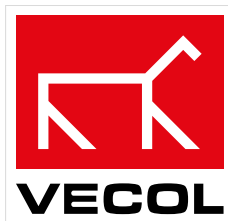


Proyectos de Excelencia Sanitaria - PES

GANADERÍA BOVINA DE LECHE



Valle de Ubaté y Chiquinquirá (Cundinamarca y Boyacá),
Guachucal (Nariño), San Pedro de los Milagros (Antioquia),
Sotaquirá (Boyacá) y Subachoque (Cundinamarca)

ISBN: 978-958-52843-7-1
e-ISBN: 978-958-52843-8-8

Edición: Bogotá, D. C. Noviembre 2022
© VECOL S.A.

Diseño y maquetación
Johanna Pulido Roa

Autores
Julio César Tobón
Diego Ortiz Ortega
Carlos Alberto Venegas Cortés
Martín Pulido Medellín
Juan Guillermo Torres
Alejandra Arias García

Vecol S.A.
Avenida Eldorado # 82-93
PBX: (601) 425 48 00
vecol.com.co

Impresión
MUNDO GRAPHIC S SAS
NIT: 901.470.413-2

Impreso en Colombia
Queda prohibida la reproducción total o parcial
de este libro por cualquier procedimiento,
conforme a lo dispuesto por la ley.



ALIADOS ESTRATÉGICOS

 Corporación colombiana de investigación agropecuaria	 CUNDINAMARCA REGIÓN Que Progresará EN FELICIDAD Y BIENESTAR	 GOBERNACIÓN de Nariño EN DEFENSA DE SU TERRITORIO	 GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA UNIDOS	 BOYACÁ Avanza
 UBATÉ	 CUCUNUBA	 CARMEN DE CARUPÁ	 SUSA	 SIMIJACA
 SAN MIGUEL DE SEMÁ	 CHIQUEQUIRÁ	 GUACHUCAL	 SAN PEDRO DE LOS MILAGROS	 SOTAQUIRÁ
 SUBACHOQUE	 MADRID	 EL ROSAL	 SENA	 ICA Instituto Colombiano Agropecuario
 Uptc Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	 Universidad de Nariño	 UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA	 UAN UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO	 Pontificia Universidad JAVERIANA Colombia
 Universidad de Boyacá	 ASOGANADEROS	 UBATÉ	 COOPERATIVA AGROPECUARIA DE SUBACHOQUE "SUCOLAC"	 ASOCIACIÓN AGROPECUARIA SOPADU
 FEDEGAN	 SOGON	 Resguardo Indígena de Guachucal – Nariño Gran Territorio de Los Pastos	 Colanta	 colácteos
 ZOO LAB	 LMV	 AquaLab	 SOMEX Eficiencia en nutrición	

PROYECTOS DE EXCELENCIA SANITARIA

EN GANADERÍA BOVINA DE LECHE

JUNTA DIRECTIVA

PRINCIPALES

Dr. Luis Alberto Villegas
Viceministro de Asuntos Agropecuarios
Presidente de la Junta Directiva

Jorge Enrique Bedoya
Gonzalo Moreno Gómez
José Félix Lafaurie Rivera
Juan José Lalinde

SUPLENTES

Omar Felipe Rangel
Luis Javier Pinilla
Claudia Patricia Roldán
Jeffrey Fajardo López

PERSONAL EJECUTIVO

Juan Aurelio Moncada Garrido
Presidente

Juan Carlos Moreno Benitez
Vicepresidente Comercial

Felipe Chálela Arango
Vicepresidente Jurídico

Claudia Patricia Herrera
Vicepresidenta Financiera

José Manuel Granados Ramírez
Vicepresidente de Operaciones

Juan Sebastián Morato Orozco
Vicepresidente de Planeación

David Rodrigo González Suárez
Vicepresidente de Recursos Humanos

Alexandra Montenegro
Directora senior Científica

Zaida Liliana Cárdenas
Directora senior de aseguramiento de Calidad

Zulma Rocío Suárez Moreno
Directora senior de Investigación y Desarrollo

Andrea del Pilar López Aranguren
Auditora Interna

AUTORES

Julio César Tobón, A.A, Esp., MSc., Ph. D. (c).
Coordinador Nacional PES - VECOL S.A.

Diego Ortiz Ortega, MV., MSc., Ph. D.
Investigador AGROSAVIA

Carlos Alberto Venegas Cortés, MV., Esp., MSc.
Docente - Universidad de La Salle

Martín Pulido Medellín, MV., Esp., MSc.
Docente titular - UPTC

Juan Guillermo Torres, MV.
Profesional Proyectos de Excelencia Sanitaria - VECOL S.A.

Alejandra Arias García, MVZ., MSc.
Profesional Proyectos de Excelencia Sanitaria - VECOL S.A.

AGRADECIMIENTOS

Julian Arley García Barrera
Asistente técnico SOMEX S.A.

ALIADOS ESTRATÉGICOS

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
(AGROSAVIA)

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
Gobernación de Cundinamarca, Gobernación de Boyacá,
Gobernación de Antioquia, Gobernación de Nariño, Alcaldía
de Ubaté, Alcaldía de Cucunubá, Alcaldía de Carmen de
Carupa, Alcaldía de Susa, Alcaldía de Simijaca, Alcaldía
de San Miguel de Sema, Alcaldía de Chiquinquirá, Alcaldía
de Guachucal, Alcaldía de San Pedro de los Milagros,
Alcaldía de Sotaquirá, Alcaldía de Subachoque, Asociación
de Ganaderos del Valle de Ubaté, Universidad Pedagógica
y Tecnológica de Colombia, Universidad de Antioquia,
Universidad de Nariño, Pontificia Universidad Javeriana,
Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Federación
Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN),
Laboratorio Médico Veterinario (LMV), ZOOLAB,
AQUALAB SAS y SOMEX S.A.



Fotografía: Proyecto de Excelencia Sanitaria Vacu S.A.

CONTENIDO

9	Antecedentes
11	Introducción
12	Proyectos de Excelencia Sanitaria
13	Objetivos general y específicos
14	Fases proyectos de excelencia sanitaria
15	Gestión de aliados estratégicos
16	Selección del área de estudio
18	Tamaño de la muestra
19	Localización de los proyectos de excelencia sanitaria
24	Encuesta epidemiológica y toma de muestras
26	Análisis de laboratorio
27	Enfermedades bovinas estudiadas
28	Estatus sanitario de los animales
30	Características socioeconómicas
32	Análisis bromatológico
36	Diagnóstico de las enfermedades
78	Factores asociados a las enfermedades
82	Modelo bioclimático
84	Buenas prácticas en sistemas productivos lecheros
95	Plan sanitario
100	Bibliografía





ANTECEDENTES

El sector agropecuario Colombiano ha exhibido un crecimiento sostenido en los últimos tiempos. Para el año 2019, este reglón productivo representó el 6,74 % del producto interno bruto (PIB) del país, con una contribución específica por parte de la producción pecuaria del 28,9 % del total del sector agropecuario¹. Sumado a esto, la ganadería se considera una de las actividades agropecuarias de mayor importancia en Colombia, con una participación estimada del 48,7 % del PIB pecuario, y genera además cerca de 810 000 empleos directos². Por otra parte, el censo nacional bovino del año 2022 reporta que la población bovina en el país está distribuida en 633 841 predios y totaliza 29 301 392 cabezas de animales; del total de predios, el 69,8 % se concentra en diez departamentos del país, que corresponden a Boyacá (13,8%), Cundinamarca (12,9 %), Antioquia (10,3%), Nariño (7,4%), Santander (6,8%), Córdoba (5,0 %), Tolima (3,8%), Cauca (3,3%), Caquetá (3,3 %) y Meta (3,2 %)³.

Los departamentos de Boyacá y Cundinamarca cuentan con un promedio de 1 000 000 a 2 000 000 de cabezas de ganado³, en donde la lechería especializada se desarrolla principalmente en operaciones pastoriles en el trópico alto (al rededor de 2000 m. s. n. m.) con pasturas de Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), y la raza predominante es la

Holstein Friesian. Los promedios de producción de leche en este sistema están entre 12 y 14 litros/día con una carga animal de entre 1 y 2 animales/ha, mientras que la lechería doble propósito se desarrolla a pastoreo principalmente en los trópicos bajo (<1200 m. s. n. m.) y medio (1200 a 2000 m. s. n. m.), y en la cual se usan mayoritariamente animales de líneas genéticas cruzadas (Bos Taurus x Bos indicus)⁴.

Los pequeños productores juegan un papel relevante dentro de la economía, ya que representan una importante proporción de los sistemas productivos, y abarcan una cantidad considerable de praderas y hatos; sin embargo, el potencial de su contribución a la economía agropecuaria y a la seguridad alimentaria depende, en la mayoría de los casos, del acceso oportuno a los servicios de sanidad animal y asistencia técnica veterinaria, entre otros servicios, que permitan a su vez garantizar la sustentabilidad de sus sistemas productivos⁵. De lo anterior se deriva la importancia de intensificar el trabajo de campo, donde se permita un acompañamiento mas cercano a los diversos sistemas productivos, y en donde, a través de la mejora de las condiciones sanitarias de los rebaños, mejoren también las condiciones productivas de las ganaderías nacionales.



INTRODUCCIÓN

La Empresa Colombiana de Productos Veterinarios (VECOL S.A.), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), en conjunto con gobernaciones, alcaldías, y otras instituciones de carácter público y privado, desarrollaron un proyecto interinstitucional orientado a implementar un modelo que promueva el cambio de cultura en las costumbres de los ganaderos colombianos: de una medicina curativa a una medicina preventiva.

Este manual describe el estatus sanitario de la ganadería bovina de leche, localizada en los municipios de **Ubaté, Cucunubá, Carmen de Carupa, Susa, Simijaca y Subachoque (Cundinamarca); San Miguel de Sema, Chiquinquirá y Sotaquirá (Boyacá); Guachucal (Nariño) y San Pedro de los Milagros (Antioquia).**

Se describen las prevalencias de las enfermedades más comunes que generan pérdidas económicas en la ganadería, se recomiendan algunas medidas de manejo y control en la producción y se propone un plan acorde con el perfil sanitario de la región.



Escanea el código para conocer más acerca de nuestro PES en Ganadería Bovina de Leche



Proyectos de Excelencia Sanitaria



PROYECTOS BOVINOS

LECHE



- 1. Subachoque - Cundinamarca
- 2. Sotaquirá - Boyacá
- 3. San Pedro de los Milagros - Antioquia
- 4. Guachucal - Nariño
- 5. Ubaté - Chiquinquirá

CARNE



- 6. Montería - Córdoba
- 7. Puerto Salgar - Magdalena Medio

DOBLE PROPÓSITO



- 8. Aguachica - Cesar
- 9. Villavicencio - Meta
- 10. Florencia - Caquetá
- 11. Palermo y Rivera - Huila
- 12. Popayán y Puracé - Cauca
- 13. Valledupar - Cesar
- 14. Sincelajo y Toluviéjo - Sucre
- 15. Patía y Mercaderes - Cauca
- 16. Pto. Berrio - Antioquia y Cimitarra - Santander
- 17. Bahía Solano - Chocó
- 18. Eje Cafetero - Caldas, Risaralda - Quindío
- 19. Tame - Arauca
- 20. Zona del Ariari - Llanos Orientales

PROYECTOS EQUINOS



- 21. Valle de Aburrá - Antioquia (11 municipios)
- 22. Casanare (19 municipios)

PROYECTOS OVINO-CAPRINOS



- 23. Sur de la Guajira y Norte de Cesar (10 municipios)
- 24. Boyacá y Santander (12 municipios)
- 25. Tolima y Cundinamarca (40 municipios)
- 26. Norte de la Guajira - Riohacha

PROYECTO BUFALINO



- 27. Antioquia y Córdoba (10 municipios)

PROYECTOS PORCINOS



- 28. Donmatías - Antioquia
- 29. Silvania y Fusagasugá - Cundinamarca
- 30. Quindío, Valle del Cauca y Risaralda (13 municipios)

PROYECTO AVIAR



- 31. Tolima y Cundinamarca (11 municipios)

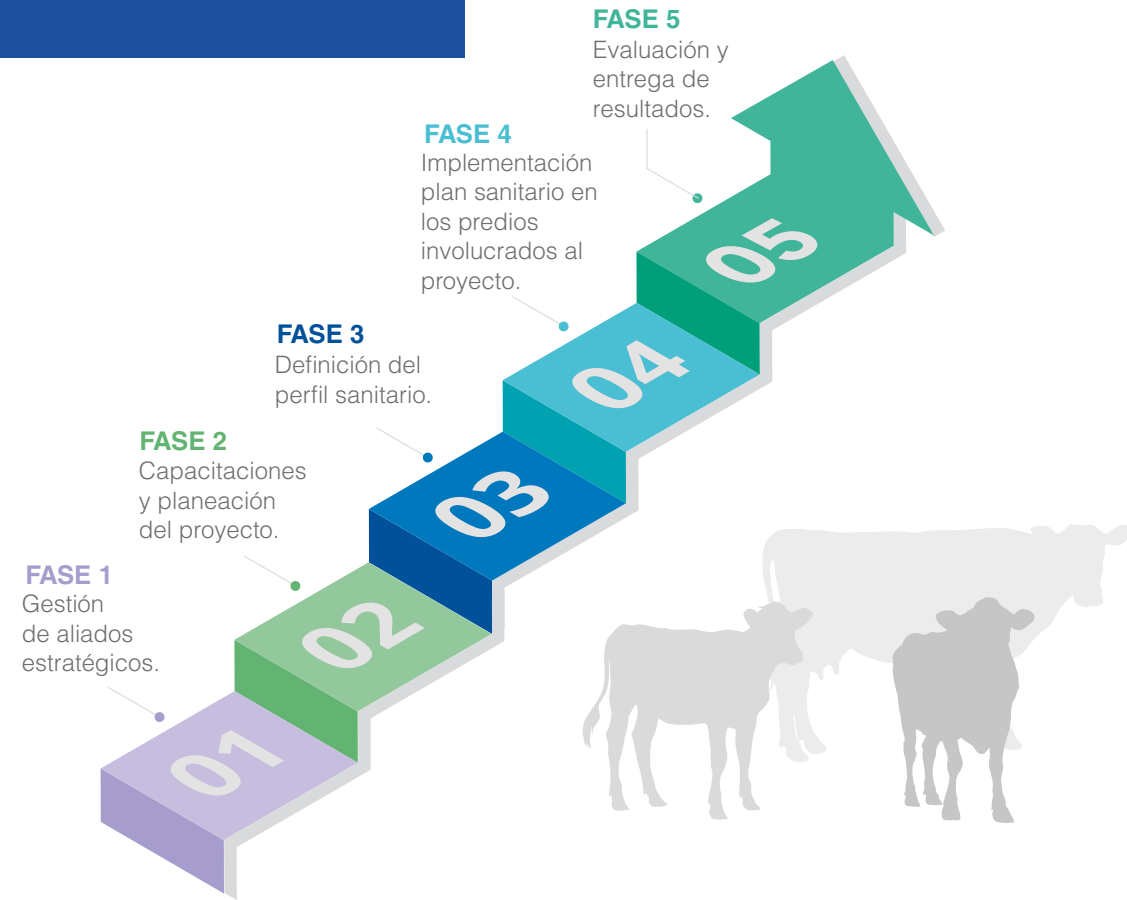
Objetivo general

Caracterizar el estado sanitario de las enfermedades de control no oficial en ganadería bovina de leche de los municipios de Ubaté, Cucunubá, Carmen de Carupa, Susa, Simijaca y Subachoque (Cundinamarca); San Miguel de Sema, Chiquinquirá y Sotaquirá (Boyacá); Guachucal (Nariño) y San Pedro de los Milagros (Antioquia).

Objetivos específicos

- Establecer el perfil de enfermedades infecciosas y parasitarias que afectan a los bovinos en las regiones de estudio.
- Generar mapas epidemiológicos de las enfermedades estudiadas en las regiones intervenidas.
- Proponer un plan sanitario y de manejo acorde con el perfil epidemiológico de la regiones.
- Generar indicadores que sirvan de línea base para la toma de decisiones y generación de políticas públicas para el acceso a mercados.

FASES PROYECTOS DE EXCELENCIA SANITARIA



GESTIÓN CON NUESTROS ALIADOS ESTRATÉGICOS

Con el objeto de concertar el apoyo de las instituciones, se realizaron reuniones con todas las entidades interesadas en su ejecución.

Las entidades participantes en el proyecto fueron: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, AGROSAVIA, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Universidad de Nariño, Universidad de Antioquia, Universidad Antonio Nariño, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad de Boyacá, gobernaciones,



alcaldías municipales, secretarías de Agricultura municipales, agremiaciones del sector agropecuario, Somex y laboratorios privados de diagnóstico veterinario.

Para garantizar la confiabilidad y trazabilidad de los resultados obtenidos, se desarrollaron protocolos para estandarizar la toma y recepción de muestras, técnicas de diagnóstico y análisis de resultados en los laboratorios de las instituciones participantes.

Fotos: VECOL S.A.



SELECCIÓN ÁREA DE ESTUDIO



MINISTERIO DE AGRICULTURA
Y DESARROLLO RURAL

AGROSAVIA
Corporación colombiana de investigación agropecuaria



La selección de la zona de estudio fue definida por VECOL S.A., AGROSAVIA y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), partiendo de la información recaudada por el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), donde se tuvieron en cuenta las Zonas de Excelencia Sanitaria (ZES) enfocadas en el fortalecimiento de la producción de leche.

Para la parametrización de las ZES en producción láctea, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) tuvo en cuenta los siguientes criterios:

- Infraestructura adecuada o en suficiente grado de implementación para la comercialización, procesamiento y transformación de productos de origen animal.
- Productores interesados en avanzar en los procesos de implementación en buenas prácticas ganaderas.

- Producción lechera con creciente potencial productivo que pueda cumplir con expectativas de exportación.
- Avances importantes en el mejoramiento del estatus sanitario: zonas libres de fiebre aftosa y que hagan parte de los programas nacionales de prevención, control y erradicación de la Brucelosis bovina (BB) y de la Tuberculosis Bovina (TBC).
- Integración de sistemas de producción que no afecten los circuitos comerciales.



TAMAÑO DE LA MUESTRA



Fuente: <http://www.winepi.net/>

El tamaño muestral por cada proyecto fue definido utilizando el *software* WinEpiscope®, efectuando la metodología de estimación de prevalencia global de punto de una enfermedad en grandes poblaciones.

Como parte de los elementos para el cálculo de la muestra se utilizaron las variables correspondientes a:

Tamaño de la población (implementando la información relacionada en el censo pecuario bovino (ICA 2014-2015 y 2019), intervalo de confianza deseado (95 %), prevalencia estimada (50 %), y error aceptado (3 %).

