un factor importante a la hora de otorgar el crédito. Se hace una valoración, la cual es realizada por el promotor del FDL en cada sucursal, teniendo en cuenta diversos factores como: el historial económico reciente del cliente, el grado de diversificación de su actividad económica y una evaluación subjetiva de la capacidad empresarial. De esta manera, la evaluación subjetiva y las percepciones del promotor son un factor determinante al incluir o excluir el tipo de cliente que acepta el FDL para otorgar el crédito<sup>34</sup>.

Para acceder al crédito se utilizan los formularios de solicitud, los cuales son diligenciados en la sucursal del FDL. Estos formularios proporcionan la información básica de los ingresos y bienes que posee el solicitante del crédito. Posteriormente, se realiza una verificación de la información consignada en la solicitud mediante una visita del promotor. En muchos casos la solicitud y la verificación se realizan en la misma finca del productor.

Para seleccionar los clientes se utilizan ciertos indicadores para otorgar el crédito, entre los cuales se encuentran: el cálculo del nivel de endeudamiento, la medición de la cobertura de la garantía y el flujo de efectivo. Para los Fondos de Desarrollo Local, el nivel de endeudamiento debe ser inferior a 30 por ciento en los nuevos clientes y del 50 por ciento en los viejos, la cobertura de la garantía sobre el crédito debe ser como mínimo

---

33 D'Exelle y Bastiaensen 2002. Ibid.

34 Van Dijk, P. 2003. Microfinanzas en Nicaragua. Managua, NI, Centro de Estudios y Documentación Latinoamericanos (CEDLA). 114p.

1,5 veces su valor, y los flujos de efectivo deben corresponderse con las fechas de pagos de las cuotas. En los FDL, la mayoría de las veces se seleccionan los usuarios sobre las recomendaciones de los primeros buenos clientes, dando valor a la reputación de la cual dan fe los clientes activos<sup>35</sup>.

A los buenos clientes se les pueden brindar nuevos créditos en forma rápida para mejorar su actividad económica, ya que el promotor conoce la situación actual de cada uno. Estos desembolsos rápidos son avalados por el promotor. Los niveles de recuperación del crédito son buenos, tiene un promedio de 90,7 por ciento de repago de la cartera. La garantía para una buena recuperación es la satisfacción de los clientes. El lema de los FDL «*Si los clientes están bien, la organización estará bien*».

### **4.3. Componentes de Innovación Tecnológica y Organizacional**

El Fondo de Desarrollo Local para mejorar la actividad de la ganadería de carne se ha propuesto ciertos objetivos:

- mejorar la calidad de la producción de carne;
- incrementar la productividad;
- frenar el deterioro de los recursos naturales;
- incrementar ingresos de productores;
- masificar el modelo.

Para cumplir con estos objetivos: el FDL otorga el financiamiento para la reconversión productiva y Nitlapán brinda la asistencia técnica, seguimiento y comercialización a través de contrato con la planta industrial (matadero). Lo que se busca es asegurar la comercialización y organización de la cadena productiva de carne con un manejo amigable con el medio ambiente. Además, a través de una alianza con Tropitécnica (otro instituto adjunto a Nitlapán) se les brinda asistencia técnica a los productores ganaderos. Para ello, el FDL ha desarrollado productos financieros adecuados a las necesidades de los productores, tales como:

- **Crédito Individual.** Ofrece créditos de libre disponibilidad (crédito abierto) dirigido a personas que desarrollan una actividad económica productiva y son reconocidas como responsables y honorables.
- **Crédito Solidario.** Atiende a mujeres pobres que poseen pequeños negocios en las ciudades y a mujeres del campo que poseen pequeños negocios en las ciudades o que realizan actividades agropecuarias. El crédito está basado en tres componentes importantes: la confianza, la garantía solidaria entre los integrantes del grupo y el acceso al crédito sin garantías.

Los instrumentos utilizados por el FDL para el fomento de la ganadería de carne y el cumplimiento con los objetivos anteriormente planteados, incluyen el paquete verde y el engorde de novillos:

---

<sup>35</sup> NITLAPÁN. 2005. Análisis de servicios financieros y sostenibilidad de actividades productivas. Informe Final. Managua, Nicaragua. 64p.

**Paquete Verde.** El paquete verde está dirigido a productores ganaderos con el fin de incentivar la realización de cambios en la finca. Con ello se les prepara para que sean futuros clientes del programa de engorde de novillos. Los cambios realizados deben ser amigables con el medio ambiente para que puedan ser incluidos dentro de este programa. Los productores en conjunto con los técnicos de Nitlapán elaboran planes de finca; éstos consisten en la planificación de las actividades requeridas por la finca para su mejoramiento productivo, las que surgen en las capacitaciones impartidas por Nitlapán bajo la metodología de Escuelas de Campo. Dentro de las actividades desarrolladas por los productores se encuentran el establecimiento de pastos de corte (Taiwán, caña de azúcar y Kingrass) y de pastos mejorados (B. brizantha y pasto Toledo)<sup>36</sup>. Por medio de la implementación de estas actividades, los productores han aumentado la capacidad de producción de forraje, fruto de los conocimientos en estrategias de alimentación de ganado adquiridas en las capacitaciones. Esto a su vez, ha llevado a mejorar la producción de carne y leche debido a que han superado la crisis de alimentos para el ganado durante los meses del verano.

**Engorde de Novillos.** Los productores que acceden a este programa tienen cierta capacidad técnica e infraestructura productiva con la que pueden aprovechar rápidamente la oportunidad de financiamiento, asistencia técnica, y seguridad de acceso al matadero con que se ha establecido el contrato. Al realizar las verificaciones de las condiciones de las fincas, se debe encontrar las condiciones de infraestructura para la alimentación del ganado, lo cual es vital para aprobar el crédito.

#### ***4.4. Aspectos de Innovación Institucional***

Los bancos comerciales privados han preferido abstenerse de entrar en los mercados financieros rurales, a pesar de los subsidios inicialmente ofrecidos por el Banco Mundial para el establecimiento de sucursales rurales. Según el Banco Central de Nicaragua, el valor de los créditos agrícolas y ganaderos en la cartera total de créditos bancarios cayó del 25 por ciento en 1995 al 12 por ciento en el 2004, mientras que los créditos para vivienda urbana y consumo personal crecieron del 8,1 al 45,8 por ciento del total del crédito bancario durante el mismo período. El riesgo de los préstamos para el sector agrario se debe a las fluctuaciones en los precios de los productos y de los insumos agropecuarios, que son altos al compararlos con el riesgo de los créditos de vivienda y consumo para el sector urbano. Otro problema de prestar servicios financieros en zonas rurales incluye los costos altos debido a la dispersión de la población, las deficiencias en la infraestructura vial y el acceso a comunicaciones. Finalmente, las debilidades del marco jurídico agrario dificultan la aplicación de las condiciones contractuales de los servicios financieros.

Los bancos privados hacen préstamos a un reducido número de empresarios agrícolas y ganaderos vinculados a la exportación o a la agroindustria, mientras que la provisión de servicios financieros rurales ha estado mayormente a cargo de instituciones semi-formales (comercializadoras, microfinancieras, cooperativas y organizaciones no gubernamentales) o informales (prestamistas, comerciantes, entre otros).

---

36 NITLAPÁN. 2005. op.cit.

Las instituciones semi-formales han tenido restricciones en cuanto al tipo y variedad de servicios financieros que pueden ofrecer. Por ejemplo, tienen una oferta restringida de créditos a largo plazo para inversión agropecuaria y forestal y no están autorizadas por el estado para ofrecer servicios de ahorro a sus clientes. Por esta razón los mercados financieros rurales son limitados, fragmentados y poco competitivos.

Debido a esto, el FDL surgió como entidad que busca mitigar el déficit en servicios financieros rurales. La estrategia utilizada por el FDL para el mejoramiento de sus servicios son: 1) la ampliación de la cobertura social y geográfica del FDL mediante el incremento del volumen y variedad de productos financieros; 2) la expansión y la diversificación de su cartera de créditos de inversión rural a largo plazo y bajos intereses; 3) la prestación de servicios de capacitación y asistencia técnica en alianza con Nitlapán de la Universidad Centroamericana y 4) el fortalecimiento de alianzas con los diversos actores de las cadenas de producción agropecuaria, para lograr una mejor inserción de los pequeños productores rurales<sup>37</sup>.

#### **4.5. Factores Conducentes e Indicadores de Éxito**

Uno de los principales motivos por los que el FDL ha sido exitoso es la institucionalidad creada en los territorios donde ha operado. Esto ha creado una sustentabilidad del sistema y ha logrado aumentar la cobertura porque ha brindado confiabilidad y un nivel mínimo de legitimidad en las zonas donde realizan su trabajo. Por ello, sistemas como el del FDL que utilizan herramientas financieras no convencionales dependen de un trabajo previo y de credibilidad fuerte en las zonas de trabajo para lograr que el sistema se perpetúe y se expanda<sup>38</sup>.

Se pueden enumerar otras razones para que el programa haya sido exitoso:

- el acercamiento no estrictamente bancario;
- buenas políticas de crédito (plazos largos y bajas tasas de interés);
- rapidez en los desembolsos que reducen los costos de transacción;
- el buen trato personal y la confianza creada a través de los años;
- el papel de los promotores locales haciendo una relación más entrañable con la institución.

A través de los promotores locales, la institución ha logrado crear relaciones institucionales fuertes con la comunidad, ya que se ha adaptado a los criterios locales y ha brindado una oferta de crédito adecuada a las realidades de los productores. De esta manera, ha logrado reducir los costos de transacción gracias a la cercanía de la institución con los clientes.

Los préstamos realizados por la institución buscan facilitar recursos a mediano y largo plazo a productores que quieren realizar inversiones de reconversión productiva y mejorar su productividad. Pero el éxito no está en sólo brindar el dinero requerido, sino también en el acompañamiento que se realiza a través de capacitaciones y de la asistencia técnica brindada por Nitlapán.

---

37 NITLAPÁN. 2005. op.cit.

38 Bastiaensen, J; De Herat, T y D'Exelle, B. 2005. Poverty reduction as a local institutional process. *World Development* 33(6):979-993.

Nitlapán ofrece la capacitación y la asistencia técnica dirigida a los clientes que acceden a los productos financieros agropecuarios. Además, ofrece los servicios de legalizaciones de propiedades, que permite a los productores contar con títulos para fortalecer su patrimonio y acceder a préstamos de inversión. El FDL financia el 60 por ciento de los costos de la asistencia y Nitlapán financia el restante 40 por ciento con los recursos de proyectos.

El FDL firma un convenio con Nitlapán anualmente para que éste brinde la asistencia técnica y la capacitación a los productores mediante la metodología de Escuelas de Campo. Esto le permite a los productores adquirir conocimientos y habilidades para que logren mejorar la productividad en sus actividades ganaderas, con el objetivo de realizar negocios productivos de manera sostenida.

El FDL tiene una cartera de 36 millones de dólares EE.UU. con 52 049 clientes, siendo la institución de crédito rural más grande de Nicaragua. El préstamo promedio es de 634 dólares EE.UU. El 57 por ciento de los clientes son productores agropecuarios y el 60 por ciento de los clientes son mujeres. Esta cartera representa el 17 por ciento de la cartera del FDL, beneficiando a más de 10 mil clientes y se concentra en productores agropecuarios<sup>39</sup>.

El paquete verde representa el 61 por ciento de la cartera de desarrollo y un 33 por ciento de la cartera de inversión. Entre los resultados positivos encontrados con el establecimiento de la modalidad de crédito por el paquete verde durante el 2005 se encuentra un aumento en 295 ha los pastos mejorados, en 110 ha los pastos de corte, en 54 km las cercas vivas (árboles de diferente aprovechamiento) y se instalaron 9 silos. Las inversiones realizadas en el 2005 que mejoraron directamente la infraestructura productiva fueron: 34 galeras, 20 picadoras, 23 corrales, 3 pilas de aguadero, 10 paneles solares, 4 bombas eléctricas, 6 pozos, 6 biodigestores y 1 despulpadora.

Otra muestra del éxito del programa ha sido la mención otorgada por el Banco Interamericano de Desarrollo, el cual designó al FDL como la mejor institución de América Latina en la temática, al otorgarle el premio a la excelencia en micro-finanzas en la categoría de entidades no reguladas, mención que resultó después de la revisión de los indicadores de desempeño.

#### ***4.6. Relación de los Actores Clave para la Implementación de la Iniciativa***

##### ***4.6.1. Fondo de Desarrollo Local***

El FDL subcontrata los servicios de asistencia técnica y capacitación para los temas productivos. Debido a que el enfoque de género juega un papel de suma importancia dentro de la institución, la entidad cuenta con un equipo de personal especializado para realizar esta labor, el cual cobra los servicios mediante una comisión.

---

<sup>39</sup> NITLAPÁN. 2005. op.cit.

Promotores locales del FDL. El trabajo de éstos garantiza: 1) un aporte directo de los actores locales; 2) mayor sentido de pertenencia de los productores de la entidad y 3) flujos de información fidedigna mejorando la selección de los clientes y suponiendo la rápida consecución de expedientes crediticios (y de otros ámbitos que afectan la voluntad y la capacidad de pago) sin necesidad de recurrir a instituciones bancarias. El promotor toma el pulso y se adapta a las variaciones, previene cambios y emite hacia los clientes señales de confianza. También existen formas de promoción de los clientes, en la cual éstos se convierten en promotores.

#### **4.6.2. Tropitécnica-Escuelas de Campo**

Las escuelas de campo brindan los servicios de asistencia técnica grupal o individual. La utilización de las escuelas de campo garantiza la participación de los productores a través de la identificación de los problemas técnicos, se dan propuestas de solución, se experimentan con las mismas y se difunden los resultados mediante el intercambio con otros miembros de la escuela. El técnico de la escuela de campo facilita la experiencia de intercambio de información entre los miembros del grupo. Las escuelas tienen planteados ciertos objetivos: 1) mejorar los conocimientos y habilidades para apoyar la continua transformación tecnológica; 2) asegurar que los productores tengan la capacidad de resolver sus problemas y el establecimiento de instituciones permanentes locales para la transformación tecnológica; 3) aumentar la capacidad técnica de los productores para tener sistemas de producción amigable con el medio ambiente; 4) desarrollar la capacidad técnica y gerencial de los pequeños ganaderos, mediante una oferta tecnológica adecuada, con el fin que puedan realizar negocios productivos como arriendo ganadero (por ejemplo, engorde de novillos).

El FDL articula servicios financieros y no financieros adaptados para la reconversión tecnológica. Tropitecna brinda las capacitaciones, requisito previo para acceder al crédito, que amplían los conocimientos y las habilidades de los productores para aumentar la capacidad de razonamiento técnico y económico en cuanto a la realización de inversiones viables y de buenas prácticas productivas.

#### **4.7. Ajustes Requeridos y Potenciales para su Replicación a Nivel Regional**

Una de las mejoras a realizar es la capacitación de los productores en la utilización de los recursos provenientes del crédito. Los problemas presentados se pueden deber a:

- falta de experiencia en las nuevas actividades realizadas;
- mal manejo o administración del crédito, destinándolo a actividades no productivas como: consumo, gastos de enfermedades, vestido, entre otros;
- carencia de mano de obra en la familia, son muy jóvenes o de edad muy avanzada.

Otro aspecto del mecanismo que se debe mejorar es el relacionado con los componentes de capacitación y de asistencia técnica, los cuales actualmente no son efectivos en muchos casos por varias razones, tales como:

- cursos de muy poca duración (media mañana);

- en ocasiones sólo tratan aspectos teóricos;
- no hay seguimiento para apoyar procesos o constatar su aplicación en las fincas.
- no hay congruencia entre las capacitaciones y la asistencia técnica;
- no hay periodicidad ni continuidad entre las capacitaciones;
- metodologías no adaptadas a la capacidad de asimilación de los participantes;
- algunos productores señalan que la institución les cobra el servicio de capacitación y asistencia técnica (incluida en la tasa de interés), aunque el cliente no lo haya demandado o no lo reciba, generando descontento y hasta retiro de clientes.

Por lo anterior se han destacado ciertos factores para mejorar las capacitaciones<sup>40</sup> :

- la participación activa y creativa de los diferentes actores;
- la comunicación fluida y el intercambio de conocimiento tecnológico, capacidad organizacional y experiencia metodológica contribuyen decisivamente a los procesos de innovación exitosos;
- la cooperación de los especialistas y del personal con los agricultores experimentadores para fortalecer el aprendizaje mutuo y las innovaciones planteadas, tanto en sistemas de producción y en dinámicas organizacionales y progresos metodológicos.

Además, el programa debe hacer un mayor seguimiento a los productores a través de la verificación del uso de los créditos, para que éstos lo inviertan en actividades que puedan ser lucrativas para ellos o que no hagan mal uso de los dineros productos del crédito. El FDL cobra por el servicio de la asistencia técnica porque es una forma de garantizar el buen uso del dinero, pero esto ha sido una queja por parte de los productores. No obstante, las microfinancieras tienen que ser competitivas en el mercado. Entonces, la pregunta es quién debe pagar la asistencia técnica que éstas ofrecen para implementar tecnologías amigables con el ambiente. Si la paga la microfinanciera, se le elevan los costos. Si la paga el cliente, implica que el crédito le llega más caro y, a lo mejor, el cliente no tiene interés de pagar la asistencia como lo expresan muchos de ellos. Por ello, se debe asignar créditos preferenciales con tasas diferenciales menores para aquellos productores que utilicen tecnologías eficientes y adecuadas ecológicamente. Por ejemplo, a los clientes que no realizan prácticas amigables con el ambiente se les aplica una tasa «normal» de interés del 24,5 por ciento anual. En cambio, si el productor realiza las prácticas adecuadas, la tasa se les reducirá a un 14 por ciento. Lo anterior es una forma de incentivar el cambio hacia tecnologías eficientes y amigables con el ambiente. Otra de las iniciativas desarrolladas por el FDL para fomentar las prácticas ambientales, es que el productor debe realizar reforestación o establecer prácticas silvopastoriles para obtener un financiamiento para ganadería.

Estos programas de incentivos de cambios de uso del suelo buscan compensar a los productores que adoptan un modelo productivo amigable con el medio ambiente<sup>41</sup>, generando una serie de ventajas adicionales:

---

40 Samper, M. 2004. Environmental governance and innovation in the Humid and Dry Tropics: three Nicaraguan experiences. Managua, Nicaragua, CATIE (Technical report No 336). 69p.

41 Ruiz, A. 2005. ¿Puede el crédito contribuir al desarrollo con sostenibilidad económica y ambiental? Revista ASOMIF 10: 86-88.

- se pueden disminuir los riesgos a largo plazo;
- se puede crear una mayor responsabilidad ambiental;
- se pueden hacer negocios ambientales (certificados ambientales, por ejemplo);
- pueden volverse más atractivas a la cooperación internacional y a la sociedad en su conjunto, al atraer recursos de agencias pro-ambientales.

#### **4.8. Extractos de Testimonio de Actores Involucrados**

**Aciclo Laguna Mairena, productor**

**Cliente del FDL**

«Después de la grave situación que enfrentó el café en la década de los noventa, recurrí a la sucursal del Fondo de Desarrollo Local en San Juan del Río Coco recomendado por unos amigos y me dieron mi primer préstamo. En la vida laboral, de 20 terneros pasé a tener 250 animales con la ayuda de los préstamos del FDL.»

**Amilcar Celestino, productor**

**Cliente del FDL**

«Por la falta de trabajo, uno busca cómo hacer, así me metí a la compra y venta de ganado, con el apoyo de FDL. El FDL es una institución que le ayuda al que lo necesita y al que trabaja. Es algo que nos beneficia al que quiere trabajar. A mí me ha beneficiado y me ha solucionado grandes problemas financieros.»

**Byron Tinoco Blandon, productor**

**Cliente del FDL**

«Los campesinos nos sentíamos solos, sin ningún apoyo, pero vino el FDL y cambió las vidas de muchos campesinos de El Cuá. Con los deseos de aumentar mi propiedad y obtener más ganado, recurrí a la sucursal del Fondo de Desarrollo Local en El Cuá. Con el préstamo tengo el doble del ganado que tenía cuando empecé.»

**Germán García, productor**

**Cliente del FDL**

«Hoy le doy gracias a Dios y al FDL que me ha dado un poco de apoyo, me han servido las capacitaciones, yo no sabía qué era contabilidad, hoy en la actualidad mi señora y yo llevamos los números, no tan perfecto, pero si le entendemos un poco.»

**José Santos Blandón, productor**

**Cliente del FDL**

«Yo tenía la finquita, pero no tenía ganado, entonces nos fuimos al FDL y sacamos crédito. Hemos ido creciendo poquito a poco, tenemos vivienda, animales, para pastos de corte, silos, picadoras. Todas nuestras mejoras han sido gracias a las ganancias de los préstamos que el FDL me ha brindado.»

**Paulino López Cochero, productor**  
**Cliente del FDL**

«Me dijeron que FDL era mejor, y la verdad es que yo me he sentido bien trabajando con ellos. Una de las cosas que más me gusta es que los intereses son bajos. Me gusta cómo me atienden, son muy amables los trabajadores, los promotores son muy atentos, y eso es lo que le atrae a uno del servicio del FDL.»



## V. CASO EXITOSO 3 PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES DEL PROYECTO ENFOQUES SILVOPASTORILES INTEGRADOS PARA EL MANEJO DE ECOSISTEMAS, COLOMBIA<sup>42</sup>



### 5.1. INTRODUCCIÓN

La adopción de prácticas silvopastoriles en tierras ganaderas provee de beneficios socioeconómicos y ambientales, tanto a nivel local como global. Sin embargo, y debido a sus elevados costos iniciales, los usuarios de la tierra no adoptan estas prácticas espontáneamente. Ante esta situación, se implementó el Proyecto Enfoques Silvopastoriles para el Manejo Integrado de Ecosistemas, el cual evaluó un mecanismo de pago por servicios ambientales destinado a estimular la adopción de prácticas silvopastoriles en tierras degradadas de Colombia, Nicaragua y Costa Rica. El proyecto contó con financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, siglas en inglés) y la FAO. En esta sección se describe el mecanismo de pago por servicios ambientales y los resultados de la aplicación del mismo en la cuenca hidrográfica del río La Vieja, tributaria del río Cauca, en los departamentos del Valle del Cauca y Quindío, Colombia<sup>43</sup>.

El proyecto ha creado un mecanismo para pagar a los usuarios de la tierra por los servicios ambientales globales que genere, de tal manera que el ingreso de ganancias adicionales hiciera que las prácticas silvopastoriles propuestas fueran rentables. El diseño del mecanismo requirió abordar temas tales como: 1) medir la cantidad real de servicio ambiental que estaba siendo provisto, a fin de realizar los pagos apropiados; 2) proveer los pagos de manera que resultaran en los cambios del uso del suelo deseados; y 3) evitar la creación de incentivos perversos (por ejemplo, usuarios de la tierra que cortan árboles ya existentes a fin de calificar para pagos adicionales por plantar árboles).

### 5.2. Contexto que Facilitó el Desarrollo de la Iniciativa

Las áreas dedicadas a la ganadería intensiva en el departamento del Quindío se calculan en 9 445 hectáreas. Esta modalidad de producción bovina se masificó durante los años noventa como una respuesta directa a la crisis cafetera. Este hecho obedece a las considerables áreas de café eliminadas y la limitada demanda del mercado para la mayoría de los productos agrícolas. Además, debido a que la ganadería tradicional o extensiva requiere de grandes áreas y el costo de los terrenos en esta zona es muy alto, se planteó una actividad cuyo producto fuera de alta demanda, como lo son la carne y la leche, pero con mayores ingresos por unidad de área. Fue así como el Comité de Cafeteros y los productores gestionaron el desarrollo tecnológico del sistema de producción ganadera con mayores cargas animales y manejo de pastos mejorados de alto rendimiento. A esto se lo denominó ganadería intensiva, en algunos casos también conocida como modelo Quindío.

42 Elaborado por Ney Ríos.

43 La revisión se basa en documentos como :

Botero, A, 2001. Menú técnico para la intensificación ganadera en Colombia, Nicaragua y Costa Rica, Informe de consultoría - Proyecto Regional GEF (Colombia, Costa Rica y Nicaragua), 94 p.  
Catie, Cipav y Nitlapán, 2006. Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas. Informe de Avance Anual No 4 Agosto 2005–Agosto 2006. Editados por Ibrahim et al., 213p  
Agostini, A; et al., 2003, Manual operativo del proyecto «Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas», Turrialba, CR, 62 p.

Las fincas del modelo Quindío se manejan bajo sistemas de alta intensidad con cargas animales altas (3 000 kg de peso vivo/ha equivalentes a 7,5 UA/ha), con la utilización de niveles de fertilizante químico que superan la tonelada por hectárea/año. La gramínea predominante en estos sistemas de producción es el pasto Estrella. En muchos sitios se visualizan niveles de erosión de importancia, especialmente en las áreas de mayor pendiente. También se reportan problemas de infestación de *Collaria* (chupador o raspador de hojas de gramínea), especialmente en fincas donde la utilización de la fertilización química es abundante. La población de árboles es muy baja y los pocos que existen son muy concurridos por los animales y, por lo tanto, se ocasiona un nivel de deterioro de la gramínea que preocupa a los propietarios.

Existe otro tipo de fincas en esta zona, en la cual el nivel de intensificación es más bajo. En estas fincas la carga animal no supera los 2,5 animal/ha y existen pocas divisiones de potreros, con pastos predominantes nativos o Estrella, los que se encuentran en estado avanzado de degradación. En dichas fincas generalmente se realiza cría sin ordeño o con levante de machos.

