

MEJORAMIENTO DE COMPETITIVIDAD DE PEQUEÑOS PRODUCTORES  
AGROPECUARIOS DE LA PROVINCIA DE SUMAPAZ, MEDIANTE CONTROL  
DE BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS EN BOVINOS

ALDEMAR PÉREZ CORREDOR

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ZOOTECNIA  
FUSAGASUGÁ 2015

MEJORAMIENTO DE COMPETITIVIDAD DE PEQUEÑOS PRODUCTORES  
AGROPECUARIOS DE LA PROVINCIA DE SUMAPAZ, MEDIANTE CONTROL  
DE BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS EN BOVINOS

ALDEMAR PÉREZ CORREDOR

Código 150210137

VILMA MORENO

DIRECTORA DE TRABAJO DE GRADO

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ZOOTECNIA

FUSAGASUGÁ 2015

Este trabajo es dedicado  
a mis padres Marco Antonio,  
Guillermina y hermanos  
con todo mi cariño

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas aquellas personas que contribuyeron para que mi trabajo fuera exitoso

## CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	10
ASBTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
JUSTIFICACIÓN	14
PROBLEMÁTICA	15
OBJETIVOS	16
1. BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS BPG	17
2. BRUCELOSIS BOVINA	18
2.1 ENTRE LOS BENEFICIOS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS	21
2.2 ENTRE LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS PODEMOS DESTACAR	22
2.3 AVANCE DE LA ERRADICACIÓN DE BRUCELOSIS	22
2.4 PRUEBAS REALIZADAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD	24
2.5 COSTO DE LA PRUEBA DE BRUCELOSIS	24
3. TUBERCULOSIS	25
3.1 SITUACIÓN DE LA ENFERMEDAD	26
3.2 PRUEBAS REALIZADAS PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD	28
4. DISEÑO METODOLÓGICO	30
5. MATERIALES Y MÉTODOS	33
5.1 PRUEBAS	33
5.1.1 ROSA DE BENGALA	33
5.1.2 ELISA INDIRECTA	34
5.1.3 ELISA COMPETITIVA	36
5.1.4 PUEBRA DE TUBERCULINA	36
6. RESULTADOS	38
6.1 ANÁLISIS DE PREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN MUESTRAS	46
6.2 ANÁLISIS DE PREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN PREDIOS	47

6.3 ANÁLISIS DE PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS	48
7. DISCUSIÓN	53
8. CONCLUSIONES	55
9. RECOMENDACIONES	56
BIBLIOGRAFÍA	

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1: DATOS DE LAS FINCAS ELEGIDAS PARA EL PROYECTO	32
TABLA 2: RESULTADO DE MUESTREO PARA BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS	38
TABLA 3: RESULTADOS DE CASOS POSITIVOS PARA BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS POR MUNICIPIO	40
TABLA 4: PORCENTAJE DE CASOS POSITIVOS PARA BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS EN CADA MUNICIPIO	42
TABLA 5: RESULTADO DE MUESTREO PROVINCIA SUMAPAZ	43
TABLA 6: RESULTADO DE FINCAS POSITIVAS PARA BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS	44
TABLA 7: CAPACITACIONES REALIZADAS	49
TABLA 8: INDICADORES DE IMPACTO	50

## LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
GRAFICA 1: COBERTURA VACUNAL (%) 2009-2014	23
GRAFICA 2: CASOS POSITIVOS TUBERCULOSIS ESPECIE BOVINA 2005-2012	27
GRAFICA 3: PORCENTAJE DE CASOS POSITIVOS DE BRUCELOSIS EN LA PROVINCIA DEL SUMAPAZ	41
GRAFICA 4: PORCENTAJE DE CASOS POSITIVOS DE TUBERCULOSIS EN LA PROVINCIA DEL SUMAPAZ	41
GRAFICA 5: PORCENTAJE DE CASOS POSITIVOS PARA BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS EN CADA MUNICIPIO	43
GRAFICA 6: PORCENTAJE DE CASOS POSITIVOS DE MUESTRAS DE BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS PROVINCIA DEL SUMAPAZ	44
GRAFICA 7: PORCENTAJE CASOS POSITIVOS DE BRUCELOSIS Y TUBERCULOSIS EN FINCAS	45

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1: COBERTURA DE VACUNACIÓN EN TERNERAS DE TRES A OCHO MESES DE EDAD, POR DEPARTAMENTO COLOMBIA CICLO II 2014	23
FIGURA 2: FINCAS LIBRES TUBERCULOSIS COLOMBIA 2011	27
FIGURA 3: MUNICIPIOS DE PROVINCIA DEL SUMAPAZ	30

## RESUMEN

La zona de estudio es considerada un ecosistema estratégico, donde los productores agropecuarios han demostrado capacidad de adopción e incorporación de buenas prácticas ganaderas - BPG en sus sistemas actuales de producción, para beneficio propio y su efecto en el incremento de la producción zootécnica (manejo organizacional, nutricional y reproductivo), recuperación ambiental y mejoramiento de la calidad de vida.