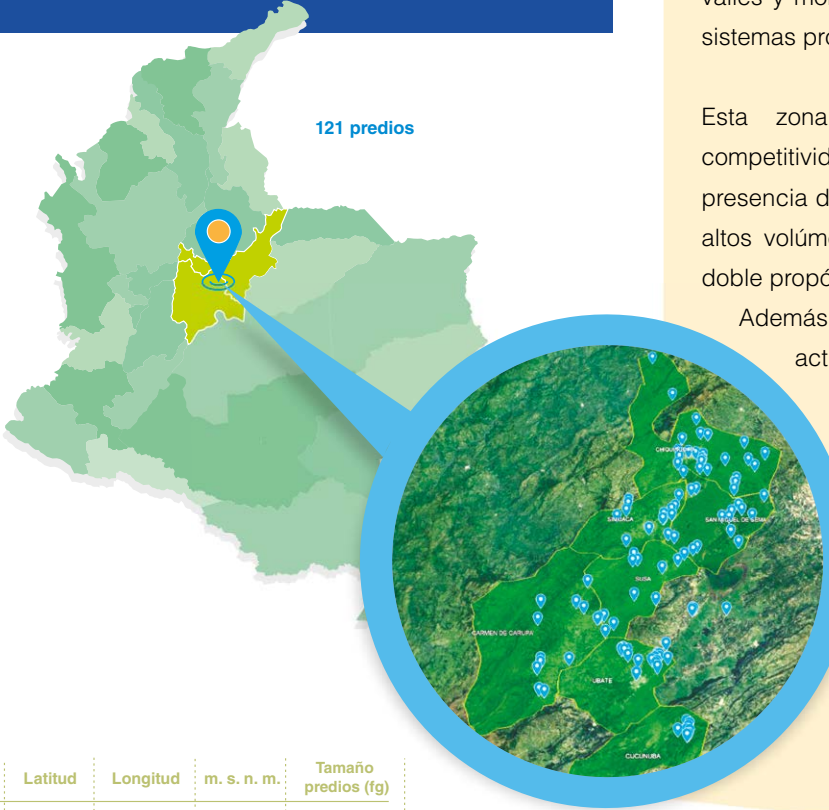
	TAMAÑO DE LA POBLACIÓN				
	Valle de Ubaté y Chiquinquirá	San Pedro de los Milagros	Sotaquirá	Subachoque	Guachucal
NÚMERO DE PREDIOS	9.852	466	900	652	1.396
TERNERAS < 1 AÑO	20.801	1.514	2.007	1.719	1.614
HEMBRAS ENTRE 1 Y 2 AÑOS	14.691	1.642	2.419	1.589	1.534
HEMBRAS ENTRE 2 Y 3 AÑOS	15.660	1.202	1.179	1.131	493
HEMBRAS > 3 AÑOS	67.662	6.972	7.597	3.908	5.324
TERNEROS < 1 AÑO	6.016	57	733	576	544
MACHOS ENTRE 1 Y 2 AÑOS	6.112	69	757	1.165	288
MACHOS ENTRE 2 Y 3 AÑOS	4.301	81	459	463	72
MACHOS > 3 AÑOS	1.209	55	141	90	16
TOTAL BOVINOS	136.452	8.569	15.292	10.641	10.185

TABLA 1: censo bovino municipios evaluados.

	TAMAÑO DE LA MUESTRA*				
	Valle de Ubaté y Chiquinquirá	San Pedro de los Milagros	Sotaquirá	Subachoque	Guachucal
PREDIOS MÍNIMOS A MUESTREAR	121	29	59	63	136
TERNERAS < 1 AÑO	192	131	132	160	157
HEMBRAS ENTRE 1 Y 2 AÑOS	178	142	159	148	150
HEMBRAS ENTRE 2 Y 3 AÑOS	190	104	85	105	47
HEMBRAS > 3 AÑOS	661	602	493	368	548
TERNEROS < 1 AÑO	34	5	49	56	52
MACHOS ENTRE 1 Y 2 AÑOS	31	6	48	109	27
MACHOS ENTRE 2 Y 3 AÑOS	16	7	37	42	7
MACHOS > 3 AÑOS	11	5	6	6	0
TOTAL BOVINOS	1.302	1.002	1.009	994	988

TABLA 2: tamaño poblacional de animales muestreados por municipio y grupo etario
(*) La selección de predios y animales fue de tipo aleatorio simple

LOCALIZACIÓN VALLE DE UBATÉ Y CHIQUINQUIRÁ



VALLE DE UBATÉ Y CHIQUINQUIRÁ	Latitud	Longitud	m. s. n. m.	Tamaño predios (fg)
MÁXIMO	5,9800	-73,4500	3400	667
MÍNIMO	5,2446	-73,9541	2354	0,5
PROMEDIO	5,4589	-73,8058	2781	14

Mapa 1. Zona de intervención proyecto de excelencia sanitaria en ganadería bovina de leche en el Valle de Ubaté y Chiquinquirá.
Fuente: elaborado por VECOL, S. A. con base en Google Earth

Esta región se encuentra entre los 2 500 y 3 000 m. s. n. m., presenta una precipitación cercana a los 1 000 mm al año⁶ y cuenta con paisajes diversos como las planicies, altiplanicies, valles y montañas, donde se desarrollan especialmente los sistemas productivos ganaderos de leche (SPGL)⁷⁻⁸.

Esta zona presenta condiciones que favorecen la competitividad productiva, entre las que se destaca la presencia de pasteurizadoras con capacidad para procesar altos volúmenes de leche provenientes de los SPGL y de doble propósito.

Además, la producción de quesos artesanales es otra actividad agroindustrial de alta importancia. De esta manera, esta zona se destaca a nivel nacional, no solo por el volumen de producción láctea, sino además, por la calidad de la leche allí producida⁹. La cercanía geográfica que esta región presenta en relación con ciudades capitales, como Tunja y Bogotá, favorece además la comercialización de la leche y los derivados lácteos.



LOCALIZACIÓN

SAN PEDRO DE LOS MILAGROS



El municipio de **San Pedro de los Milagros** está localizado en la subregión norte del departamento de Antioquia. La actividad económica del municipio se basa en el sector primario, especialmente en ganadería de leche y producción de derivados lácteos, además del cultivo de papa, y en pequeña escala la piscicultura.

La actividad agropecuaria es uno de los ejes de desarrollo económico, cultural y social del municipio y su participación en el Producto Interno Bruto del municipio es representativa. Dicha actividad se desarrolla en su mayoría con la participación de pequeños productores, con un promedio de entre 1 y 12 hectáreas, que corresponden al 58 % del total de fincas productoras en el municipio.

Alrededor del 80 % de los predios productores se dedican a la ganadería bovina, con dedicación especializada hacia la producción de leche, y tan solo el 1 % de estos dirige sus esfuerzos a la producción de ganadería de carne y sistemas de doble propósito¹⁰.



SAN PEDRO DE LOS MILAGROS	Latitud	Longitud	m. s. n. m.	tamaño predios (ha)
MÁXIMO	6,586162	-75,376390	2610	115,4
MÍNIMO	6,200760	-75,642272	2050	3,2
PROMEDIO	6,434446	-75,568000	2390	25,7

Mapa 2. Zona de intervención proyecto de excelencia sanitaria en ganadería bovina de leche en el municipio de San Pedro de los Milagros.
Fuente: elaborado por VECOL, S. A. con base en Google Earth



LOCALIZACIÓN

SOTAQUIRÁ



El municipio de **Sotaquirá**, ubicado en la Provincia Centro, ocupa una extensión de 288,65 km².

La actividad económica del municipio se basa en el sector agrícola y pecuario, donde predominan los cultivos de papa, maíz, cebada, frijol, y hortalizas. Entre los cultivos permanentes se encuentran frutales de pera, ciruela, manzana y durazno.

La actividad agrícola es generalmente de tipo tradicional, caracterizada por la baja rotación de cultivos, sobre-explotación y falta de tecnologías apropiadas. El sector pecuario, con manejo adecuado de pastos y suelos permite la explotación ganadera a nivel intensivo¹¹.



SOTAQUIRÁ	Latitud	Longitud	m. s. n. m.	Tamaño predios (ha)
MÁXIMO	5,811425	-73,164167	3078	128,2
MÍNIMO	5,706286	-73,312944	2517	0,6
PROMEDIO	5,750425	-73,230467	2680	16,3

Mapa 3. Zona de intervención proyecto de excelencia sanitaria en ganadería bovina de leche en el municipio de Sotaquirá.
Fuente: elaborado por VECOL, S. A. con base en Google Earth



LOCALIZACIÓN

SUBACHOQUE



El Municipio de **Subachoque** se encuentra ubicado en la Provincia Sabana de Occidente, a 35 km de Bogotá D. C. Situado en la conformación geográfica del valle del río Subachoque y parte de su territorio está en la hoya hidrográfica de la Quebrada de Nimicé que corresponde a la cuenca del río Negro.

Su superficie abarca una extensión total de 21 153 hectáreas, de las cuales, 81,3 corresponden a los cascos urbanos de Subachoque y de la Inspección de la Pradera, mientras que 21 071 corresponden al área rural. La región tiene una temperatura promedio de 13 °C, presentando zonas de clima frío y páramo. La precipitación promedio anual es de 890 mm/s, y su altitud oscila entre los 2 600 y 3 700 m. s. n. m.

El sustento económico del municipio se centra en la producción de papa, arveja, zanahoria, cebada y árboles frutales. Estos compiten con la floricultura, que se ha incrementado durante los últimos años, y con la tradición ganadera que allí se especializó en la producción de leche y levante de terneros¹².



SUBACHOQUE	Latitud	Longitud	m. s. n. m.	Tamaño predios (ha)
MÁXIMO	5,002969	-74,119803	3093	57,7
MÍNIMO	4,798458	-74,255469	2635	0,1
PROMEDIO	4,907113	-74,184059	2763	16,6

Mapa 4. Zona de intervención proyecto de excelencia sanitaria en ganadería bovina de leche en el municipio de Subachoque.

Fuente: elaborado por VECOL, S. A. con base en Google Earth.



LOCALIZACIÓN

GUACHUCAL



El municipio de **Guachucal**, se encuentra ubicado al sur del departamento de Nariño y al sur occidente de la ciudad de San Juan de Pasto, haciendo parte del nudo de los pastos, donde sobresalen los cerros de Colimba y Páramo de Paja Blanca. Esta región se encuentra entre los 2 950 y 3 750 m. s. n. m., y cuenta con una precipitación promedio de 889,6 mm. Su humedad relativa y temperatura rondan el 84 % y entre 6 y 11 °C, respectivamente.

Las principales actividades económicas del municipio son la ganadería y la agricultura dentro de la cual predominan el cultivo de papa, haba, verduras y hortalizas. En la actividad pecuaria se establece la ganadería de leche, con una producción de aproximadamente 65 000 litros diarios, y un promedio de 8 litros/vaca/día, de los cuales, el 70 % ingresa a las plantas para abastecer la demanda del interior del país, el 20 % es procesado artesanalmente dentro del municipio mientras que el 10 % restante se distribuye en la cabecera municipal. Además de la producción ganadera, en este municipio se realiza la crianza de otros animales como porcinos, aves, cuyes y peces, siendo un aporte fundamental para la generación de ingresos y la actividad agroindustrial de la región¹³.



GUACHUCAL	Latitud	Longitud	m. s. n. m.	Tamaño predios (ha)
MÁXIMO	1,025700	-77,719920	3439	16
MÍNIMO	0,095360	-77,934340	3012	0,16
PROMEDIO	0,913802	-77,764545	3154	1,9

Mapa 5. Zona de intervención proyecto de excelencia sanitaria en ganadería bovina de leche en el municipio de Guachucal.

Fuente: elaborado por VECOL, S. A. con base en Google Earth.





ENCUESTA EPIDEMIOLÓGICA Y TOMA DE MUESTRAS

En cada predio se aplicó una encuesta epidemiológica estructurada con el propósito de conocer las condiciones socioeconómicas, sanitarias y de manejo de la región.

Paralelamente se tomaron muestras sanguíneas por punción de la vena coccígea o yugular, necesarias para el diagnóstico de las enfermedades infecciosas, así como muestras de materia fecal vía palpación rectal, para la identificación de los parásitos gastrointestinales.

ANÁLISIS DE LABORATORIO

TÉCNICAS UTILIZADAS

+ ENSAYO POR INMUNOABSORCIÓN LIGADO A ENZIMAS (ELISA):



Leucosis Viral Bovina, Diarrea Viral Bovina, Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, Virus Sincitial Respiratorio Bovino, Parainfluenza tipo 3, Paratuberculosis, Neosporosis y Distomatosis hepática.

+ COPROPARASITOLOGÍA:



Parásitos gastrointestinales (McMaster) y Parásitos pulmonares (Baermann)

+ TÉCNICA DE AGLUTINACIÓN MICROSCÓPICA (MAT):



Leptospirosis (9 Serovares)

+ FROTIS SANGUÍNEO:



Anaplasma sp., Babesia sp., Trypanosoma sp.



ENFERMEDADES BOVINAS ESTUDIADAS

GRUPO DE PRUEBAS		ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	TÉCNICA	MUESTRA	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD
1. HEMATOLOGÍA	1	Anormalidad en parámetros hematológicos	No aplica	Hemograma	Sangre completa	Análítica: 200 células / mm³	No aplica
2. HEMOPARASITOLOGÍA	2	Hemoparasitosis	Trypanosoma sp., Anaplasma sp., Babesia sp.	Frotis sanguíneo	Sangre completa	<60 % (muestra única)	90 %
3. SEROLOGÍA	3	Leucosis	Virus LVB	Elisa competitiva	Suero sanguíneo	97 %	98 %
	4	Diarrea Viral Bovina	Virus DVB	Elisa competitiva		98 %	100 %
	5	Rinotraqueitis Infecciosa Bovina	Virus IBR	Elisa competitiva		96 %	98 %
	6	Parainfluenza tipo 3	Virus PI3	Elisa indirecta		97 %	99 %
	7	Virus sincitial respiratorio bovino	VSRB	Elisa competitiva		97 %	96 %
	8	Paratuberculosis	Mycobacterium avium subespecie paratuberculosis	Elisa indirecta		70 %	100 %
	9	Neosporosis	Neospora caninum	Elisa indirecta		86 %	100 %
	10	Leptospirosis	Leptospira sp	MAT (microaglutinación)		Muestra única 60 % Muestra pareada 95 %	100 %
	11	Fasciolosis	Fasciola hepática	Elisa indirecta *		99 %	100 %
	11	Fasciolosis	Fasciola hepática	Elisa indirecta *		99 %	100 %
4. COPROPARASITOLOGÍA	12	Bronquitis verminosa	Dyctiocaulus viviparus	Baermann	Materia fecal	60 % (muestra única)	90 %
	13	Parasitosis gastrointestinal	Coccidias, nemátodos, tremátodos	McMaster	Materia fecal	<60 % (muestra única)	90 %

*Diagnóstico realizado por la técnica de Dennis para los proyectos de San Pedro de los Milagros, Subachoque, Guachucal y Sotaquirá

ESTATUS SANITARIO DE LOS ANIMALES

Es un método diseñado para optimizar la sanidad física y comportamental de los animales; y en el cual se abarcan medidas de prevención, tratamiento y control de enfermedades que puedan afectar el rebaño.

En los sistemas productivos, los responsables del cuidado de los animales deben reconocer los signos de mala sanidad, tales como disminución de la ingesta de agua o alimento, alteraciones de peso y de condición corporal, así como cambios en el comportamiento o del aspecto físico, entre otros.

Los animales con mayor riesgo de enfermedad requerirán una inspección más frecuente por parte de los operarios cuidadores. Si estas personas no logran corregir las causas de la enfermedad deberán consultar a quienes posean la formación y la experiencia adecuadas, como veterinarios especialistas u otros asesores cualificados.

PROCESOS RESPIRATORIOS

- **Bronquitis Verminosa:**
Respiración abdominal, leve secreción nasal, fiebre persistente, frecuencia cardíaca alterada, estertores, y jadeo.
- **Virus Sincitial Respiratorio Bovino:**
Proceso febril, depresión, disminución del consumo de alimento, respiración alterada, secreción nasal y ocular.
- **Parainfluenza tipo 3:**
Proceso febril, tos, frecuencia respiratoria alterada, secreción nasal y ocular, estertores.

PROCESOS SANGUÍNEOS

- **Hemoparasitosis:**
Anorexia, fiebre, anemia, disminución de la producción de leche, frecuencias respiratoria y cardíaca elevadas, aborto y muerte.

PROCESOS GASTROINTESTINALES

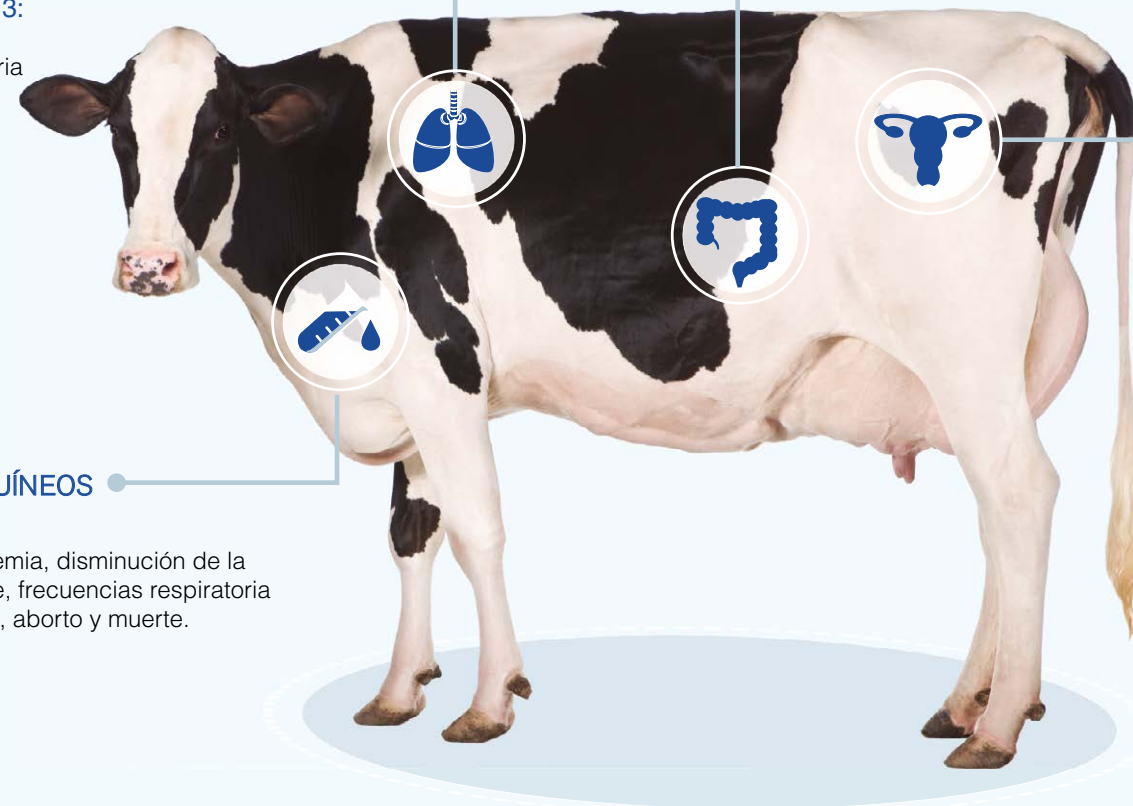
- **Coccidiosis:**
Pérdida de apetito, pérdida de peso, diarrea sanguinolenta de olor fétido, tenesmo, anemia, debilidad, postración y muerte.
- **Otros parásitos gastrointestinales:**
Abdomen abultado, pelo áspero y sin brillo, debilidad y pérdida de peso, diarrea y otros trastornos digestivos.
- **Paratuberculosis:**
Diarrea persistente y pérdida de peso progresiva que causan finalmente la muerte. Afecta principalmente a bovinos mayores de 2 a 3 años de edad.

PROCESOS REPRODUCTIVOS

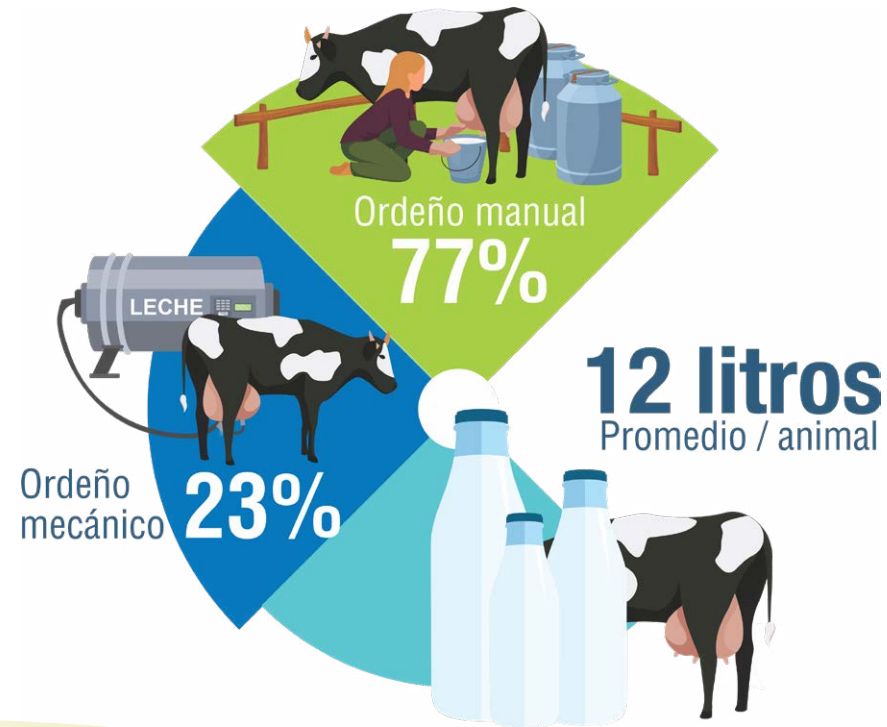
- **Diarrea Viral Bovina:**
Muerte embrionaria o momificación durante los primeros meses de gestación, nacimiento de terneros débiles o sanos persistentemente infectados.
- **Rinotraqueitis Infecciosa Bovina:**
Secreción vaginal con erosiones y úlceras en la mucosa. Puede desencadenar metritis y endometritis así como infertilidad pasajera. También puede cursar con procesos respiratorios.
- **Neosporosis:**
Muerte embrionaria, momificación y/o aborto, nacimiento de terneros débiles o muerte neonatal, nacimiento de terneros sanos pero persistentemente infectados.
- **Leptospirosis:**
Fiebre, ictericia, hemoglobinuria, nefritis, infertilidad, aborto último tercio de la gestación y muerte.