El mercado de los productos agropecuarios en la zona del Quindío es muy bueno, ya que existe una excelente red vial en todo el Departamento. Asimismo, en el Departamento se encuentra presente la principal Cooperativa lechera del país, la cual en un futuro cercano montará una planta procesadora con el objetivo de acopiar la leche producida en el mismo.

En este contexto, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, el Banco Mundial y la Iniciativa para la Ganadería, Medio Ambiente y Desarrollo de la FAO, tomaron la decisión de financiar proyectos que conllevaran a: 1) mejorar el funcionamiento de los ecosistemas a través del desarrollo de sistemas silvopastoriles que proporcionaran servicios ecológicos globales y benéficos socioeconómicos locales; 2) desarrollar mecanismos de incentivos de mercado para compensar la generación de servicios ambientales globales y 3) desarrollar iniciativas de políticas que favorecieran la implementación de prácticas ganaderas y de usos de la tierra amigables con el ambiente. Esta iniciativa fue aprovechada por instituciones especializadas (CATIE, CIPAV y Nitlapán) para formular el proyecto y liderar su ejecución en cada uno de los diferentes países (Costa Rica, Colombia y Nicaragua, respectivamente).

### **5.3. Innovación Tecnológica**

El menú técnico que se aplica en las fincas de Colombia varía según las condiciones agro-ecológicas presentes en las fincas; las opciones técnicas buscan atenuar o eliminar un variado abanico de problemas, tales como:

- el deterioro de suelos como consecuencia del pastoreo en zonas de alta pendiente;

- la degradación de los pastos, tanto nativos como introducidos por efecto del sobrepastoreo;
- la utilización de elevados niveles de fertilizantes químicos, y
- la falta de áreas para regeneración natural.

Para ello, el menú técnico elaborado por el Proyecto buscaba disminuir el impacto negativo del manejo sobre el recurso natural base que poseía la finca. El menú técnico contemplaba la implementación de sistemas silvopastoriles, incluyendo las pasturas mejoradas con baja y alta densidad de árboles y sistemas silvopastoriles intensivos como los bancos forrajeros de ramoneo de Leucaena.

La labor de capacitación y asistencia técnica asociada con la implementación de sistemas silvopastoriles y uso de prácticas amigables con el ambiente se llevó a cabo por medio de:

- visita de los profesionales de CIPAV y de sus asistentes a cada uno de los predios;
- conferencias sobre sistemas silvopastoriles y temas relacionados con ganadería y medio ambiente presentados por expertos en cada uno de los temas;
- talleres y días de campo a fincas con avances importantes en el establecimiento y explotación de sistemas silvopastoriles.

A continuación se presentan algunos de los temas tratados en las diferentes actividades de capacitación y asistencia técnica:

- inoculación y siembra de leucaena;
- establecimiento y manejo de la asociación leucaena-pastos;
- biología y control de la hormiga arriera;
- manejo general de árboles maderables;
- establecimiento y manejo de bancos forrajeros;
- sistema silvopastoril con árboles de macadamia;
- avances de la Universidad de Caldas en el establecimiento de sistemas silvopastoriles y de bancos forrajeros (granjas Montelindo y La Cruz);
- experiencia de la granja La Romelia en la explotación de la asociación leucaena-pastos;
- producción ganadera orgánica;
- incentivos para la reconversión de la ganadería;
- avances en el monitoreo de biodiversidad;
- presentación de la Red Nacional de Organizaciones de la Sociedad Civil;
- establecimiento de árboles en potreros;
- enriquecimiento de cercas vivas para favorecer la biodiversidad.

#### **5.4. Marco de Política**

En el año 2000, el CATIE, Nitlapán, CIPAV, LEAD (FAO) y expertos del Banco Mundial elaboraron una propuesta titulada Proyecto Enfoques Silvopastoriles para el Manejo Integrado de Ecosistemas para fomentar la adopción de los sistemas silvopastoriles, la cual fue sometida y aprobada por el consejo del GEF. El Proyecto trataba de fomentar la adopción de sistemas silvopastoriles para incrementar la productividad de las fincas ganaderas y la generación de servicios ambientales globales.

La meta del proyecto era desarrollar una metodología para el pago de incentivos a los ganaderos que adopten los sistemas silvopastoriles y apoyar a la formulación de políticas de pago de servicios ambientales. El proyecto Enfoques Silvopastoriles para el Manejo Integrado de Ecosistemas (financiado por el GEF, implementado por el Banco Mundial y coordinado por CATIE) fue aprobado a mediados del 2002 y culminó a fines del 2007.

En Colombia, el objetivo principal de este proyecto piloto es demostrar y medir el mejoramiento de los ecosistemas, los beneficios ambientales globales y las ganancias socio-económicas locales derivados de la introducción de los sistemas silvopastoriles en tierras de pastoreo degradadas; esto implicó:

- evaluar el potencial de los sistemas silvopastoriles intensivos para ofrecer servicios ambientales globales y beneficios socioeconómicos a las fincas y comunidades;
- desarrollar incentivos y mecanismos que beneficiaran a las fincas y a las comunidades por los servicios ambientales de conservación de la biodiversidad y captura de carbono;
- preparar lineamientos de políticas para la intensificación sostenible de la producción ganadera y hacer recomendaciones concretas a políticas sectoriales y ambientales sobre el uso de la tierra y los servicios ambientales.

En particular, se pretendía determinar si el pago por servicios ambientales (PSA) era un incentivo suficiente para que los productores ganaderos adoptaran e intensificaran sistemas silvopastoriles amigables con el medio ambiente, generando al mismo tiempo ganancias económicas.

### **5.5. Instrumento Usado: Pago por Servicios Ambientales**

Los pagos por servicios ambientales son mecanismos de conservación basados en el enfoque de mercado, donde los generadores de los servicios ambientales (SA) son compensados económicamente por los SA que los mismos proveen, compatibilizando los intereses privados con los de la sociedad en su conjunto<sup>44</sup>. En reconocimiento por su contribución a la conservación de biodiversidad y la mitigación de gases de efecto invernadero hecha por la introducción de sistemas silvopastoriles en sus fincas, los finqueros participantes del Proyecto Silvopastoril recibieron un pago por la provisión de dichos servicios ambientales durante un período de cuatro años. Consecuentemente, el principio detrás del esquema de pago del Proyecto fue que los finqueros proveyeran SA por medio del cambio de uso de la tierra al reemplazar pastos degradados por sistemas más complejos de vegetación<sup>45</sup>. Dada la extensa evidencia que existe acerca del efecto que la incorporación de árboles y el incremento en la complejidad y diversidad de especies de plantas traen sobre el aumento en la conservación de la biodiversidad y la captura de carbono (ver más abajo), los cambios en los patrones de uso de la tierra fueron considerados como un indicador de la generación de esos servicios ambientales.

---

44 Gobbi, J.A. (en prensa). Perfil de sistemas de pago por servicios ambientales para apoyo de prácticas forestales y agrícolas sostenibles. BID Documentos de Trabajo. Washington, D.C.

45 Gobbi, J.A. y Ibrahim, M. 2004. Creating win-win situations: the strategy of paying for environmental services. II International Symposium on Silvopastoral Systems. Mérida, México. Pp 107–109.

El diseño del esquema de pago por servicios ambientales incluyó la generación de un índice ecológico y la operacionalización del mismo<sup>46</sup>. El esquema del pago se basó en el uso de un índice ecológico para estimar los incrementos en la generación de servicios ambientales (biodiversidad y carbono) por hectárea debidos a la incorporación de sistemas silvopastoriles al pasar de un uso de la tierra a otro. El índice fue construido utilizando información secundaria, experimentos en campo y estimaciones por expertos. El índice asignaba puntos a cada uso de la tierra según su capacidad para generar servicios ambientales, en este caso carbono y biodiversidad (ver Anexo).

Con base en el índice, los sistemas de uso de la tierra fueron calificados para cada servicio ambiental en una escala de 0 a 1 según su contribución a la generación de dichos servicios ambientales; lo cual significa que para el bosque primario (el sistema con máximo aporte en servicios ambientales) el índice fue de 2 puntos (1 para carbono + 1 para biodiversidad) mientras que para pasturas degradadas fue de 0. La operacionalización del esquema de pago se basó en el índice ecológico, como indicador de la provisión de servicios ambientales por cambios en los usos de la tierra en determinada finca<sup>47</sup>.

### **5.5.1. ¿Qué es lo que se paga?**

El Proyecto Silvopastoril preparó una lista de usos del suelo y asoció a cada uno con un sistema de puntos sobre el cual se basan los pagos<sup>48</sup>. Se desarrollaron índices separados para los beneficios de conservación de biodiversidad y captura de carbono para cada uso del suelo. Estos dos índices luego se sumaron para formar un índice de servicio ambiental a ser utilizado como la base para calcular los pagos a los participantes. No se incluyó un índice similar para los beneficios de agua, en parte por la falta de datos necesarios para desarrollarlo, y en parte porque la mejora de los flujos de agua implicaría beneficios a nivel nacional, y por lo tanto no era elegible para el financiamiento por parte del GEF.

El índice de conservación de biodiversidad se determinó utilizando el uso del suelo más pobre en biodiversidad (pastos degradados) con un puntaje de 0 y el uso del suelo más rico en biodiversidad con un puntaje de 1. Dentro de este espectro, los puntos asignados a cada uso específico del suelo fueron determinados por un panel de expertos tomando en consideración factores tales como el número de especies (de plantas, aves, mamíferos pequeños e insectos), su arreglo espacial, la estratificación, el tamaño de las parcelas, y la producción de frutas.

---

46 Para una discusión detallada del índice de cambio de uso del suelo ver Gobbi, J.A.; Ibrahim, M; Casasola, F; Murgueitio, E. y Ramírez, E. 2005. ¿Solución al problema de monitoreo? El uso de un índice ecológico como herramienta para aplicar un pago por servicios ambientales en paisajes rurales. Semana Wallace 2005, CATIE. Turrialba, Costa Rica.

47 Gobbi, J.A. 2005. Efecto del pago por servicios ambientales sobre la rentabilidad financiera de la incorporación de sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas de Nicaragua, Colombia y Costa Rica. Reporte Interno de Trabajo SE 1-05, Proyecto GEF-Silvopastoril. CATIE. Turrialba, Costa Rica.

48 Murgueitio, E., M. Ibrahim, E. Ramírez, A. Zapata, C.E. Mejía, y F. Casasola. 2003. Usos del suelo en fincas ganaderas: Guía para el pago de servicios ambientales en el proyecto Enfoques Silvopastoriles Integrados para el Manejo de Ecosistemas. CIPAV, CATIE, NITLAPAN. Cali, Colombia.

Los puntajes más altos se otorgaron a usos del suelo que tienen un mayor potencial de mantener la biodiversidad original de la región. Sin embargo, es importante destacar que el índice estimaba los beneficios ambientales de todos los usos del suelo, y no sólo los de las prácticas silvopastoriles.

Un procedimiento similar fue utilizado para establecer el índice de captura de carbono, con puntos asignados a los diferentes usos del suelo de acuerdo con su capacidad para capturar carbono estable en el suelo y la madera a través de los años. Estudios recientes indican que el bosque secundario tiene la capacidad de fijar un promedio de 10 toneladas de carbono por año en la madera y en el suelo. Debido a que a un bosque secundario se le asignó un valor de 1,0 en el índice; 0,1 puntos correspondían a una captura estimada de 1 tonelada de carbono. Se utilizaron los datos de estudios realizados en CATIE para calibrar el índice de captura de carbono.

La operabilidad del pago por servicios ambientales consideró los siguientes criterios:

- incremento en la provisión de servicios ambientales de Carbono y Biodiversidad estimados según el Índice de Cambio de Uso de la Tierra desarrollado para esos servicios ambientales;
- los montos a pagar se daban a nivel de finca y no debían exceder los 6 000 dólares EE.UU.;
- los pagos se hacían proporcionales al incremento en el cambio en el uso de la tierra medido con relación a una Línea Base establecida en el primer año.

Los participantes contrajeron contratos bajo los cuales recibían un pago por los servicios ambientales que generaban. Se aplicaban pagos por un período de 4 años, cuyo valor por punto incremental del índice de cambio de uso de la tierra fue de 75 dólares EE.UU. El valor monetario del punto del índice se derivó de los precios de operatorias de pago por servicios ambientales en la región.

El área del proyecto se seleccionó teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- actividad ganadera importante (en este caso, se trataba de una zona en la cual las tierras habían estado dedicadas tradicionalmente al cultivo de café, pero que debido a los bajos precios del grano fueron reemplazadas por la ganadería);
- interés por parte de las autoridades ambientales (en este caso Corporación Autónoma Regional del Quindío y Corporación Regional Autónoma del Valle del Cauca) para que se efectuaran inversiones en proyectos de la región;
- ausencia de conflicto en el uso de la tierra con reservas o parque naturales o con comunidades minoritarias;
- que el trabajo que realizaba el Proyecto no impulsara el crecimiento de la frontera agrícola.

La divulgación del Proyecto entre los productores se inició en el 2001, por medio de talleres de difusión, en los cuales se informó a los asistentes sobre los objetivos del mismo. En estos talleres se contó con la colaboración del Comité de Ganaderos del Quindío, de Unidades Municipales de Asistencia Técnica de la región y organizaciones no-gubernamentales ambientalistas del municipio de Alcalá. Para la selección final de los productores se consideraron los siguientes aspectos:

- Fincas localizadas en el área de ejecución del Proyecto con actividad ganadera (sin excluir fincas con actividades agrícolas o forestales además de la ganadería).
- Interés genuino por participar en el proyecto y por transformar los modelos productivos.
- Propiedad debidamente legalizada (certificado de tradición y escritura pública).
- Tamaño del predio dentro de los rangos definidos previamente (hasta 70 hectáreas, con la excepción de algunas propiedades de mayor tamaño que poseían alguna característica importante para el Proyecto).
- Propietarios considerados buenos ciudadanos y personas honorables por sus vecinos y por las entidades locales.
- Actitud positiva para compartir experiencias y transferirlas a otros.
- Disponibilidad para co-financiar las inversiones derivadas del menú técnico, la planificación para cambios de usos de la tierra y las recomendaciones técnicas de CIPAV.
- Ausencia de cultivos ilícitos.

## **5.6. Factores Conducentes**

La historia del siglo xx en Colombia está marcada por el desarrollo de la actividad cafetera en el país. Principal fuente de divisas hasta bien avanzado el siglo xx, el café y los acontecimientos de su mercado internacional determinaron durante mucho tiempo la política cambiaria y comercial del país. En el 2001, la producción mundial de café superó nuevamente al consumo global, que creció sólo el uno por ciento. Debido a la sobreoferta de alrededor de 10 millones de sacos y al volumen récord de exportaciones (88,7 millones de sacos), los inventarios en los países importadores alcanzaron 25,5 millones de sacos, casi tres veces más que el nivel deseable para obtener un precio remunerativo. Eso hizo que el precio promedio se mantuviera por debajo de los 50 dólares EE.UU. por quintal (46 kg); el más bajo en más de 50 años. Se calcula que las pérdidas de la caficultura en el año 2001 tuvieron un impacto económico equivalente a 257 000 empleos anuales, de los cuales 181 000 serían empleos directos cafeteros, lo que trajo como consecuencia que el desempleo en las zonas cafeteras se incrementara al 7,8 por ciento, frente al 5,7 por ciento en el resto del país. Unidas a las condiciones de pérdida de rentabilidad, el envejecimiento de plantaciones y problemas climáticos que incrementaron la incidencia de plagas y enfermedades en los cafetales produjo el deterioro de la calidad de vida de los productores. Ante este contexto, los productores se vieron forzados a transformar parte de su finca a otros usos, como el plátano, cítricos y en especial pasto estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) para fines ganaderos de producción intensiva de carne y leche. Los datos evidencian que el área dedicada a pastos y a la actividad pecuaria resultó ser superior al área cafetera total. Dichos cambios fueron más evidentes en los departamentos de Caldas, Risaralda y Quindío<sup>49</sup>.

---

49 Para mayor información consultar: i) Fonseca, Luz Amparo. 2002. Colombia: escenario social, económico e institucional de la actual crisis cafetalera. CEPAL. 25 p, ii) Nota de prensa de la CEPAL en: <http://www.cepal.org/cgiin/getprod.asp?xml=/prensa/noticias/comunicados/7/9727/p9727.xml>. Consultada el 14 de julio de 2007 y iii) Vinqvist, M. 2001. Asistencia para Diseño de Políticas de Ganadería Sostenible de Pastoreo en el Quindío, Colombia. Borrador Final. LEAD. CD-ROM. 48 p.

## **5.7. Indicadores de Éxito**

### **5.7.1. Cambios en el uso de la tierra.**

Para determinar los cambios de uso de la tierra propiciados por el PSA se llevó a cabo, en primer lugar, el establecimiento de una línea base realizada a inicios del Proyecto y posteriormente el monitoreo de la misma. Los usos de la tierra que mostraron mayor cambio en el período del 2003 al 2006 fueron las reducciones en pasturas naturales sin árboles (-67 por ciento) y en pasturas mejoradas sin árboles (-15 por ciento). Los usos de la tierra con cambios positivos fueron las pasturas mejoradas con árboles (aumentaron de 62 a 370 hectáreas), los sistemas silvopastoriles intensivos de leucaena (incrementaron en 117 hectáreas) y las cercas vivas (pasaron de 2 km a 362 km). A nivel de grupos de fincas, la presencia de áreas de bosques, de pasturas mejoradas con alta densidad de árboles, de sistemas silvopastoriles intensivos de leucaena y de cercas vivas fueron significativamente mayores en fincas con PSA que en aquellas que no recibieron pago<sup>50</sup>. Los productores realizaron los mayores cambios de usos de la tierra hacia aquellos con mayor impacto en la productividad de la finca, como las pasturas mejoradas con alta densidad de árboles y los sistemas silvopastoriles intensivos de leucaena. Cambios hacia usos de la tierra con fines de conservación como los bosques fueron implementados en menor grado.

### **5.7.2. Efectos del cambio del uso del suelo sobre los servicios ambientales**

Los resultados obtenidos por el Proyecto respaldan el argumento de que las tecnologías silvopastoriles ofrecen una alternativa ambientalmente amigable frente a los sistemas convencionales de producción ganadera en la región. Los sistemas silvopastoriles, entre los que se encuentran los árboles en las pasturas, los bancos forrajeros de ramoneo y de corta y acarreo, y las cercas vivas<sup>51</sup>, son capaces de fijar cantidades importantes de carbono en el suelo y la biomasa aérea, proveer hábitat para biodiversidad y conectividad al paisaje, y disminuir la escorrentía superficial.

**Captura de Carbono**<sup>52</sup>. Datos del stock de Carbono para los distintos usos de la tierra evaluados por el Proyecto, el que incluye tanto Carbono en el suelo como en la biomasa aérea, muestran que el contenido más elevado de C se encuentra en los bosques (211 t/ha) y que las pasturas mejoradas poseen mayores contenidos de C (83 t/ha) que las pasturas degradadas (69 t/ha). Con base en estos resultados se puede decir que la incorporación de sistemas silvopastoriles por medio del mejoramiento de pasturas y el aumento de la cobertura arbórea puede hacer que usos de la tierra como las pasturas degradadas posean un alto potencial de secuestro de carbono a nivel de finca.

---

50 Del proyecto participaban un total de 110 fincas, de las cuales 80 recibían PSA y 30 actuaban como fincas control que no recibían pagos pero en las que también se monitoreaban los cambios en el uso de la tierra.

51 Pezo, D. y M. Ibrahim. 2000. «Sistemas Silvopastoriles.» Módulo de Enseñanza Agroforestal. Turrialba: CATIE.

52 Ibrahim, M., M. Chacón, C. Cuartas, J. Naranjo, G. Ponce, P. Vega, F. Casasola y J. Rojas. 2006. Almacenamiento de carbono en el suelo y la biomasa aérea en sistemas de usos de la tierra en paisajes ganaderos de Colombia, Costa Rica y Nicaragua. Agroforestería en las Américas. No 45: 27-36

**Efectos sobre la biodiversidad**<sup>53</sup>. Uno de los principales logros del Proyecto fue el de propiciar el aumento de la cobertura arbórea en potreros a través del manejo de la regeneración natural y la siembra de árboles, y el incremento de las cercas vivas diversificadas o multiestrato. Esta cobertura arbórea es de vital importancia para ayudar a proteger y conservar la biodiversidad. El aumento de la cobertura arbórea permite conectar fragmentos de bosque y actuaría como corredores biológicos para fauna y flora, facilitando el movimiento de los animales entre parches de bosque y, para algunas especies, proveer de hábitat<sup>54</sup>. El número total de especies de aves que se registró en todo el paisaje fue de 170, registrándose el mayor número en potreros con alta densidad de árboles. Se evidenció que el porcentaje de aves que dependen de bosque es 11 por ciento y los que dependen al menos de fragmentos para su supervivencia es 54 por ciento. Las variables que explicaron la riqueza de aves fueron la riqueza de la vegetación, la cobertura del dosel y el volumen total de vegetación.

En lo referente a la flora de especial interés para la conservación, se seleccionaron especies endémicas y/o nativas con potencial para ser incorporadas en diferentes usos de la tierra con la finalidad de buscar construir el conocimiento necesario para incorporar las especies nativas en elementos importantes para la conectividad a la escala del paisaje, tales como los cercos vivos multi-estratos y corredores ribereños restaurados. Las actividades desarrolladas mostraron que la capacidad de los agropaisajes para conservar la biodiversidad están muy vinculada a la presencia y abundancia de la vegetación remanente (tal como pequeños parches de bosque, bosques riparios y vegetación secundaria), los cuales proveen hábitat y recursos, tanto para especies de plantas como de animales. Algunos estudios sugieren que esta cobertura arbórea en las fincas puede contribuir a los esfuerzos de conservación, al proveer hábitat y recursos complementarios para las especies de plantas y animales.

---

53 Harvey, C., C. Villanueva, J. Villacís, M. Chacon, D. Muñoz, M. López, M. Ibrahim, R. Gómez, R. Taylor, J. Martínez, A. Navas, J. Saenz, D. Sánchez, A. Medina, S. Vilchez, B. Hernández, A. Pérez, F. Ruiz, F. López, I. Lang, S. Kunth y F. Sinclair. 2005. Contribution of live fences to the ecological integrity of agricultural landscapes. *Agriculture Ecosystems & Environment* 111:200–230.  
Harvey, C. y W. Haber. 1999. Remnant trees and the conservation of biodiversity in Costa Rican pastures. *Agroforestry Systems* 44:37–68.  
Sáenz, J.C., F. Villatoro, M. Ibrahim, D. Fajardo y M. Pérez. 2007. Relación entre las comunidades de aves y la vegetación en agropaisajes dominados por la ganadería en Costa Rica, Nicaragua y Colombia. *Agroforestería en las Américas*, 45 p (En prensa).

54 Cárdenas, G. C. Harvey, M. Ibrahim y B. Finegan. 2003. Diversidad y riqueza de aves en diferentes hábitats en un paisaje fragmentado en Cañas, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* 10(39–40):78-85.  
Villanueva, C., D. Tobar, F. Casasola, y M. Ibrahim, 2006. Caracterización de árboles en potreros en fincas ganaderas de Esparza, Costa Rica. *Agroforestería en las Américas* 45: 23–26.  
Harvey, C., C. Villanueva, J. Villacís, M. Chacon, D. Muñoz, M. López, M. Ibrahim, R. Gómez, R. Taylor, J. Martínez, A. Navas, J. Saenz, D. Sánchez, A. Medina, S. Vilchez, B. Hernández, A. Pérez, F. Ruiz, F. López, I. Lang, S. Kunth, y F. Sinclair. 2005. Contribution of live fences to the ecological integrity of agricultural landscapes. *Agriculture Ecosystems & Environment* 111:200–230.  
Sáenz, J; Villatoro, F; Ibrahim, M; Fajardo, D; Pérez, M. 2006. Relación entre las comunidades de aves y la vegetación en agropaisajes dominados por la ganadería en Costa Rica, Nicaragua y Colombia. *Agroforestería en las Américas* 45: 37–48.

**Efectos sobre la calidad de agua**<sup>55</sup>. Mediante el monitoreo de quince quebradas, cinco protegidas con bosques riparios y exclusión del ganado y diez totalmente desprotegidas, se evaluó el efecto de los diferentes usos del suelo en la calidad de los cuerpos de agua. En cada quebrada se tomaron muestras de agua y se realizaron análisis físico-químicos y bacteriológicos. Las quebradas desprotegidas presentaron valores promedio notablemente más altos para turbidez, demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos totales, y coliformes totales y fecales. De igual manera, la tendencia a presentarse una mayor concentración de demanda bioquímica de oxígeno, sólidos suspendidos y coliformes en las quebradas sin protección, obedece a que la materia fecal depositada en el área de captación y en las cercanías de la quebrada está aportando materia orgánica y patógenos que llegan a ella arrastrados por la escorrentía. Resultados recientes mostraron que los parámetros más importantes como turbiedad, demanda bioquímica de oxígeno y las coliformes fecales, se redujeron considerablemente en la zona del proyecto respecto a lo encontrado en la línea base.