El presente trabajo de grado se desarrolló en el Marco del proyecto BPG y Biotecnologías, el cual se ejecutó por el Comité de Ganaderos del Sumapaz-COMIGAN, entidad sin ánimo de lucro, líder en el municipio y la región del Sumapaz y la Universidad de Cundinamarca.

Para el desarrollo del proceso de muestreo de enfermedades de control oficial (Brucelosis y Tuberculosis), se seleccionaron 25 fincas, las cuales se visitaron y diagnosticaron en el cumplimiento de requisitos mínimos; tales como disponibilidad de animales, corral de manejo, algunos registros y otros posibles.

Una vez seleccionadas las fincas se procedió a identificar el grupo de animales que ingresaron al programa, y se planteó el cronograma de trabajo para la realización de los muestreos de brucelosis y tuberculosis, sus respectivos análisis y entrega de resultados; evaluación de las implicaciones económicas de dichas enfermedades para el pequeño productor agropecuario, para de ésta manera definir las medidas que se deban tomar, y poder certificar con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) aquellos hatos que resulten libres de brucelosis y tuberculosis.

Palabras clave: BPG, Biotecnología, brucelosis, tuberculosis

## ASBTRACT

The study area is considered a strategic ecosystem where farmers have demonstrated ability to adoption and implementation of good farming practices - BPG in their current production systems for their own benefit and its effect on the increase of animal products (organizational management, nutritional and reproductive), environmental and improving the quality of life recovery.

This degree work was developed within the framework of the BPG and biotechnology project, which is run by the Committee of cattle of the Sumapaz-COMIGAN, non profit, leader in the municipality and the region of Sumapaz

For the development of the sampling process official control of diseases (Brucellosis and Tuberculosis), 25 farms were selected, which will be visited and a diagnosis of viability of participation, where the minimum requirements are met will be made; such as availability of animals, poultry management and some records.

Once farms selected proceeds to identify the group of animals that joined the program and work schedule will be raised to perform sampling of brucellosis and tuberculosis, their analysis and delivery of results, evaluation of the economic implications of these diseases for the small farmer, to thereby define the measures to be taken, and to certify to the Colombian Agricultural Institute (ICA) those herds that are free of brucellosis and tuberculosis.

Keywords: BPG, Biotechnology, brucellosis, tuberculosis

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo contribuir al mejoramiento de la competitividad de pequeños productores agropecuarios de la Provincia de Sumapaz, mediante la implementación y certificación en normas relacionadas con las enfermedades de control oficial brucelosis y tuberculosis, para lo cual es necesario realizar un seguimiento y una recolección de datos de las fincas que se encuentran en procesos de certificación, además se debe tener en cuenta los índices de prevalencia en que se encuentran estas enfermedades en la zona.

El desarrollo del trabajo se enmarca en el concepto de Buenas Prácticas Ganaderas-BPG y contribuirá a mejorar la productividad y sostenibilidad de las unidades productivas de la región, así como a llevar a la práctica los principios de la responsabilidad social empresarial. Si las practicas productivas de una región son respetuosas con el medio ambiente es muy posible que las comunidades que las rodean tengan un nivel de bienestar óptimo, lo que permite poblaciones saludables en condiciones de formarse educativamente (estudiar), trabajar y continuar con actividades productivas de la zona, generando riqueza, bienestar y posibilidades de empleo e ingresos en zonas rurales (Polania, 2012).

Se busca con la implementación y certificación de hato libre de tuberculosis y brucelosis, mejorar la calidad de los del tipo de animales en cada predio. Además cuando se es libre de tuberculosis y brucelosis ya que se puede llegar a exportar y cuando se venda un animal en ferias o comercio general no habrá que realizar la prueba de sangrado. Gracias a la certificación el propietario junto a los operarios tendrán el conocimiento suficiente de estas enfermedades y sabrán qué hacer cuando se les presente un caso de animal positivo, y podrán darle un manejo adecuado a estos animales. Según (Zuñiga, 2011) cuando hay desconocimiento de las mismas, hace vulnerables a los ganaderos, los cuales terminan en largos y costosos tratamientos, además si la leche de los mismos se comercializa sin pasteurizar contagia a los consumidores.