PROCESOS INESPECÍFICOS

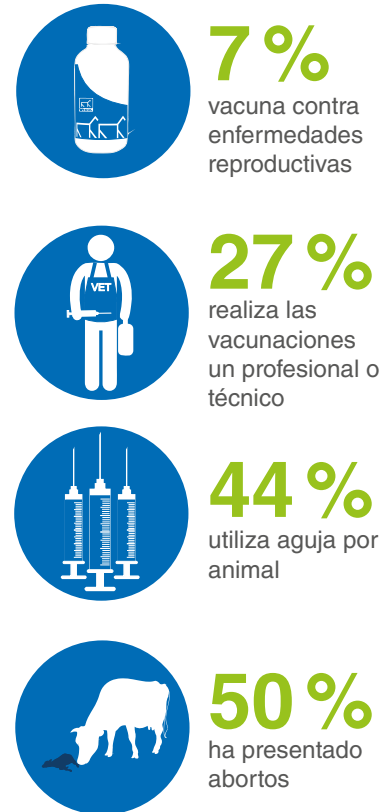
- **Fasciolosis:**
Anemia, decaimiento, edema submandibular, disminución en la producción de leche.
- **Leucosis Viral Bovina:**
Linfadenopatía generalizada y metástasis tumoral diseminada que afecta a la mayoría de los sistemas orgánicos y a la médula ósea.



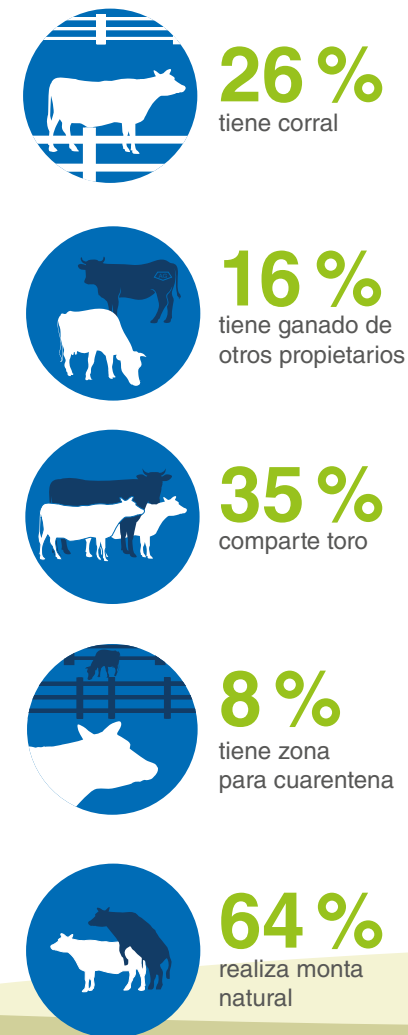
CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS - Predios encuestados -



Sanidad



Manejo



Nutrición





ANÁLISIS BROMATOLÓGICO



Eficiencia en nutrición

A través del *software* TaurusWebs fue desarrollado un algoritmo de análisis de imágenes de color real (RGB), que permite examinar las imágenes de la finca y sus potreros capturadas por un dron con cámara normal HD. El aplicativo analiza las longitudes de onda de la imagen digital, generando una imagen algorítmica en la cual se representa con escalas de color verde los distintos niveles de Proteína Cruda (%PC), Energía Neta de Lactancia (ENL), Fibra Detergente Neutra (FDN) y Fibra Detergente Ácida (FDA), que tiene la pradera con base en la materia seca. Así mismo es capaz de identificar objetos inertes, suelo y luz proveniente del cielo.

Para el desarrollo de los bromatológicos digitales se seleccionaron 11 fincas al azar, donde fueron obtenidos datos que le permitirán al productor tomar decisiones sobre qué alimento está consumiendo el ganado, cómo va el crecimiento de las praderas de la finca, comparar los tipos de pastos, fertilización y rotación, identificar sobrepastoreo, etc.

Valores superiores al 60 % podrían limitar el consumo voluntario de forraje, reduciendo la ingesta de nutrientes y afectando directamente la producción y reproducción de los animales.

Valores superiores al 30 % indican una menor digestibilidad y obtención de energía del forraje.

Valor por debajo del parámetro normal (1,1 a 1,5 Mcal) indica un menor metabolismo y por tanto una reducción de la producción de leche e incremento en los días abiertos.

Este valor corresponde a una proteína de "calidad media", generando posibles problemas reproductivos por cambios de pH en el tracto reproductor (útero).

Fibra detergente neutra
62,6 %

Fibra detergente ácida
34,5 %

Energía
1,0 Mcal

Proteína
9,3 %

NUTRIENTES PASTOS Y FORRAJES



Zn
Zinc
31,1 Ppm

Ca
Calcio
0,39%

P
Fósforo
0,28%

S
Azufre
0,13%

Cu
Cobre
5,09%

Mg
Magnesio
0,21%

K
Potasio
2,3%

Los niveles bajos reportados en la región pueden ocasionar: lesiones podales, baja tasa de crecimiento, desarrollo anormal del ovario, alteraciones en el ciclo estral, retraso en el crecimiento folicular, pérdidas gestacionales, retención de placenta, entre otras.

Los niveles bajos de este mineral podrían ocasionar: fracturas óseas, retención de placenta, hipocalcemia, entre otras.

Niveles inferiores pueden generar problemas reproductivos, raquitismo, bajas ganancias de peso y un comportamiento denominado pica o malacia, que resulta en el consumo de tierra, piedras u objetos.

El valor que muestra el análisis está por debajo de los requerimientos normales, alterando de esta forma algunas funciones fisiológicas, reproductivas y productivas.

Bajo consumo puede ocasionar problemas reproductivos, animales más propensos a enfermedades por inmunosupresión y patologías del aparato locomotor, entre otras.

Deficiencias en la dieta pueden generar hipocalcemias e hipomagnesemias antes o después del parto.

Niveles por encima de los requerimientos, pueden interferir en la absorción del magnesio.



RESULTADOS HEMATOLOGÍA



ERITROCITOS

glóbulos rojos

INDICADOR	REFERENCIA	PROMEDIO VALLE DE UBATÉ Y CHIQUINQUIRÁ	PROMEDIO SAN PEDRO DE LOS MILAGROS	PROMEDIO SOTAQUIRÁ	PROMEDIO SUBACHOQUE	PROMEDIO GUACHUCAL
Recuento de glóbulos rojos	5 -10 *10 ³ mm	5.7 * 10 ³ mm	8* 10 ³ mm	5.5* 10 ³ mm	8* 10 ³ mm	6.8 *10 ³ mm
Hemoglobina	9 -15 g/dl	11.4 g/dl	10.8 g/dl	11.1 g/dl	10.8 g/dl	10.5 g/dl
Hematocrito	27 - 45%	34%	33.7%	33%	33.7%	34%
Plaquetas	100 – 800 *10 ³ mm	390*10 ³ mm	513 *10 ³ mm	492 *10 ³ mm	513 *10 ³ mm	656*10 ³ mm

LEUCOCITOS

glóbulos blancos

INDICADOR	REFERENCIA	PROMEDIO VALLE DE UBATÉ Y CHIQUINQUIRÁ	PROMEDIO SAN PEDRO DE LOS MILAGROS	PROMEDIO SOTAQUIRÁ	PROMEDIO SUBACHOQUE	PROMEDIO GUACHUCAL
Recuento de glóbulos blancos	4-12 * 10 ³ mm	8.4 *10 ³ mm	10.1*10 ³ mm	9.6*10 ³ mm	9.2*10 ³ mm	9.5*10 ³ mm
Neutrófilos	15-45%	33%	30%	29%	29%	26%
Linfocitos	45-75%	56%	63%	61%	67%	69%
Monocitos	2-7%	4%	0.4%	3%	1%	0.7%
Eosinófilos	2-15%	9%	3%	7%	3%	4%



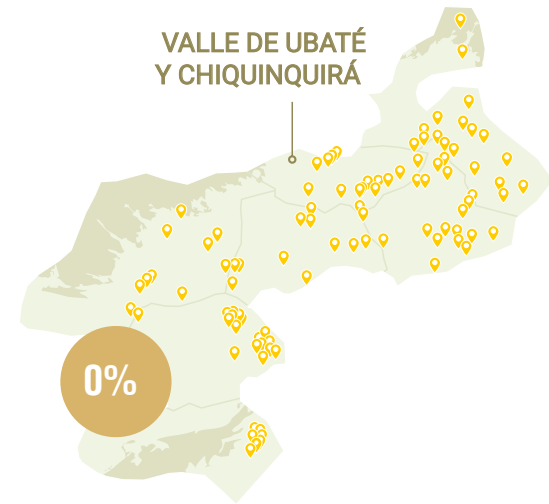
RESULTADOS HEMOPARASITOLOGÍA

RESULTADOS PREVALENCIAS

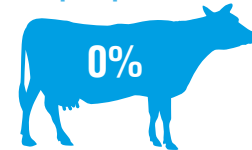
ANAPLASMOSIS



Prevalencia en predios ● Positivo ● Negativo



Prevalencia en animales Valle de Ubaté y Chiquinquirá

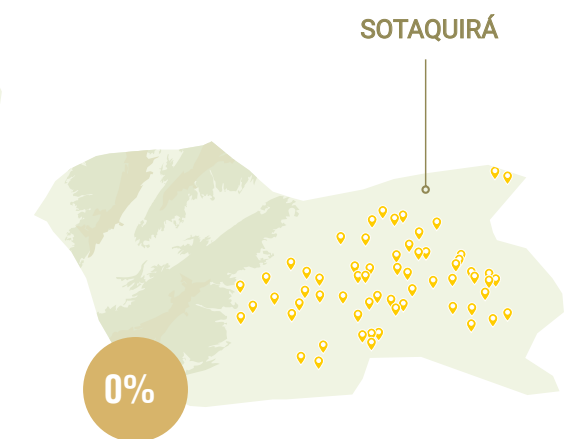
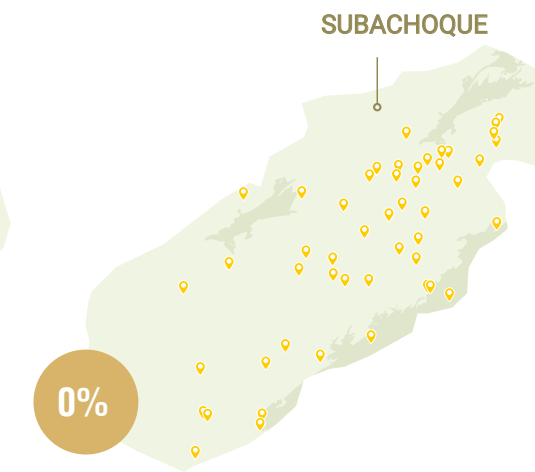
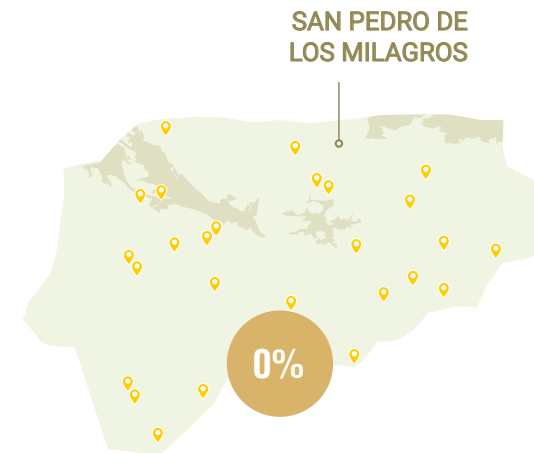
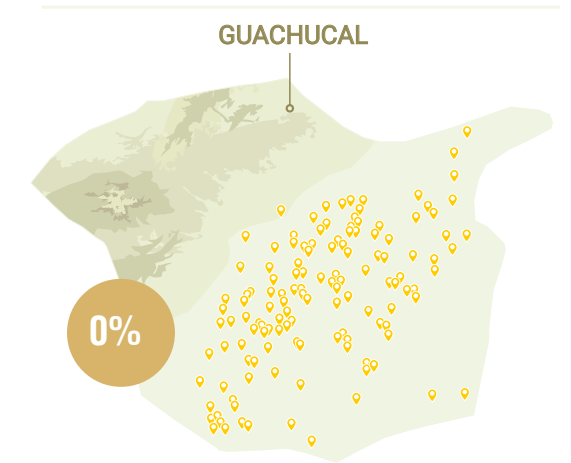
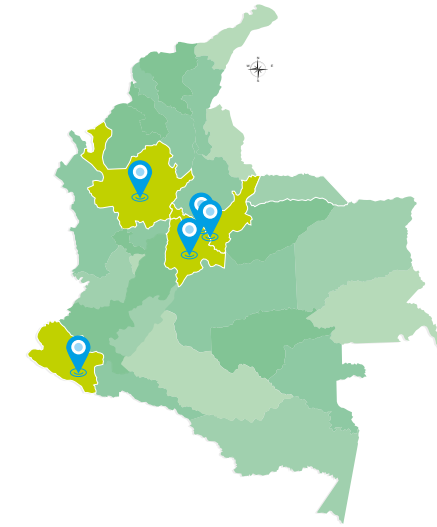


Ubaté:
0 %
Cucunubá:
0 %
Carmen de Carupa:
0 %
Susa:
0 %
Simijaca:
0 %
San Miguel de Sema:
0 %
Chiquinquirá:
0 %

Prevalencia en animales otros proyectos ganadería bovina de leche



San Pedro de los Milagros:
0 %
Sotaquirá:
0 %
Subachoque:
0 %
Guachucal:
0 %



Fuente: Proyectos de Excelencia Sanitaria en Ganadería Bovina de Leche VECOL S.A.
Mapas elaborados en Google Earth.

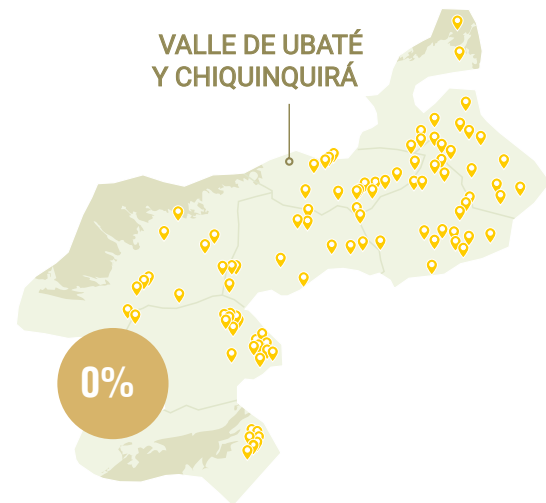


RESULTADOS PREVALENCIAS

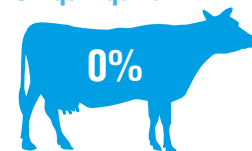
BABESIOSIS



Prevalencia en predios ● Positivo ● Negativo



**Prevalencia en animales
Valle de Ubaté y Chiquinquirá**

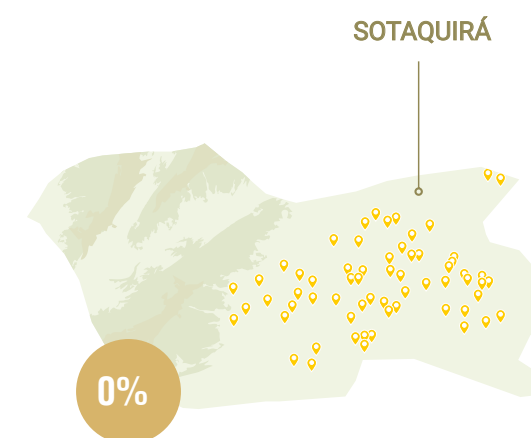
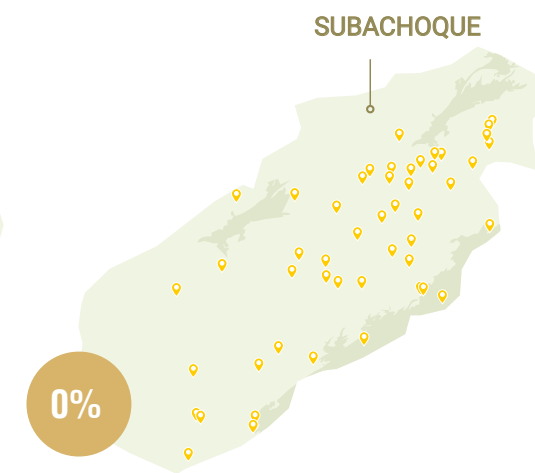
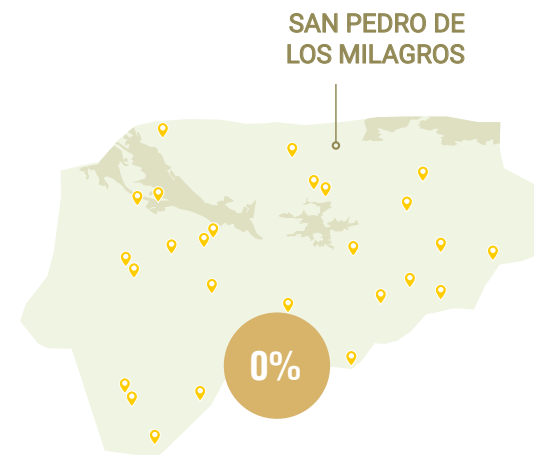
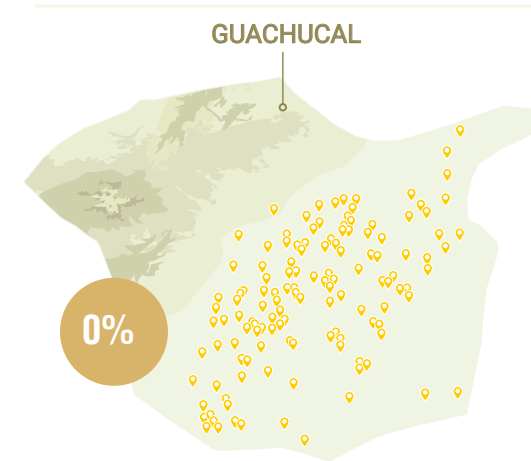
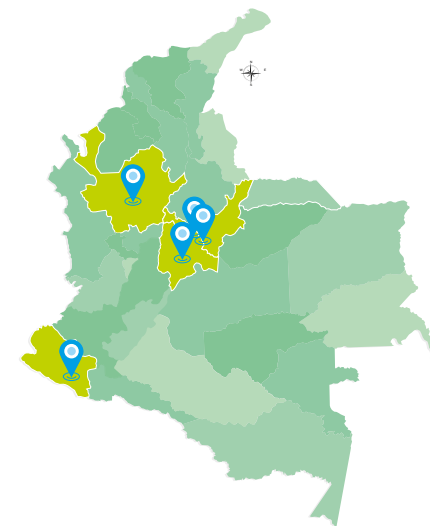


Ubaté:
0 %
Cucunubá:
0 %
Carmen de Carupa:
0 %
Susa:
0 %
Simijaca:
0 %
San Miguel de Sema:
0 %
Chiquinquirá:
0 %

**Prevalencia en animales
otros proyectos ganadería bovina de leche**



San Pedro de los Milagros:
0 %
Sotaquirá:
0 %
Subachoque:
0 %
Guachucal:
0 %



Fuente: Proyectos de Excelencia Sanitaria en Ganadería Bovina de Leche VECOL S.A.
Mapas elaborados en Google Earth.