Por tal razón, se incentivó a los productores para que realizaran un desarrollo complementario de buenas prácticas ganaderas como son el establecimiento de aislamientos para impedir el acceso del ganado, y permitir el crecimiento de corredores de vegetación a cada lado de las quebradas, ya que estas prácticas contribuyen notablemente a disminuir el impacto del uso inadecuado de los potreros en esta zona ganadera. De esta manera, los corredores ribereños pueden utilizarse como una estrategia para disminuir el impacto de la ganadería sobre las fuentes de agua, pues contribuyen a tener mejor calidad físico-química y bacteriológica, mayor integridad del cauce, mejor hábitat físico y consecuentemente, una biota más diversa dentro de las quebradas.

**Efectos socio-económicos**<sup>56</sup>. Se observó que aquellas fincas que han incorporado sistemas silvopastoriles (fincas con presencia de pasturas mejoradas de baja y alta densidad de árboles y sistemas silvopastoriles intensivos, como los bancos forrajeros de leucaena) presentaron mejorías en sus indicadores de manejo, producción e ingresos en comparación con fincas convencionales (aquellas que presentaban pasturas degradadas, pastos naturales sin árboles o con baja densidad de árboles). En fincas piloto con sistemas silvopastoriles la producción de leche aumentó de 4,9 a 5,6 litros/vaca/día y no se observaron mayores disminuciones en la producción de leche/vaca durante la época seca (Figura 5.1). En términos generales, fincas que incorporaron sistemas silvopastoriles presentaron cargas animales más altas que las fincas convencionales. Además, aquellas fincas que incorporaron sistemas silvopastoriles intensivos de Leucaena mostraron marcados aumentos en la producción de carne, pasando a producir de 450 kg/ha a 800 kg/ha. A su vez, la provisión de sombra de los árboles en las pasturas redujo las pérdidas por estrés calórico durante la época de sequía, redundando en incrementos en la producción de carne de entre el 10 al 15 por ciento.

---

55 Ríos, J. 2006. Comportamiento hidrológico de sistemas de producción ganadera convencional y silvopastoril en la zona de recarga hídrica de la subcuenca del Río Jabonal, cuenca del río Barranca, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CATIE.

56 Gobbi, J.A. 2007. Resultados del monitoreo socio-económico a nivel de finca. En Ibrahim (ed.) Informe de Avance Proyecto GEF-Silvopastoril. Turrialba, CATIE.

Por otro lado, se observó una reducción marcada en el uso de herbicidas, disminuyendo en un 42 por ciento la aplicación global de los mismos (Figura 5.2). También se observó una disminución en el uso de fertilizantes, registrándose casos de fincas en donde se dió una reducción de hasta casi el 100 por ciento en la aplicación de urea en las pasturas. En el caso del empleo de mano de obra, se observó un mayor empleo de jornales en las fincas con sistemas silvopastoriles, sobre todo aquellas que incorporaron bancos forrajeros de corta y acarreo (Figura 5.3).

Si bien los ingresos anuales de las fincas estuvieron altamente influenciados por la variación en los precios relativos de los insumos y los productos pecuarios, se observó una clara tendencia a que fincas con mayor presencia de sistemas silvopastoriles presentaran márgenes brutos ganaderos anuales por hectárea más altos que los de las fincas convencionales. A su vez, fincas piloto que incorporaron sistemas silvopastoriles mostraron incrementos en sus ingresos netos de hasta el 30 por ciento con relación a sus ingresos al inicio del Proyecto en el año 2003 (Figura 5.4).

## **5.8. Relación de los Actores Claves para el Desarrollo del Proyecto**

**Organizaciones ejecutoras:** Las actividades del Proyecto en Colombia tuvo como organización ejecutora el Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria.

**Contribuyentes económicos:** i) Fondo para el Medio Ambiente Mundial y ii) Iniciativa Ganadería, Ambiente y Desarrollo, proyecto interinstitucional con secretaría en la FAO.

**Apoyo técnico:** i) Corporación Autónoma del Valle del Cauca, ii) Corporación Autónoma del Quindío, iii) American Bird Conservancy y iv) Asociación Calidris.

**Socios para la ejecución.** El Comité de Ganaderos del Quindío (pequeños y medianos productores).

### **5.8.1. Formas y niveles de participación de los diferentes actores**

El Fondo para el Medio Ambiente Mundial promueve la cooperación internacional y adelanta acciones para proteger y utilizar el medio ambiente en forma racional. El fondo ayuda a financiar actividades y programas centrados en las cuatro amenazas críticas al ambiente global: pérdida de la biodiversidad, cambio climático, degradación de las aguas internacionales y agotamiento de la capa de ozono. Se lanzó en 1991 como fondo experimental y se reestructuró luego de la Cumbre Mundial de Río de Janeiro en 1992. Actualmente reúne los esfuerzos de 166 gobiernos miembros, instituciones líderes en el desarrollo, la comunidad científica y un amplio espectro de organizaciones no gubernamentales y del sector privado, en beneficio de una agenda ambiental común. Diferentes países hacen sus aportes al GEF con los objetivos de proteger el ambiente global y promover el desarrollo sostenible.

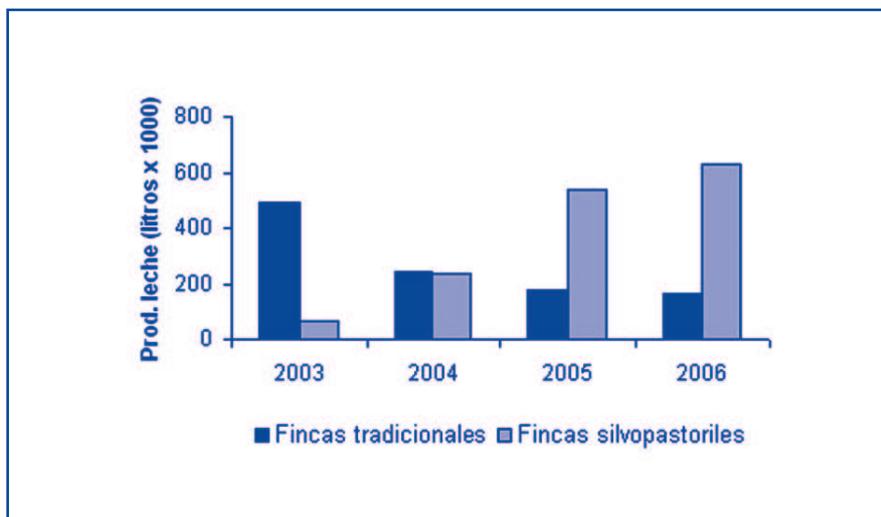


Figura 5.1. Producción total de leche (miles de litros) en fincas tradicionales y en fincas con sistemas silvopastoriles durante el período 2003–2006.

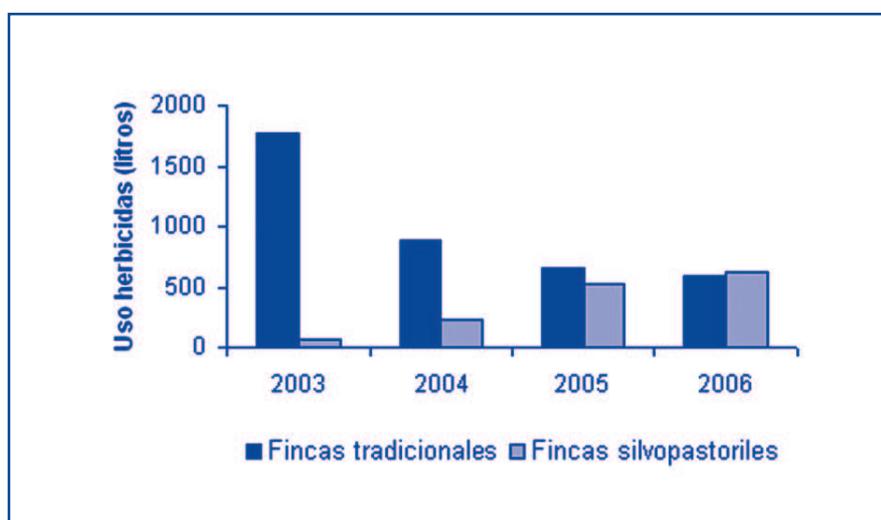


Figura 5.2. Empleo de herbicidas (litros) en fincas tradicionales y en fincas con sistemas silvopastoriles durante el período 2003–2006.

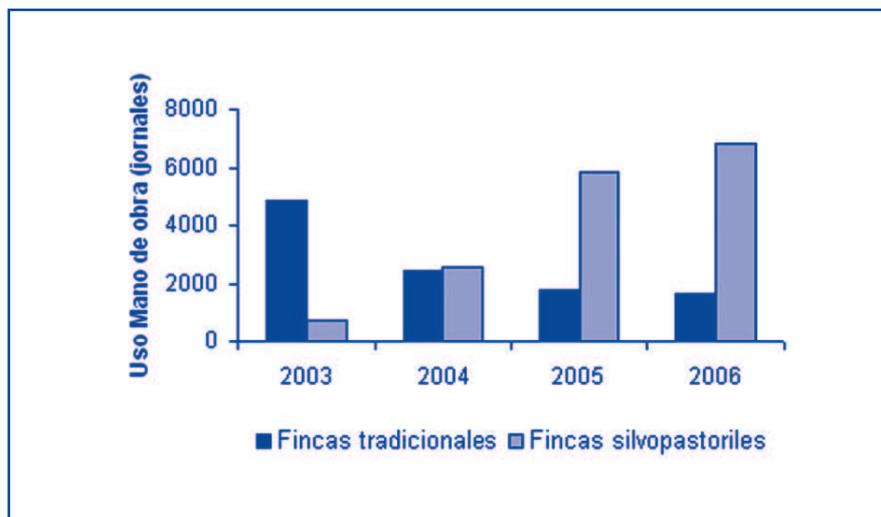


Figura 5.3. Empleo de mano de obra (jornales totales) en fincas tradicionales y en fincas con sistemas silvopastoriles durante el período 2003–2006.

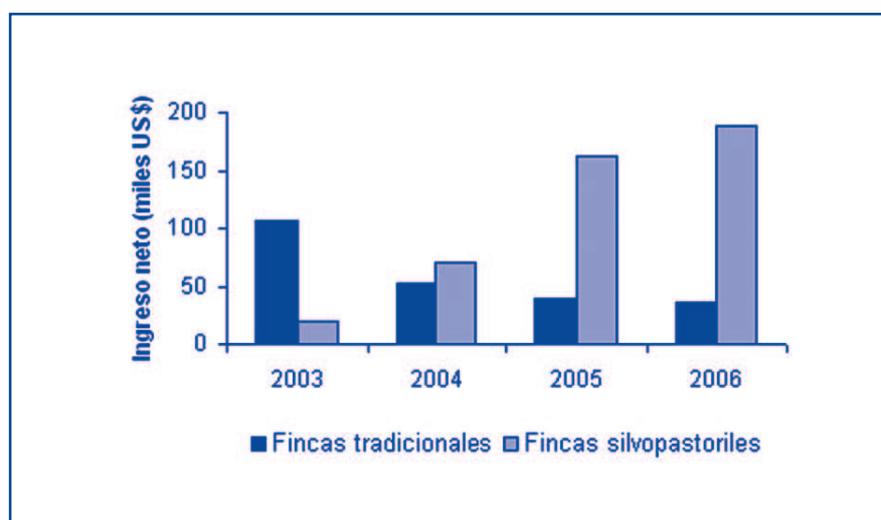


Figura 5.4. Ingresos netos totales (en miles de US\$) en fincas tradicionales y en fincas con sistemas silvopastoriles durante el período 2003–2006.

El Banco Mundial (junto con los Programas de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y para el Desarrollo y la FAO, es una de las agencias implementadoras de proyectos GEF en el mundo. Como tal, presta su personal calificado y su experiencia para la formulación y ejecución de proyectos GEF. En el caso del Proyecto Silvopastoril, el Banco Mundial es la agencia implementadora del mismo a través de las instituciones ejecutoras en el terreno (ver mas abajo).

La Iniciativa Ganadería, Ambiente y Desarrollo (LEAD, sigla en inglés), es un proyecto interinstitucional con secretaría en la FAO, que cuenta con el apoyo de numerosas organizaciones. Su trabajo se centra en la protección y recuperación de los recursos naturales afectados por la producción ganadera y en el alivio de la pobreza rural. LEAD promueve actividades multidisciplinarias de investigación y desarrollo y contribuye al conocimiento de las complejas interacciones que existen entre necesidades humanas, producción animal y recursos naturales. LEAD cuenta con plataformas en español, inglés y francés.

CIPAV (Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria), es quien ejecuta el proyecto en Colombia. La Fundación CIPAV, fundada hace 21 años, es una organización sin ánimo de lucro constituida por investigadores calificados asociados con una red de empresas agropecuarias, familias campesinas y proyectos institucionales que generan conocimiento para la solución de problemas concretos. CIPAV busca contribuir al desarrollo sostenible de los trópicos a través de la investigación, la capacitación y la divulgación en sistemas de producción apropiados para los agroecosistemas tropicales. Su sede central se encuentra en Cali, Colombia.

El Proyecto también cuenta con el apoyo de la Corporación Autónoma del Valle del Cauca (CVC) y la Corporación Autónoma del Quindío (CRQ). Las corporaciones Autónomas Regionales son entes corporativos de carácter público, creados por la ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica o hidrogeográfica. Dichas corporaciones están dotadas de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica, encargadas por la ley de administrar dentro del área de jurisdicción el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente.

El Comité Ganadero del Quindío es una organización gremial regional con sede en Armenia, que representa los intereses de los pequeños y medianos ganaderos del departamento del Quindío. El Comité promueve el cambio tecnológico de la ganadería hacia sistemas sostenibles de producción y realiza actividades de capacitación en gerencia de fincas, comercialización de carne y leche, mejoramiento genético del ganado, gestión empresarial y participación social en el desarrollo regional. Goza de una alta credibilidad ante los productores. Su liderazgo está integrado por productores que tienen un perfil empresarial, pero integra y representa a un amplio sector de ganaderos, que se sienten representados en él. En la junta del comité, en la cual las mujeres tienen un representación significativa, existe una gran conciencia acerca de la debilidad que conlleva la cultura individualista muy arraigada en el medio social y de la imperiosa necesidad de desarrollar actividades de alcances y beneficios colectivos para poder ser competitivo en el entorno difícil que les toca vivir a los productores. Una de sus actividades más promisorias es la creación de una empresa comercializadora de carne, con una figura jurídica de capital colectivo a responsabilidad limitada. El Comité de Ganaderos del Quindío tuvo una activa participación en la selección de los productores y en el desarrollo de actividades de capacitación y asistencia técnica.

El American Bird Conservancy (ABC) es una organización sin ánimo de lucro dedicada a la conservación de las aves silvestres y de sus hábitats en las Américas. La función principal de la ABC es construir una red de grupos de conservación, científicos y público en general para enfrentar prioridades en la conservación de las aves. Fue la encargada de proveer asistencia técnica para el desarrollo de una metodología común y consistente para el monitoreo de biodiversidad en los tres sitios de estudio del proyecto.

La Asociación Calidris es una organización sin ánimo de lucro, dedicada a la investigación y la conservación de las aves, en especial las acuáticas y migratorias. Durante más de diez años, Calidris ha ejecutado proyectos de inventario y caracterización de comunidades de aves en el litoral Pacífico, las selvas del Chocó y sistemas de producción en el Valle del Cauca. Además, Calidris adelanta actividades de capacitación y educación ambiental orientadas a involucrar a la sociedad civil y en particular a las comunidades rurales, en el estudio de las aves y la identificación de las amenazas a las que están sometidas. Cada año Calidris organiza el Festival de la Migración en un trabajo conjunto con organizaciones afines. La Asociación ofrece talleres de capacitación para diferente público.

### **5.9. Alcances de la Iniciativa**

**Difusión de resultados.** Una de las actividades relevantes para el Proyecto fue la divulgación del mismo ante finqueros, decisores o hacedores de política y público en general mediante talleres de promoción, cursos, charlas, exposiciones, seminarios, simposios, reuniones, publicaciones en revistas e internet.

**Preparación de material educativo.** Se escribió la metodología de evaluación de ambientes acuáticos para ser publicada en una cartilla. Asimismo, se organizó un grupo de niños y jóvenes en una Red de Evaluadores de Agua de los municipios donde tiene influencia el Proyecto en el departamento del Valle del Cauca.

**Artículos en revistas y capítulos en libros.** Se escribieron artículos y capítulos en libros en temas tales como efecto del PSA sobre biodiversidad, carbono, agua y monitoreo del uso de la tierra; así como estrategias para la conservación de plantas en peligro de extinción en paisajes dominados por pasturas ganaderas, entre otros.

**Iniciativas de políticas ambientales para el sector ganadero.** Si bien no existen instrumentos de política que tengan el objetivo explícito de incorporar la gestión ambiental en la ganadería, se observa que se han promovido iniciativas mayormente impulsadas por el Proyecto GEF-Silvopastoril orientadas en esa dirección. También se aprecia el involucramiento de los gremios del sector ganadero en el desarrollo e implementación de iniciativas tendientes a fomentar una ganadería consecuente con el enfoque de SSP y ambientalmente adecuada. Entre las iniciativas de políticas ambientales para el sector ganadero se observan:

- Normas sobre Ganadería Sustentable. En labor conjunta con la CRQ en el proceso de apropiación de una política de ganadería sostenible, se han propuesto 17 normas que pretenden prevenir y corregir impactos ambientales de la ganadería sobre el suelo, la vegetación y las fuentes de aguas.
- Iniciativas sobre Pagos por Servicios Ambientales. Se ha presentado la idea de conformar fondos regionales para el pago por servicios ambientales a la CRQ y la CVC. La iniciativa nace de la existencia de una alianza entre la CRQ y el Fondo de Acción Ambiental (un fondo donado por el gobierno de EE.UU. para las ONGs ambientalistas) para financiar proyectos de reforestación protectora en dos subcuencas del departamento del Quindío.
- Iniciativa de Agroturismo. A partir del 1° de julio de 2003, se inició el estudio sobre la oferta de agroturismo en las Fincas del proyecto en los departamentos Del Valle del Cauca y Quindío.
- Proyecto Desarrollo de Servicios Ambientales en Paisajes Ganaderos del Norte del Valle del Cauca, Colombia. Correspondiente al convenio CVC-CIPAV 056, ejecutado por CIPAV. Este proyecto busca ampliar los resultados logrados con el proyecto Silvopastoril, evaluar ambientes acuáticos en fincas ganaderas del norte del Valle del Cauca, capacitar técnicos y productores de la zona en PSA y SSP y conformar una red de evaluadores de aguas en el norte del Valle.

Complementariamente, se desarrollaron iniciativas conducentes a la masificación del Proyecto, como fueron las reuniones con organismos oficiales y la Federación de Desarrollo Ganadero (FEDEGAN), para tratar de hacer un proyecto que canalizara fondos para la reconversión ganadera en todo el país. La idea era crear un incentivo similar al incentivo de capitalización rural que le permitiera a los ganaderos acceder a créditos blandos para establecer sistemas silvopastoriles y que les condonara un porcentaje del crédito por los servicios ambientales que generaran estos sistemas.

El Proyecto también realizó actividades tendientes a establecer y mejorar las relaciones interinstitucionales que permitieran que los logros del mismo perduraran y se extendieran a un mayor número de fincas y regiones. Entre las principales acciones se destacaron la conformación de un comité interinstitucional de apoyo al Proyecto. El Comité sirve de enlace con las instancias nacionales ante los Ministerios de Medio Ambiente y Hábitat y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, apoya la gestión y tareas con las instancias gubernamentales y privadas de todos los niveles, identifica las alianzas adicionales y oportunidades de sinergías y agregación de valor para la región, orienta la difusión de los éxitos y aprendizajes a otros programas y proyectos, intenta prevenir los errores en la ejecución y vela por la transparencia en el pago por servicios ambientales a los productores.

La gestión más importante se desarrolló con las dos autoridades ambientales de los dos departamentos: las corporaciones autónomas del Valle del Cauca y del Quindío. Con ambas entidades se firmaron convenios específicos de apoyo al Proyecto con contrapartidas económicas y técnicas en especial ligadas al monitoreo y gestión sobre la calidad del agua como recurso natural de competencia nacional y regional; estas instituciones aportaron tiempo de personal profesional, vehículos (con estricta programación), información, laboratorio de aguas e inversión en materiales divulgativos.

### **5.11. Ajustes Requeridos y Potencial de Replicación**

El Proyecto Silvopastoril demostró que los finqueros son reactivos al incentivo del PSA como mecanismo para promover la implementación de usos de la tierra amigables con el ambiente, siempre y cuando el mecanismo de pago sea transparente y se posea cierto conocimiento de los vínculos entre el uso de la tierra y los servicios ambientales reconocidos. La utilidad práctica de la utilización de un índice de cambio de uso de la tierra para realizar el monitoreo y hacer los pagos presenta tanto ventajas como desventajas. Entre las principales ventajas se encuentra que, a través del índice, se podrían estimar los diferentes niveles en la provisión de servicios ambientales por parte de los distintos usos de la tierra, proporcionándose los pagos acorde con ello. Dado que el índice en realidad representa una aproximación a la verdadera función de dosis respuesta entre cambio de uso de la tierra y generación del servicio ambiental, en algunos casos se podría subestimar o sobreestimar el servicio ecosistémico generado por los distintos usos de la tierra. Aunque esto puede afectar el monitoreo, esta desventaja se puede reducir a medida que mejora el conocimiento sobre distintos usos del suelo y el volumen generado de servicios ecosistémicos.

Entre las deficiencias que se pudieron observar en el índice como instrumento para el monitoreo y pago de los servicios ambientales se encuentran que el mismo no toma en cuenta la topografía del suelo (esto puede afectar la fijación de carbono), no considera la localización del sitio (importante para biodiversidad) y requiere de un marco contractual adicional para evitar incentivos perversos. Si esta iniciativa fuese a ser ampliada y aplicada en una escala mayor, los efectos de ubicación podrían ser incorporados ya sea variando los puntos por actividades en las diferentes localidades o variando el pago por punto incremental. Los temas de escala y contigüidad son más difíciles de aplicar. Algunos beneficios de biodiversidad pueden ser obtenidos sólo después que los usos del suelo apropiados cubren un área mínima, o si las áreas cubiertas son contiguas en vez de aisladas.

En cuanto a la utilización de un PSA para promover cambios en el uso de la tierra y la implementación de sistemas de producción ganadera sustentable y amigable con el ambiente, el punto más crítico del mismo fue la sostenibilidad financiera del fondo de pago. Por lo tanto, se sugiere buscar otro tipo de incentivos efectivos que permitan la adopción de buenas prácticas en fincas ganaderas, como por ejemplo las exoneraciones de impuestos prediales.

## **5.12. Extractos de Testimonios de Actores Involucrados**

### **Productor participante del proyecto**

«Los sistemas silvopastoriles nos ayudan en gran parte con la alimentación del ganado, especialmente en la época seca. Esto mejora la rentabilidad de nuestras pequeñas explotaciones y apoya la conservación de la biodiversidad. Por lo tanto, invito a los ganaderos a que se inicien en esta práctica ganadera, ya que todos nos beneficiamos.»

### **Álvaro Zapata Cadavid, investigador CIPAV**

«El proyecto busca impulsar a través de la siembra masiva de árboles una ganadería que en lugar de causar daño ambiental (destrucción de bosques, erosión, alteración de los ciclos hídricos) genere beneficios ambientales (captura de carbono, incremento de la biodiversidad y mejor calidad de aguas).»

### **Federación Colombia de Ganaderos, FEDEGAN**

«El gremio ganadero es consciente de las posibilidades de los negocios silvopastoriles, que tienen el estímulo de la demanda creciente de productos forestales tanto en el mercado interno como en el externo. Además, es una alternativa para los problemas que afronta el sector rural, entre ellos la falta del aprovechamiento de recursos como el forestal. Por tal razón, el proyecto Silvopastoril ha contribuido de manera considerable en la decisión de promover e impulsar empresas ganaderas manejadas en armonía con el medio ambiente a través de modelos silvopastoriles (combinación de árboles y praderas) como un objetivo fundamental de la modernización del sector, la cual se ha convertido en una estrategia institucional.»