En Colombia anualmente se reportan cerca de 12.000 casos de TB: La brecha entre la incidencia estimada y la reportada es cada vez menor, sin embargo, en los últimos años, esta última se ha mantenido sin muchos cambios (entre 24 y 26 casos por 100.000 habitantes). Las entidades territoriales de Antioquia, Valle del Cauca y Bogotá aportan cerca del 40% de los casos nuevos de TB del país.

En Colombia, cada año se reportan alrededor de 1000 muertes por la tuberculosis, no obstante, la tasa de mortalidad por TB ha disminuido cerca del 40%, pasando de 3,45 casos por 100 mil habitantes en 1999 a 2,1 en 2010, (INS, 2013).

Por medio del trabajo se busca generar un mayor conocimiento en los productores seleccionados, con el fin de buscar que obtenga una mayor percepción de las enfermedades de control oficial, dándoles a conocer que estas enfermedades pueden estar presentes en sus producciones. Este conocimiento se genera mediante el acompañamiento continuo a cada uno de los productores, con el fin de visualizar el estado en que se encuentra cada uno de sus predios, para ello se debe capacitar con el fin de enseñar cómo se deben preparar para la certificación de sus hatos, pero que además no solo se haga en el momento sino que se adquiera una rutina, buscando disminuir la presencia de Brucelosis y Tuberculosis, y generar las verdaderas BPG.

Se busca tener predios certificados libres de Brucelosis y Tuberculosis y aquellos que no lo logren, tengan las bases necesarias para a un futuro lograr la certificación, los datos que arrojen el trabajo busca generar una mayor conciencia en cada uno de los ganaderos, de este modo cuando se adquieran animales nuevos exijan las certificaciones correspondientes, ya que esto generara que día tras día sea mayor los hatos certificados, y se disminuirán los índices de prevalencia de las enfermedades de control oficial en la provincia del Sumapaz.

## JUSTIFICACION

Como parte de la estrategia de trabajo que se viene desarrollando en el marco del proyecto convenio ACAC – Comigan Sumapaz, se han priorizado temas relacionados con la certificación de hatos libres de brucelosis y tuberculosis, debido a que estas enfermedades de control oficial son zoonóticas, es decir que puede afectar al hombre en forma severa y que además afecta a diferentes especies animales produciendo importantes pérdidas económicas, por lo tanto son enfermedades de interés nacional cuya ocurrencia es de declaración obligatoria y se encuentra en un programa oficial para su control y erradicación.

Por lo anteriormente expuesto, el presente trabajo se hace con el fin de incrementar la competitividad mediante la capacitación en todas aquellas actividades que realizan nuestros campesinos en sus producciones, con el fin de volverlos más eficientes y competitivos en todos los procesos que estos realizan, para así facilitar que ellos puedan comercializar sus animales o productos de calidad e inocuos, ya sea en mercados nacionales o extranjeros.

## PROBLEMÁTICA

Uno de los principales problemas que afrontan los pequeños productores de la Provincia de Sumapaz, es el mal manejo de las enfermedades de control oficial, específicamente la brucelosis y tuberculosis bovina, ya que se tiene cifras a nivel departamentales, en la población Colombiana se diagnostican 12.000 casos al año de brucelosis, de los cuales en 2013 se registraron 343 en Cundinamarca, con una mayor afectación al género masculino, con 61% y 39% en las mujeres. Según estudios de la Secretaria de Salud de Cundinamarca, esta enfermedad principalmente afecta a quienes está en una edad económicamente activa, es decir entre los 15 y 59 años (Lafaurie, 2012). Para el caso de tuberculosis se tiene que en Colombia para el 2014 se reportaron 12.824 casos de los cuales se registraron 351 en Cundinamarca, (Guerrero, 2015). Por ello es necesario tomar la iniciativa desde la academia y empezar a sensibilizarlos y facilitarles los procesos de aprendizaje, que les permita entender la importancia de realizar los muestreos y los ciclos de vacunación según lo reglamenta el ICA, todo esto con el fin de lograr el cumplimiento de las normas sanitarias exigidas por nuestro país para así cumplir con los estándares de calidad e inocuidad necesarios que permitan satisfacer y ofrecer una serie de productos de buena calidad a los exigentes consumidores finales, (MORENO, 2010).