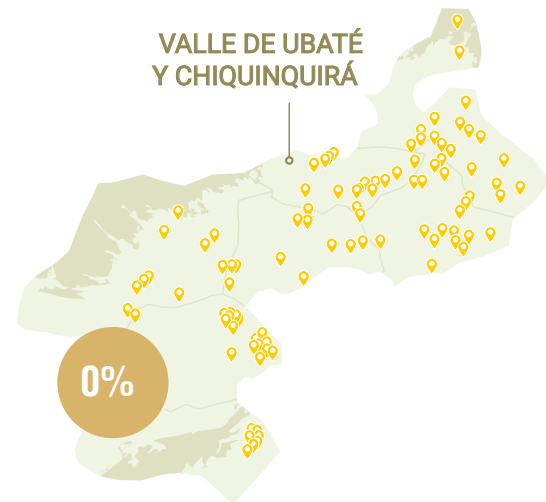
RESULTADOS PREVALENCIAS

TRIPANOSOMIASIS

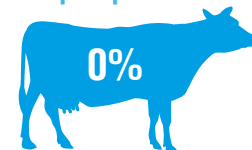


Prevalencia en predios ● Positivo ● Negativo

VALLE DE UBATÉ
Y CHIQUINQUIRÁ



Prevalencia
en animales
Valle de Ubaté y
Chiquinquirá

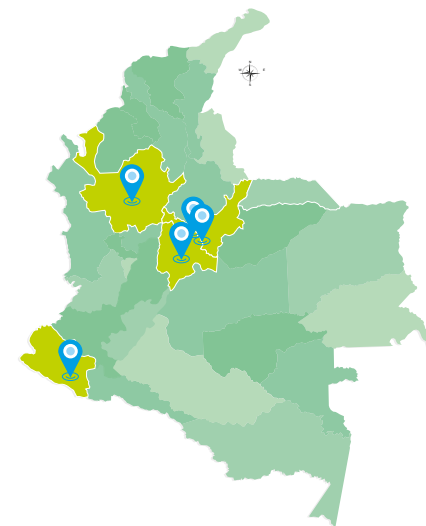


Ubaté:
0 %
Cucunubá:
0 %
Carmen de Carupa:
0 %
Susa:
0 %
Simijaca:
0 %
San Miguel de Sema:
0 %
Chiquinquirá:
0 %

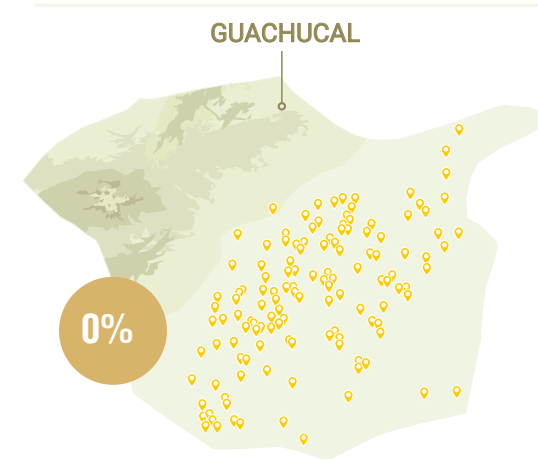
Prevalencia en animales
otros proyectos ganadería bovina de leche



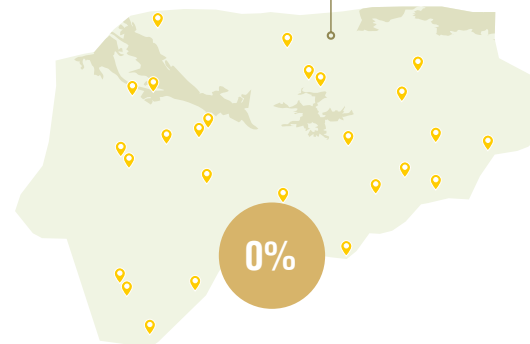
San Pedro de los Milagros:
0 %
Sotaquirá:
0 %
Subachoque:
0 %
Guachucal:
0 %



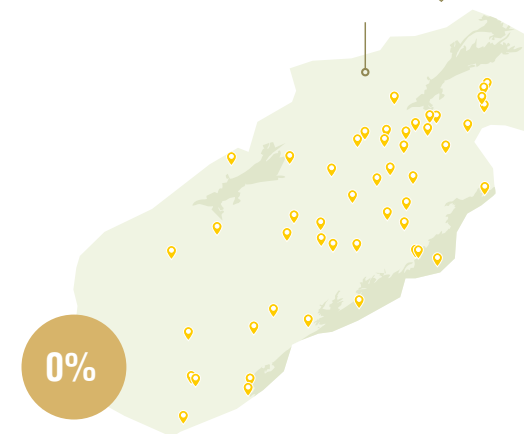
GUACHUCAL



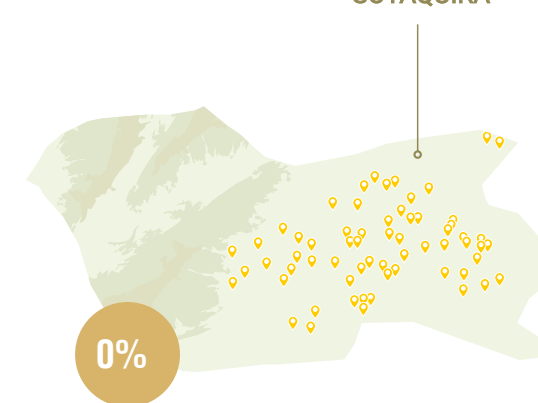
SAN PEDRO DE
LOS MILAGROS



SUBACHOQUE



SOTAQUIRÁ



Fuente: Proyectos de Excelencia Sanitaria en Ganadería Bovina de Leche VECOL S.A.
Mapas elaborados en Google Earth.





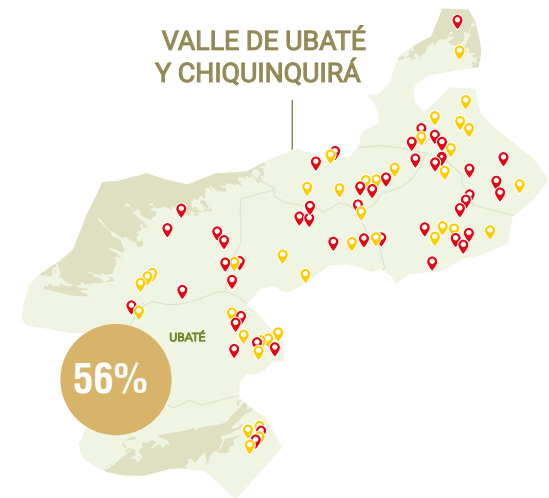
RESULTADOS SEROLOGÍA

RESULTADOS PREVALENCIAS

LEUCOSIS VIRAL BOVINA



Prevalencia en predios ● Positivo ● Negativo



**Prevalencia
en animales
Valle de Ubaté y
Chiquinquirá**

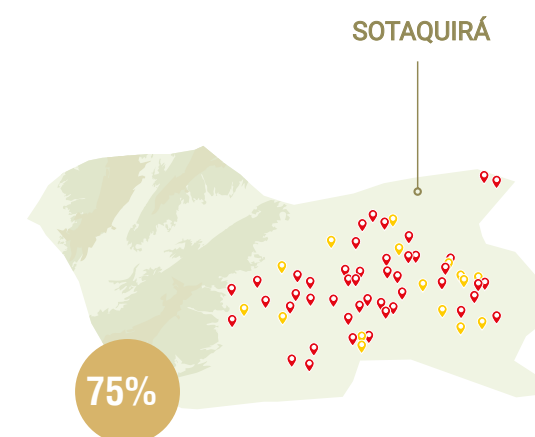
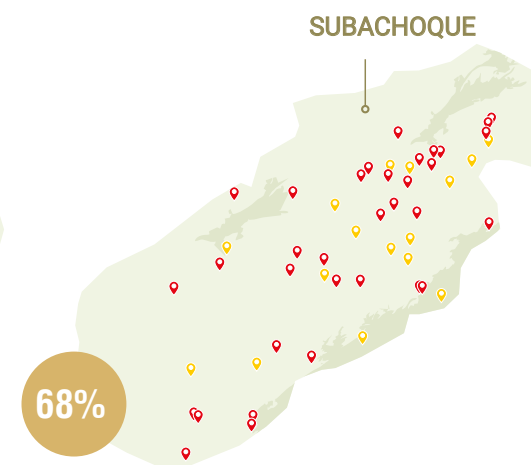
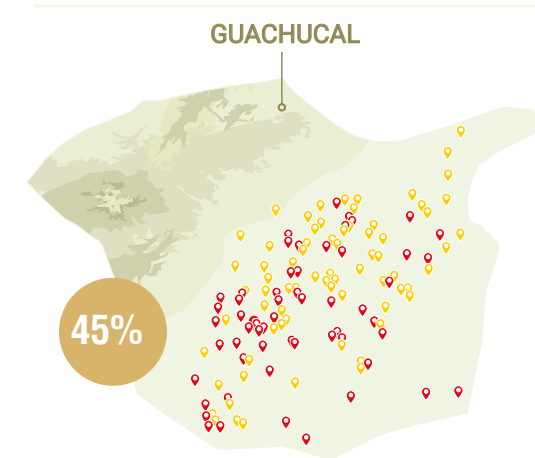
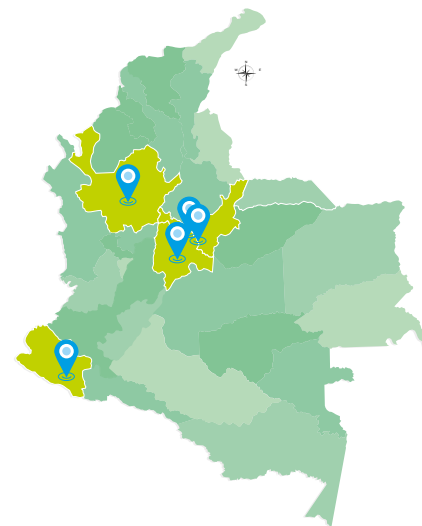


Ubaté:
+ 10%
Cucunubá:
+ 5%
Carmen de Carupa:
+ 14%
Susa:
+ 12%
Simijaca:
+ 31%
San Miguel de Sema:
+ 36%
Chiquinquirá:
+ 21%

**Prevalencia en animales
otros proyectos ganadería bovina de leche**



San Pedro de los Milagros:
+ 54%
Sotaquirá:
+ 31%
Subachoque:
+ 26%
Guachucal:
+ 26%



Fuente: Proyectos de Excelencia Sanitaria en Ganadería Bovina de Leche VECOL S.A.
Mapas elaborados en Google Earth.

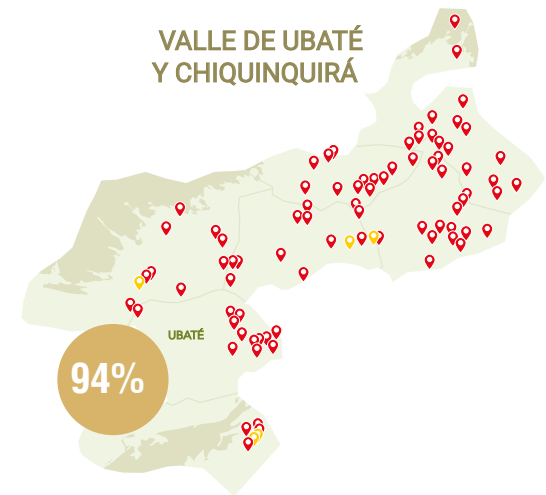


RESULTADOS PREVALENCIAS

DIARREA VIRAL BOVINA



Prevalencia en predios ● Positivo ● Negativo



Prevalencia en animales Valle de Ubaté y Chiquinquirá

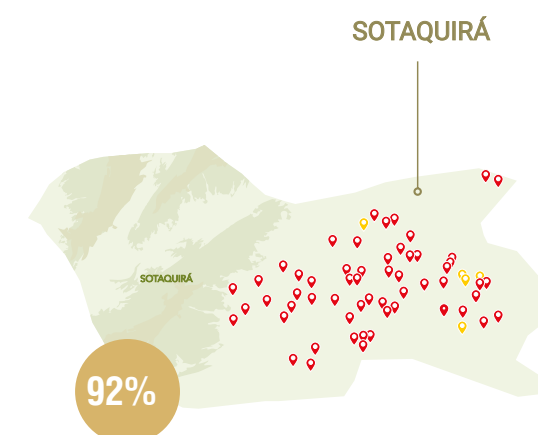
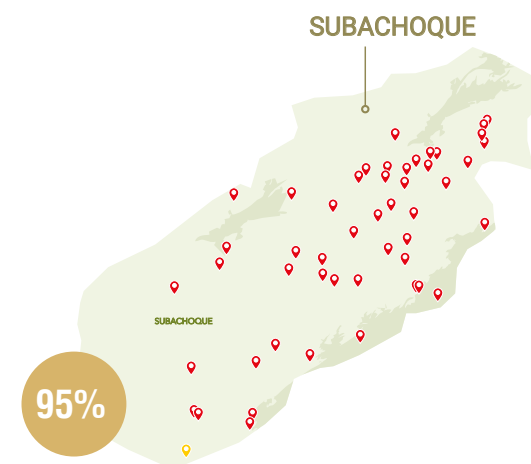
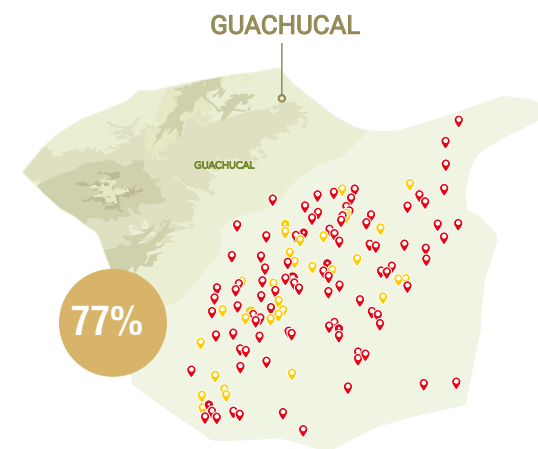
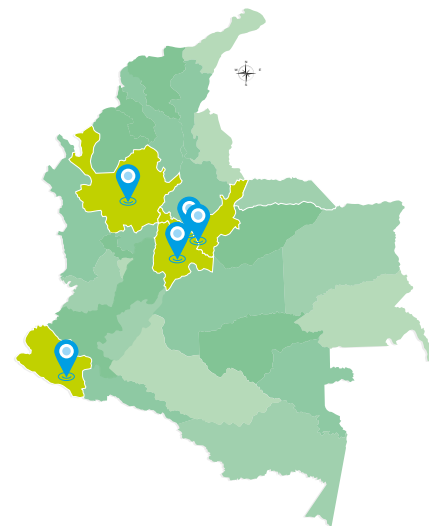


Ubaté:	+	48%
Cucunubá:	+	29%
Carmen de Carupa:	+	45%
Susa:	+	42%
Simijaca:	+	65%
San Miguel de Sema:	+	65%
Chiquinquirá:	+	56%

Prevalencia en animales otros proyectos ganadería bovina de leche



San Pedro de los Milagros:	+	91%
Sotaquirá:	+	43%
Subachoque:	+	57%
Guachucal:	+	24%



Fuente: Proyectos de Excelencia Sanitaria en Ganadería Bovina de Leche VECOL S.A.
Mapas elaborados en Google Earth.

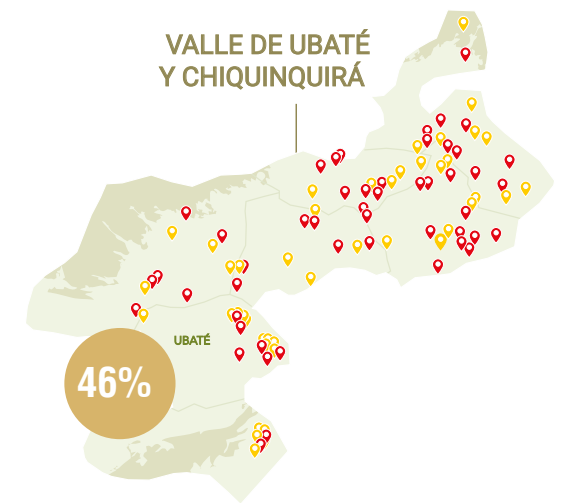


RESULTADOS PREVALENCIAS

RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA

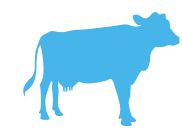


Prevalencia en predios ● 📍 Positivo 📍 Negativo

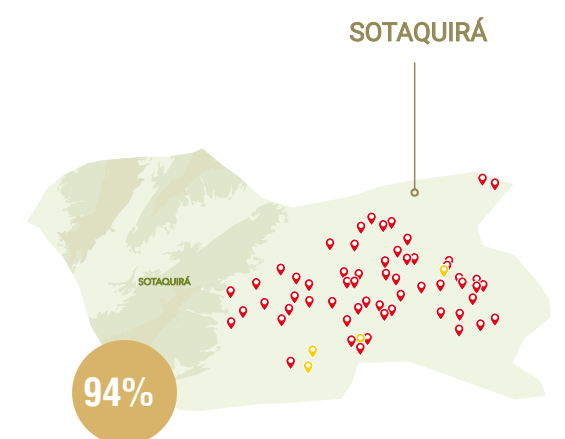
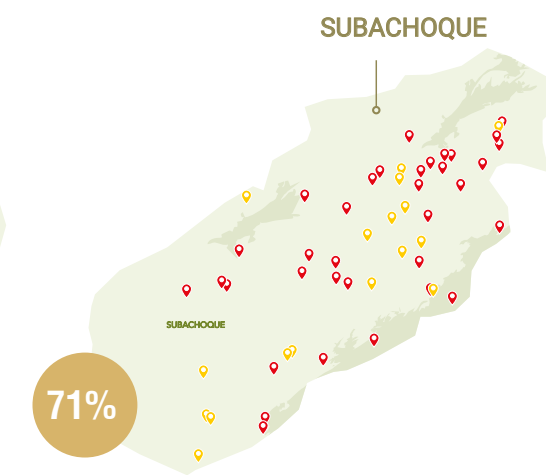
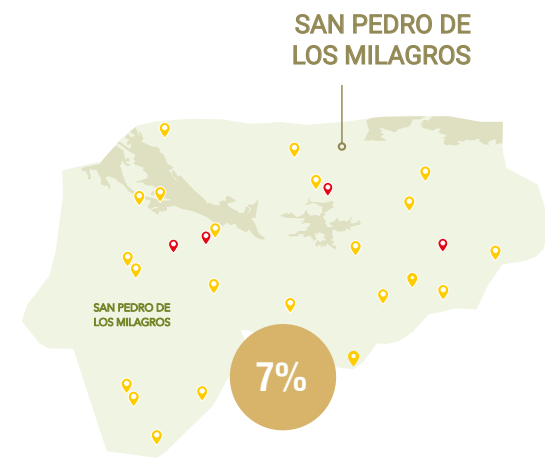
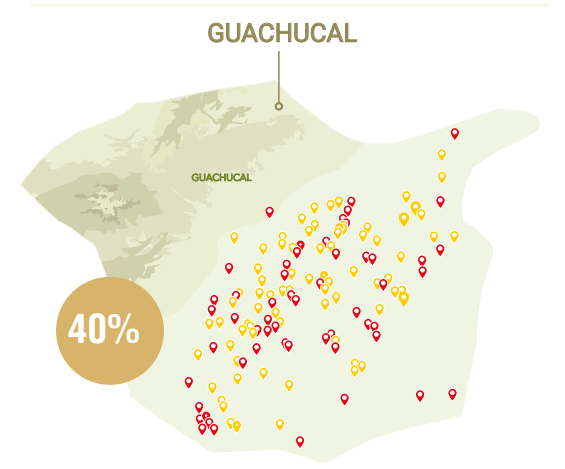
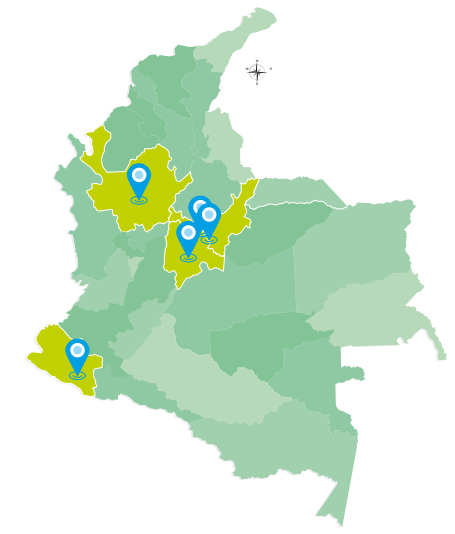


- Ubaté: + 16 %
- Cucunubá: + 2 %
- Carmen de Carupa: + 20 %
- Susa: + 4 %
- Simijaca: + 41 %
- San Miguel de Sema: + 36 %
- Chiquinquirá: + 17 %

Prevalencia en animales otros proyectos ganadería bovina de leche



- San Pedro de los Milagros: + 1 %
- Sotaquirá: + 58 %
- Subachoque: + 38 %
- Guachucal: + 26 %



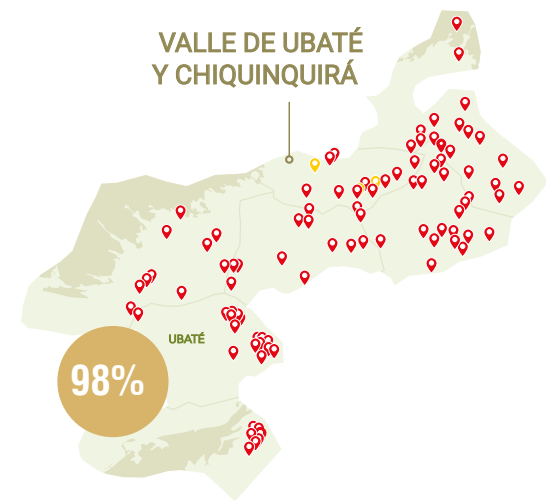
Fuente: Proyectos de Excelencia Sanitaria en Ganadería Bovina de Leche VECOL S.A.
Mapas elaborados en Google Earth.