## ANEXO. ÍNDICE DE CAMBIO DE USO DE LA TIERRA

Uso de Tierra	Puntaje		Índice	Descripción
	BD	C		
Cultivos, Granos y tubérculos	0	0	0	Cultivos de ciclo corto menos 12 meses, granos básicos, yuca, hortalizas
Pastura Degradada	0	0	0	Pastura Degradada cobertura de menos de 50 por ciento de especies deseables
Pastura Natural sin Árboles	0,1	0,1	0,2	Pastura Dominada con especies nativas, naturalizadas de baja productividad
Pastura Mejorada sin Árboles	0,1	0,4	0,5	Pastura dominada con especies introducidas de alto vigor y productividad, cobertura mayor de 70 por ciento
Cultivos Semi Perennes	0,3	0,2	0,5	Plantaciones de café con más de 2000 arbustos en adelante a plena exposición, o cultivos de plátano
Pastura Natural con baja densidad árboles (< 30 árboles / ha)	0,3	0,3	0,6	Pastura dominada con especies nativas o naturalizadas, árboles existentes mayor de 5 cm dap y 2 m altura
Pastura natural enriquecida con árboles (< 30 árboles / ha)	0,3	0,3	0,6	Pastura dominada con especies nativas o naturalizadas, árboles recién sembrados hasta 5 dap y 0,5 m altura, mínimo 200 árboles / ha
Cercas Vivas Nuevas o con podas	0,3	0,3	0,6	Postes vivos podados frecuentemente ( al menos 2 veces por año) para forraje o abono verde o postes vivos recién establecidos
Pastura Mejorada Enriquecida con árboles en baja densidad	0,3	0,4	0,7	Postura dominada con especies mejoradas, árboles recién sembrados hasta 5 dap y 0,5 m altura, mínimo 200 árboles / ha
Cultivos frutales monocultivos	0,3	0,4	0,7	Plantaciones de leñosas perennes o semi perennes frutales o cítricos
Banco Forrajero de Gramíneas	0,3	0,5	0,8	Pastos o caña de corte en alta densidad
Pastura Mejorada + baja densidad de árboles	0,3	0,6	0,9	Pastura dominada con especies mejoradas o introducidas, árboles existentes mayor de 5 cm dap y 2 m altura
Banco Forrajero con Leñosas	0,4	0,5	0,9	Leñosas para corte en alta densidad mayor igual a 10.000 plantas por ha
Postura Natural + alta densidad de árboles	0,5	0,5	1	Postura dominada con especies nativas o naturalizadas, árboles existentes más de 30 árboles / ha mayor de 5cm dap y 2 m altura
Cultivos Frutales policultivo	0,6	0,5	1,1	Plantaciones de leñosas perennes o semi perennes frutales o cítricos mixtos y/o en varios estratos
Cercas Vivas Multiestrato o cortinas rompe vientos	0,6	0,5	1,1	Cercas o cortinas de árboles en libre crecimiento de múltiples estratos o con al menos un estrato superior mínimo de 4 m de alto ó 4 m de copa
Banco Forrajero Diversificado	0,6	0,6	1,2	Pastos o caña leñosas de corte en varios estratos ( mínimo 4 especies ) con árboles mínimo de 4 m

## ANEXO ( Continuación)

Uso de Tierra	Puntaje		Indice	Descripción
	BD	C		
Plantaciones Maderables Monocultivo	0,4	0,8	1,2	Árboles maderables, sembrados en alta densidad una sola especie, mayor de 500 árboles por ha
Café con Sombra	0,6	0,7	1,3	Plantaciones de café con sombra con al menos 25 por ciento de cobertura
Pastura Mejorada - alta densidad de Árboles	0,6	0,7	1,3	Pastura dominada con especies mejorada o introducidas, árboles existentes maduros densidad mayor de 30 árboles por ha
Guadua o Bambú	0,5	0,8	1,3	Asociación vegetal o cultivo de Guadua o Bambú
Plantaciones Maderables Diversificada	0,7	0,7	1,4	Árboles maderables, sembrados en alta densidad mínimo 3 especies por lo menos, mas de 500 árboles por ha
Totorales	0,6	0,8	1,4	Vegetación en sucesión natural con menos de 5 m de altura
Bosque Ripario	0,8	0,7	1,5	Vegetación natural de distintos estratos a la orilla de ríos o cuerpos de agua con un ancho mínimo de 4 m
Silvopastoriles Intensivos	0,6	1	1,6	Pastura mejorada con alta densidad de arbustos forrajeros, mínimo 5.000 árboles / ha
Bosque Secundario Intervenido	0,8	0,9	1,7	Bosque nativo mayor de 10 m <sup>2</sup> de área basal intervenido
Bosque Secundario	0,9	1	1,9	Bosque nativo mayor de 10 m <sup>2</sup> de área basal
Bosque Primario	1	1	2	Bosque nativo sin intervención en los últimos 30 años, mas de 80 por ciento de cobertura

## VI. CASO EXITOSO 4 FONDO DE CRÉDITO PARA EL DESARROLLO AGROFORESTAL, PERÚ<sup>57</sup>



### 6.1. INTRODUCCIÓN

La producción de leche en el Perú se ha incrementado anualmente en alrededor del 4,5 por ciento desde la década pasada. Perú viene experimentando un crecimiento en el número de vacas productoras de leche y en la producción de leche por vaca en tasas de entre el 2,2 y 2,5 por ciento por año desde 1996. El total de producción de leche pasó de 0,9 a 1,2 millones de toneladas desde 1996 al 2003, lo cual representa un incremento del 36 por ciento en el período. En ese sentido, la producción de leche fresca entre enero y junio del 2005 aumentó 4,7 por ciento en comparación con el mismo período del 2004. La utilización de leche fresca en la industria láctea aumentó 13 por ciento, la cual sigue siendo liderada por la leche evaporada, con un aumento del 17,5 por ciento en su producción. Le siguen la leche pasteurizada y el yogurt, con un crecimiento de 24,5 por ciento y 11,9 por ciento, respectivamente. De la misma manera, la producción y venta de quesos también está creciendo significativamente. La principal empresa fabricante de lácteos en el país es Gloria S.A., con una participación en el mercado de 79 por ciento, seguida por Nestlé y Laive<sup>58</sup>.

Según el Ministerio de Agricultura del Perú (MINAG)<sup>59</sup>, los incrementos en la producción láctea se debieron a la mayor producción en las cuencas lecheras de Arequipa y Cajamarca tras incrementarse el número de vacas en ordeño, al mayor impulso del mejoramiento genético del ganado y a la utilización de alimentos balanceados en respuesta a la mayor demanda de la industria láctea. Sin embargo, este crecimiento se ve amenazado por las fuertes debilidades que aún presenta el sector ganadero en el país, que se manifiestan en un limitado conocimiento tecnológico y empresarial y escasa infraestructura que se acentúa con las condiciones difíciles para la crianza y la baja calidad de los recursos. El Plan Nacional de Desarrollo Ganadero del Perú al 2015 tiene como objetivo que la actividad ganadera haya logrado niveles relevantes de rentabilidad, sostenibilidad y competitividad con equidad, que le permita posicionar sus productos y derivados en el mercado nacional e internacional. Para alcanzar este objetivo se requiere la innovación, modernización y eficiencia de las unidades y alianzas productivas, bajo condiciones sólidas para el desarrollo donde las medidas macroeconómicas y multisectoriales relacionadas a la actividad estén adecuadamente implementadas, y la institucionalidad y asociatividad se hayan fortalecido, permitiendo ampliar las capacidades de gestión, negociación y representación.

El actual ritmo de crecimiento en producción láctea que viene presentando el Perú y, en especial algunos departamentos (como Cajamarca, Arequipa, Lima y La libertad), se basa posiblemente en el mayor interés que se está dando a este sector y al desarrollo de acciones y estrategias innovadoras y exitosas para lograr mayor producción y productividad. La ganadería es una de las principales actividades económicas de Cajamarca, la que como cuenca lechera siempre ha mantenido un nivel alto de producción en el norte peruano

57 Elaborado por Ney Ríos.

58 García, O. y C. Gomez. 2006. The economics of milk production in Cajamarca, Peru, with particular emphasis on small-scale producers. Pro-Poor Livestock Policy Initiative, Working Paper No. 34. 44 p.

59 <http://www.minag.gob.pe/destacados/destacados.shtml?x=70254> Consultada en mayo del 2007

Sin embargo, se requiere aún adoptar mejores técnicas y condiciones para optimizar su producción y asegurar un futuro adecuado para esta importante actividad. Es por esto que Minera Yanacocha, la Asociación Los Andes-Cajamarca, y otras entidades se unieron para impulsar y mejorar la ganadería en la región, creando el Fondo de Crédito para el Desarrollo Agroforestal (FONCREAGRO).

FONCREAGRO inició sus trabajos en mayo del 2000. La mayoría de las actividades que promueve están dedicadas al mejoramiento y optimización de la actividad ganadera en Cajamarca. Partiendo de este objetivo, actualmente se está llevando a cabo su principal proyecto: Capacitación y Promoción del Empleo en Ganadería Lechera en Cajamarca. En este sentido, el presente documento tiene por finalidad dar a conocer dicho Proyecto, el cual se viene desarrollado en la cuenca lechera del Departamento de Cajamarca en Perú.

## **6.2. Marco de Política e Instrumento**

### **6.2.1. Marco de política**

En el Perú, el sector pecuario es un sector importante, aporta el 43 por ciento del PBI agropecuario, y dentro de éste, el sector ganadero aporta el 24 por ciento, el cual ha tenido un crecimiento de 2,6 por ciento en promedio anual en los 5 últimos años. Asimismo, a esta actividad se dedica más del 70 por ciento de los hogares rurales del Perú. Sin embargo, este sector presenta debilidades que lo hacen vulnerable a los retos del entorno y no le permiten aprovechar las oportunidades de negocios que se van generando en el mercado. Según las estadísticas existentes, más del 80 por ciento de la ganadería peruana está localizada en la sierra, particularmente en el trapecio andino, encontrándose un 88 por ciento de los bovinos, 100 por ciento de camélidos, 92 por ciento de ovinos, 65 por ciento de los porcinos y 60 por ciento de los caprinos del país. En el Perú se han definido tres tipos de ganadería: i) comercial, con un 13 por ciento de la producción de leche vacuna; ii) pequeña y media, con un 72 por ciento de la producción de leche; y iii) de familias campesinas con producción de subsistencia, con un 13 por ciento de la producción de leche vacuna. En el tercer tipo de ganadería están la gran mayoría de los productores y representan el 70 por ciento de los productores a nivel nacional<sup>60</sup>.

Según el MINAG, la producción de leche posee tres destinos: leche de consumo (utilizada para autoconsumo y terneraje), leche cruda (de venta directa al porongueo) y leche industrial (sujeta a un proceso de transformación por parte de la industria láctea). En el 2006, la producción de leche fresca creció 7,3 por ciento. Del total de la producción nacional, la leche industrial representa alrededor del 57 por ciento, la leche cruda el 30 por ciento, y el 13 por ciento restante corresponde a la leche para autoconsumo. La producción nacional satisface el 72 por ciento del consumo, correspondiendo la diferencia (28 por ciento) a la importación. Las tres industrias lácteas más grandes: Gloria, Nestlé y Laive compran casi el 90 por ciento de la producción. Asimismo, en

---

60 Ministerio de Agricultura del Perú. 2006. Plan Nacional para el Desarrollo Ganadero 2006–2015. PE. 48p.

términos generales, el 99,8 por ciento de la producción está dirigida al mercado interno. Los departamentos de mayor producción de leche en el Perú son Arequipa, Cajamarca y Lima, con una producción láctea en el 2006 de 306 390, 238 014 y 238 193 toneladas métricas de leche, respectivamente. Cajamarca ha sido el departamento que aumentó más su producción, con un 8,5 por ciento, respecto al 2005. Arequipa y Lima lo hicieron en 3,2 por ciento y 7 por ciento, respectivamente.

En la cuenca lechera de Cajamarca la producción de leche en las zonas alto andinas se encuentra en un crecimiento sostenido; sin embargo, los problemas para los productores son frecuentes en las áreas de producción, alimentación, calidad de leche, sanidad y manejo, lo que se refleja en los bajos niveles de producción por vaca, incidiendo directamente en la disminución de los ingresos por concepto de venta de leche fresca. Frente a este contexto, en mayo del 2000 el Fondo de Crédito para el Desarrollo Agroforestal inicia sus actividades en el Departamento de Cajamarca. FONCREAGRO es una institución sin fines de lucro que asocia a las empresas Yanacocha y Nestlé. La idea nace de la necesidad de incrementar la producción de leche debido a que los productores basan sus ingresos económicos en la venta del producto. También es importante la participación de Fondoempleo como entidad financiadora.

Las actividades que se ejecutan dentro de esas alianzas estratégicas se enmarcan en la agenda de desarrollo regional y nacional debido a la importancia de la actividad ganadera en la economía de las familias de las zonas alto andinas. Es importante indicar que lo que FONCREAGRO busca no es sólo incrementar los niveles productivos, sino especialmente consolidar la actividad ganadera en la zona sur de la región de Cajamarca. Para ello, se da prioridad a las familias de las áreas más deprimidas de las zonas alto andinas y se enfatiza en el logro final de incrementar el ingreso de los productores. Asimismo, incide en la inserción de los productores en las cadenas de comercialización de las principales empresas acopiadoras de leche (Nestlé y Gloria) que dinamizan la producción lechera en la cuenca de Cajamarca.

Mediante el desarrollo de alianzas entre empresas privadas y poblaciones con las que existen intereses complementarios, es posible lograr un alto grado de eficiencia que mejore la producción lechera y las condiciones de vida de los productores en la cuenca lechera del Departamento de Cajamarca. Consecuentemente, el Proyecto tiene por finalidad mejorar la calidad de vida de las familias de su ámbito, incrementando la producción y productividad de la ganadería lechera, con incidencia en la mejora de la rentabilidad y la generación de empleo. Sus objetivos son:

- Formular propuestas para captar recursos financieros (agrícola, ganadero y forestal).
- Promover y generar empleo.
- Implementar programas de crédito a favor de los sectores de la población rural.
- Capacitar a los productores rurales.
- Promover el desarrollo de actividades.

### **6.2.2. Instrumentos**

El Proyecto impulsa el desarrollo de la ganadería lechera mediante innovaciones y principios técnicos que no implican inversiones excesivas por parte del productor, sino mejoras en eficiencia y eficacia. Los criterios para la selección de los productores son los siguientes: i) que pertenezcan a la cuenca lechera del Departamento de Cajamarca, ii) que basen sus ingresos económicos en la venta de leche y iii) que pertenezcan a los estratos económicos catalogados como «pobres», «muy pobres» y «pobres extremos».

### **6.3. Factores Conducentes**

El Proyecto se ejecuta en 20 comunidades de la Provincia de Cajamarca. Todas ellas basan sus ingresos económicos en la venta de leche. En el área de influencia hay una población de 1 695 familias, con un promedio de cinco miembros por familia. En esa zona la ganadería lechera es una actividad económica de gran importancia, involucra directa e indirectamente a más de 60 000 personas y es dinamizada por la presencia de las dos más grandes empresas acopiadoras de leche en el Perú, Nestlé y Gloria, las que plantean al sistema una demanda creciente.

Se estima que en Cajamarca hay una demanda insatisfecha de más de 200 000 kg de leche por día. A pesar de la creciente demanda, la oferta de leche es inferior al potencial productivo de la cuenca. La razón es la baja productividad de las parcelas conducidas por los ganaderos, debido entre otras razones, a las restricciones críticas siguientes:

- bajo nivel técnico, productivo y empresarial del pequeño ganadero;
- deficiente alimentación del ganado;
- malas condiciones sanitarias del ganado;
- baja calidad genética del ganado local;
- limitado acceso a recursos financieros.

Estas restricciones ocasionan baja productividad y pesados sobrecostos en la actividad de producción de leche fresca. Ante esta situación, FONCREAGRO, con la finalidad de superar tales limitantes, viene ejecutando el Proyecto Capacitación y Promoción del Empleo en Ganadería Lechera en Cajamarca, con una duración de 10 años y el financiamiento de Fondoempleo durante los 3 primeros años. Para tal efecto, se ha priorizado a productores de zonas consideradas como pobres y muy pobres de las regiones quechua y jalca de la provincia de Cajamarca. El Proyecto tiene por finalidad mejorar la calidad de vida de las familias de su ámbito, incrementando la producción y productividad de la ganadería lechera, con incidencia en la mejora de la rentabilidad y la generación de empleo. Para ello se ejecutan 5 programas: capacitación, mejoramiento de pastos, sanidad animal, mejoramiento genético y crédito.

### **6.4. Indicadores de Éxito**

En lo económico. Uno de los resultados más significativos es el aumento del ingreso familiar en aproximadamente un 60 por ciento por concepto de la venta de leche, debido al incremento en un 32 por ciento de la producción láctea. Por otro lado, la ejecución de nuevas actividades tecnológicas y otras complementarias a éstas ha

generado aproximadamente 10 000 jornales de mano de obra adicionales. Con las mejoras logradas en parámetros productivos y reproductivos se ha reducido de 30 a 20 meses el tiempo requerido por las vaquillonas para alcanzar 280 kg de peso vivo, y se ha mejorado la proporción de vacas en seca respecto al total de vacas adultas al 34 por ciento (el ideal es 20 por ciento). Estas mejoras y sus beneficios son indicadores claros que la mejora en la productividad del hato lechero contribuye a mejorar la calidad de vida de las familias que lo conducen.

**En lo ambiental:** Con la instalación de pasturas, el ordenamiento del pastoreo según una adecuada carga animal y la capacitación en prácticas ganaderas, el ambiente ha sido positivamente influenciado. Estas prácticas han permitido la reducción del uso de insumos químicos en la fertilización del pastizal, dando un mejor aprovechamiento del estiércol de los animales, el cual es usado para fertilizar los potreros, sea mediante aplicación directa de las heces frescas o la elaboración de compost para su posterior incorporación en los mismos. Esto ha traído como beneficio adicional a la fertilización, el control de acidez de los suelos. Además, el criterio para la selección y aplicación de otros nutrientes que aportan fósforo y azufre al suelo es el de tener como prioridad el uso de productos naturales o biodegradables. Por otro lado, en coordinación con la empresa acopiadora de leche (Nestlé-Cajamarca), se lleva una vigilancia y monitoreo sobre presencia indeseable de antibióticos que representen un riesgo para la salud humana y que son excretados al medio ambiente; esto ha permitido, además de mejorar la calidad de la leche, disminuir la contaminación de aguas y suelos.

**En lo socio-cultural.** El Proyecto ha permitido fortalecer la organización de los productores, especialmente en la constitución de asociaciones que han elevado su capacidad de negociación con los proveedores y con las empresas acopiadoras.

#### **6.4.1. Sostenibilidad**

**En lo económico:** La iniciativa ha sido catalogada como un proyecto exitoso y único en el norte del país, tanto por evaluadores externos como por Fondoempleo, debido al efecto económico positivo en las familias de los productores participantes. Entre sus principales logros se destacan<sup>61</sup>:

- Incremento de la producción por vaca en 25 por ciento, basado en el alto rendimiento de los pastos, la mejora genética y la selección de animales, lo que permite mantener un menor número de vacas a las que satisfacer sus necesidades alimenticias diarias.
- Mejora del ingreso familiar en aproximadamente 60 por ciento, logrado por la mejora de la calidad de leche (mayor porcentaje de sólidos totales) y al mayor volumen vendido. Los acopiadores basan el precio por kilogramo de leche en función al porcentaje de sólidos totales.
- Incremento de la producción mensual de leche en 32 por ciento en el ámbito de ejecución, como consecuencia de los dos factores antes descritos. Este indicador se compara positivamente con el ritmo de crecimiento normal de la producción lechera del 10 por ciento. Los productores participantes han triplicado ese nivel de crecimiento.

---

61 Para mayor información ver: Fondo de Crédito para el desarrollo Agroforestal (FONCREAGRO). 2005. Memoria Quinquenal 2000–2005. Cajamarca, PE. 51 p.

**En lo financiero:** Durante sus primeros tres años de ejecución, el financiamiento del proyecto ha sido externo, lo que permitió la construcción y operacionalidad de un estable con 105 vacas de buena calidad genética. La producción obtenida es vendida a Nestlé-Cajamarca. Los excedentes generados por la venta de leche se utilizan para seguir financiando al proyecto cuando concluya el financiamiento externo.

**En lo socio-cultural:** La continuidad del proceso está garantizada por la plena participación de los productores. Se planificó desarrollar 7 500 módulos de capacitación, de los que se han ejecutado 4 830; por tanto, en el 40 por ciento del tiempo programado se ha logrado un avance del 64 por ciento en la capacitación a los productores. Resalta la capacitación a las mujeres por profesionales del mismo género, conducente a la revaloración del trabajo de la mujer en sus fincas.

#### **6.4.2. Logros obtenidos<sup>62</sup>**

- Revaloración del trabajo de la mujer en la actividad ganadera lechera.
- Generación de más de 10 000 jornales de trabajo, involucrados directamente a la actividad ganadera lechera.
- Establecimiento de 15 fincas demostrativas ubicadas en las comunidades.
- Capacitación a 4 879 personas (1 774 mujeres, 3 056 varones y 49 promotores veterinarios) en temas de ganadería lechera y con metodología validada.
- Incremento de la venta diaria de leche por productor en un 56 por ciento y del ingreso familiar mensual en un 60 por ciento.
- 1 597 créditos otorgados (vía Nestlé y entidad financiera).
- Colocación de más de 100 vacunos de genética mejorada para producción láctea, a las comunidades del área geográfica del proyecto.
- Elevación de la condición sanitaria del ganado con una posta veterinaria operando en forma sostenible.

#### **6.5. Relación de los Actores Clave para el Desarrollo de la Iniciativa**

**Organización ejecutora:** Fondo de Crédito para el Desarrollo Agroforestal.

**Socios para la ejecución:** Comunidades donde se implementa el proyecto.

**Contribuyentes económicos:** i) Fondoempleo, ii) Minera Yanacocha y iii) Nestlé Perú-Planta Cajamarca.

---

62 Ver: Fondo de Crédito para el Desarrollo Agroforestal (FONCREAGRO). 2005. Memoria Quinquenal 2000–2005. Cajamarca, PE. 51 p. y Centro Internacional de la Papa (CIP), 2006. Crianzas y Políticas en los Andes: aprendiendo de experiencias exitosas. Enrique Nolte y Judith Kuan (ed). 113 p. Disponible en: <http://www.condesan.org/proopor/Documentos/Pro por ciento20Poor/ConcursoCrianzasPolíticasAndes.pdf>

Operatividad: Los aportes económicos, tanto de Fondoempleo, Minera Yanacocha y Nestlé-Perú son usados en la ejecución de actividades programadas por FONCREAGRO en las comunidades seleccionadas.

## **6.6. Formas y Niveles de Participación de los Diferentes Actores**

FONCREAGRO<sup>63</sup> es una institución sin fines de lucro que asocia a las empresas Yanacocha y Nestlé. La idea nace de la necesidad de incrementar la producción de leche debido a que los productores basan sus ingresos económicos en la venta del producto.

Fondoempleo<sup>64</sup> es una persona jurídica de derecho privado creada por ley, sus ingresos provienen del remanente de las utilidades que les corresponde distribuir a las empresas entre sus trabajadores. El propósito del Fondo es financiar los mejores proyectos de capacitación para los trabajadores y de promoción de empleo en las regiones aportantes, para lo cual invita a las empresas e instituciones, públicas o privadas, a participar en la presentación de proyectos.

Yanacocha<sup>65</sup> es la mina con mayor producción de oro en Sudamérica y uno de los distritos auríferos más importantes del mundo. Es operada por Newmont Mining de Denver USA, principal accionista con 51,35 por ciento, el Buenaventura posee el 43,65 por ciento, el Banco Mundial (mediante la Corporación Financiera Internacional) es dueño del 5 por ciento. Está ubicada a 48 km al norte de la ciudad de Cajamarca a elevaciones que van desde los 3 500 a 4 200 msnm.

Nestlé (nombre oficial Sociéte des Produits Nestlé S.A.) es la compañía agroalimentaria más grande del mundo. En el Perú su principal actividad económica es la elaboración de productos lácteos.

## **6.7. Funcionamiento del Proyecto**

### **6.7.1. Programa de capacitación**

Consiste en la generación de competencias (conocimientos y habilidades) en los ganaderos. Ha permitido incrementar la eficiencia en sus unidades productivas familiares. El proceso se analiza con grupos de productores basándose en la participación directa que tienen en el proceso productivo de leche fresca. Para ello, se cuenta con un centro piloto demostrativo (CPD) que opera desde un establo ubicado en el caserío La Extrema a una altura de 3 800 msnm, el que sirve como centro de capacitación, transferencia tecnológica y mejora genética y de producción de leche.

Toda estrategia de capacitación se ejecuta en el CPD La Extrema, en los predios rurales de los productores que han destacado por la aplicación de una innovación tecnológica, en las fincas demostrativas y en la Planta Procesadora de Leche en Cajamarca de Nestlé Perú S.A.

---

63 <http://www.yanacocha.com.pe/rsocial/foncreagro.swf>; y <http://www.losandes.org.pe/>

64 <http://www.fondoempleo.com.pe/>

65 <http://www.yanacocha.com.pe>

En el caso de las capacitaciones en campo, el programa se realiza después de un reconocimiento de las zonas elegidas, gracias al cual se recaba información sobre las características físicas y operativas de la finca familiar. Sobre dicha base se planifica la capacitación definiendo el tipo, tema, forma y duración de las charlas que se ofrecerán en cada caserío. La información proporcionada a las familias con enfoque de género es reforzada con días de campo que se llevan a cabo en el CPD con el fin de ampliar la visión del productor y demostrarle cómo funciona la aplicación de principios tecnológicos modernos a su predio. La tecnología propuesta, que consiste de cursos y talleres, se caracteriza por ser de bajo costo y fácil aplicación.

Paralelamente, se ofrece asesoramiento técnico y seguimiento en cada finca para evaluar la adopción y reforzar las innovaciones introducidas. En forma complementaria, se publica mensualmente la revista «El Ganadero» con artículos en lenguaje sencillo. Así, la familia ganadera cuenta con una fuente de consulta de fácil acceso y comprensión. En la misma publicación se muestran los resultados más sobresalientes de los casos exitosos en la innovación del sistema productivo.