RESULTADOS PREVALENCIAS PARAINFLUENZA TIPO 3



Prevalencia en predios ● Positivo ● Negativo



**Prevalencia
en animales
Valle de Ubaté y
Chiquinquirá**

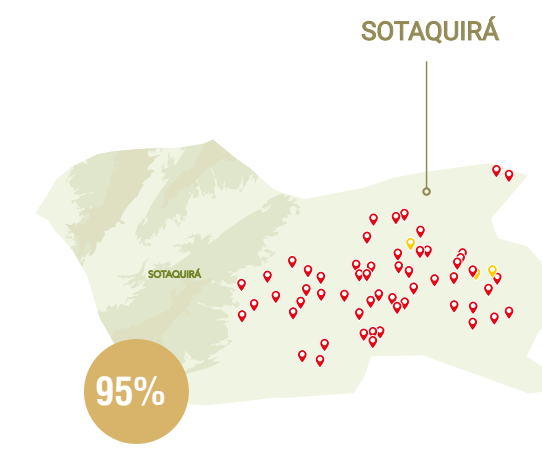
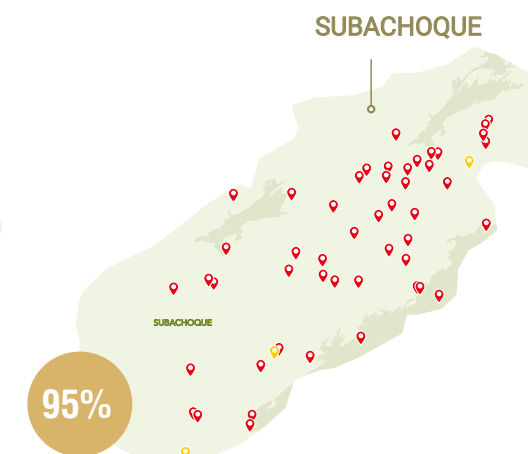
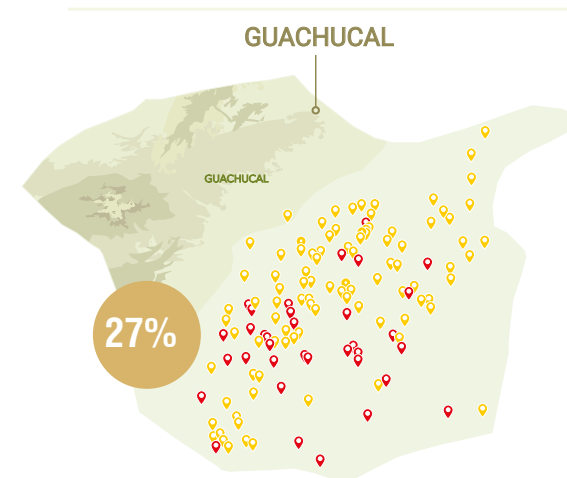
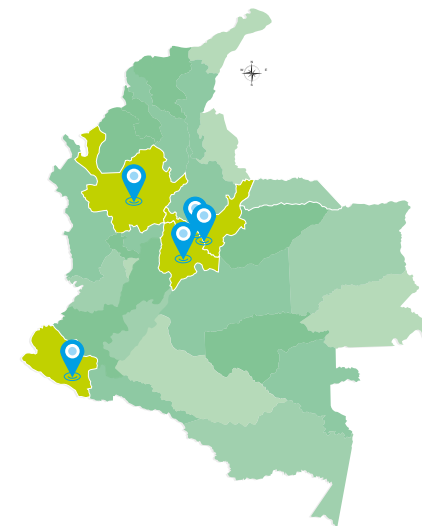


Ubaté:	+	85%
Cucunubá:	+	72%
Carmen de Carupa:	+	81%
Susa:	+	76%
Simijaca:	+	92%
San Miguel de Sema:	+	89%
Chiquinquirá:	+	88%

**Prevalencia en animales
otros proyectos ganadería bovina de leche**



San Pedro de los Milagros:	+	98%
Sotaquirá:	+	87%
Subachoque:	+	77%
Guachucal:	+	79%



Fuente: Proyectos de Excelencia Sanitaria en Ganadería Bovina de Leche VECOL S.A.
Mapas elaborados en Google Earth.

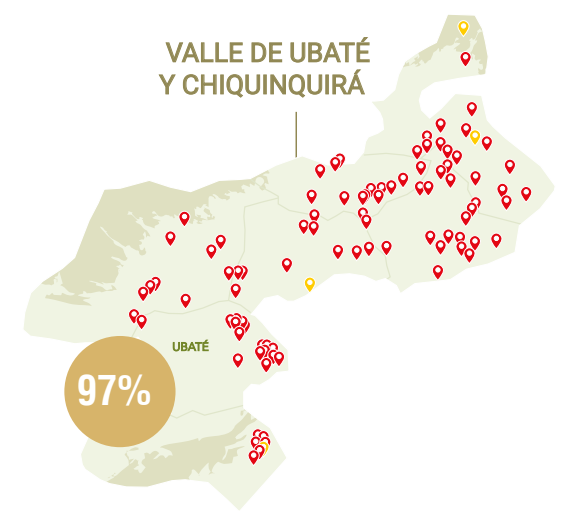


RESULTADOS PREVALENCIAS

VIRUS SINCITAL RESPIRATORIO BOVINO

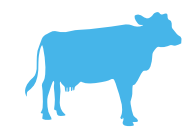


Prevalencia en predios ● 📍 Positivo 📍 Negativo

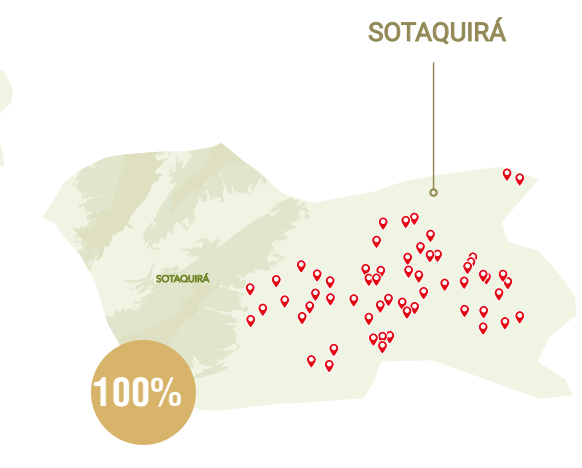
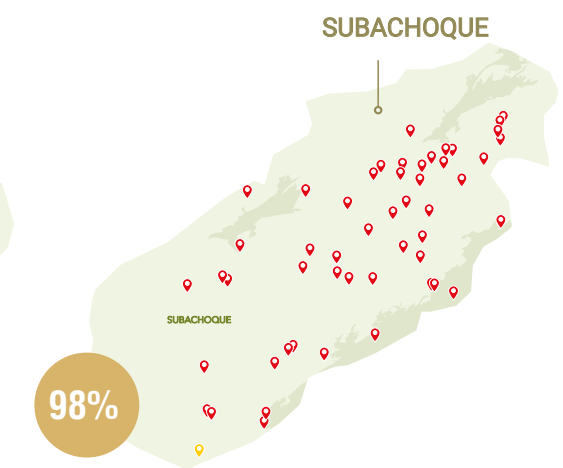
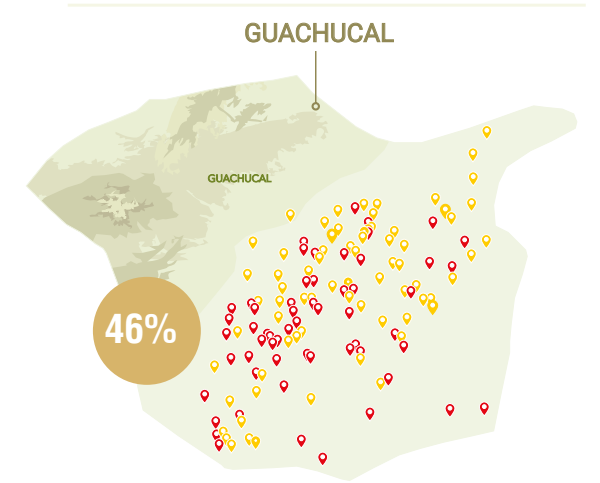
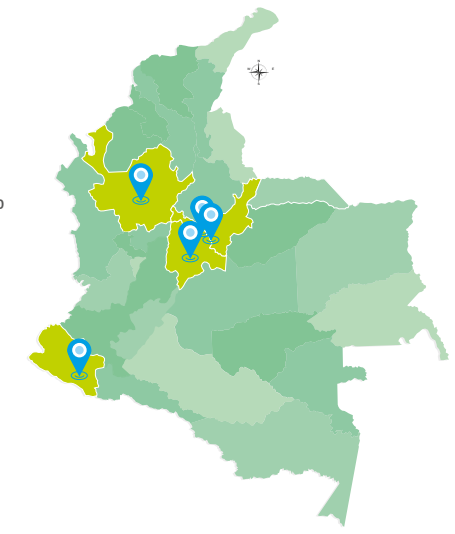


Ubaté:	+	85%
Cucunubá:	+	67%
Carmen de Carupa:	+	87%
Susa:	+	68%
Simijaca:	+	87%
San Miguel de Sema:	+	87%
Chiquinquirá:	+	80%

Prevalencia en animales otros proyectos ganadería bovina de leche



San Pedro de los Milagros:	+	100%
Sotaquirá:	+	99%
Subchoque:	+	93%
Guachucal:	+	22%



Fuente: Proyectos de Excelencia Sanitaria en Ganadería Bovina de Leche VECOL S.A.
Mapas elaborados en Google Earth.

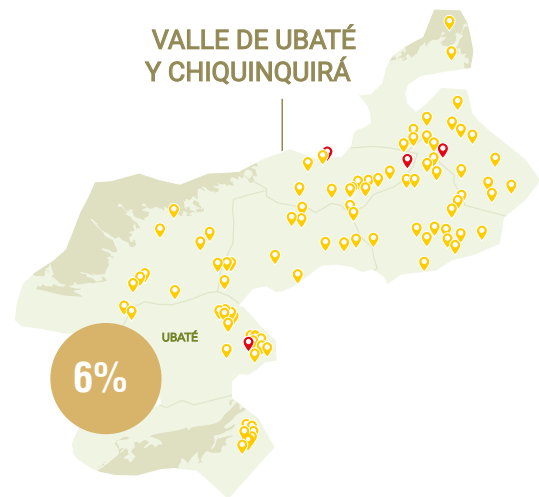


RESULTADOS PREVALENCIAS PARATUBERCULOSIS

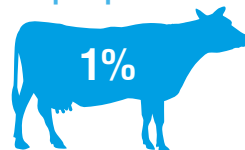


Prevalencia en predios ● Positivo ● Negativo

VALLE DE UBATÉ
Y CHIQUINQUIRÁ



Prevalencia
en animales
Valle de Ubaté y
Chiquinquirá

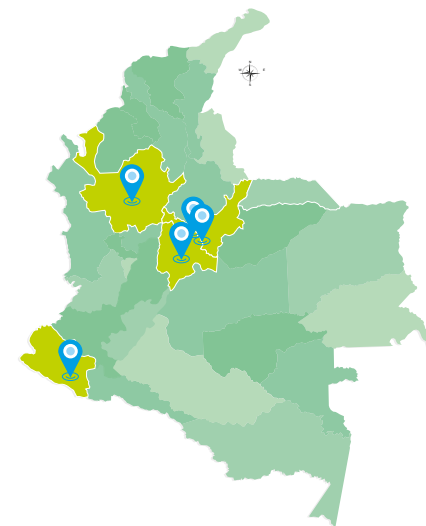


Ubaté:
● 0,5%
Cucunubá:
● 1%
Carmen de Carupa:
● 0%
Susa:
● 0%
Simijaca:
● 2%
San Miguel de Sema:
● 1%
Chiquinquirá:
● 0%

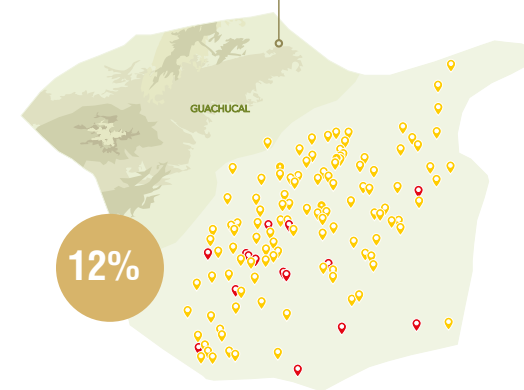
Prevalencia en animales
otros proyectos ganadería bovina de leche



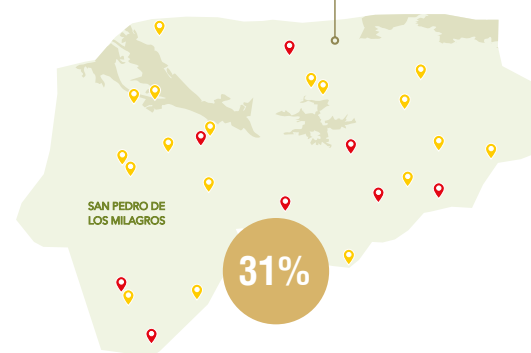
San Pedro de los Milagros:
● 2%
Sotaquirá:
● 4%
Subachoque:
● 3%
Guachucal:
● 6%



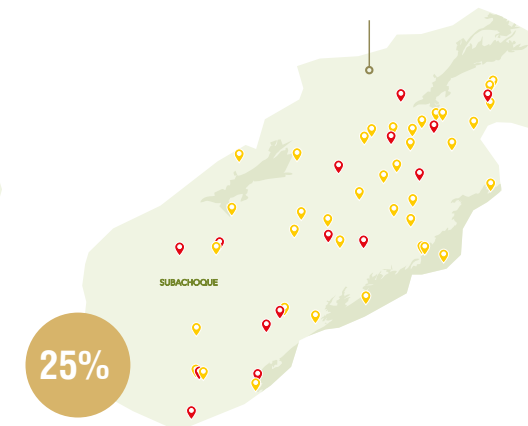
GUACHUCAL



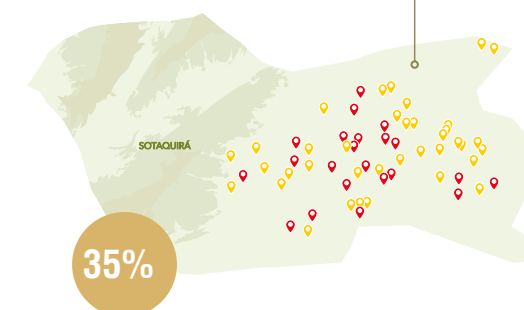
SAN PEDRO DE
LOS MILAGROS



SUBACHOQUE



SOTAQUIRÁ



Fuente: Proyectos de Excelencia Sanitaria en Ganadería Bovina de Leche VECOL S.A.
Mapas elaborados en Google Earth.

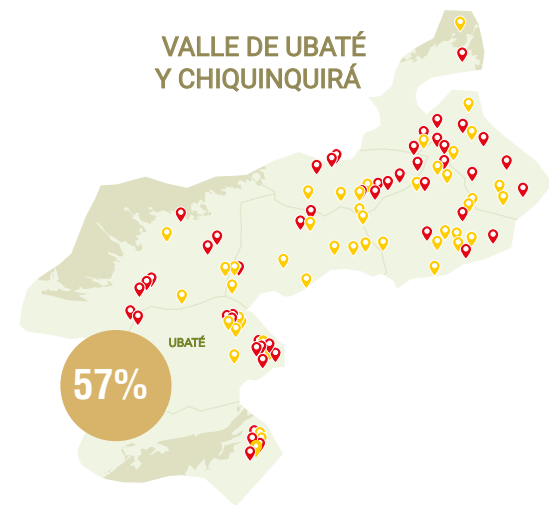


RESULTADOS PREVALENCIAS

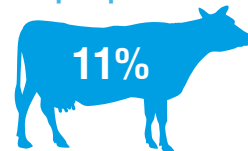
NEOSPOROSIS



Prevalencia en predios ● Positivo ● Negativo



**Prevalencia
en animales
Valle de Ubaté y
Chiquinquirá**

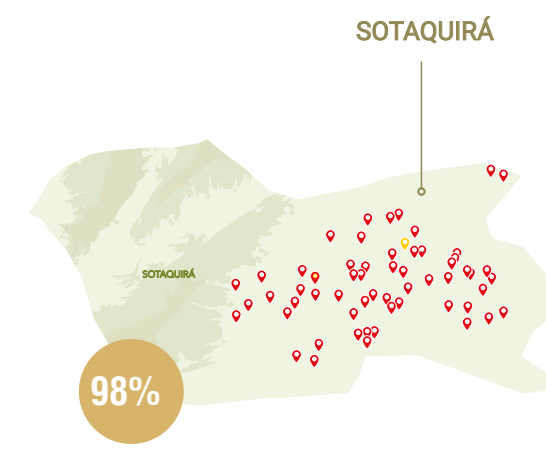
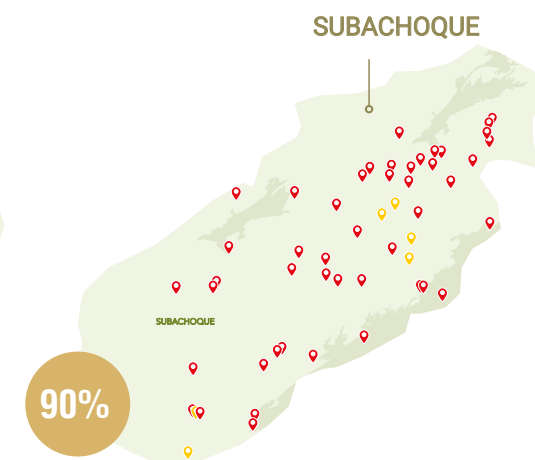
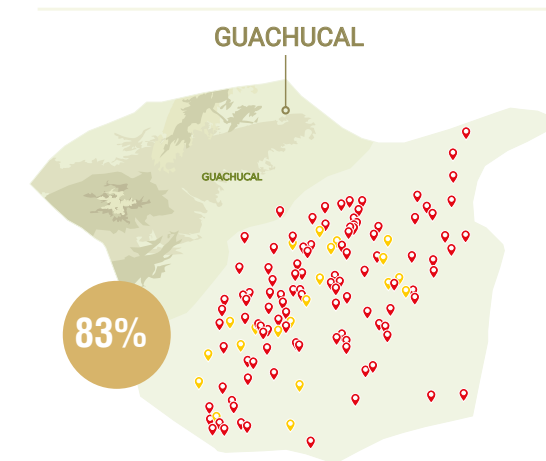
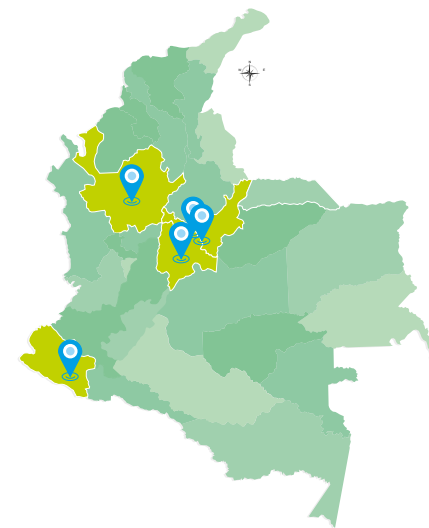


Ubaté:
+ 13%
Cucunubá:
+ 14%
Carmen de Carupa:
0%
Susa:
0%
Simijaca:
+ 2%
San Miguel de Sema:
+ 1%
Chiquinquirá:
0%

**Prevalencia en animales
otros proyectos ganadería bovina de leche**



San Pedro de los Milagros:
+ 31%
Sotaquirá:
+ 45%
Subchoque:
+ 37%
Guachucal:
+ 37%



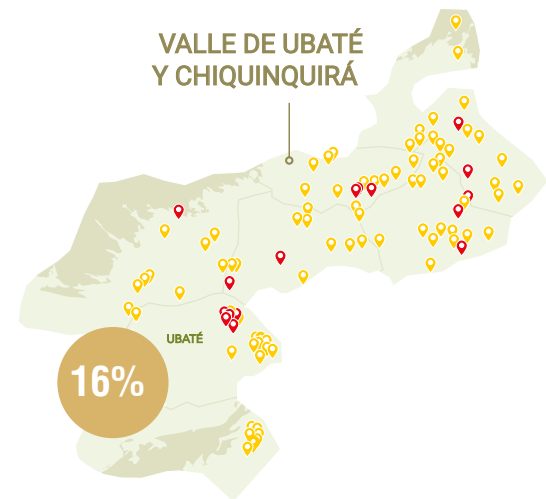
Fuente: Proyectos de Excelencia Sanitaria en Ganadería Bovina de Leche VECOL S.A.
Mapas elaborados en Google Earth.



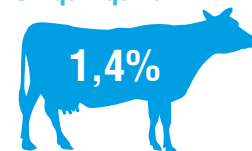
RESULTADOS PREVALENCIAS LEPTOSPIROSIS



Prevalencia en predios ● Positivo ● Negativo



**Prevalencia
en animales
Valle de Ubaté y
Chiquinquirá**

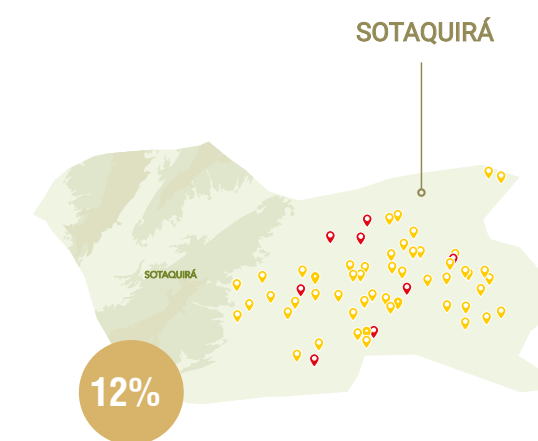
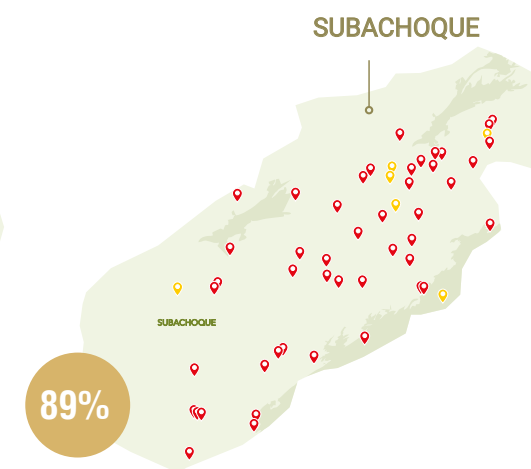
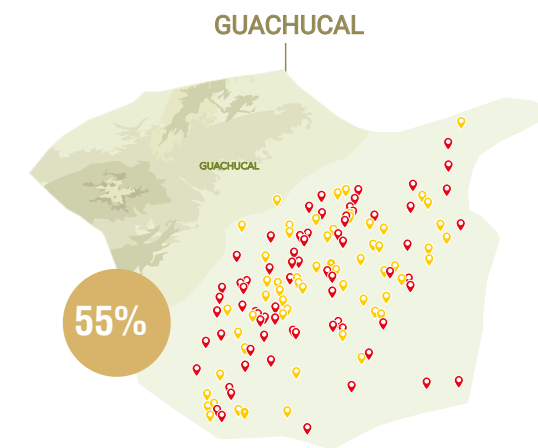
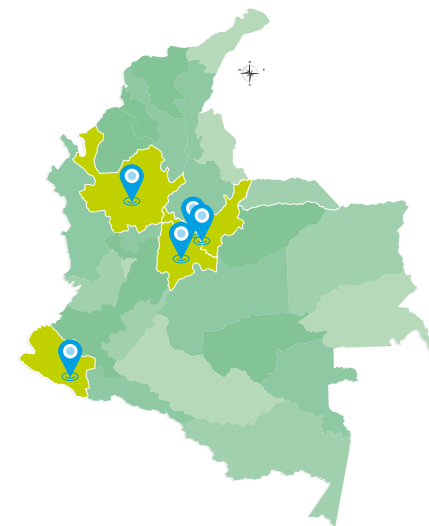


Ubaté:
+ 5%
Cucunubá:
| 0 %
Carmen de Carupa:
+ 1%
Susa:
+ 1%
Simijaca:
| 0 %
San Miguel de Sema:
| 0 %
Chiquinquirá:
+ 1%

**Prevalencia en animales
otros proyectos ganadería bovina de leche**



San Pedro de los Milagros:
+ 10 %
Sotaquirá:
+ 17 %
Subchoque:
+ 20 %
Guachucal:
+ 19 %

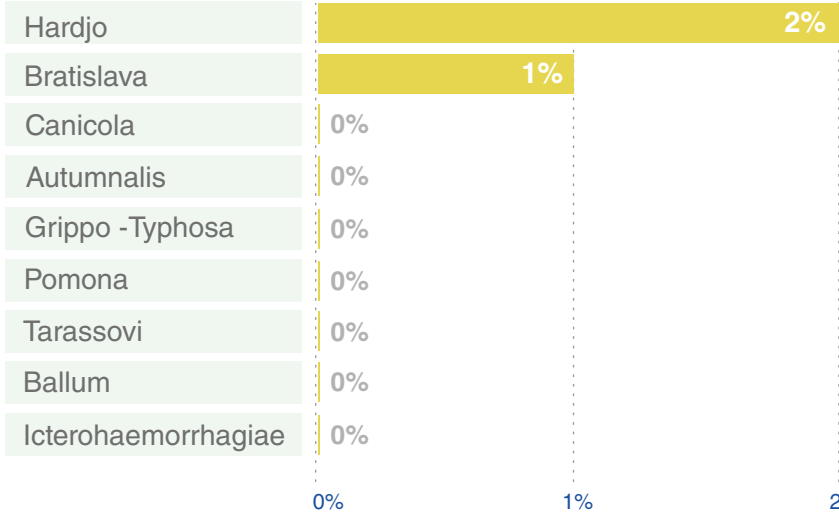


Fuente: Proyectos de Excelencia Sanitaria en Ganadería Bovina de Leche VECOL S.A.
Mapas elaborados en Google Earth.



El adecuado diagnóstico de leptospirosis debe incluir, además de la detección de animales positivos a la presencia de *leptospira* sp. la evaluación de la(s) cepas(s) de circulación más frecuente en cada región. Esto con el propósito de orientar los planes de manejo y control vacunal de manera más adecuada y acorde a los resultados.

Prevalencia Serovares de *Leptospira* sp.

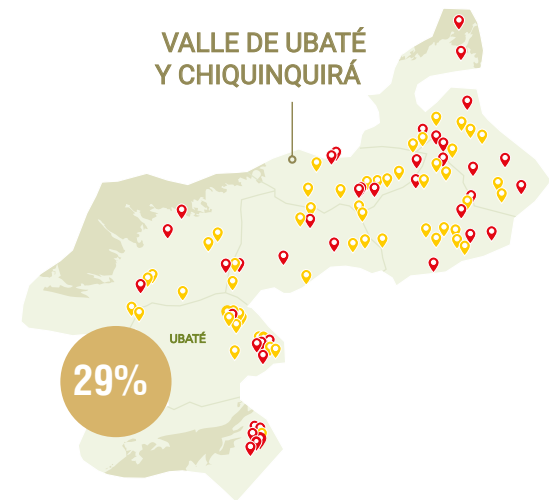


RESULTADOS PREVALENCIAS

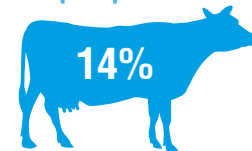
FASCIOLASIS



Prevalencia en predios ● Positivo ● Negativo



**Prevalencia
en animales
Valle de Ubaté y
Chiquinquirá**

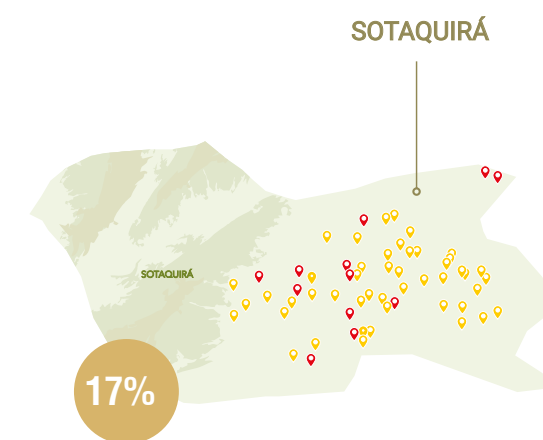
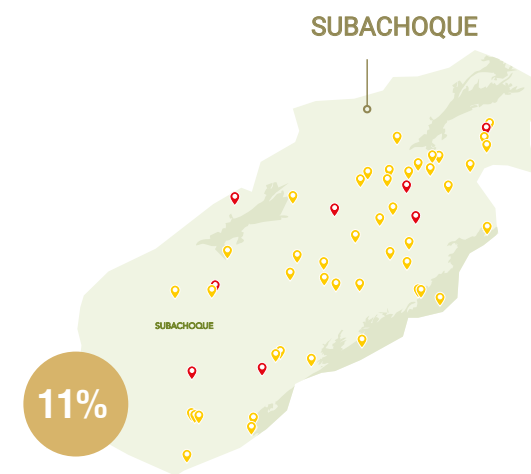
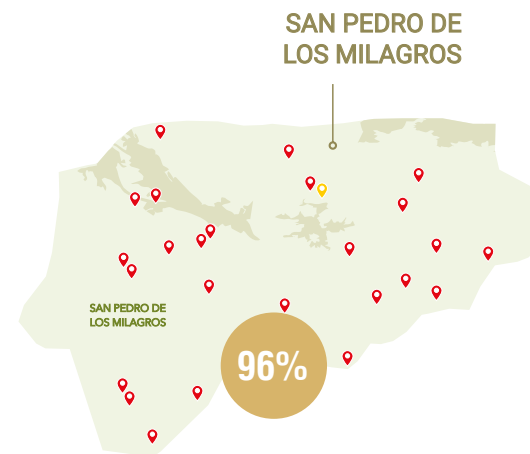
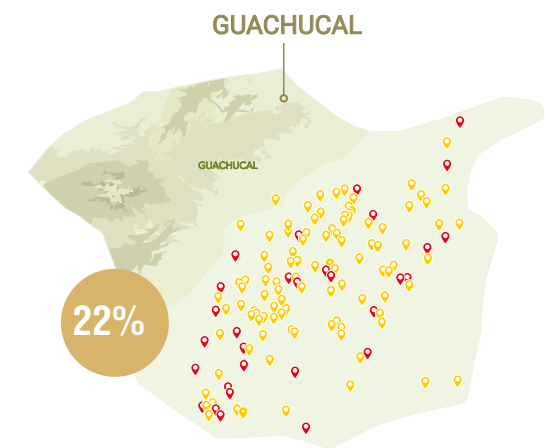
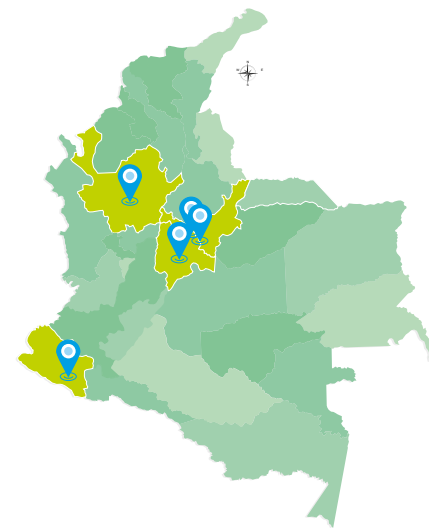


Ubaté:
+ 7%
Cucunubá:
+ 50%
Carmen de Carupa:
+ 14%
Susa:
+ 5%
Simijaca:
+ 5%
San Miguel de Sema:
+ 16%
Chiquinquirá:
+ 18%

**Prevalencia en animales
otros proyectos ganadería bovina de leche**



San Pedro de los Milagros:
+ 30%
Sotaquirá:
+ 2%
Subchoque:
+ 2%
Guachucal:
+ 20%



Fuente: Proyectos de Excelencia Sanitaria en Ganadería Bovina de Leche VECOL S.A.
Mapas elaborados en Google Earth.





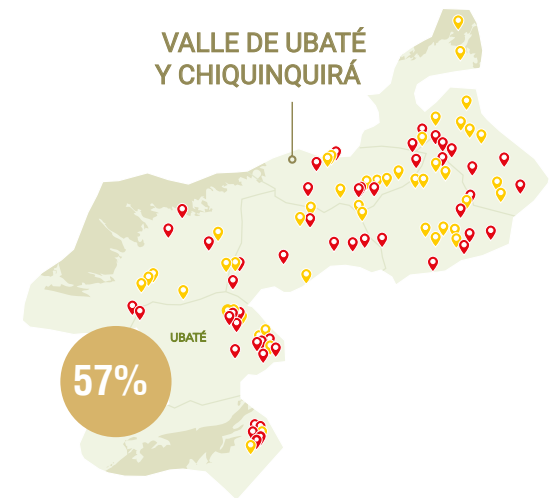
RESULTADOS COPROPARASITOLOGÍA

RESULTADOS PREVALENCIAS

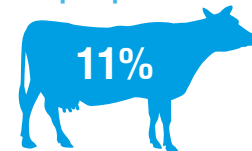
PARÁSITOS GASTROINTESTINALES



Prevalencia en predios ● Positivo ● Negativo



Prevalencia en animales Valle de Ubaté y Chiquinquirá

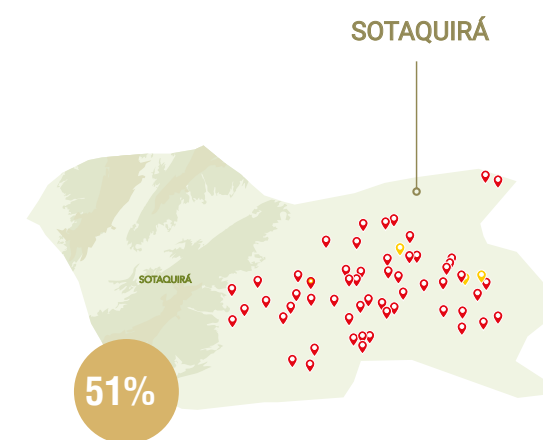
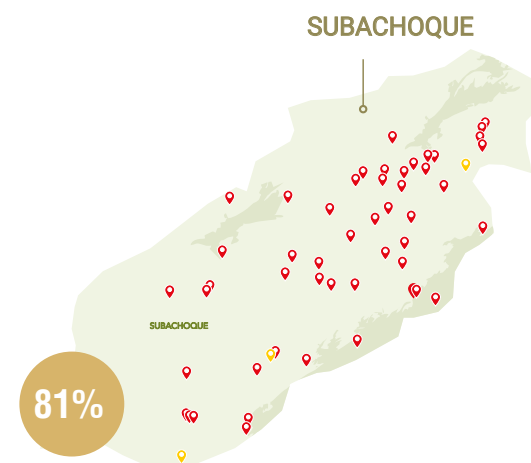
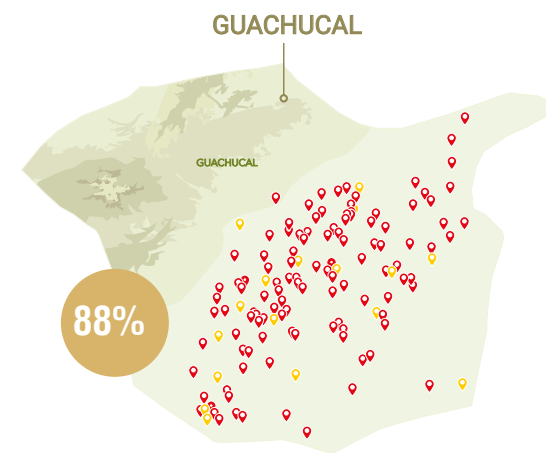
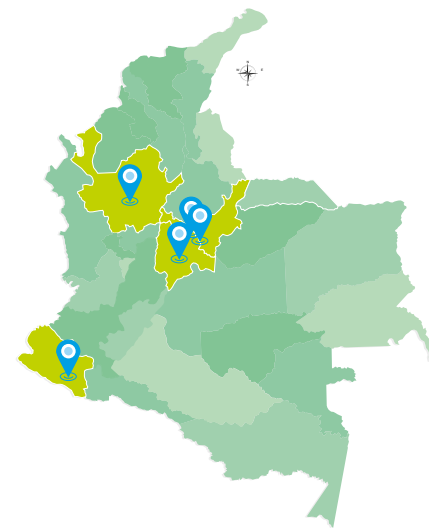


Ubaté:
+ 25 %
Cucunubá:
+ 16 %
Carmen de Carupa:
+ 6 %
Susa:
+ 6 %
Simijaca:
+ 8 %
San Miguel de Sema:
+ 9 %
Chiquinquirá:
+ 10 %

Prevalencia en animales otros proyectos ganadería bovina de leche



San Pedro de los Milagros:
+ 31%
Sotaquirá:
+ 54%
Subchoque:
+ 27%
Guachucal:
+ 97%



Fuente: Proyectos de Excelencia Sanitaria en Ganadería Bovina de Leche VECOL S.A.
Mapas elaborados en Google Earth.