### **6.7.2. Programa de mejoramiento de pastos**

Debido a que en la zona el pasto constituye la base de la alimentación del ganado lechero, este programa tiene por objetivo incrementar la producción forrajera por hectárea mediante la mejora de los mismos. Para ello se han instalado en el CPD parcelas demostrativas con pastos mejorados de alta producción en las que se sigue un minucioso programa de mantenimiento. Los resultados obtenidos en base al mayor rendimiento de la producción forrajera ha permitido mejorar los niveles productivos del ganado sobre la base de la satisfacción de los requerimientos nutricionales diarios del ganado. Los resultados, en función a la mejora de los índices de producción de los pastos mejorados y al programa de mantenimiento de los ya existentes, muestran una elevación de la capacidad de carga animal de 1,8 a 2,9 cabezas por hectárea, con una elevación del aporte proteico del 12 por ciento previo al 16 por ciento actual, y un incremento del ingreso por hectárea de 830 dólares EE.UU. antes del proyecto a 1 340 dólares EE.UU. después de la intervención<sup>66</sup>.

### **6.7.3. Programa de sanidad animal**

Debido a su clima, Cajamarca es una zona endémica de Fasciola hepática, la que se reporta en la zona desde antes de 1960. La Fasciola, conocida como alicuya, es un parásito que vive en el hígado de los animales, alimentándose de la sangre que obtiene desde su interior. Su alarmante incidencia en los animales, y también en las personas, se produce a raíz de la presencia de las formas infestantes en las aguas y plantas consumidas por el ganado y el ser humano. En algunos caseríos de la campiña lechera casi el 50 por ciento de los pobladores han sido infectados por la alicuya. Se estima que las pérdidas económicas generadas por la alicuya alcanzan un 30 por ciento, esto sin considerar el costo de los medicamentos y tratamiento de los animales. El proyecto contempla el desarrollo de programas de control de dicha enfermedad. Hasta el momento, aproximadamente 25 000 animales han sido dosificados, disminuyendo la prevalencia del parásito de un 67 por ciento a un 15 por ciento.

---

66 El tipo de cambio de la moneda peruana (nuevo sol) a julio del 2007 : 3,16 nuevos soles = 1 \$EE.UU.

Además, se han limpiado más de 30 kilómetros de canales con la finalidad de evitar la presencia del caracol *Fossaria viatrix*, huésped intermediario que ayuda a la transformación y proliferación de la alicuya.

Además, se ha instalado y se mantiene en operación una posta de asistencia veterinaria a cargo de un profesional. Debido a la amplitud geográfica del área de trabajo del Proyecto, se seleccionó a 49 productores de las diferentes comunidades que fueron capacitados como «Promotores Veterinarios» para que desempeñen actividades de asistencia veterinaria básica con la finalidad de mejorar su estado sanitario y potencializar sus niveles de producción. Ellos actúan conjuntamente con la posta veterinaria y tienen su ámbito de acción en los lugares más apartados. La formación del promotor se lleva a cabo en el CPD, mediante un programa de aprendizaje que es vivencial y práctico, con 5 módulos: sanidad, alimentación, nutrición, producción y manejo de pastos, y calidad de leche. Cada módulo tiene una duración de 5 días; a su término se toma una evaluación cuya aprobación se acredita mediante un certificado de asistencia y aprobación del curso.

A través de la formación de promotores veterinarios se ha innovado la asistencia sanitaria básica al ganado, alcanzando una amplia cobertura. Adicionalmente, se ha incentivado la generación de trabajo porque los promotores veterinarios llevan a cabo 50 atenciones mensuales en promedio, con un movimiento de dinero de aproximadamente 237 dólares EE.UU. Para la aplicación de medicamentos, suplementos nutricionales y demás productos se trabaja en sinergia con tiendas y laboratorios especializados que dan sus productos a los promotores a precios competitivos, generando un margen que incrementa su ingreso por concepto de ventas y atenciones y dando sostenibilidad al sistema.

#### **6.7.4. Programa de mejoramiento genético**

En el CPD se viene desarrollando un plan de mejoramiento genético con animales de raza Brown Swiss, por el cual se ofertan a los ganaderos reproductores piezas de buena calidad genética provenientes de inseminación artificial. El material genético es de toros con prueba de progenie. Los semovientes así generados son adaptados al medio y tienen precios competitivos, con lo que se está elevando los índices productivos del hato familiar. Este trabajo consiste en el desarrollo de 4 sub actividades.

- Sincronización de celos: la finalidad de corregir problemas reproductivos en los animales productores de leche.
- Inseminación artificial: mediante este trabajo se persigue mejorar genéticamente las características productivas del ganado lechero.
- Instalación de centros de cría: esta actividad consiste en un proceso descentralizado que permitirá proporcionar una adecuada crianza a los animales provenientes de inseminación artificial, esta crianza garantiza un adecuado crecimiento y desarrollo de los animales.
- Transferencia de animales mejorados: consiste en la transferencia de animales a los productores, con fines reproductivos y de mejoramiento genético.

La mejora en los niveles de producción (reducción de la edad al destete de 7,7 a 6,2 meses, disminución del intervalo entre partos de 16,5 a 14,9 meses y disminución de la ocurrencia de mastitis) y en la calidad de la leche que se produce, vienen mejorando no sólo el ingreso de los productores, sino también la calidad de la leche que tiene como destino la industria lechera (Nestlé, Gloria S.A.) y los pequeños productores de derivados lácteos.

### **6.7.5. Programa de crédito**

Consiste en la formación de un fondo de crédito rotativo mediante el cual se proporcionan recursos financieros a los ganaderos de la zona de influencia del proyecto. Ello les permite ampliar su capacidad de inversión en la ganadería lechera e incrementar sus ingresos provenientes de esta actividad. El programa entrega los recursos en efectivo con una tasa de interés preferencial (plazo máximo de un año y con un interés de 2,75 por ciento mensual) y con la participación de Nestlé y la Caja Rural local. La recuperación se realiza mediante deducciones de las boletas quincenales de pago de leche acordadas con las empresas acopiadoras. El destino que tiene el crédito es en un 96 por ciento para la adquisición de ganado y un 4 por ciento para la instalación de pastos cultivados.

### **6.8. Difusión de Resultados**

**Edición de revista:** FONCREAGRO como parte complementaria al trabajo de capacitación, edita la revista El Ganadero, con contenidos que permiten al productor fortalecer y ampliar sus conocimientos. La revista es de edición y distribución gratuita. Mensualmente se distribuyen 2 000 unidades a los productores de las zonas donde FONCREAGRO lleva a cabo sus acciones.

**Emisión de programa radial:** El programa es de emisión semanal, con una duración de una hora. En él se desarrollan temas de interés de los productores, publicando a la vez testimonios de los productores en base a las experiencias ganadas y a los resultados obtenidos.

### **6.9. Entorno Facilitando la Iniciativa**

La propuesta tiene concordancia con el marco de políticas nacionales, ya que ambas buscan incentivar el desarrollo y mejora de las principales actividades productivas que se ejecutan en las zonas andinas y que son la base del ingreso económico para las familias. Paralelamente, se trabaja en la organización de los productores con la finalidad de mejorar las condiciones de producción, manejo y negociación de sus producciones, con miras a incrementar la rentabilidad de la actividad, incentivando una reinversión que permita elevar su potencial. Como parte del desarrollo de la producción pecuaria se establecen alianzas estratégicas con empresas privadas que permiten al productor obtener insumos, servicios y medicinas a precios altamente competitivos, con incidencia en la reducción de los costos de producción por kilogramo de leche producida, y elevando su rentabilidad<sup>67</sup>.

---

67 Centro Internacional de la Papa. 2006. Crianzas y Políticas en los Andes: aprendiendo de experiencias exitosas. Nolte, E. y J. Kuan (eds). 113 p. Disponible en: <http://www.condesan.org/proppoor/Documentos/Pro%20Poor/Concurso-CrianzasPoliticasyAndes.pdf>

El departamento de Cajamarca se encuentra ubicado en la sierra norte del Perú, y está dividido en 13 provincias y 127 distritos, con una extensión superficial de 33 300 km<sup>2</sup>, lo que representa el 2,8 por ciento de la superficie total del Perú, y posee una densidad poblacional de 40 habitantes por km<sup>2</sup>. Cajamarca está ubicada entre la sierra y la selva y alberga una gran variedad de pisos ecológicos, diversas zonas de vida y una multiplicidad de tipos de climas. Este departamento es uno de los más pobres del país y extremadamente rico en recursos naturales y humanos. En la última década, el incremento de la actividad minera, en especial la de gran escala, ha configurado un nuevo escenario económico para el desarrollo regional y local del departamento, generando expectativas positivas y negativas asociadas, en parte, al hecho de que la minería ha registrado un mayor crecimiento en la región, pero no es una fuente importante de generación de empleo directo debido a que es altamente intensiva en capital y tecnología. Por el contrario, otros sectores económicos importantes, como por ejemplo la ganadería, emplean a un gran número de personas directamente. Yanacocha es la principal empresa que opera en Cajamarca desde 1993, produciendo oro y haciendo inversiones estimadas en 100 millones de dólares EE.UU. anuales e impulsando el desarrollo de una amplia gama de servicios locales<sup>68</sup>.

La diversidad ecológica que presenta el departamento permitió que en toda su extensión se instalaran centros de cría de ganado lechero, con predominancia de razas de alta producción como la Holstein y Brown Swiss en los valles, y cruces de éstas en las zonas más altas, por lo que los niveles de producción son variados. A principios del siglo xx, la producción láctea en Cajamarca se circunscribía a pequeñísimas áreas donde las condiciones de pastura eran mejores y la leche producida era para autoconsumo, como leche fresca o como queso y mantequilla. A medida que las familias crecían y la demanda de leche aumentaba, se fue incrementando la cría de vacas lecheras, aún como explotación secundaria a la labor agrícola<sup>69</sup>. La producción de leche en las zonas alto andinas del departamento se encuentra en un crecimiento sostenido; sin embargo, los problemas para los productores son frecuentes en las áreas de producción, alimentación, calidad de leche, sanidad y manejo, lo que se refleja en los bajos niveles de producción por vaca, incidiendo directamente en la disminución de los ingresos por concepto de venta de leche fresca.

---

68 Para mayor información ver documento: Seguimiento, Análisis y Evaluación para el Desarrollo (SASE). 2005. Estudio de Línea de Base de la Provincia de Cajamarca. Cajamarca, PE. 122 p.

69 Para conocer en más detalle la historia de la cuenca lechera cajamarquina se pueden consultar los siguientes documentos: Escurra, E. 2001. Situación de la ganadería lechera en Cajamarca. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú 12(2):21–26; Piskulich, R. 2001. Mercado peruano de lácteos. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú 12(2):29–32; Ramírez, M. y J. Chávez. 2002. La Cooperación internacional y desarrollo de la ganadería lechera en el Perú. Rev Inv Vet Perú. 12(2):187–192.

El proyecto Capacitación y Promoción del Empleo en Ganadería Lechera en Cajamarca se está desarrollando en 20 caseríos de los distritos de Cajamarca y La Encañada (Provincia de Cajamarca), de Tumbadén (Provincia de San Pablo), de Catilluc (Provincia de San Miguel) y de Hualgayoc (Provincia de Hualgayoc); todos ellos en la Cuenca Lechera de Cajamarca, en el Departamento del mismo nombre. El Proyecto impulsa el desarrollo de esa actividad productiva, con innovaciones y principios técnicos que no implican inversiones excesivas por parte del productor sino mejoras en eficiencia y eficacia. Para ello, se da prioridad a las familias de las áreas más deprimidas de las zonas alto andinas y se enfatiza en el logro final; esto es, el incremento del ingreso de los productores. A su vez, este proyecto incide en la inserción de los productores en las cadenas de comercialización de las principales empresas acopiadoras de leche (Nestlé y Gloria), que dinamizan la producción lechera en la cuenca de Cajamarca.

### **6.10. Actividades de Capacitación Técnica**

Centro Piloto Demostrativo (CPD). Construido para ser utilizado como centro de capacitación. En este centro se realizan todas las actividades que involucran la producción, como son producción de pastos y forrajes.

**Capacitación a productores:** Los temas considerados son: i) instalación y manejo de pasturas, ii) sanidad animal, iii) mejoramiento genético, iv) créditos agropecuarios, v) calidad de leche, vi) nutrición y alimentación animal, vii) crianza de terneras, viii) manejo del hato lechero y ix) administración del hato lechero.

**Días de campo:** Tienen como finalidad complementar los conocimientos y técnicas otorgadas a los productores en las charlas de capacitación.

**Trabajo focalizado:** Consiste en la instalación de fincas demostrativas o modelos en los predios de aquellos productores con características de liderazgo en sus respectivas comunidades y que tengan aceptación hacia las actividades del Proyecto.

**Capacitación masiva:** Durante el desarrollo del Proyecto se observó la necesidad de contar con un medio de difusión que pueda complementar las actividades de capacitación, siendo la opción la contratación de un espacio radial denominado Despierta Ganadero. Adicionalmente, se publica la Revista El Ganadero, la cual tiene un lenguaje sencillo, de acuerdo al nivel del público lector. La revista es distribuida a los diferentes caseríos del ámbito del Proyecto, mediante el camión recolector de leche.

**Ferias ganaderas:** En algunas zonas del Proyecto, conjuntamente con la población, instituciones públicas y privadas se han organizado y participado de ferias ganaderas con la finalidad de evaluar las características del ganado con el que se cuenta.

**Capacitación con mujeres:** Orientada específicamente a las productoras y a cargo de una profesional mujer. Los cursos de capacitación se enfocan principalmente al manejo de la pequeña ganadería, con el fin de dar valor a la labor de la mujer en esta actividad, tomando en cuenta el rol de la mujer en el sistema de producción de leche.

En las sesiones específicas de capacitación se desarrollan 6 temas: ordeño, manejo, manejo de pastos, sanidad, alimentación y administración del hato lechero. De estos temas, sanidad, ordeño y manejo son a los que se ha dado mayor importancia.

**Asistencia técnica y promotores veterinarios:** Mediante la instalación de una posta veterinaria a cargo de un médico veterinario, quien brinda servicio de asistencia técnica y sanitaria. Complementariamente, se capacita a gente de la zona para que se formen como promotores veterinarios.

### **6.11. Fortalecimiento Institucional**

FONCREAGRO tiene alianzas estratégicas con instituciones públicas y privadas, como son Fondoempleo, Nestlé, Minera Yanacocha y Adra (venta de servicios de capacitación), con quienes suma esfuerzos para asegurar el logro de sus objetivos. Las actividades que se ejecutan dentro de esas alianzas estratégicas se enmarcan en la agenda de desarrollo regional y nacional debido a la importancia de la actividad ganadera en la economía de las familias de las zonas alto andinas. Es importante indicar que lo que se busca no es sólo incrementar los niveles productivos sino especialmente consolidar la actividad en la zona sur de la región de Cajamarca. Se está planteando la cooperación con los gobiernos locales (municipios distritales), asociaciones de base (clubes de madres), universidades y laboratorios farmacológicos con quienes se fortalecerá el proceso de capacitación.

FONCREAGRO ha recibido una certificación de calidad como entidad promotora de desarrollo, esta certificación de calidad ha sido otorgada por Development & Excellence con sede en Holanda y filiales en Asia, Europa y América. Asimismo, ha sido reconocida como una de las experiencias exitosas de crianzas y políticas en los Andes, reconocimiento impulsado por el Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina, con la colaboración de la FAO y la participación de agencias ejecutoras nacionales de la región andina.

### **6.12. Extractos de Testimonios de Actores Involucrados**

**Edgar César Casas Casas**

**Organización: Asociación Los Andes de Cajamarca**

«La organización Los Andes se involucró con la iniciativa FONCREAGRO debido a la experiencia que éste tiene respecto a temas de desarrollo rural y agropecuario. Por tal razón ha financiado, acompañando y dado retroalimentación en la ejecución de las actividades enmarcadas en el proyecto. Entre los factores que llevaron al éxito de esta iniciativa puedo mencionar: el compromiso y mística de trabajo del equipo técnico de FONCREAGRO, la capacidad de flexibilidad y reacción frente al contexto, y el seguimiento y retroalimentación de los financiadores. Además, es importante mencionar que una de las principales acciones «claves» para el éxito del proyecto ha sido la combinación del paquete conjunto de asistencia técnica a los productores y el otorgamiento de crédito. Y que si bien se encontraron algunas barreras en su implementación (como la actitud de algunos pobladores de que por ser un ámbito cercano al desarrollo de las operaciones mineras todo debe ser regalado y donado) estas fueron superadas a través de la comunicación y el diálogo horizontal con la población objetivo, pero «ojo» esto siempre es un tema latente.

Por otro lado, el fijarse metas y supuestos muy optimistas por parte del Proyecto, pienso que ha sido un aspecto muy acertado en el diseño y la implementación del mismo. Soy de la opinión de que si se piensa replicar la experiencia a una escala regional recomendaría: un mayor involucramiento de la población objetivo en el diseño del proyecto; la elaboración de una línea base previa a la ejecución; la sistematización del proceso de ejecución a través de los involucrados, y el fortalecer el empoderamiento de la población objetivo respecto al proyecto y a los beneficios alcanzados.»

**Roberto Germán Alva García**

**Organización: Minera Yanacocha SRL**

«Debido a que Minera Yanacocha desarrolló sus actividades de minería en la zona, se planteó como objetivo mitigar los impactos ambientales no previstos por la operación minera y compensar socialmente dichos impactos. Parte de esa compensación se basa en la elaboración e implementación de proyectos sostenibles, como es el caso de la Iniciativa FONCREAGRO. Yanacocha ha coordinado directamente con FONCREAGRO para que se encargue de llevar a cabo este tipo de proyectos; esto debido a que cuenta con una excelente experiencia en temas agropecuarios. Por otro lado, la costumbre y tradición pecuaria en la zona; las acciones claves desarrolladas (como el financiamiento); la aceptación del proyecto por parte de los usuarios y la presencia de empresas como Nestlé o Gloria, que demandan el producto leche, han dado los ingredientes necesarios para el buen desarrollo de la iniciativa. Entre las barreras que se encontraron durante la implementación del proyecto puedo mencionar las tradiciones y costumbres de los comuneros como que el ganado «chusco» es mejor que el mejorado, la cultura de sanidad animal en la zona, preferir en algunos casos la entrega de dinero en efectivo directamente y el no asistir a las capacitaciones. Dichas barreras fueron superadas mediante el poner en claro las reglas de juego que regirían el Proyecto, la implementación del centro de cría y capacitación, establecer una buena comunicación con la población objetivo, coordinar con el grupo de mujeres, aprovechar eventos sociales como reuniones o asambleas para realizar las capacitaciones, mostrar logros obtenidos y motivar a los líderes y autoridades para conseguir su apoyo. Por otro lado, las acciones fomentadas como provisión de asistencia técnica, provisión de capacitación en inseminación artificial, manejo de pastos, alimentación y visitas a experiencias vecinas exitosas (Granja Porcón, establo La Extrema), han sido claves para el éxito del proyecto. Esta experiencia es un claro ejemplo que los organismos estatales y la empresa privada pueden desarrollar en conjunto proyectos exitosos en beneficio de los pobladores del ámbito rural. Mi sugerencia en el caso de una posible replica del proyecto a una escala regional sería que el diseño del proyecto debe tener una mayor participación de los beneficiados incorporando sus observaciones y re-definiendo objetivos de acuerdo a lo que ellos consideran necesario, definir responsabilidades entre los actores e involucrar a otros actores, compartir financiamiento y fijar metas y medidas de monitoreo.»

## Segundo Ortiz

### Productor del caserío de Chaupiloma

«En nuestra comunidad la actividad ganadera en los últimos tiempos esta manifestando un importante crecimiento ya que es la actividad más rentable y cuenta con mercado seguro. Este despegue en la ganadería lechera se viene dando gracias al apoyo de FONCREAGRO, a través de las charlas de capacitación en los diferentes aspectos de la producción pecuaria, pasantías e intercambio de experiencias con productores de otras zonas. Dichas actividades han sido las herramientas fundamentales para iniciar un trabajo en la cría de ganado lechero con una visión diferente, mejorando el piso forrajero, mejorando la genética, la sanidad animal y un manejo adecuado de hato. Además, se ha logrado formar una asociación de productores, los que decididamente han sabido salir adelante aplicando los conocimientos vertidos por los profesionales de FONCREAGRO. Entre los principales logros puedo citar el incremento y mejora en la producción y productividad ganadera; ahora se brindan servicios a la comunidad con la atención sanitaria animal, se ha mejorado el sistema de riego (aspersión), se ha incrementado la carga animal por área y el número de cortes por año, y se ha construido un centro de recría con el aporte de FONCREAGRO y la Asociación.»



## VII. CASO EXITOSO 5 PROGRAMA DE INTENSIFICACIÓN GANADERA DE LAS COOPERATIVAS MENONITAS, PARAGUAY<sup>70</sup>



### 7.1. INTRODUCCIÓN

En el Chaco Paraguayo, la ganadería es la principal actividad productiva, estimándose que el 80 por ciento de los habitantes de la región viven directa o indirectamente de la actividad. Desde hace más de un siglo, en esa región se practica la actividad ganadera extensiva basada en el pastoreo de los montes y pastizales nativos, utilizando razas de bovinos criollas adaptadas a las condiciones locales. Aunque la región es marginal para los cultivos anuales, las condiciones de clima y suelo permiten que la implantación de pastos mejorados, tanto nativos como introducidos, se pueda realizar sin mayores riesgos. Por tal razón, en las últimas décadas se ha iniciado un proceso de intensificación de la ganadería por medio de la introducción de sistemas silvopastoriles y pasturas mejoradas de alto valor productivo. Como resultado del mismo, la región es la principal productora de leche del país, a la vez que es una importante zona proveedora de animales de carne de buena calidad.

Instrumental al proceso mencionado anteriormente han sido las iniciativas de innovación tecnológica de las organizaciones de los colonos menonitas, las cuales han facilitado el desarrollo y la implementación de prácticas ganaderas sustentables y amigables con el ambiente en la región. Los colonos menonitas, quienes son miembros de un grupo religioso protestante de ascendencia alemana, fundaron asentamientos en la zona del Chaco Paraguayo en la primera mitad del siglo xx. Inicialmente, estos colonos se dedicaron a la agricultura, pero dada las limitantes climáticas, con los años la producción pasó a ser fundamentalmente ganadera. Los colonos se dieron una organización por medio de cooperativas, las cuales sirvieron como instrumento para desarrollar y promover un «modelo menonita» de intensificación productiva entre sus miembros. Dicho modelo, basado en innovaciones tecnológicas y la provisión integral de servicios, ha permitido que (a pesar de las desfavorables condiciones ambientales) las cooperativas sean las principales proveedoras de productos lácteos del Paraguay.

### 7.2. Características del Chaco Paraguayo<sup>71</sup>

Las colonias menonitas están localizadas en la región del Chaco Paraguayo, el cual comprende un área de unos 247 000 km<sup>2</sup>, equivalente al 62 por ciento de la superficie del país<sup>72</sup>. La región del Chaco Paraguayo es una planicie que decrece desde los 380 msnm en el noroeste hasta 80 msnm en el sudeste, con una elevación promedio de 160 msnm. Presenta un gradiente de precipitaciones anuales que van desde los 500 mm en el noroeste a 1 300 mm en sudeste. La estacionalidad de las lluvias es muy marcada, sobre todo hacia el sector oeste, con la mayoría de las precipitaciones ocurriendo en verano (noviembre a abril). Presenta una recurrencia de sequías de una vez cada siete años.

70 Elaborado por José A. Gobbi.

71 La descripción de Chaco paraguayo presentada en esta sección se basa en Glatze (2000), a menos que se indique lo contrario.

72 Glatze, A. 2000. Compendio para el manejo de pasturas en el Chaco. El Lector, Chaco, Paraguay. 188p.

Las temperaturas son elevadas, con una media anual de 24,5 °C y con un máximo absoluto de 44 °C, lo que determina altas tasas de evapotranspiración potencial (2 123 mm en Mcal). Aunque esporádicas, la región no está libre de heladas en el invierno. Dada la falta de barreras orográficas, se presentan cambios en los vientos del norte al sur, los que pueden generar descensos bruscos de temperatura. Además, se presentan vientos cálidos del norte con muy baja humedad relativa, lo que crea estrés calórico para animales y plantas.

La presencia de agua superficial en el Chaco Paraguayo es rara y se encuentra restringida a lagunas, las cuales son generalmente meandros de riachos temporarios. El agua subterránea somera es generalmente salobre, aunque es posible encontrar agua dulce en forma de lentes entre ambientes de agua salada, los cuales son recargados por las lluvias. Los suelos de la región son jóvenes, de textura limosa hasta arcillosa y ricos en nutrientes. Lamentablemente, y debido a malas prácticas de labranza, se presentan casos de pérdida de fertilidad de los suelos en ciertas áreas. La vegetación predominantemente está constituida por un bosque xerofítico, caducifolio y espinoso, encontrándose zonas de espartillares (vegetación herbácea) mezclada con árboles caducifolios aislados.

El Chaco Paraguayo se encuentra escasamente poblado. La región posee aproximadamente unos 140 000 habitantes (3 por ciento del total del país), lo que representa una densidad poblacional de 1 habitante/km<sup>2</sup>. La población está constituida por campesinos paraguayos, colonos menonitas, inversores paraguayos y extranjeros, y grupos de pueblos originarios. Los tres primeros grupos son los principales actores en términos del desarrollo de la actividad ganadera en la región. Si bien la actividad en la región es conducida en forma extensiva, cada vez más productores están adoptando sistemas modernos de implantación y manejo de pasturas siguiendo el modelo de innovación e intensificación tecnológica introducido por las cooperativas menonitas.

### **7.3. La Colonización Menonita**

La presencia de los colonos menonitas en la región del Chaco Paraguayo se origina a través de tres etapas de inmigración entre los años 1927 y 1947, con colonos provenientes de Canadá y Rusia. El arribo de los colonos menonitas a la región se dió en el marco de una política de ocupación del Chaco promovida por el gobierno paraguayo. El Congreso Nacional del Paraguay promulgó en 1921 una ley especial concediendo diversos privilegios a grupos colonizadores menonitas, que tenían la intención de inmigrar al país. Estos privilegios fueron: libertad de culto, exoneración del servicio militar y el derecho de tener sus propias escuelas e instituciones educacionales. A cambio, el gobierno paraguayo esperaba la colonización y habilitación económica del Chaco. Bajo estas circunstancias se establecieron tres colonias menonitas: Colonia Menno, con sede en Loma Plata; Colonia Farnheim, con sede en Filadelfia; y Colonia Neuland. Las colonias desarrollaron comunidades con normas internas propias debido a su posición legal, al aislamiento geográfico y a su convicción teológica.

Actualmente, las colonias menonitas están organizadas en asociaciones civiles y en cooperativas. Las asociaciones civiles tienen como objetivo la provisión de servicios comunitarios a sus miembros, además de actuar como organismos de organización comunal.

Entre los servicios prestados se tienen servicios médicos, de educación y de formación profesional, catastro y seguridad interna, entre otros. A su vez, las colonias tienen oficinas de medio ambiente, las que fomentan la concientización de la necesidad de la preservación y cuidado del ambiente. Por ejemplo, en el caso de la colonia Menno, la oficina de asuntos medioambientales brinda asesoramiento para la clasificación y eliminación de basura, se realizan evaluaciones de impacto ambiental, se promueve la reforestación, la desalinización y recuperación de áreas saladas y la creación de parques y reservas naturales destinadas a conservación de biodiversidad.

Las asociaciones cooperativas, por su parte, promueven el desarrollo económico de sus asociados. Las cooperativas se financian por medio del cobro de cuotas a sus asociados que oscilan entre el 12–20 por ciento del valor de la producción. A cambio, las cooperativas prestan numerosos servicios para el desarrollo de la producción (ver más abajo). Los socios entregan su producción de leche a las cooperativas, las cuales se encargan de su procesamiento y posterior comercialización en el mercado nacional e internacional.

Al inicio de la colonización, la base de la actividad económica de los colonos era la agricultura, particularmente algodón y maní. La actividad ganadera, a su vez, estaba orientada fundamentalmente al autoconsumo y se realizaba en forma extensiva, con animales tipo criollo pastoreando los campos naturales, para lo que se requerían 10 hectáreas por animal. La cantidad de carne comercializable por hectárea rondaba entre los 5 a 10 kg/año, y la cantidad de leche producida por una vaca por día rondaba entre los 3 a 5 litros<sup>73</sup>.

A mediados de la década de los cincuenta, las colonias comienzan a establecer especies forrajeras introducidas y a mejorar la infraestructura de sus explotaciones rurales. Se realizaron experimentaciones utilizando pasto Búfalo (*Cenchrus ciliaris*), una gramínea introducida en Texas proveniente del suroeste de África, y se observó que esa especie mostraba un buen comportamiento en suelos de monte. A partir de dichos resultados, comenzó un auge de introducción de pasturas implantadas, lo que sumado a la construcción de alambrados y al desmonte para habilitar tierras para la producción ganadera, aumentó significativamente la producción de carne y leche. Esta situación, a su vez, generó un cambio en la orientación de la producción en las colonias, las cuales pasaron de ser colonias agrícolas a ser predominantemente ganaderas.

Una de las limitantes que enfrentaban las colonias era la falta de caminos adecuados para comercializar su producción de manteca y quesos en los mercados nacionales. El transporte de los productos se hacía por medio de carros tirados por bueyes o caballos hasta la punta de riel del ferrocarril, y de allí en tren hasta Asunción, la capital del Paraguay. Esta situación demoraba la entrega de productos y encarecía los costos de transporte de los mismos. Dicha circunstancia se revirtió con la finalización de la Ruta TransChaco en 1961. La ruta posibilitó el acceso rápido a los mercados nacionales, además de abaratar costos. Al mismo tiempo, facilitó la expansión de la producción agropecuaria por medio del desarrollo de nuevos programas de crédito y abrió la región a inversionistas nacionales e internacionales<sup>74</sup>.

---

73 Dück, S. 1997. La pastura implantada y su impacto en la producción de leche y carne en la cooperativa Ferheim. Citado en Glatze (2000).

74 Glatze, 2000. op.cit.

Desde los años setenta en adelante, las cooperativas han facilitado la realización de numerosas inversiones en la producción agropecuaria en la región, entre las que se destacan:

- el mantenimiento y apertura de nuevos caminos;
- el establecimiento de centros de cría y selección de ganado para producción de leche y carne;
- el establecimiento de plantas de procesamiento de leche y productos lácteos y de frigoríficos con certificación de exportación reconocida por el USDA.

A su vez, las cooperativas apoyan la investigación y desarrollo de sistemas productivos sustentables y amigables con el ambiente y promueven activamente la implementación de los mismos entre sus asociados.

#### **7.4. Modelo Exitoso: Innovación Tecnológica más Provisión Integral de Servicios**

La actividad llevada a cabo por las cooperativas para promover el desarrollo de una ganadería sustentable entre sus asociados puede considerarse como un modelo basado en la innovación tecnológica y en la provisión integral de servicios. En cuanto a la innovación tecnológica, las cooperativas han sido instrumentales en la introducción, adaptación y generación de tecnologías de punta para la producción lechera en la región. El proceso de innovación tecnológica desarrollado por éstas se inicia con la introducción de pasturas mejoradas a mediados de la década de los cincuentas y las investigaciones posteriores para obtener pasturas de alta calidad adaptadas a las condiciones locales. Importante en este proceso han sido las tareas de diversificación del germoplasma forrajero realizado por distintas instituciones asociadas a las cooperativas menonitas trabajando en la zona<sup>75</sup>.

Las cooperativas también han generado mejoras en la genética del rodeo bovino de la zona por medio de la introducción de ganado lechero tipo Holstein, Jersey y Pardo Suizo. A su vez, se han desarrollado e introducido prácticas de manejo del monte, los forrajes y el ganado, tales como los sistemas silvopastoriles y la utilización de *Leucaena sp.*, la expansión de la producción de ensilaje e introducción de prácticas de conservación de forraje, la introducción del consumo de balanceados, la planificación de la parición y el diseño e implementación de planes de sanidad animal. Asimismo, se ha generado maquinaria para el manejo del monte y las pasturas que responden a las condiciones locales.

---

75 En el año 1990 se inició el proyecto «Estación Experimental Chaco Central», llevado adelante por el Ministerio de Agricultura (MAG) y la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GTZ), con la finalidad de diversificar el germoplasma forrajero del Chaco Paraguayo, instalándose en el campo experimental «Cruce de los Pioneros» el jardín de introducción de forrajeras más completo del Gran Chaco Sudamericano (Glatzle, 2000. op.cit.).

La incorporación de dichas innovaciones tecnológicas fueron favorecidas por la provisión de servicios de carácter integral provista a los productores por las cooperativas. Esto es, se le proveen al productor todos los servicios necesarios para que realice las inversiones y las mejoras de manejo destinadas a incrementar la producción. Las cooperativas dan servicios agropecuarios de asesoramiento y seguimiento técnico en aspectos relacionados a la producción, a la vez que proveen de crédito para facilitar la realización de las inversiones necesarias para intensificar la producción.

Para la provisión de los servicios agropecuarios, las cooperativas utilizan equipos conformados por agrónomos y veterinarios, quienes efectúan un acompañamiento personalizado y continuo de los productores. Los servicios prestados incluyen asesoramiento en:

- manejo de pasturas y de sistemas silvopastoriles;
- alimentación y manejo sanitario de los animales;
- planificación de las pariciones;
- prácticas de manejo y conservación de suelos;
- prácticas ambientalmente amigables, tales como tratamiento de residuos, recuperación de áreas salinizadas y reforestación.

Como parte de la estrategia de diseminación de las innovaciones tecnológicas llevada a cabo por las cooperativas, las mismas han desarrollado tambos modelos y granjas experimentales para mostrarle al productor, en forma práctica, las distintas tecnologías productivas aplicables a la zona. Por ejemplo, la Cooperativa Menno posee el Tambo Modelo y Cabaña (TAMYCA) de Laguna Capitán. El TAMYCA fue creado en 1976 con la finalidad de transmitir tecnologías innovadoras y capacitar a los productores para mejorar la producción cárnica, láctea y equina. A su vez, el TAMYCA posee un laboratorio de mejoramiento genético orientado a la cría de animales de alto valor genético (en términos de fertilidad y productividad) adaptados a la región.

### ***7.5. Alcances de la Iniciativa***

La iniciativa llevada adelante por las cooperativas (innovación tecnológica y provisión integral de servicios) está dirigida primariamente a los miembros asociados de las mismas. Inicialmente los socios de las cooperativas eran exclusivamente los miembros de la comunidad menonita, aunque recientemente la membresía se ha extendido a personas no originarias a esa confesión religiosa. Asimismo, algunos servicios provistos por las cooperativas (tales como transferencia de embriones y venta de semen y reproductores de calidad) están disponibles a particulares y empresas que no son parte de las mismas.

### ***7.6. Condiciones del Entorno Favoreciendo el Desarrollo de la Iniciativa***

La expansión de la actividad ganadera, particularmente del sector lácteo en las colonias menonitas del Chaco Paraguayo, se vio favorecida por una serie de factores de contexto, los cuales se detallan a continuación (sin orden de importancia):

- la existencia de una ética de trabajo entre los colonos basada en la solidaridad, la ayuda mutua y la cooperación;

- la existencia de centros de asistencia técnica en las cooperativas, lo que sumado a la propia naturaleza asociativa de las mismas, facilita la rápida difusión de las innovaciones tecnológicas entre sus socios;
- la existencia de una extensa red de caminos bien mantenidos en las áreas de influencia de las colonias menonitas, los que permiten la accesibilidad durante todo el año a las explotaciones rurales. Además, la región cuenta con la Ruta Transchaco que ofrece una vía rápida y segura para transportar la producción láctea de la región a los mercados nacionales e internacionales (fundamentalmente Mercosur). A su vez, con la Ruta TransChaco se abarataron los costos de transporte, tanto los asociados a la comercialización de la producción como aquellos relacionados a la compra de insumos y maquinarias;
- la disponibilidad de amplias extensiones de tierras aptas para la producción ganadera, con suelos en los que es factible la implantación de pastos perennes adaptados, ya sea nativos o introducidos, con alto valor forrajero;
- la disponibilidad de créditos favorables para inversiones en infraestructura, fuentes de agua (tajamares) y alambrados, como así también para la implementación de pasturas y la compra de animales con buena genética;
- la presencia de capacidad instalada para el procesamiento in situ de la leche producida en la zona, con la consecuente diversificación de la producción lácteos. Esta situación permite la creación de nuevos nichos de mercado asegurando la colocación de la producción.

### **7.7. Factores Conducentes**

El principal factor conducente para el desarrollo de la actividad lechera por parte de las colonias menonitas ha sido la apertura de mercados, tanto nacionales como internacionales. En un primer momento (hasta la década de los ochentas), el impulsor del desarrollo de la actividad fue el mercado nacional. La construcción de la carretera TransChaco posibilitó el acceso a los mercados nacionales, abaratando costos y expandiendo la demanda por los productos lácteos producidos por las colonias menonitas. Posteriormente, la constitución del Mercado Común del Sur<sup>76</sup>, a mediados de la década de los noventas, abrió los mercados de los países miembros (principalmente el mercado brasilero), lo que nuevamente le dió impulso a la actividad. Más recientemente, las colonias menonitas han comenzado a exportar productos lácteos elaborados a otros mercados mundiales, entre ellos Europa y los Estados Unidos.

### **7.8. Indicadores de Éxito**

Entre los indicadores de éxito del modelo llevado a cabo por las cooperativas menonitas se pueden mencionar los siguientes:

- La producción de leche por vaca se ha triplicado. De una producción de leche por vaca de 3–5 l/día se ha pasado a una producción de 12–15 l/día. Este incremento se ha debido, principalmente, a la introducción de pasturas mejoradas y a la introducción de ganado lechero tipo Holstein, Jersey y Pardo Suizo.

---

<sup>76</sup> El Mercado Común del Sur (Mercosur), es una unión aduanera integrada por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay desde 1995, en la cual los productos lácteos se intercambian entre dichos países sin la aplicación de barreras tarifarias.

- Se han eliminado las fluctuaciones estacionales en la producción lechera. La disminución de la producción lechera que se observaba durante la época invernal ha sido eliminada por medio de la conservación de forrajes y la buena planificación de las pariciones.
- Las cooperativas se han transformado en las principales productoras de leche del país. De tener una participación marginal en la actividad lechera 30 años atrás, hoy día las cooperativas menonitas producen cerca del 65 por ciento de la leche industrializada del Paraguay (300 000 litros/día).
- Existe abundante evidencia anecdótica que da cuenta que son cada vez más los productores no pertenecientes a las cooperativas que adoptan las innovaciones tecnológicas promovidas por éstas. Particularmente en lo que hace a la transformación de superficies agrícolas en pasturas permanentes de alto valor, como por ejemplo, por medio de la introducción de *Leucaena*.
- Si bien no está cuantificado, se han reforestado áreas de pasturas y se han recuperado numerosas áreas que se encontraban con problemas de salinización. Al mismo tiempo, las cooperativas han establecido numerosos parques y reservas naturales destinadas a conservación de biodiversidad.

### **7.9. Ajustes Requeridos y Replicabilidad de la Experiencia**

De acuerdo a la opinión de Rudolf Klassen, gerente técnico de la Cooperativa Farnheim, los ajustes requeridos para la iniciativa están relacionados a los plazos de las operatorias de crédito. Si bien los créditos que otorgan las cooperativas a sus asociados están apoyados con un paquete tecnológico de acuerdo a las condiciones y necesidades del productor, se necesitan créditos a plazos mayores que le permitan al productor escalar sus inversiones. A su vez, con plazos más largos de repago, se evita que ante la ocurrencia de un año con condiciones climáticas adversas (i.e., sequía extrema o muy prolongadas) el productor entre en cesación de pagos y corra el riesgo de perder su capital.

Dejando de lado la condición de organización con base en principios religiosos de las cooperativas menonitas, existen una serie de aspectos de la experiencia desarrollada por las mismas que son replicables a nivel regional. En primer lugar, la provisión de un «paquete integral» de crédito y de asistencia técnica personalizada a los productores permite que dichos instrumentos sean ajustados a las necesidades específicas del productor. Particularmente relevante en este aspecto, es el seguimiento cercano que se le hace al productor y la respuesta rápida que se le da a sus problemas. En segundo lugar, las tecnologías y formas de manejo que se le ofrecen al productor han sido desarrolladas para atender a las condiciones particulares de suelo y clima de la región y han sido probadas como exitosas en el campo. Las mismas han surgido a través de experimentaciones y de la toma sistemática de datos realizadas en la región por los organismos técnicos de las cooperativas y de otras instituciones trabajando en el área. Por último, la organización de los productores en pequeños grupos permite el acompañamiento más cercano del productor y que la transferencia de tecnologías sea más eficiente, disminuyendo de esa manera la posibilidad de fracaso por parte de los mismos.

## **7.10. Extractos de Testimonios de Actores Involucrados**

Rudolf Klassen, Gerente técnico.

Organización: Cooperativa Fernheim

«Nuestro departamento trabaja exclusivamente con productores primarios. Tenemos un programa, que se llama Procole, en donde se hace un trabajo intensivo de asistencia técnica con el 10 por ciento de los productores. El productor paga un mínimo por la asistencia a la unidad técnica de la Cooperativa, mientras que el resto es subvencionado por ésta. En el departamento trabajan 5 médicos veterinarios que prestan apoyo en la parte clínica. El productor tiene acceso al apoyo veterinario para los casos clínicos los 24 horas del día, ya que tenemos continuamente un técnico y un paratócnico que están de guardia. Para el asesoramiento en el manejo del tambo se tiene un técnico especializado en esa temática. Se considera que el principal factor que ha llevado al éxito del accionar de la cooperativa en cuanto al desarrollo de la actividad lechera ha sido el estar cerca del productor en todos los momentos y darle una mano cuando lo necesita. La Cooperativa posee tecnología, la que en algunos casos es de punta, pero siempre tenemos que tener en cuenta las condiciones ambientales que tenemos en el Chaco, con períodos de sequía muy duros. En cuanto a las acciones impulsadas por la cooperativa que fueron claves para su éxito en promover el desarrollo de la actividad lechera, tenemos que hace unos 20 años atrás fueron los créditos blandos, mientras que hoy en día, es la asistencia técnica, la cual es indispensable. Las barreras que se encontraron para el desarrollo de la actividad han sido el clima y los precios de la leche. Con las sequías, el productor debe ser muy flexible en su manejo para producir leche. En cuanto al precio de la leche, es porque estamos en el centro de Sudamérica, y los grandes países muchas veces tienen influencia en la política de la leche y el precio, las que a veces nos perjudican. Los aspectos de la experiencia de la cooperativa que creemos son replicables a nivel regional son el ver el tambo como una empresa, desarrollar el trabajo de asistencia técnica basados en datos de campo y tener los productores agrupados en los grupos CREA, los cuales son de unos 12 participantes cada uno.»

## VIII. CASO EXITOSO 6 SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN DE CARNE VACUNA ECOLÓGICA, ARGENTINA<sup>77</sup>



### 8.1. INTRODUCCIÓN

Los productos etiquetados como «orgánicos», «ecológicos» o «biológicos» son aquellos que han sido certificados como producidos bajo métodos de producción orgánica que siguen una serie de requisitos claramente definidos. Según el Codex Alimentarius, se define a la producción orgánica como «...un sistema global de gestión de la producción que fomenta y realza la salud de los agroecosistemas, inclusive la diversidad biológica, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. Hace hincapié en la utilización de prácticas de gestión, con preferencia en la utilización de insumos no agrícolas, teniendo en cuenta que las condiciones regionales requieren sistemas adaptados localmente. Esto se consigue aplicando, siempre que sea posible, métodos agronómicos, biológicos y mecánicos, en contraposición a la utilización de materiales sintéticos, para desempeñar cualquier función específica dentro del sistema.» De esta definición surge que el término orgánico o ecológico se refiere al proceso de producción y no al producto en sí, por lo que se requiere de la existencia de normas y de procedimientos de certificación de la producción orgánica y/o ecológica<sup>78</sup>.

Existen numerosas normas de certificación orgánica y ecológica en el mundo. Por ejemplo, la Federación Internacional de los Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM, siglas en inglés), la cual es una organización no gubernamental que promueve la agricultura orgánica a nivel internacional, ha generado directrices para la producción y elaboración de productos ecológicos<sup>79</sup>, las cuales suelen considerarse como «normas mínimas» que dejan margen para el desarrollo de requisitos más detallados ajustados a las condiciones locales<sup>80</sup>. Por su parte, la Unión Europea, Estados Unidos y Japón (que representan los mayores mercados para productos orgánicos y ecológicos) han desarrollado y adoptado normas y reglamentos propios. A su vez, varios países en desarrollo (que son exportadores de productos orgánicos, tales como Argentina, Brasil, China y Tailandia) han establecido reglamentaciones nacionales que, en algunos casos, cumplen o son más exigentes que las requeridas por los mercados de importación<sup>81</sup>. Sin embargo, no existen criterios de certificación orgánica o ecológica cuya aceptación sea de carácter universal.

El mercado mundial de productos ecológicos ha tenido un crecimiento considerable durante la última década. Este crecimiento se ha debido, fundamentalmente, a cambios en las preferencias e intereses de los consumidores de los países desarrollados.

77 Elaborado por José A. Gobbi.

78 FAO. 2002. Novedades en el mercado de la carne y los productos lácteos orgánicos: repercusiones para los países en desarrollo. Comité de Problemas de Productos Básicos, XIX Reunión Grupo Intergubernamental sobre Carne y los Productos Lácteos. FAO, Roma.

79 De aquí en más se utilizará el término ecológico para referirse a los productos certificados ya sea como orgánicos, ecológicos o biológicos.

80 FAO. 2002. *ibid.*

81 FAO. 2002. *ibid.*

Dichos cambios están basados en diferentes factores<sup>82</sup>. Se tiene consumidores que ven con una desconfianza creciente a los alimentos producidos convencionalmente debido al surgimiento de escándalos relacionados con el «mal de la vaca loca», la presencia de dioxinas, los brotes de aftosa y la introducción de organismos genéticamente modificados. También se observa una creciente preocupación entre los consumidores acerca de los efectos sobre el ambiente (contaminación de suelos y aguas, pérdida de biodiversidad, entre otras) de los métodos convencionales de producción. A su vez, se nota cierta convicción entre el público que los productos orgánicos poseerían mejores características de sabor y calidad nutricional que los productos convencionales.

La Unión Europea, junto a los Estados Unidos y Japón, son los principales mercados demandantes de productos ecológicos. Durante el año 2006, el mercado de productos ecológicos en esos países representó un total de cerca de los 20 000 millones de dólares EE.UU. Sin embargo, cabe destacar que, a pesar del considerable y rápido crecimiento de la demanda por productos ecológicos observada en los últimos años, su proporción en las ventas varía entre el 1 y el 3 por ciento del mercado total de alimentos<sup>83</sup>. No obstante, en el presente contexto de incremento de la demanda por productos ecológicos, varios países en vías de desarrollo han logrado producir y exportar productos pecuarios certificados como tales. Entre esos países se destaca la Argentina, el principal productor de productos pecuarios ecológicos de Latinoamérica.

## **8.2. El Sistema de Certificación de Carne Vacuna Ecológica en la Argentina**

### **8.2.1. Marco regulatorio**

El marco regulatorio de la carne vacuna ecológica en la Argentina se enmarca en la normativa desarrollada en el año 1992 para normar la producción y certificación ecológica en el país. En ese año, el Gobierno, a través del Instituto Argentino para la Sanidad y Calidad Vegetal (IASCAV) y el Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA), elaboró directrices para un Sistema Nacional de Control de Productos Ecológicos. Estas normas nacionales eran, en la mayoría de los casos, equivalentes a las normas generadas por la IFOAM y la Comunidad Europea, ya que se basaban en directrices existentes establecidas por esas instituciones. En años posteriores, las normas originarias han sido expandidas con reglamentaciones complementarias para acomodar los criterios y requerimientos sobre producción y certificación ecológica adicionales que han ido surgiendo a lo largo del tiempo.

Las directrices establecidas por la Argentina en términos de productos pecuarios ecológicos son del tipo de las denominadas «normas marco». Esto es, establecen los requerimientos mínimos a los cuales se deben acoger la producción ecológica y los criterios y procedimientos a seguir para obtener la certificación como tal. La normativa Argentina que regula la producción ecológica (en la cual queda incluida la producción pecuaria) está constituida por la Ley Nacional 25127/99 de Producciones Ecológicas, y su Decreto Reglamentario 206/01, junto con las normativas nacionales Resolución SENASA 1286/93 y sus modificatorias para la producción animal Resoluciones SAGPyA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación) 270/00 y 451/01<sup>84</sup>.

---

82 Popik, N. 2006. El auge orgánico: ¿moda o estilo de vida? La situación de la Argentina.

83 FAO. 2002. op.cit.

84 Los textos completos de las normas listadas se pueden acceder en el sitio web: [www.infoleg.gov.ar](http://www.infoleg.gov.ar)

La Ley 25127 establece las bases y definiciones para la producción, elaboración, empaque, tipificación, distribución, identificación y certificación de calidad y sanidad de productos ecológicos, orgánicos o biológicos. A su vez, la Resolución SENASA 1286 (Nov. 1993) define como orgánico, ecológico o biológico «...al producto obtenido por medio de un sistema de producción pecuaria sustentable en el tiempo que, a través del uso racional de los recursos naturales, y sin el empleo de sustancias químicas sintéticas u otras de efecto tóxico real o potencial para la salud humana, mantenga o incremente la diversidad biológica y la fertilidad del suelo, optimizando la actividad biótica del mismo como medio para suministrar los nutrientes destinados a la vida vegetal y animal». La norma también establece las condiciones relacionadas a la alimentación, bienestar, reproducción, sanidad y manejo del ganado que se deben aplicar en los establecimientos pecuarios para ser certificados como ecológicos. Por su parte, las Resoluciones SAGPyA 270/00 y 451/01 son complementarias de la anterior. La primera de las resoluciones amplía y clarifica aspectos relacionados con la alimentación y alojamientos de los animales (no se admite en producción ecológica el engorde intensivo a corral o feed-lot) y establece la prohibición en la producción ecológica del trasplante embrionario. La segunda provee precisiones sobre la sanidad de los animales al eximir los tratamientos antiparasitarios y los programas de erradicación obligatoria (aftosa, por ejemplo) de la prohibición de aplicación de medicamentos veterinarios basados en síntesis química, a la vez que regula el período de «transición» para pasar de la producción convencional a la ecológica.

Por su parte, la Ley 25217 y las Resoluciones IASCAV 82/92 y SENASA 68/92 dan el marco al sistema de certificación, la cual se debe realizar por medio de empresas certificadoras independientes, acreditadas y fiscalizadas por el Estado a través del SENASA. Las empresas certificadoras pueden establecer requerimientos adicionales de certificación, los cuales pueden ser más exigentes que los establecidos por las normas nacionales, siempre y cuando las mismas no contradigan estas últimas.