RESULTADOS PREVALENCIAS COCCIDIOSIS



Prevalencia en predios ● Positivo ● Negativo



Prevalencia en animales Valle de Ubaté y Chiquinquirá

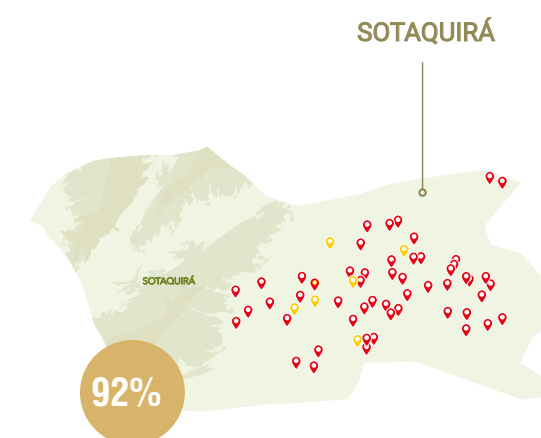
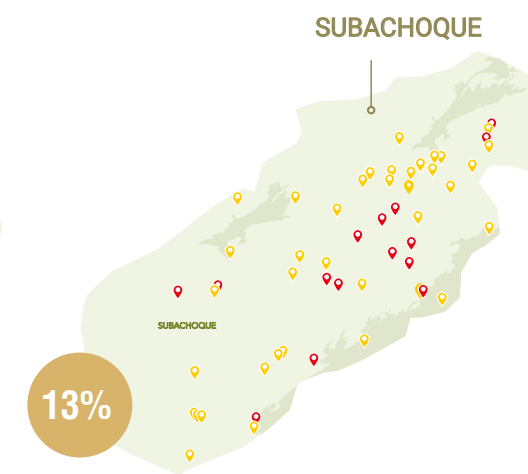
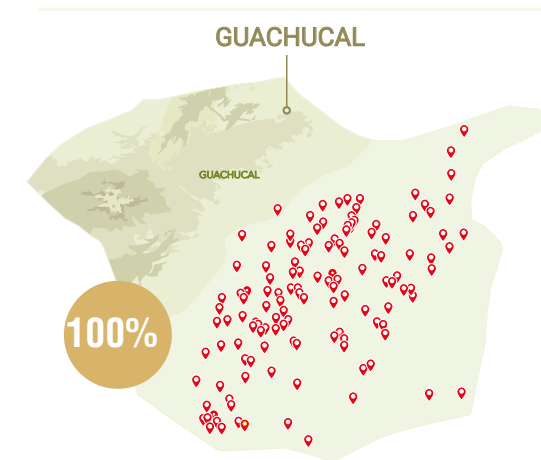
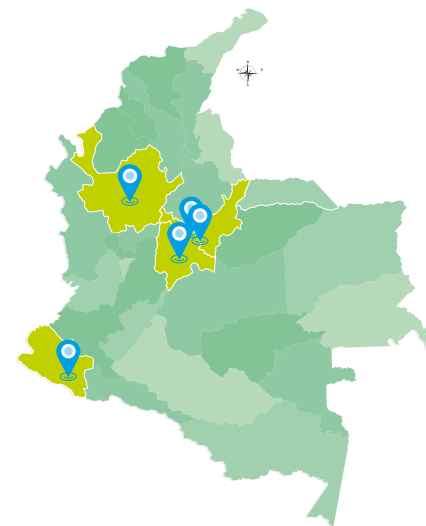


Ubaté:	+	100%
Cucunubá:	+	100%
Carmen de Carupa:	+	100%
Susa:	+	100%
Simijaca:	+	100%
San Miguel de Sema:	+	100%
Chiquinquirá:	+	100%

Prevalencia en animales otros proyectos ganadería bovina de leche



San Pedro de los Milagros:	+	34 %
Sotaquirá:	+	95 %
Subachoque:	+	6 %
Guachucal:	+	97 %



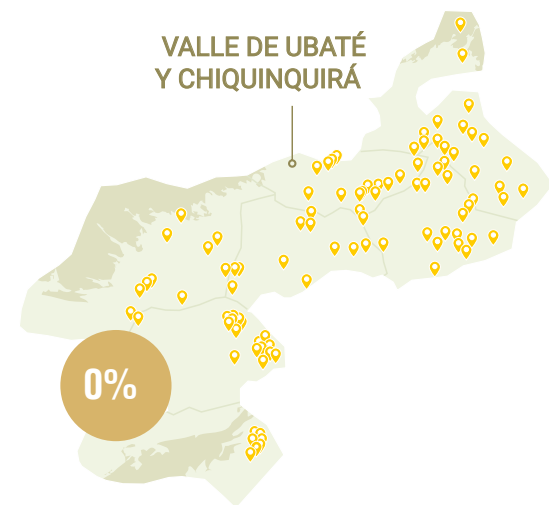
Fuente: Proyectos de Excelencia Sanitaria en Ganadería Bovina de Leche VECOL S.A.
Mapas elaborados en Google Earth.



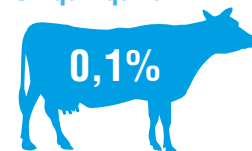
RESULTADOS PREVALENCIAS BRONQUITIS VERMINOSA



Prevalencia en predios ● Positivo ● Negativo



**Prevalencia en animales
Valle de Ubaté y Chiquinquirá**

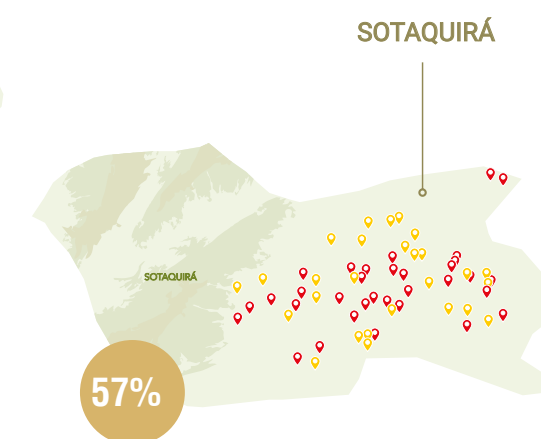
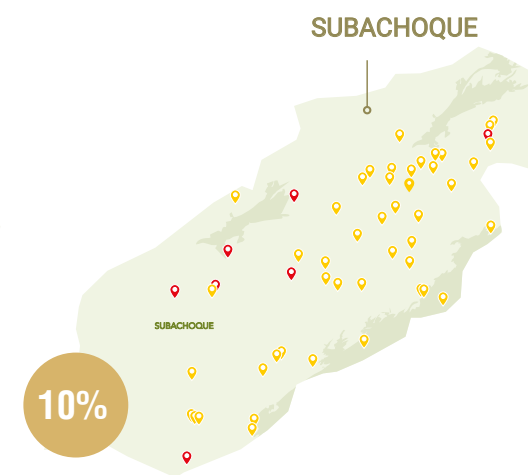
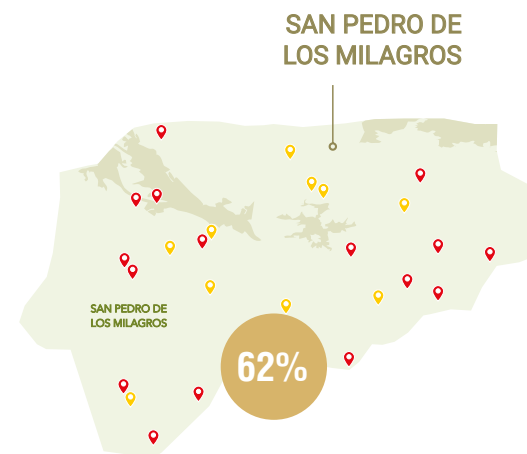
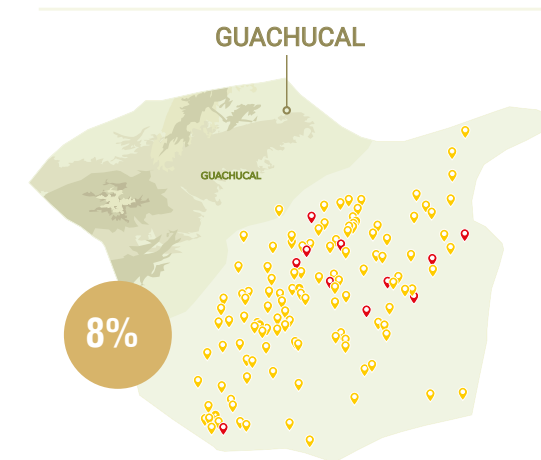
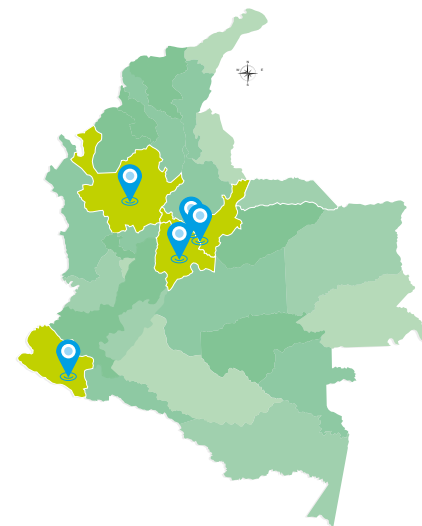


Ubaté:
+ 0,5%
Cucunubá:
| 0 %
Carmen de Carupa:
| 0 %
Susa:
| 0 %
Simijaca:
| 0 %
San Miguel de Sema:
+ 0,5 %
Chiquinquirá:
| 0 %

**Prevalencia en animales
otros proyectos ganadería bovina de leche**



San Pedro de los Milagros:
+ 4 %
Sotaquirá:
+ 11 %
Subachoque:
+ 1 %
Guachucal:
+ 8 %



Fuente: Proyectos de Excelencia Sanitaria en Ganadería Bovina de Leche VECOL S.A.
Mapas elaborados en Google Earth.



FACTORES ASOCIADOS

Fotografía: Proyectos de Excelencia Sanitaria Vecol S.A.

Los factores de riesgo son aspectos relacionados con el tipo de producción, medidas de manejo, características genéticas o de exposición ambiental, entre otras, que, con base en la evidencia epidemiológica disponible, se considera que están asociados a condiciones afines con la salud de los animales.

Desde el punto de vista epidemiológico, lo más importante de un factor de riesgo es que sea identificable, cuantificable y, en lo posible, modificable antes de la ocurrencia del hecho que predice (la enfermedad).

Aunque los factores de riesgo son indicadores o marcadores de la probabilidad de desarrollar una enfermedad, debe tenerse presente que el hallazgo o la identificación del mismo no necesariamente implica que sea un factor causal.

DIARREA VIRAL BOVINA

- Coinfección con otros agentes virales
- Inadecuado almacenamiento de concentrados
- No implementar biotecnologías reproductivas
- Arriendo de pastos
- No establecer una área de cuarentena
- No implementar baños ectoparasitocidas

RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA

- Periodo gestacional
- Coinfección con otros agentes virales y bacterianos
- Inadecuado manejo de los cadáveres
- Inadecuado almacenamiento de concentrados.
- Compra de reproductor sin análisis sanitario
- No implementar biotecnologías reproductivas
- Mezclar diferentes especies productivas
- Inapropiado manejo del corral



Fotografía: Shutterstock



LEUCOSIS VIRAL BOVINA

- Periodo gestacional
- Coinfección con otros agentes virales
- No establecer un área de cuarentena
- Compra de reproductor sin análisis sanitario
- Inapropiado manejo del corral

VIRUS SINCITAL RESPIRATORIO BOVINO

- Periodo gestacional
- Coinfección con otros agentes virales y parasitarios
- Fuentes de agua de consumo inapropiadas
- No establecer un área de cuarentena
- Inadecuado almacenamiento de concentrados
- No implementar un programa de desparasitación
- Inapropiado manejo del corral

FASCIOLASIS

- Inadecuado manejo de los cadáveres y residuos biológicos
- No implementar biotecnologías reproductivas
- Coinfección con otros agentes parasitarios



Fotografía: Shutterstock



Fotografía: Shutterstock

PARAINFLUENZA TIPO 3

- Periodo gestacional
- Coinfección con otros agentes virales y parasitarios
- Prácticas de ordeño inadecuadas
- Cercas deterioradas, lo que permite el ingreso de animales de otros predios
- No implementar un programa de desparasitación
- Inadecuado almacenamiento de concentrados
- No establecer un área de cuarentena
- Arriendo de pastos
- No utilizar aguja individual por animal
- Inadecuado manejo de los residuos biológicos

NEOSPOROSIS

- Coinfección con otros agentes virales y parasitarios
- Inadecuado manejo de los cadáveres y residuos biológicos

PARATUBERCULOSIS

- Mezcla de diferentes especies productivas
- Compra de animales de reemplazo sin análisis sanitario
- Coinfección con otros agentes parasitarios

MODELO BIOCLIMÁTICO

En la actualidad, el aumento progresivo de la temperatura en el planeta es un hecho inequívoco. Se espera que los impactos del cambio climático sobre la salud (humana y animal) sean significativos, y se proyecta que el futuro cambio climático afecte aún más la magnitud y frecuencia de los riesgos para la salud, incluyendo aumentos en la morbilidad y mortalidad derivadas de alteraciones en la prevalencia, incidencia y distribución de enfermedades de carácter infeccioso¹⁵.

En el marco de este proyecto, se realizó un modelo bioclimático a través del sistema DIVA-GIS, el cual incorpora información relacionada con el clima, el medio ambiente y sistemas de información geográfica (SIG), que posibilitan



Fuente: www.diva-gis.org, www.worldclim.org.
Análisis climático Proyectos de Excelencia Sanitaria en Ganadería Bovina de Leche, Vecol S.A.

predecir a través de modelos matemáticos la aparición de las enfermedades; permitiendo así individualizar la sensibilidad de las mismas a la variabilidad climática, e identificar aquellas para las cuales las predicciones climáticas ofrecerían el mayor potencial de control de la enfermedad.

Para ello se registraron los promedios de algunas variables bioclimáticas en fincas positivas en donde se especifican las temperaturas máxima y mínima, el nivel de precipitación, así como la predicción del nivel de favorabilidad climática para la presentación de Diarrea Viral Bovina.

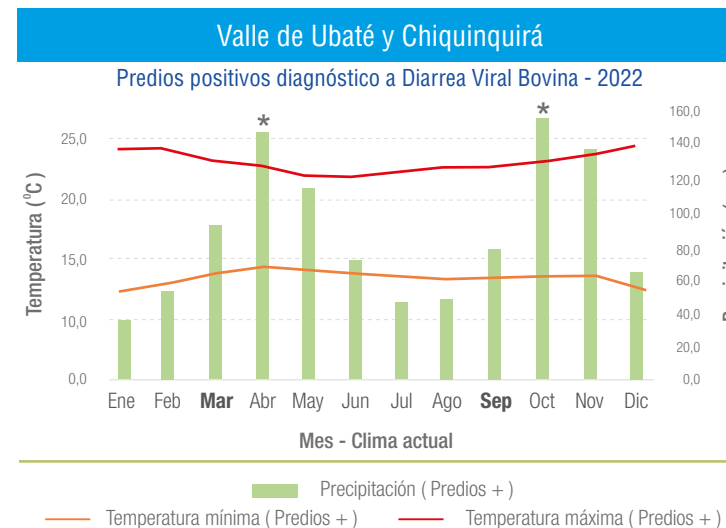
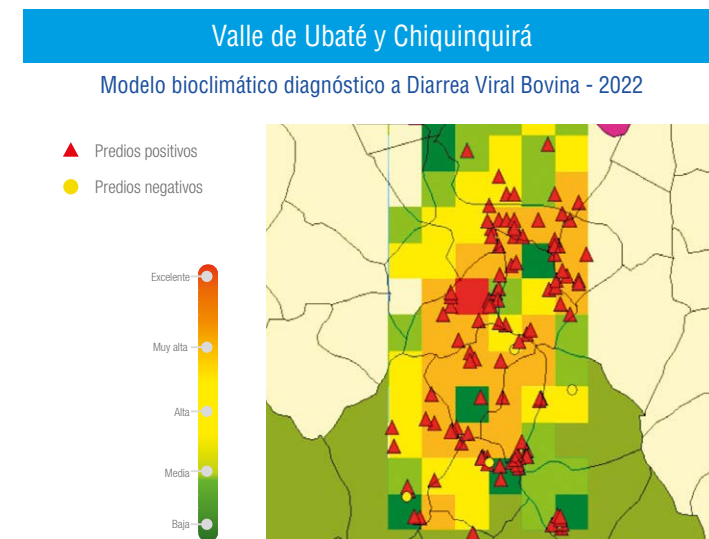


Gráfico 1. Características de temperatura y pluviosidad en predios con animales positivos a Diarrea Viral Bovina (DVB). Asteriscos indican meses del año con mayor relación entre factores climáticos y prevalencia de DVB.

De acuerdo con el modelo bioclimático analizado (gráfico 1), se sugiere instaurar estrategias de control en el mes anterior al que se va a presentar una mayor influencia de los factores climáticos sobre el nivel de infección, que según lo reportado para la región, corresponde a los meses de marzo y septiembre.



Mapa 6. Modelo predictivo de distribución de la prevalencia de DVB en la región del Valle de Ubaté y Chiquinquirá, según las características bioclimáticas favorables para la proliferación del virus.

Por otro lado, el análisis espacial (mapa 6) muestra una amplia distribución en las áreas que favorecen la proliferación de DVB, indicando que zonas identificadas con color rojo y naranja, que incluyen a los municipios de Susa, Fúquene, Simijaca, San Miguel de Sema y Chiquinquirá, están clasificados dentro de las zonas de “muy alta” favorabilidad para la presentación de la enfermedad. Es así como los programas dirigidos a la prevención y control de esta patología deben enfocarse de manera prioritaria en estos municipios.



BUENAS PRÁCTICAS

EN SISTEMAS PRODUCTIVOS LECHEROS

La bioseguridad engloba un conjunto de medidas que se pueden (y se deben) tomar en una explotación ganadera con el propósito de:

- Evitar o reducir el riesgo de entrada (y salida) de enfermedades y sus vectores.
- Evitar o disminuir la difusión de enfermedades en la granja.
- Incrementar la resistencia de los animales a las enfermedades¹⁴.

5 Medio ambiente



1 Sanidad animal



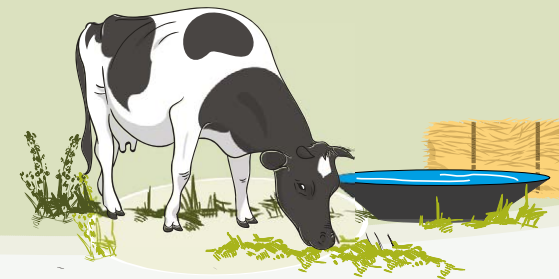
2 Higiene en el ordeño



4 Bienestar animal



3 Alimentación y suministro de agua





1. Salud animal

Prevenir la introducción de enfermedades en la explotación

- Adquirir solo animales de los que se conozca su situación sanitaria y controlar su entrada a la explotación.
- Evitar la introducción de enfermedades a través del transporte de animales.
- Tener cerramientos o barreras seguras.
- Limitar el acceso de personas y animales silvestres a la explotación.
- Disponer de un programa de control de plagas.
- Utilizar solamente equipos limpios y de origen conocido.

Disponer de un programa eficaz de gestión sanitaria del rebaño

- Utilizar un sistema de identificación.
- Desarrollar un programa sanitario, centrado en la prevención, que cubra las necesidades de la explotación así como los requisitos regionales y nacionales.
- Revisar regularmente a los animales para detectar presencia de enfermedades.
- Los animales enfermos deben ser atendidos rápida y adecuadamente.



- Mantener aislados a los animales enfermos.
- Mantener registros escritos de todos los tratamientos e identificar adecuadamente a los animales en tratamiento.
- Combatir las enfermedades que puedan afectar la salud pública (zoonosis).

Utilizar los medicamentos tal como son prescritos por el veterinario o según las indicaciones que figuran en la etiqueta

- Utilizar los productos químicos de acuerdo con las indicaciones, así como los medicamentos veterinarios siguiendo la prescripción del profesional, calcular las dosis cuidadosamente y observar rigurosamente los tiempos de retiro.
- Almacenar de forma segura los productos químicos y los medicamentos, y eliminarlos de manera responsable.

Formar adecuadamente al personal

- Disponer de procedimientos escritos para la detección y manejo de animales enfermos y para la utilización de los productos químicos veterinarios.
- Capacitar constantemente al personal para el desarrollo adecuado de sus labores.
- Seleccionar profesionales competentes para el asesoramiento e intervenciones médicas.



2. Higiene en el ordeño

El ordeño es la actividad más importante en la explotación lechera, y su gestión debe estar dirigida a reducir al mínimo la contaminación microbiana, química y física.

Asegurar que con las rutinas de ordeño no se lesionen las vacas ni se introduzcan contaminantes en la leche

- Identificar de forma única e individual a cada animal.
- Realizar una adecuada preparación de las ubres para el ordeño.
- Establecer una rutina de ordeño.
- Separar la leche procedente de animales enfermos o en tratamiento.
- Cerciorarse de que el equipo de ordeño está correctamente instalado y recibe el mantenimiento adecuado.
- Suministrar agua limpia y en condiciones higiénicas.

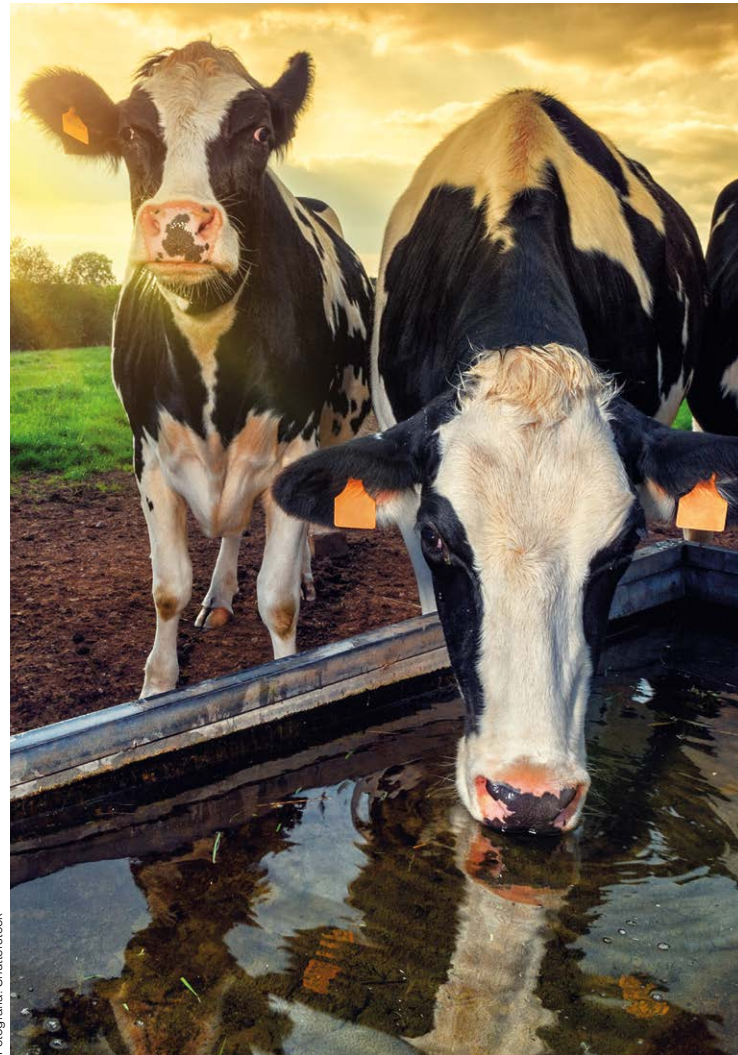


Implementar prácticas de ordeño en condiciones higiénicas

- Ratificar un entorno limpio del establo y el área de ordeño.
- Certificar que las personas que realizan el ordeño siguen reglas básicas de higiene.

Realizar una manipulación adecuada de la leche después de las actividades de ordeño

- Garantizar que el enfriamiento de la leche se hace en el tiempo especificado.
- Velar por la limpieza y el orden en el área de almacenamiento de la leche.
- Garantizar que el equipo para el almacenamiento de la leche es el adecuado para mantener la temperatura especificada.
- Cerciorarse de que el acceso para la recogida de la leche esté libre de obstáculos.



3. Alimentación y suministro de agua para los animales

Asegurarse de que los alimentos y el agua para los animales son de calidad adecuada

- Satisfacer adecuadamente las necesidades nutricionales de los animales.
- Suministrar agua de buena calidad, y velar por el control y mantenimiento regular de bebederos y fuentes de abastecimiento.
- Utilizar equipos diferentes para la manipulación de productos químicos y alimentos.
- Certificar el uso adecuado de los productos químicos en los pastos y cultivos forrajeros.
- Utilizar solamente productos químicos autorizados para el tratamiento de alimentos para animales o sus componentes.



Controlar las condiciones de almacenamiento de los alimentos para el ganado

- Separar los alimentos destinados para especies diferentes.
- Garantizar que las condiciones de almacenamiento son adecuadas para evitar la contaminación de los alimentos.
- Rechazar alimentos enmohecidos.

Conocer la trazabilidad de los alimentos adquiridos fuera de la explotación

- Todos los proveedores de alimentos para el ganado deben tener un programa de aseguramiento de la calidad aprobado.
- Mantener los registros de todos los alimentos o ingredientes de los alimentos recibidos en la explotación.



4. Bienestar animal

Asegurarse de que los animales no pasan hambre o sed y que no están desnutridos

- Suministrar, cada día, el alimento y agua suficientes (forrajes o piensos).
- Ajustar las raciones para asegurar un suministro adecuado de agua, pienso y forraje.
- Proteger a los animales de plantas tóxicas y de otras sustancias dañinas.
- Proporcionar un suministro de agua de buena calidad, que deberá ser controlado y mantenido regularmente.

Asegurarse de que los animales están libres de incomodidades

- Diseñar y construir las instalaciones de forma que estén libres de obstáculos y peligros.
- Proporcionar espacios amplios y camas limpias.
- Proteger a los animales de condiciones climáticas adversas y de sus consecuencias.
- Implementar una ventilación adecuada en los establos.
- Los suelos no deberán ser resbaladizos.



Asegurarse de que los animales están libres de dolores, enfermedades y lesiones

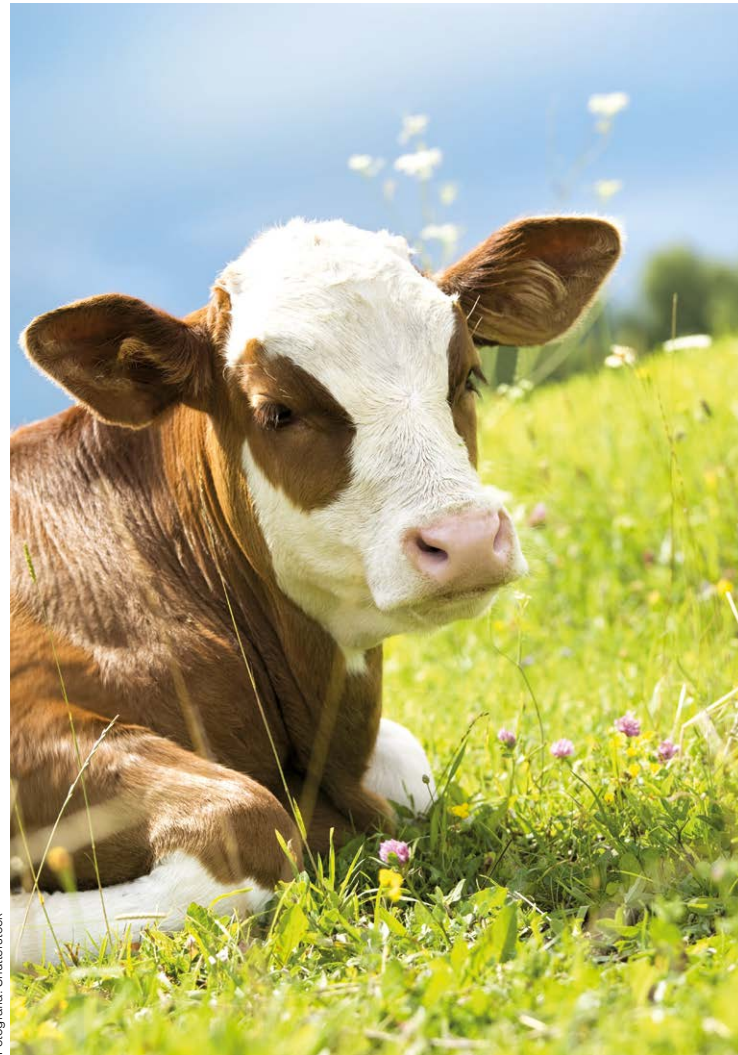
- Disponer de un programa efectivo de gestión sanitaria del ganado e inspeccionar regularmente a los animales.
- Proteger a los animales de cojeras.
- Ordeñar regularmente a las vacas en lactación.
- No utilizar procedimientos y prácticas que puedan causar dolores innecesarios.
- Seguir prácticas adecuadas para la cubrición y destete.
- Establecer procedimientos adecuados para la comercialización de los terneros.
- Evitar dolores innecesarios cuando haya que sacrificar animales en la explotación.

Asegurar que los animales están libres de temores

- Implementar adecuadamente las técnicas de manejo, de forma que garanticen el cuidado de los animales

Asegurarse de que los animales pueden desarrollar las formas normales de comportamiento animal.

- Asegurar un trato adecuado para con los animales.



Fotografía: Shutterstock

5. Medio ambiente

Disponer de un sistema adecuado de gestión de residuos

- Almacenar los desperdicios de forma que generen un mínimo impacto sobre el medio ambiente.
- Gestionar los pastos de forma que se eviten las emisiones resultantes del esparcimiento del estiércol, de acuerdo con las condiciones locales.

Implementar prácticas en la explotación que no generen efectos adversos sobre el medio ambiente local

- Retener los residuos líquidos en la explotación
- Utilizar los productos químicos (fertilizantes, productos químicos veterinarios y agrícolas, pesticidas, etc.) de forma adecuada.
- La apariencia general de la explotación debe ser la adecuada y ajustarse a la de un establecimiento del que se obtienen alimentos de alta calidad.



Fotografía: Shutterstock

PLAN SANITARIO
VACUNACIÓN Y DESPARASITACIÓN

PLAN DE VACUNACIÓN ANUAL

Enero - febrero		Ciclo I: mayo - junio		Septiembre - octubre		
Donde sea endémica		Ciclo II: noviembre - diciembre				
Complejo Reproductivo Bovino: DVB, IBR, Pi3, VRSB, Campilobacteriosis y Leptospirosis	Estomatitis Vesicular	Fiebre Aftosa	Brucelosis	Carbón Sintomático, Edema Maligno o "Gangrena Gaseosa" y Pasteurellosis Bovina	Carbón Sintomático, Edema Maligno y Pasteurellosis Bovina	Carbón Bacteriano o Antrax o "Peste Rayo"
						
BLINDAGÁN®	VACUNA ESTOMATITIS	AFTOGÁN® 2 ML	CEPA 19	HEXAGÁN®	VACUNA TRIPLE HA	RAYOVACUNA®
Vacunación Desde los 3 meses de edad a toda la población. Vacunación estratégica: 60 y 30 antes del servicio	Vacunación Desde los 3 meses	Vacunación Desde el primer día de nacido	Vacunación Desde los 3 a 9 meses de edad, únicamente terneras	Vacunación Desde los 3 meses de edad	Vacunación Desde los 3 meses de edad	Vacunación Desde los 3 meses de edad
Revacunación Refuerzo a los 20 días a primovacunados y después anualmente	Revacunación Anualmente	Revacunación Cada 6 meses	Revacunación Una sola aplicación de por vida	Revacunación Refuerzo a los 15 días a primovacunados y después anualmente. En zonas endémicas cada 6 meses	Revacunación Refuerzo a los 15 días a primovacunados y después anualmente. En zonas endémicas cada 6 meses	Revacunación Anualmente
Dosis 5 ml	Dosis 5 ml	Dosis 2 ml	Dosis 2 ml	Dosis 5 ml	Dosis 5 ml	Dosis 2 ml
Vía de aplicación Subcutánea	Vía de aplicación Subcutánea o intramuscular	Vía de aplicación Subcutánea o intramuscular	Vía de aplicación Subcutánea	Vía de aplicación Subcutánea	Vía de aplicación Subcutánea	Vía de aplicación Subcutánea
OBSERVACIONES: En caso de presentarse reacción anafiláctica usar antihistamínico - ALERVEC® en dosis de 1 ml, por cada 25 kgs de peso vivo						

PLAN DE DESPARASITACIÓN

FRECUENCIA DE ADMINISTRACIÓN SEGÚN CRITERIO DEL MÉDICO VETERINARIO				
Parásitos gastrointestinales y pulmonares	Parásitos gastrointestinales y pulmonares	Parásitos gastrointestinales y hepáticos	Parásitos gastrointestinales pulmonares y ectoparásitos	
				
FENBENDAZOL 25%	TRATORIL® (Toltrazuril 5%)	IVERMECTINA 3,15%	LOMBIFAR® (Fenbendazol + Triclabendazol%)	DORAGÁN® (Doracmetina 1%)
Dosis 1 ml por cada 50 kg de peso vivo	Dosis 3 ml por cada 10 kg de peso vivo (dosis única)	Dosis 1 ml por cada 50 kg de peso vivo	Dosis 1 ml por cada 10 kg de peso vivo (dosis única)	Dosis 1 ml por cada 50 kg de peso vivo
Vía de Aplicación Oral	Vía de Aplicación Oral	Vía de Aplicación Subcutánea	Vía de Aplicación Oral	Vía de Aplicación Subcutánea
Tiempo de retiro en leche 96 horas	Tiempo de retiro en leche No se permite su uso en animales en producción de leche	Tiempo de retiro en leche No se permite su uso en animales en producción de leche	Tiempo de retiro en leche 28 días	Tiempo de retiro en leche No se permite su uso en animales en producción de leche



PRODUCTOS DE SOPORTE Y COMPLEMENTARIOS

Antianémico, convalecencia y estimulante del apetito	Mejora la conversión, ganancia de peso y producción de leche	Deficiencia de calcio y fiebre de leche posparto	Deficiencias de vitamina A y E	Problemas reproductivos y deficiencias de fósforo, selenio, yodo, molibdeno, zinc y manganeso
				
HEMOVEC®	TRIVEC®	CALMADEX® NF	GLUCONATO DE CALCIO	VITARSAN®
Dosis 1 ml por cada 50 kg de peso vivo.	Dosis 10 ml (dosis única)	Dosis 120 ml x cada 100 kg de peso vivo	Dosis 300 ml / 300 kg bovino adulto 100 ml/ 100 kg terneros	Dosis 0,5 ml x cada kg de peso vivo
Vía de aplicación Intramuscular	Vía de aplicación Subcutánea	Vía de aplicación Intravenosa o intraperitoneal	Vía de aplicación Intravenosa lenta	Vía de aplicación Intravenosa o subcutánea
Frecuencia Según criterio del médico veterinario	Frecuencia Cada 3 meses	Frecuencia Según criterio del médico veterinario	Frecuencia Según criterio del médico veterinario	Frecuencia Según criterio del médico veterinario
OBSERVACIONES: se recomienda su uso según criterio del médico veterinario.				

ANTIBIÓTICOS

							
ENROFLOXACINA 10%	ESTREPTOVEC®	LONGICILINA	OXITETRACICLINA	SULFAMETAZINA	TRIPEN L.A.®	TILOSINA	CEFTIOFUR SÓDICO
Tratamiento y control de enfermedades respiratorias, digestivas, genitourinarias y cutáneas de origen infeccioso	Selectivo para leptospirosis, pasteurelosis y disentería	Tratamiento de enfermedades producidas por <i>Anaplasma</i> sp., <i>Streptococcus</i> sp., <i>Clostridium</i> sp., <i>Pasteurella</i> sp.	Usada contra infecciones ocasionadas por bacterias Gram positivas y negativas	Tratamiento de infecciones respiratorias, digestivas, genitourinarias, del sistema nervioso central y locomotor	Tratamiento de infecciones causadas por microorganismos Gram positivos sensibles a la penicilina	Actúa esencialmente contra bacterias Gram positivas, algunas Gram negativas, mycoplasmas, mastitis, metritis y cojeras.	Tratamiento de enfermedades respiratorias asociadas con <i>Manheimia haemolytica</i> , <i>Pasteurella multocida</i> , <i>Histophilus somni</i> , <i>Staphylococcus</i> sp., <i>Streptococcus</i> sp. y <i>Escherichia coli</i> , metritis y cojeras.
Vía de aplicación Intramuscular, intravenosa, subcutánea	Vía de aplicación Intramuscular	Vía de aplicación Subcutánea	Vía de aplicación Intramuscular, intravenosa, subcutánea, intraperitoneal, intrauterina	Vía de aplicación Intramuscular, intravenosa, subcutánea	Vía de aplicación Intramuscular profunda	Vía de aplicación Intramuscular profunda	Vía de aplicación Intramuscular profunda. Sin tiempo de retiro en leche
OBSERVACIONES: Se recomienda su uso según criterio del médico veterinario.							



BIBLIOGRAFÍA

- (1) DANE. Cuentas nacionales anuales-Base 2015 [Internet]. Bogotá, D. C. : Departamento Administrativo Nacional de Estadística,[Consultado 19 Ago 2022]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-anuales>
- (2) FEDEGAN. Ganadería colombiana: Hoja de ruta 2018-2022 [Internet]. Bogotá, D. C.: Federación Colombiana de Ganaderos, [Consultado 12 Ago 2022]. Disponible en: <https://www.fedegan.org.co/noticias/ganaderia-colombiana-hoja-de-ruta-2018-2022>
- (3) ICA. Censo Pecuario Nacional [Internet]. Bogotá, D. C.: Instituto Colombiano Agropecuario, [Consultado 10 Ago 2022]. Disponible en: <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo2018>.
- (4) Carulla, J. E., Ortega, E. Sistemas de producción lechera en Colombia: retos y oportunidades. ALPA [Internet]. 2016. [Consultado 12 Ago 2022]; 24(2):83–87. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/317017699>
- (5) FAO. Producción pecuaria en América Latina y el Caribe [Internet]. Uruguay: Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, [Consultado 10 Ago 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/americas/prioridades/produccion-pecuaria/es/>

BIBLIOGRAFÍA

- (6) Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica. Informe técnico final: Caracterización de los sistemas de producción de leche del trópico de altura de los departamentos de Boyacá y Cundinamarca. 2005. Bogotá, Colombia: Corpoica. 112p.
- (7) Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Cundinamarca. Volumen II. ISBN: 958-9067-50-X. Bogotá D.C. 2000.
- (8) Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Estudio general de suelos y zonificación de tierras de departamento de Boyacá. Volumen I. ISBN: 958-9067-93-X. Bogotá D. C. 2005.
- (9) Holman F, Rivas L, Carulla J, Rivera B, Giraldo L, Guzmán S, Martínez M, Medina A y Farrow A. Producción de leche y su relación con los mercados: caso colombiano. En: X Seminario de Pastos y Forrajes. 2006. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, CO. p. 149-156.
- (10) Alcaldía San pedro de los Milagros-Economía [Internet]. Antioquia. [Consultado 20 Ago 2022]. Disponible en: <https://www.sanpedrodelosmilagros-antioquia.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Economia.aspx>
- (11) Ministerio de Agricultura. Proyecto oferta agropecuaria, Sistema de información geográfica municipal [Internet]. Sotaquirá, Boyacá. [Consultado 18 Oct 2022]. Disponible en: http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11438/7545/1/SIG-MUNICIPALES%20SOTAQUIR%C3%81_BOYAC%C3%81.pdf



BIBLIOGRAFÍA

(12) Alexandru Caraba. Zurribalba & Subachoqueña[Internet].Cundinamarca. [Consultado 18 Oct 2022]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/zurribalbasubachoquena1/subachoquena/subachoquena2>

(13) Navia, J., Muñoz, D., y Solarte, J. Caracterización biofísica y socioeconómica de fincas ganaderas de leche en el municipio de guachucal, nariño. Revista Temas Agrarios [Internet] 2016 [Consultado 18 Oct 2022]Volumen 20(1). Disponible en: <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios/article/view/753>

(14) FAO y FIL. Guía de buenas prácticas en explotaciones lecheras. Directrices FAO: Producción y Sanidad Animal [Internet]. ISBN 978-92-5-306957-6. Roma FAO 2012. [Consultado 18 Oct 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/ba0027s/ba0027s00.pdf>

(15) Cambridge University Press. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Internet].. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, y L.L. White. 2014. [Consultado 18 Oct 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/307002491_Climate_Change_2014_Impacts_Adaptation_and_Vulnerability_Working_Group_II_Contribution_to_the_Fifth_Assessment_Report_of_the_IPCC_Australasia_Intergovernmental_Panel_on_Climate_Change



vecol.com.co



**MINISTERIO DE AGRICULTURA
Y DESARROLLO RURAL**

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Línea de atención al cliente: 01 8000 918320 - Teléfono: (57) (601) 425 48 00 Ext: 322-399

Avenida Eldorado # 82-93 - Bogotá D. C. - Colombia

 VECOLVeterinaria/Agrícola  @vecolcolombia  @vecolColombia  Vecol S.A.  Vecol S.A.