### **8.2.2. El mecanismo de certificación ecológico**

¿Cómo obtienen los productores la certificación ecológica? De acuerdo a la normativa, aquellos productores que desean obtener la certificación ecológica deben cumplimentar una serie de pasos para acceder a la misma. Primero, el productor debe tomar contacto con una firma certificadora inscrita en el Registro de Empresas Certificadoras de Productos Ecológicos habilitado por el SENASA. Segundo, el productor firma un convenio con dicha certificadora en el cual se establece el compromiso formal entre las partes. Como parte del convenio, el productor debe completar los datos del establecimiento: plano del campo, extensión, descripción del suelo, del paisaje, lugares donde se efectuará la elaboración y envasado, sistema de riego, origen del agua, memoria descriptiva de lo realizado en cada lote en los últimos tres años detallando cultivos, instalaciones e insumos utilizados, entre otros. Tercero, el productor recibe la visita de un inspector perteneciente a la certificadora que realiza un informe de la situación inicial en la que se encuentra el establecimiento productivo.

Cuarto, y en base al informe de la situación inicial, se presenta el plan de transición a la producción ecológica y el plan de producción a seguir una vez finalizada la misma. Por último, la documentación es analizada por el Comité de Certificación de la certificadora para su admisión definitiva por parte de la certificadora. Una vez admitido, el interesado recibe la Licencia Anual y puede etiquetar sus productos con el Logo o Sello de la certificadora.

Una vez admitido por la empresa certificadora, el establecimiento es auditado cada año y la documentación completa sobre el manejo de la misma (ver más abajo) es analizada. Si el dictamen es favorable, se le otorga el certificado correspondiente a cada partida de producto contra presentación de la factura comercial. El hecho de acceder a la certificación trae aparejado una serie de compromisos por parte del productor, entre los que figuran:

- llevar registros que permitan a los organismos de control (certificadora y SENASA) localizar el origen, naturaleza y cantidad de todos los insumos y productos, y su utilización;
- aceptar el régimen de visitas de inspección establecido por la certificadora, en general son dos ó tres al año;
- permitir el acceso a todos los sectores de la unidad productiva y a los registros, tanto a los inspectores de la certificadora como a los del SENASA, en caso de que lo requiera;
- aceptar el régimen de sanciones previstas si se detecta alguna infracción a las normas.

### **8.3. Formas y Participación de los Distintos Actores**

Los actores involucrados en la producción y certificación de carne vacuna ecológica en la Argentina están constituidos por el organismo contralor, las empresas certificadoras, las organizaciones de productores, las instituciones de investigación y desarrollo (I&D) y los proveedores independientes de servicios e insumos. A continuación se presenta una descripción de la participación de cada una de ellos en la producción de carne ecológica.

**Organismo contralor.** La autoridad competente para el sistema de inspección de la producción ecológica en Argentina es la SAGPyA a través del SENASA. Por lo tanto, el SENASA es el organismo oficial que tiene a cargo la supervisión del sistema de control de la producción, comercialización y procesamiento de fibras y alimentos ecológicos en la Argentina. La acción del SENASA, en cuanto a la producción ecológica de alimentos, se implementa por medio de la Coordinación de Productos Ecológicos. Dicha oficina tiene las siguientes facultades:

- elabora y actualiza la propuesta normativa sobre la producción, elaboración, envasado, etiquetado, comercialización y certificación de productos ecológicos o biológicos de origen vegetal y animal y coordina los comités técnicos específicos;
- propone el reconocimiento recíproco y la homologación del Sistema Argentino de Control de las Producciones Ecológicas con otros sistemas en los principales mercados de destino;

- propone la habilitación de certificados para su inscripción en el Registro Nacional de Empresas Certificadoras de Productos Ecológicos y propone las sanciones por incumplimiento;
- supervisa los sistemas de producción primaria e industrialización del circuito orgánico;
- conforma una base de datos y orienta al público en general en el funcionamiento del sistema.

El sistema de control de la producción ecológica, tanto vegetal como animal, implementado por el SENASA ha sido reconocido como «equivalente» por la Unión Europea desde marzo de 1996. Esto es, la Unión Europea reconoce al sistema de inspección y las normas de producción para la agricultura ecológica elaboradas por el SENASA como equivalentes a las propias. Esta condición le permite al país exportar en forma directa a la UE, con el consiguiente abaratamiento de los costos de transporte y transacción para colocar productos ecológicos en ese mercado.

En términos operativos, el SENASA cuenta con una oficina central en la capital del país y delegaciones locales en el resto de Argentina, las que incluyen oficinas de inspección en los puntos fronterizos en que tienen lugar las importaciones y exportaciones. Además de la inspección de la producción ecológica nacional antes mencionada, el SENASA se ocupa de la sanidad vegetal y animal, las enfermedades y plagas exóticas y el control de los alimentos, los medicamentos veterinarios y las sustancias químicas para la agricultura.

**Empresas certificadoras.** Estas empresas son las encargadas de verificar que los productos vendidos o etiquetados como «orgánicos», «biológicos» o «ecológicos» se hayan producido, elaborado, preparado y manipulado de conformidad con las normas establecidas por el organismo nacional (SENASA) para la producción ecológica. Las empresas certificadoras son organismos privados e independientes, que no reciben ningún tipo de apoyo por parte del Gobierno. Todas las empresas certificadoras deben estar inscriptas ante el Registro Nacional de Entidades Certificadoras de Producción Ecológicas de Origen Animal del SENASA. En la actualidad existen seis empresas facultadas para certificar productos pecuarios ecológicos habilitadas por el SENASA:

- Organización Internacional Agropecuaria S.A. (OIA)
- Argencert S.R.L.
- Letis S.A.
- Food Safety S.A.
- Fundación Certificadora CULLUM
- Control Unión Argentina

Las primeras tres certificadoras de la lista están acreditadas por la Unión Europea y los EE.UU. Esas mismas certificadoras están en el proceso de gestionar sus respectivas acreditaciones para Japón. Las dos primeras organizaciones inspeccionan cerca del 80 por ciento del volumen total de productos ecológicos argentinos. Las certificadoras listadas inspeccionan las explotaciones ecológicas en toda la Argentina, y algunas de ellas (como es el caso de la OIA y Letis) también realizan dicha actividad en otros países de Latinoamérica.

**Organismos de I&D.** En la Argentina existen numerosos organismos que realizan actividades de investigación, transferencia y capacitación sobre producción pecuaria ecológica. Entre ellos se encuentran el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), organismo estatal de investigación agropecuaria, el cual lidera las investigaciones sobre producción pecuaria ecológica en el país y desarrolló la primera experiencia sobre la transformación de sistemas de producción convencionales en ecológicos a mediados de los años noventa. A su vez, el INTA ha llevado adelante varios proyectos de alcance nacional sobre diferentes aspectos relacionados a la producción de alimentos pecuarios ecológicos. Por ejemplo, el INTA ha realizado investigaciones sobre el manejo de pasturas ecológicas, la suplementación y terminación de novillos en pastoreo y el manejo sanitario de los animales. El INTA también trabaja en el desarrollo de protocolos ecológicos en general, habiendo realizado el correspondiente a los de carne vacuna, leche y quesos, entre otros. Además, realiza actividades de extensión y asesoramiento técnico a productores ganaderos acerca de prácticas ecológicas.

Las actividades del INTA son complementadas por el trabajo llevado adelante por distintas universidades estatales sobre investigación y extensión en producción ecológica. Por ejemplo, las universidades realizan investigaciones sobre calidad de carne vacuna ecológica, control de parasitosis internas de bovinos, efectos de los sistemas de producción pecuaria ecológica sobre la biodiversidad y estudios de mercados nacionales e internacionales, entre otros. A su vez, las universidades han incorporado en su currícula materias sobre producción ecológica agrícola y pecuaria, al tiempo que ofrecen estudios de posgrado en el tópico.

**Organizaciones de productores.** En el país existen numerosas organizaciones de productores ecológicos, las que realizan diferentes actividades para promover la producción y el consumo de productos ecológicos. Entre las más importantes se encuentran el Movimiento Argentino para la Producción Orgánica (MAPO) y la Cámara Argentina de Productores Orgánicos Certificados (CAPOC). El MAPO es la organización de productores ecológicos más antigua del país. Esta organización, junto con el SENASA, ha desempeñado un papel importante en la formulación y aplicación del Programa Nacional para el Desarrollo de la Agricultura Ecológica en Argentina. Además, el MAPO realiza la promoción de productos ecológicos argentinos en los mercados mundiales, junto con Export-Ar (organismo gubernamental de promoción de exportaciones argentinas); y organiza seminarios y cursos de capacitación relacionados con la producción ecológica. Por su parte, la CAPOC, creada en 1998, tiene como objetivos promover la actividad ecológica, defender los intereses de los productores orgánicos, representar a los productores en las ferias y exposiciones, sensibilizar a los consumidores y colaborar con las autoridades gubernamentales en calidad de asociado técnico.

Además de las dos organizaciones descritas anteriormente, existen otras organizaciones de productores que han incorporado entre sus actividades la promoción y el asesoramiento para la producción de carne ecológica.

Por ejemplo, la Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA) ha incorporado recientemente la carne ecológica entre los programas de apoyo para sus miembros. En 1996, el ACA comenzó a trabajar en un programa denominado ACA-Beef. Dicho programa se inició a partir de una fuerte demanda de las cooperativas asociadas al ACA para que la entidad tuviera mayor participación en la producción e industrialización de carnes diferenciadas. El programa estaba inicialmente orientado a promover la diferenciación de las carnes en base a su calidad. Sin embargo, desde el 2002, y en función del crecimiento de la demanda externa, se agregó al programa de carnes diferenciadas la carne ecológica. Como resultado de dicho programa, el ACA ha orientado la producción y facilitado la venta de carne ecológica a unos 200 productores asociados a la misma desde esa fecha.

**Asesores técnicos y proveedores de insumos.** Otro grupo involucrado en la actividad de la producción y comercialización de carne ecológica son los asesores técnicos y proveedores de insumos. Este grupo, que se ha desarrollado a medida que se expande la actividad, está representado por individuos o empresas privadas, tales como ingenieros agrónomos o veterinarios, que asesoran o proveen insumos a los productores dedicados a la carne ecológica. Estos actores actúan generalmente en forma independiente (esto es, no asociados a organizaciones relacionados a la producción de carne ecológica), no obstante, han recibido generalmente entrenamiento y cursos de capacitación sobre producción de carne ecológica por parte de las certificadoras o de las organizaciones de productores de carne ecológica.

#### **8.4. La Producción de Carne Vacuna Ecológica Argentina**

El sector orgánico en Argentina ha tenido una tasa de crecimiento sumamente elevada en el último decenio. En 1992, la superficie total destinada a la producción ecológica se estimaba en 5 000 hectáreas, mientras que en 1997 la superficie total destinada a la producción ecológica certificada había superado las 231 000 hectáreas<sup>85</sup>. Siguió aumentando en 1998 (situándose en 291 000 hectáreas), y en 2001 alcanzó un pico histórico de 2 900 000 hectáreas. Desde entonces la superficie total destinada a la producción ecológica ha disminuido ligeramente, situándose en 2 200 000 hectáreas a finales de 2006<sup>86</sup>. Del total de la superficie dedicada a la producción ecológica, la mayor parte (entre el 97 y el 99 por ciento) se ha correspondido a los pastos para la ganadería.

Según datos del SENASA del 2007, basado en declaraciones de las certificadoras, el número total de cabezas de ganado bovino certificado como ecológico bajo seguimiento en el país es de 122 478 animales. La mayoría de esos animales son vacas (51 138 animales), seguidas de terneros (30 461), vaquillonas (18 987), novillos (16 783) y toros (2 249). En términos de la distribución del hato ganadero vacuno ecológico en el país, las provincias de Buenos Aires (55 371 animales), La Pampa (17 901 animales) y Chaco (11 971 animales) concentran el 66 por ciento del mismo.

---

85 SENASA. 2007. Situación de la producción orgánica en la Argentina durante el año 2006. Dirección de Fiscalización Agroalimentaria, SENASA. Buenos Aires. 40 p.

86 SENASA. 2007. *ibid.*

La producción de carne ecológica argentina se destina casi enteramente a la exportación. Durante el 2006 se exportaron 718 145 kg de carne vacuna certificada como ecológica, lo que representa un incremento del 23 por ciento con respecto al año 2005. El principal destino fue el Reino Unido, que absorbió 601 433 kg, seguido de Rusia con 114 758 kg.

Si bien los registros de exportación no separan los productos ecológicos de los convencionales, se estima que el valor total de la producción ecológica argentina es de unos 20 millones de dólares EE.UU., de los cuales el 85 por ciento se exporta y el 15 por ciento restante se vende en el mercado interno<sup>87</sup>. El valor de las exportaciones de carne vacuna rondaría los 10 millones de dólares EE.UU., teniendo en cuenta que los cortes que se exportan son los de alto valor y calidad. Según declaraciones de productores de ACA, las exportaciones de carne ecológica realizadas por los mismos obtuvieron sobrepuestos del orden del 20 por ciento con relación a la carne vacuna convencional.

#### **8.4.1. Características de la producción de carne vacuna ecológica argentina**

Según la normativa de producción ecológica en el país, los principales procedimientos que rigen la carne ecológica son los siguientes:<sup>88</sup>

- no uso de fertilizantes químicos,
- no uso de pesticidas o herbicidas químicos en los campos ecológicos,
- no uso de subproductos de origen animal como alimento para animales,
- no uso de hormonas ni promotores de crecimiento o esteroides,
- respetar el bienestar de los animales,
- no uso de alimentos genéticamente modificados,
- no utilización de animales genéticamente modificados,
- no irradiación de la carne y
- no transferencia de embriones.

La transformación de los sistemas ganaderos convencionales a sistemas de producción ecológica en Argentina puede realizarse sin mayores inconvenientes. Ensayos llevados a cabo por el INTA en las Estaciones Experimentales de Balcarce y Gral. Villegas, en la región Pampeana, dan cuenta que la conversión se puede realizar con simples ajustes del manejo convencional<sup>89</sup>. Por ejemplo, el INTA ha desarrollado un modelo de producción ecológica para la región Pampeana que adapta pautas de manejo comunes en la región. El modelo está basado en un esquema de manejo forrajero constituido en un 80 por ciento en pasturas perennes (alfalfa, trébol blanco y gramíneas), con manejo integrado de plagas, control de insectos, control de malezas (en todos los casos sin uso o con mínimo uso de agroquímicos), aportes minerales (roca fosfórica) junto a un programa sanitario con vacunaciones y desparasitaciones (con fármacos regulados y aceptados a estos fines). Bajo este modelo de manejo se obtuvieron niveles de producción de entre 500 y 683 kg/ha/año<sup>90</sup>. En término de indicadores técnicos, estas ganancias de peso por hectárea muestran niveles de producción similares o aún mayores que los de carne convencional en esa región.

---

87 SENASA. 2007.op.cit.

88 Gómez. 2001. Carne bovina ecológica-situación actual futura. VI Jornada El Negocio de la Carne. EEA INTA Manfredi.

89 Gómez, O. 2001. ibid.

90 Gómez, 2001. ibid.

Lamentablemente, no se dispone de mucha información sobre los aspectos económicos relativos a la conversión a métodos de producción ganadera ecológica en el país. Un documento de tesis de la Universidad de Belgrano<sup>91</sup>, contiene un análisis económico sobre la viabilidad de la producción de carne ecológica en las islas del Pre-Delta Diamantino en el estuario del Río de La Plata. El estudio indica que no se requieren mayores inversiones para la adopción de los criterios de certificación y que el período de transición puede acortarse considerablemente. Esto debido a que las explotaciones agropecuarias ya poseen la infraestructura necesaria y manejan el ganado y las pasturas en forma casi ecológica.

### **8.5. Factores de Contexto Favoreciendo la Iniciativa**

La extensión y disponibilidad de abundantes áreas con pastizales de calidad, sumado al manejo tradicional de producción de carne en base a pastos naturales y el escaso empleo de insumos químicos en las prácticas ganaderas convencionales permite que los productores pasen a la producción ecológica sin necesidad de introducir importantes ajustes a sus métodos de explotación. A su vez, esta facilidad en la transformación hace que los costos de adopción del sistema ganadero de producción ecológica sean relativamente bajos. Estas condiciones determinan que en la Argentina, el paso de la ganadería convencional a la producción ecológica no plantee mayores dificultades para los productores facilitando el desarrollo de la misma.

Además de las condiciones favorables descritas anteriormente, existen otros factores de contexto que han favorecido el desarrollo de la actividad. El modo rápido y pragmático con que el Gobierno de Argentina formuló la legislación nacional en materia de producción ecológica, en un momento en que el sector se hallaba aún en sus etapas iniciales de desarrollo (1992), preparó el terreno para el reconocimiento internacional de aquellas normas y ofreció grandes alicientes a los productores para abandonar las prácticas convencionales y recurrir a los métodos de producción ecológica. Por lo tanto, la constitución de un marco legal regulando la actividad posibilita que los distintos actores involucrados conozcan de antemano las reglas de juego. Por un lado, esta condición es particularmente importante para los productores, ya que a los mismos les permite saber y evaluar ex-ante la conveniencia o no de pasar a la producción de carne ecológica. Por el otro, la adopción de normativa con criterios de certificación más rigurosos que los exigidos por los mercados destinatarios, junto al reconocimiento de órganos certificadores fiables nacionales y de sus procedimientos y mecanismos de control por parte de la UE, ha facilitado la apertura de mercados y ha estimulado el desarrollo del sector cárnico orgánico de exportación.

La existencia de certificadoras locales reconocidas como «equivalentes» por las certificadoras ecológicas y organismos contralores de los principales mercados de exportación posibilita que se abaraten los costos de certificación para los productores.

---

91 Tulian, A. 2004. Viabilidad de la producción de carne orgánica en las islas del Pre-Delta Diamantino. Tesina Universidad de Belgrano, Depto. de Investigación. Bs.As.

Estos costos incluyen el costo fijo de la certificación (i.e., cuota anual) más los gastos asociados al traslado y estadía del certificador en la explotación ganadera. Según Gabriel Berardinelli, representante de la certificadora OIA, el monto de estos costos representan un factor crítico para el desarrollo de la actividad, ya que los mismos pueden ser una limitante casi insalvable para los productores cuando las certificadoras no tienen representantes locales. En ese caso, a los costos «normales» de la certificación se le deben sumar los costos de estadía y traslado desde el exterior del certificador, lo que encarece (a veces en forma desmedida) el proceso de certificación disminuyendo dramáticamente los beneficios potenciales de acceder a la misma.

Otro factor de contexto favoreciendo el desarrollo de la producción de carne ecológica es que, si bien la actividad agropecuaria en la Argentina no recibe ningún tipo de subsidios, los exportadores argentinos de productos agropecuarios tradicionales reciben una rebaja en los impuestos aplicados a las exportaciones. En Argentina, las exportaciones están gravadas por un impuesto (denominado retenciones) que oscila entre el 5 y el 20 por ciento del valor FOB de la exportación según el tipo de producto. En el caso de la carne ecológica, los exportadores reciben una rebaja estimada entre el 5 y el 8 por ciento (según el corte) del valor FOB de la misma.

Por último, los fuertes vínculos históricos con Europa, el mercado de productos ecológicos que crece con mayor rapidez, y el nombre y la reputación de Argentina como exportador de carnes de buena calidad, asociados a las buenas conexiones marítimas y aéreas, refuerzan el desarrollo del sector de exportación de carnes ecológicas.

## **8.6. Factores Conductores e Indicadores de Éxito**

Los principales factores conductores del desarrollo de un esquema de certificación de carne ecológica argentina han sido los siguientes. Por un lado, la necesidad de incrementar la rentabilidad de las explotaciones pecuarias, la cual se encontraba deprimida particularmente durante la década de los 90s. Por el otro, la posibilidad de obtener sobrepuestos significativos con relación a la carne convencional ante un escenario de fuerte crecimiento de la demanda global por productos pecuarios ecológicos en los países desarrollados. En el primer caso, las explotaciones pecuarias argentinas pasaron por un período de baja rentabilidad durante la década de los 90s debido a bajos precios de la carne y sobrevaluación de la moneda. Esta situación motivó la búsqueda de nuevas alternativas destinadas a elevar la utilidad de la explotación, por medio de dar valor agregado a su producción a través de un producto diferenciado. Si bien esta situación de baja rentabilidad de las explotaciones se ha revertido a partir del 2002, la producción de carne ecológica continúa significándoles a los productores un canal alternativo de comercialización. Según Nicolás Lotrechina, gerente de comercio de ACA, la producción de carne ecológica ofrece un mercado alternativo rentable con una demanda insatisfecha, lo cual actúa como aliciente para incursionar en la actividad. En el segundo caso, de acuerdo a la FAO<sup>92</sup>, en muchos países desarrollados se ha observado un aumento porcentual significativo (de hasta el 26 por ciento, de un año para el otro) en las ventas de productos pecuarios ecológicos.

---

92 FAO. 2002. op. cit

Este aumento en la demanda se ha visto favorecido por la cada vez mayor incorporación de los productos ecológicos a los principales canales de comercialización y distribución de alimentos. Esta tendencia a incorporar los alimentos ecológicos en la corrientes de ventas al por menor está contribuyendo a aumentar las dimensiones del mercado y facilitando el acceso de un público más amplio a los alimentos ecológicos. Los fuertes incrementos en la demanda redundan en significativos diferenciales de precios que, en el caso de varios cargamentos de carne ecológica argentina, alcanzan un 20 por ciento por encima de la carne diferencial.

En cuanto a los indicadores de éxito de la iniciativa de producción de carne ecológica en Argentina se pueden señalar los siguientes. Primero, el explosivo incremento en el área destinada a la producción ganadera certificada como ecológica, la cual se incrementó de las 105 000 hectáreas en el año 1995 a cerca de 2,16 millones de hectáreas en el año 2006. Si bien se ha observado una disminución del área bajo certificación ecológica en los últimos años, el número de cabezas animales bajo monitoreo orgánico ha aumentando en forma continua desde el inicio de la certificación ecológica pecuaria a mediados de los años noventa. Por otro lado, Argentina es el país líder en Latinoamérica en cuanto a superficie de pasturas y número de animales certificados como ecológicos. Segundo, el volumen de exportaciones de carne certificada como ecológica continúa creciendo. Las exportaciones del año 2006 fueron un 23 por ciento superiores a las del 2005. Por último, el sistema argentino de control ha sido reconocido como equivalente por la UE, tanto para la producción animal como la vegetal. Este reconocimiento es solamente compartido con Australia, Israel, Suiza y Hungría, lo que habla a las claras de la confiabilidad del sistema de control de la certificación ecológica argentina.

### **8.7. Ajustes Requeridos y Replicabilidad de la Experiencia**

El estudio de caso sobre el sistema de certificación de carne vacuna ecológica destaca la importancia del desarrollo de un adecuado marco regulatorio en materia de producción ecológica, así como del control del cumplimiento de tales normas mediante varias certificadoras privadas, supervisadas por un órgano de acreditación independiente, el SENASA. Esta estructura hizo que Argentina obtuviera la condición de tercer país en la UE y que su producción y exportaciones de carne ecológica (aunque pequeños comparados a los volúmenes de carne convencional) alcanzaran un importante crecimiento. El éxito alcanzado por el sistema argentino de certificación ecológica, en términos de su reconocimiento internacional como equivalente por los países importadores, representa un buen ejemplo para otros países interesados en incursionar en la actividad o que cuyo sector orgánico se halla en una fase de desarrollo menos avanzada. En ese sentido, el caso argentino indica los pasos necesarios que se han de cumplir para construir un contexto normativo favorable para el desarrollo de la actividad.

No obstante, se observan una serie de asignaturas pendientes para lograr el desarrollo adecuado de la actividad productiva de carne ecológica en el país. Según el Ing. Gabriel Berardinelli de la Organización Internacional Agropecuaria (OIA), entre los aspectos a mejorar se encuentran:

- el poco desarrollo de un mercado interno para carne certificada como ecológica,

- la escasa articulación entre criadores y engordadores para completar la cadena de producción primaria;
- la falta de créditos para facilitar las inversiones necesarias para la reconversión a orgánico;
- la etapa de proceso debe poder comprometerse para cumplir los aspectos básicos de la normativa y dar las posibilidades de faena y proceso a volúmenes chicos pero de un importante poder de venta.

### **8.9. Extractos de Testimonios de Actores Involucrados**

Ing. Agr. Pedro A. Landa e Ing. Agr. Gabriel Berardinelli

Organización Internacional Agropecuaria-OIA

«El sistema argentino es uno de los mejores del mundo y es reconocido por su transparencia y claridad, y por la calidad que tienen las instituciones que lo componen.

Los aspectos claves para el éxito del mismo son las fortalezas que ya tienen los sistemas ganaderos extensivos en Argentina. Esas fortalezas son perfectamente asimilables por la producción ecológica, por lo tanto la mayoría de los productores ganaderos pueden ingresar al sistema orgánico. Sin embargo, falta una articulación entre productores criadores y engordadores para lograr tener completa la cadena de producción primaria. Luego, la etapa de proceso debe poder comprometerse para cumplir los aspectos básicos de la normativa y dar las posibilidades de faena y proceso a volúmenes chicos pero de un importante poder de venta. Finalmente, se debe revisar muy bien la parte comercial para que un productor ganadero orgánico pueda vender como tal la totalidad del animal y no solamente algunos cortes importantes. Es decir, se debe acrecentar la posibilidad de aprovechar el resto del animal en ser vendido como orgánico, o bien buscando mercado para los otros cortes o bien buscando el procesamiento de ellos en subproductos que además sumarían más valor agregado. A corto plazo se debe prever para el mayor desarrollo de la cadena cárnica ecológica en Argentina, el desarrollo de otras oportunidades para la comercialización de la totalidad del animal orgánico como tal, bien en cortes alternativos o en subproductos industrializados que además dan valor agregado al producto primario carne ecológica.»

Nicolás Lotrechiano<sup>93</sup>

Gerente de comercio de carnes de la Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA)

«La idea de comercializar carne ecológica surge de una demanda de productores cooperativistas asociados a la entidad que fueron desplazados a zonas marginales y que buscaban una alternativa de comercialización de sus carnes ecológicas. Por otro lado, hay un reconocimiento por parte de los países europeos (fundamentalmente Inglaterra e Italia) con alto poder adquisitivo, los cuales están preocupados por tener productos que sean sanos y amigables con el ambiente. Se ve, además, que es un mercado creciente y con una demanda insatisfecha. No tenemos el volumen para abastecerlo. Si bien por el momento la operatoria no es relevante, es importante para los pequeños productores asociados a las cooperativas, porque les significa un canal alternativo de comercialización en escala.

---

93 La Nación, febrero 27, 2003

Hasta el momento, hemos embarcado tres contenedores hacia Europa de 11 toneladas cada uno, con partes iguales entre carne orgánica y convencional. Los cortes exportados son cortes frescos de alto valor que forman parte de la cuota Hilton (bife angosto y ancho, corazón de cuadril y lomo), que se tiene asignados. Los compradores reconocen un precio diferencial del 20 por ciento superior al de la carne convencional. Pero no se debe olvidar que sólo el 7 por ciento de la res se destina a esos cortes especiales. Además, se tienen convenios con frigoríficos para utilizar sus instalaciones y cubrir parte de la cuota que a veces ellos no pueden satisfacer. En cuanto al programa del ACA, la idea es ofrecer una garantía de calidad, integrando a los productores asociados a las cooperativas, utilizando las mejores genéticas para, mediante un seguimiento productivo, lograr un producto homogéneo y consistente de acuerdo con lo que es la carne argentina y con lo que exigen los compradores.»



## **IX. Comentarios Finales**

Los casos exitosos analizados representan ejemplos de políticas públicas, de iniciativas llevadas adelante por organismos del sector privado y de emprendimientos mixtos entre los sectores públicos y privados. Las iniciativas presentadas abarcan una diversa gama de instrumentos de intervención y abordan diferentes situaciones que hacen al desarrollo de una ganadería sustentable y eco-amigable en ALC. Dicha heterogeneidad hace difícil que se puedan extraer principios que sean aplicables a todas y cada una de ellas. No obstante, del análisis de las iniciativas se desprenden una serie de consideraciones y lecciones comunes a la mayoría de ellas, en cuanto a su concepción e implementación, las que pueden servir de ayuda para favorecer el desarrollo de una ganadería que de respuesta a los desafíos que la actividad enfrenta en la región.

En cuanto a su concepción, las iniciativas estudiadas dan respuesta a temáticas de carácter puntual que afectan fundamentalmente el accionar de los productores y que representan generalmente barreras para el desarrollo de una ganadería sustentable en la región. Esas barreras son generalmente de carácter comercial, financiero, tecnológico, institucional y político. Dichas barreras se traducen en falta de infraestructura, en imposibilidades para el acceso al crédito, en la escasa promoción de tecnologías de producción eco-amigables o en la falta de políticas que consideren la internalización de los impactos ambientales de la ganadería, entre otros. Los casos estudiados muestran que esas barreras pueden ser removidas (a relativamente bajos costos y con sustanciales ganancias productivas y ambientales) por medio de la creación de arreglos institucionales adecuados, del fortalecimiento de las capacidades de los actores públicos y privados, de la creatividad e inventiva en el diseño de instrumentos de intervención, y de la prevención y mitigación de los efectos ambientales negativos de la actividad ganadera.

Si bien las temáticas planteadas en cada una de las iniciativas están claramente definidas y acotadas, el diseño e implementación de las mismas se realiza bajo un enfoque holístico y sistémico. Las iniciativas surgen a partir de la identificación precisa de una temática que afecta a los productores y del análisis del contexto en que ésta se desarrolla. En base a ello, las iniciativas abordan y contemplan (tanto en su diseño como en su implementación) todos aquellos aspectos operativos u organizativos que han sido reconocidos como críticos para el éxito de la misma. Importante en este aspecto es la incorporación, desde el comienzo del diseño de la iniciativa, de las consideraciones ambientales. Los casos estudiados muestran que la preocupación y cuidado por el ambiente es parte integral de los objetivos y acciones de las mismas.

Las iniciativas se cristalizan a partir de las coincidencias y la confluencia de objetivos entre los distintos actores interesados, llevando a la creación de sinergías entre las partes. Dado que las iniciativas son concebidas en todos los casos para generar situaciones ganador-ganador, se desprende que los actores participantes priorizan la negociación y compatibilización de intereses comunes por encima de los sectoriales. El rasgo de generar situaciones ganador-ganador es particularmente relevante en aquellas iniciativas que incluyen el desarrollo de alianzas estratégicas, ya que se busca que todas las partes se beneficien de la misma. En dichos casos, dos elementos aparecen como claves para su éxito.

Por un lado, los beneficios de participar en la iniciativa (o alianza estratégica) están claramente definidos desde el comienzo. Por el otro, existe una explícita definición de los roles y compromisos que les competen a los distintos actores involucrados en la alianza estratégica, como así también de las penalidades en caso de rompimiento de los acuerdos que llevan a la misma. A su vez, la flexibilidad y el enfoque de manejo adaptativo son características distintivas de la implementación de las iniciativas estudiadas. Estas características permiten la posibilidad de su ajuste a lo largo del tiempo en función de los cambios que se vayan operando en el contexto en el que se implementan las mismas.

Un aspecto destacable a la hora de diseñar e implementar las distintas iniciativas es la opinión que los distintos actores involucrados tienen sobre la misma. Particularmente importante son las opiniones provenientes de los productores, ya que si los mismos perciben la iniciativa como riesgosa o que no contempla sus intereses, las posibilidades de éxito en su implementación serán escasas. En todos los casos estudiados, las iniciativas tienen canales formales e informales para recabar las opiniones de los «clientes» o destinatarios de las mismas, y usan las opiniones recogidas para ajustar los instrumentos y acciones utilizados para su implementación. Otro aspecto destacado de la implementación de las iniciativas es el seguimiento y acompañamiento cercano de los productores, sobre todo cuando están involucradas la transferencia de nuevas tecnologías o la adopción de nuevas prácticas de manejo sustentables y eco-amigables. En este sentido, la provisión de capacitación y asistencia técnica aparecen como claves para que los productores alcancen resultados satisfactorios en sus emprendimientos.

Las consideraciones enumeradas más arriba sugieren que para promover el desarrollo de una ganadería sustentable y amigable con el ambiente en ALC no hay una receta única. Las iniciativas exitosas enseñan que se debe tener un enfoque de flexibilidad, de manejo adaptativo y de visión estratégica de mediano y largo plazo, y un cabal entendimiento del contexto socio-económico y ambiental en el que se implementarán las mismas. Asimismo, los casos analizados sugieren que es posible desarrollar una ganadería sustentable si se crean las capacidades institucionales y organizativas adecuadas (tanto en el sector público como en el privado) para asegurar que las externalidades ambientales generadas por la actividad ganadera son tenidas en cuenta, y si los conceptos de sustentabilidad y de producción eco-amigable son la guía de la actividad.

ISBN 978-92-5-305970-6



9 789253 059706

TC/D/10082S/1/03.08/250

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL****DECRETO NÚMERO 3149 DE 2006****13 SEP 2006**

Por el cual se dictan disposiciones sobre la comercialización, transporte, sacrificio de ganado bovino y bufalino y expendio de carne en el territorio nacional

**EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA**

En uso de sus facultades constitucionales y legales, en especial de las que le confiere el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política y la Ley 914 de 2004

**DECRETA:****CAPITULO I  
ÁMBITO DE APLICACIÓN**

**Artículo 1º. Ámbito de aplicación:** Lo dispuesto en el presente decreto y en los actos administrativos que lo desarrollen, se aplicará en todo el territorio nacional.

**CAPITULO II  
REGISTRO DE HIERROS Y ACTIVIDADES GANADERAS**

**Artículo 2º. Personas obligadas:** Todo ganadero, persona natural o jurídica, registrará su hierro en la organización gremial ganadera correspondiente y solamente, si ésta no tuviere sede en el departamento donde tiene domicilio el propietario del hierro, el registro se hará en la alcaldía municipal correspondiente.

Para efectos del presente decreto, se entiende como ganadero al productor agro pecuario dedicado a la cría, levante, ceba o comercialización de animales de las especies bovina y bufalina y sus derivados.

**Artículo 3º. Formato :** El registro de hierros deberá realizarse en formato que contenga como mínimo: el lugar y fecha de expedición, el nombre e identificación del propietario del hierro, el monograma o las iniciales del hierro y la firma del solicitante.

Dentro de los noventa (90) días siguientes a la vigencia del presente decreto, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural con la colaboración de la Federación Colombiana de Ganaderos -FEDEGAN y con la Asociación Nacional de Industriales -ANDI, expedirá mediante resolución el manual de buenas prácticas de manejo para que las pieles sufran el menor deterioro posible en el proceso de

"Por el cual se dictan disposiciones sobre la comercialización, transporte, sacrificio de ganado bovino y bufalino y expendio de carne en el territorio nacional"

marcación, el cual incluirá un sistema de clasificación con fundamento en la calidad de las pieles.

Asimismo, se implementará un plan de trabajo encaminado a la difusión y capacitación de los ganaderos, en relación con los procedimientos a seguir para la marcación del ganado bovino y bufalino.

**Artículo 4º. Registro de hierros :** Cuando el ganadero registre su hierro en la Organización Gremial Ganadera que cumpla los requisitos establecidos por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural o en la Alcaldía Municipal a falta de aquélla, ésta deberá llevar una copia a la Secretaría de Agricultura Departamental o al ente que haga sus veces en la Gobernación del Departamento donde tiene domicilio el predio del ganadero.

**Artículo 5º. Registro de actividades ganaderas .** El ganadero deberá adelantar el registro de las transacciones sobre animales en la Organización Gremial de Ganaderos correspondiente o en la alcaldía municipal respectiva a falta de aquella, la de transporte de ganado en la respectiva alcaldía municipal de origen y la de sacrificio en la planta respectiva o alcaldía municipal según el caso.

**Artículo 6º. Bono de venta :** El documento para registrar las transacciones de ganado se denominará Bono de Venta. Las condiciones y forma de expedición serán determinadas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, mediante resolución que será expedida dentro de los noventa (90) días siguientes a la vigencia del presente decreto.

**Artículo 7º. Guía de Transporte Ganadero:** El documento que habilita al sujeto transportador para el transporte de ganado bovino y bufalino, se denominará Guía de Transporte Ganadero. Las condiciones y forma de expedición serán determinadas por el Ministerio de Transporte, mediante resolución que será expedida dentro de los noventa (90) días siguientes a la vigencia del presente decreto.

En la determinación del horario de movilización, se tendrá en cuenta, de manera especial, la realización de ferias y exposiciones, para que dichos eventos se puedan realizar de acuerdo con los horarios establecidos para los mismos, sin perjuicio de la obligación de preservar la seguridad y protección de las personas y semovientes que se movilen con destino a aquellos.

**Artículo 8º. Obligatoriedad:** Para la comercialización o transporte de ganado, todo ganadero está obligado a contar con el respectivo de Bono de Venta y Guía de Transporte Ganadero, según el caso; sin ellos no deberá realizarse la transacción o el traslado del ganado, independientemente del medio utilizado para adelantar la transacción, sea éste el de la subasta pública, internet o cualquier medio idóneo legalmente permitido.

En caso de contratarse la administración del Sistema Nacional de Identificación de Información de Ganado con la Federación Colombiana de Ganaderos en los términos del artículo 3 de la ley 914 de 2004, se podrá autorizar la expedición,

"Por el cual se dictan disposiciones sobre la comercialización, transporte, sacrificio de ganado bovino y bufalino y expendio de carne en el territorio nacional"

tanto de los Bonos de Venta como de las Guías de Transporte, a las Organizaciones Gremiales de Ganaderos respectivas; en caso contrario, o para las zonas donde no haya Organización Gremial Ganadera, dichos títulos serán expedidos por la Alcaldía Municipal.

En las transacciones realizadas vía internet se deberá hacer referencia al documento de Bono de Venta y Guía de Transporte Ganadero, según sea el caso, al tiempo de la transacción.

**ARTICULO 9°. Registro de las Organizaciones Gremiales Ganaderas:** Las Organizaciones Gremiales Ganaderas, entendiéndose por éstas toda asociación, comité, federación u organización del sector, conformada por personas dedicadas al ejercicio de la actividad ganadera en sus diversas modalidades y tipos de explotación, podrán realizar el registro de hierros, la expedición de los Bonos de Venta, Certificados de Embarque, licencias sanitarias y guías de movilización, en los términos del artículo 3 de la ley 914 de 2005 previo su registro ante la Federación Colombiana de Ganaderos - FEDEGAN.

Los requisitos que habilitan a dichas organizaciones, serán los determinados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, mediante resolución que deberá expedirse dentro de los noventa (90) días siguientes a la vigencia del presente decreto. Asimismo, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, publicará el listado de las Organizaciones Gremiales Ganaderas autorizadas para realizar el registro de que trata el presente artículo y que cumplan con lo previsto en el inciso anterior, el cual se actualizará cuando sea del caso.

### **CAPITULO III EMBARQUE, MOVILIZACIÓN Y TRANSPORTE DE GANADO.**

**Artículo 10°. Requisitos:** Los requisitos para el embarque y movilización, transporte terrestre, fluvial o marítimo de ganado en el territorio nacional serán los siguientes: Bono de Venta, Guía de Transporte Ganadero, Certificado de Embarque, Licencia Sanitaria de Movilización expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario -ICA o por la Organización Gremial Ganadera, según el caso y manifiesto de carga expedido únicamente por la empresa de transporte legalmente constituida y registrada, cuando sea del caso.

**Parágrafo Primero:** El Certificado de Embarque y Transporte será emitido por la Organización Gremial Ganadera habilitada de conformidad con el artículo 9 del presente decreto. Las condiciones y forma de expedición serán determinadas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural dentro de los noventa (90) días siguientes a la vigencia del presente decreto.

**Parágrafo Segundo:** En aquellas localidades del país donde no exista Organización Gremial Ganadera, la función de expedición de los certificados de embarque estará a cargo de la Alcaldía del municipio respectivo.

**Artículo 11º. Registro de Transportadores:** Todas aquellas personas jurídicas y naturales que presten el servicio de transporte de ganado bovino y bufalino en el territorio nacional, deberán registrarse ante la Organización Gremial Ganadera habilitada de conformidad con lo dispuesto por el artículo 9 del presente Decreto, localizada en su área de influencia o en la Alcaldía Municipal a falta de aquella. Las condiciones para el registro serán determinadas por el Ministerio de Transporte, mediante resolución que será expedida dentro de los noventa (90) días siguientes a la vigencia del presente decreto.

**Parágrafo Primero:** La base de datos del registro único de transporte de ganado bovino y bufalino será administrada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural o por quien éste designe para tal efecto y será actualizada diariamente. Esta base de datos contará con una interfase permanente y en Línea al Centro de Información Estratégica Vial - CIEV del Ministerio de Transporte. Por medio del CIEV la Fuerza Pública encargada del control y seguridad de las carreteras podrá corroborar la legalidad del transporte de ganado bovino y bufalino en el país.

**Parágrafo Segundo:** Las personas jurídicas y naturales autorizadas para transportar ganado bovino y bufalino, están obligadas a velar porque la movilización no genere maltrato ni lesión alguna contra la integridad física de los animales. La transgresión a esta disposición acarreará las sanciones previstas en las normas pertinentes.

**Artículo 12º. Horario de movilización:** La movilización de ganado mayor en todo el territorio nacional, sólo se podrá realizar dentro de los horarios establecidos por la autoridad competente, la cual tendrá en cuenta como criterio orientador, para el ejercicio de esta función, las circunstancias de seguridad y orden público que se presenten en las diferentes zonas del territorio nacional.

**Artículo 13º. Registro Policial:** La Policía Nacional deberá establecer una base de datos que estará a disposición de los comandos regionales y departamentales y que deberá ser consultada por el personal de la Policía Nacional o demás entidades que conforman la Fuerza Pública, destacado en los retenes de control establecidos o que se establezcan en las carreteras nacionales.

El Registro de Control que residirá en la base de datos contendrá al menos la siguiente información: -. Número del Bono de Venta, Número de la Guía de Transporte Ganadero, Número del certificado de embarque y transporte, el número, edad, clase, sexo y hierro del ganado transportado, procedencia y destino final y el nombre del vendedor o enajenante y comprador o adquirente, número único de registro de transporte, placa del vehículo y nombre de la empresa a que está afiliado.

Las Organizaciones Gremiales Ganaderas y las alcaldías deberán suministrar la información que recauden conforme al presente decreto a la entidad que el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural haya designado como administradora del Sistema Nacional de Identificación e información de Ganado Bovino -SINIG-, de acuerdo con la Ley 914 de 2004.

Asimismo la entidad que haya sido designada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural como administradora del Sistema Nacional de Identificación e información de Ganado Bovino, de acuerdo con la Ley 914 de 2004, transferirá esta información a la Policía Nacional, al CIEV y al SINIG.

**Artículo 14°. Verificación de la información :** La Policía Nacional en ejercicio de sus competencias y actividades de control, verificará la consistencia de la información que suministre el transportador, y en caso de que ésta no coincida con el registro de que trata el artículo anterior, informará a la autoridad competente, para que ésta tome las medidas respectivas conforme a la Ley.

#### **CAPITULO IV REGISTRO DE SACRIFICIO DE GANADO Y TRANSPORTE DE CARNE**

**Artículo 15°. Vigilancia en plantas de sacrificio p úblicas:** Sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones legales en materia sanitaria y ambiental, los alcaldes municipales ejercerán estricta vigilancia sobre las plantas de sacrificio públicas de su jurisdicción, de manera que dichos establecimientos no sean utilizados para la comisión de conductas ilícitas.

La Policía Nacional propenderá por la realización de controles en las plantas de sacrificio, con el fin de verificar la procedencia, propiedad, pagos de impuestos y cuotas parafiscales del ganado sacrificado.

**Artículo 16°. Registros en plantas de sacrificio :** En todas las plantas de sacrificio, el administrador llevará además de los libros establecidos en otras disposiciones legales, un libro denominado Control de Ganado Mayor, donde se anotará la entrada de semovientes para el sacrificio dejando constancia del nombre del propietario, identidad, hora de introducción de semovientes, edad, sexo, color, clase y procedencia, hierro y los documentos allegados al efecto para ser archivados.

**Artículo 17°. Documentos de acreditación :** El transportador autorizado de carne en canal, deberá portar la Guía de Transporte y cuando quien comercialice la carne sea directamente la planta de sacrificio o frigoríficos dicho documento deberá indicar: el nombre del destinatario, nit o cédula de ciudadanía, localidad, cantidad de carne en kilogramos, y la planta de sacrificio.

**Artículo 18°. Documentación :** Quien lleve el ganado al sacrificio deberá presentar los siguientes documentos: Licencia Sanitaria expedida por el Instituto Colombiano Agropecuario -ICA o por la Organización Gremial Ganadera, habilitada para ello de conformidad con el artículo 8 de la Ley 395 de 1997 y previa celebración del convenio a que se refiere el artículo 24 del presente decreto, en la localidad de procedencia del ganado, Bono de Venta que acredite la propiedad de los animales y Guía de Transporte Ganadero.

Todo lo anterior sin perjuicio del pago de los impuestos, tasas y contribuciones parafiscales, que se deba realizar al momento del sacrificio de conformidad con las normas legales respectivas.

La realización de la actividad de sacrificio en contravención del presente artículo será sancionable de conformidad con las disposiciones administrativas, disciplinarias y penales, según corresponda.

Parágrafo: La Policía Nacional adelantará un plan constante de control para identificar mataderos clandestinos con el fin de garantizar al consumidor el origen y calidad del producto ofrecido, sin perjuicio del ejercicio de las competencias asignadas a las autoridades ambientales y sanitarias. Asimismo coordinará con las autoridades locales los requerimientos para su sellamiento conforme a la normatividad vigente. La carne decomisada en estos mataderos clandestinos será destruida para evitar su venta, consumo y distribución al público.

Artículo 19°. Transporte de carne: Sólo se permitirá el transporte de carne proveniente de los mataderos autorizados por la autoridad sanitaria competente.

El transporte de carne sólo se hará en vehículos especialmente acondicionados y aprobados por la autoridad sanitaria competente de conformidad con lo dispuesto por el Ministerio de Transporte.

Sólo se permitirá el transporte intermunicipal de carne en canal proveniente de mataderos autorizados para la exportación intraregional o intradepartamental.

## **CAPITULO V DE LOS EXPENDIOS DE CARNE Y DE LOS EXPENDEDORES.**

**Artículo 20°. Licencias :** Para ser expendedor de carne, se debe contar con la licencia que acredite el cumplimiento de los requisitos sanitarios expedida por la autoridad competente, sin perjuicio de los requisitos que exijan otras disposiciones legales ..

**Artículo 21°. Registro de expendedores :** En las alcaldías municipales debe abrirse un libro de registro de expendedores.

Los expendedores de carne al por mayor y detal, están obligados a comprobar la procedencia de la carne que comercializan, para efectos de lo cual llevarán un registro que permita el control y contribuya a evitar la comisión de actos ilícitos a través de dichos establecimientos.

**Artículo 22°. Vigilancia y Control :** Las Secretarías de Salud Municipales o la entidad que haga sus veces ejercerá la vigilancia y control sobre los expendios de carne con el fin de garantizar el cumplimiento de las normas de sanidad vigentes.

## **CAPITULO VI REGISTRO NACIONAL DE TRANSACCIONES DE GANADO BOVINO Y BUFALINO EN EL TERRITORIO NACIONAL**

Artículo 23°. Registro Nacional de Transacciones de Ganado Bovino y Bufalino en el Territorio Nacional. La entidad que de conformidad con el artículo 3 de la Ley 914 de 2004, sea designada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural para la administración del Sistema Nacional de Identificación e

Información de Ganado Bovino, tendrá a su cargo la conformación del Registro Nacional de Transacciones de Ganado Bovino en el Territorio Nacional, el cual será alimentado con la información reportada en línea por parte de las Organizaciones Gremiales Ganaderas, de acuerdo con las disposiciones del presente decreto.

## **CAPITULO VII LICENCIAS SANITARIAS DE MOVILIZACIÓN**

Artículo 24°. Licencias Sanitarias de Movilización. A partir de la vigencia del presente decreto el Instituto Colombiano Agropecuario - ICA, con fin de lograr la colaboración de las Organizaciones Gremiales Ganaderas, propenderá por la celebración de convenidos con dichas organizaciones, de manera que a través de ellas se desarrolle la función de expedición de licencias sanitarias de movilización.

Parágrafo: Los requisitos para la expedición de las licencias sanitarias de movilización, serán los establecidos por el Instituto Colombiano Agropecuario -ICA en su calidad de autoridad sanitaria nacional, la cual a partir de la vigencia del presente decreto, dispondrá las medidas conducentes para que las Organizaciones Gremiales Ganaderas de que trata el presente decreto, previa la celebración del respectivo convenio puedan expedir las licencias sanitarias de movilización.

## **CAPITULO VIII DISPOSICIONES ESPECIALES**

**Artículo 25°. Información de eventos que afecten la actividad ganadera:** Los organismos de inteligencia del Estado incluirán en sus planes de búsqueda de información privilegiada, medidas para la prevención de acciones delictivas cometidas contra los integrantes del sector ganadero. La Policía Nacional y el Departamento Administrativo de Seguridad -DAS como autoridades de Policía Judicial, coordinarán de acuerdo con sus competencias, las investigaciones para individualizar a los autores y promotores de secuestros, extorsiones y delitos que afecten a los integrantes del sector ganadero para lograr su judicialización.

**Artículo 26°. Tránsito de legislación .** Hasta tanto se expidan las normas reglamentarias que permitan la aplicación del presente decreto, seguirán vigentes las disposiciones que han venido regulando, las materias relacionadas con el registro de hierros, comercialización, transporte y embarque de ganado.

"Por el cual se dictan disposiciones sobre la comercialización, transporte, sacrificio de ganado bovino y bufalino y expendio de carne en el territorio nacional"

Artículo 27°. El presente decreto regirá a partir de la fecha de su publicación.

**PUBLIQUESE Y CUMPLASE**

Dado en Bogota, D.C, a los 13 SEP 2006

**ALVARO URIBE VELEZ**  
PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

EL MINISTRO DE DEFENSA NACIONAL

**JUAN MANUEL SANTOS CALDERON**

EL MINISTRO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**ANDRES FELIPE ARIAS LEIVA**

"Por el cual se dictan disposiciones sobre la comercialización, transporte, sacrificio de ganado bovino y bufalino y expendio de carne en el territorio nacional"

EL MINISTRO DE TRANSPORTE

**ANDRES URIEL GALLEGO HENAO**

EL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO  
DE SEGURIDAD

**ANDRES MAURICIO PEÑATE GIRALDO**

# **PROCESO DE MODELO PARA DESARROLLO Y COMPROBACIÓN**