## OBJETIVO GENERAL

Contribuir al mejoramiento de la competitividad de pequeños productores agropecuarios de la Provincia de Sumapaz, mediante el diagnóstico, identificación y actividades que conlleven a una futura certificación como hatos libres de Brucelosis y Tuberculosis bovina.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar el estado de las 25 fincas objeto de estudio en las enfermedades de control oficial Brucelosis y Tuberculosis
- Realizar un análisis de prevalencia en las enfermedades de control oficial Brucelosis y Tuberculosis de las 25 fincas objeto de estudio como estrategia para certificación de hatos libres de las mismas
- Brindar capacitación a los productores dentro del procedimiento de certificación, con el fin de sensibilizar, controlar y sostener los hatos libres de brucelosis y tuberculosis

## MARCO TEORICO

### 1. BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS (BPG)

Las Buenas Prácticas ganaderas (BPG) se refieren a todas las acciones involucradas en el eslabón primario de la ganadería bovina, encaminados al aseguramiento de la inocuidad de los alimentos carne y leche, la protección del medio ambiente y de las personas que trabajan en la explotación (ICA, 2011).

Los aspectos que son verificados durante el diagnóstico y seguimiento son:

1. Instalaciones pecuarias
2. Alimentación y medio ambiente
3. Sanidad animal y bioseguridad
4. Uso de medicamentos veterinarios
5. Saneamiento básico
6. Transporte
7. Registro y documentación
8. Manejo integral de plagas
9. Almacenamiento de insumos pecuarios y agrícolas
10. Trazabilidad
11. Bienestar animal
12. Personal

(FEDEGAN, Buenas Practicas Ganaderas, 2014)

Debido a la necesidad de generar procesos seguros en la producción primaria de carne y leche bovina en las exportaciones ganaderas, es necesario implementar programas de BPG donde se aplican estrictos controles en cada una de las actividades propias del sistema ganaderos, garantizando así carne y leche de calidad que satisface a los consumidores. (Uribe, 2011).

La implementación de las BPG requiere dedicación, que más tarde se verá reflejada en numerosas ventajas tanto para el productor, como para el consumidor final de sus productos:

- Obtención de productos, sanos e inocuos, libres de contaminantes biológicos y químicos.

- Acceso a mercados nacionales e internacionales con mejores precios y oportunidades, disminuyendo la cadena de intermediarios.
- El manejo de registros proporciona al productor un mejor conocimiento sobre el comportamiento económico y financiero de su empresa, permitiéndole tomar decisiones administrativas oportunas y apropiadas.
- La gestión se hace más próspera en términos productivos y económicos, al mejorar la administración, manejo de insumos, instalaciones y personal, distribución adecuada de labores, aumentando también la competitividad de la empresa al disminuir costos y siendo eficientes.
- Mejora la imagen de la empresa y sus productos ante los compradores.
- A nivel de comunidad rural mejora las posibilidades de ser incluidos en mercados regionales, nacionales o internacionales.
- Mejora las condiciones laborales y sociales del trabajador rural.

(Uribe, 2011).

## 2. BRUCELOSIS BOVINA

La brucelosis se mantiene como una de las principales zoonosis a nivel mundial y es una de las causas de fiebre de origen desconocido en humanos, con más de 500.000 nuevos casos anuales. Datos de la organización mundial de sanidad animal (OIE) considera, tradicionalmente, a América del Sur como un área endémica para brucelosis humana. La incidencia en Colombia es de 1,85 casos anuales, cifra que requieren ser estudiadas y correlacionadas con la enfermedad en animales, para estimar la prevalencia de la brucelosis, (Tique, 2009).

Las zonas de mayor prevalencia de la enfermedad en animales corresponden a la región del Mediterráneo, Asia occidental y algunas partes de África y América Latina, principalmente, en México, en Brasil y en Colombia. Desde los años cincuenta, la mayoría de los países de América Latina y el Caribe, con ayuda de la cooperación técnica de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), han reconocido y abordado las zoonosis como un problema social, económico y sanitario. Se han emprendido programas para prevenir, controlar y erradicar enfermedades, como la rabia, la tuberculosis, la brucelosis, entre otras. A pesar de

estos esfuerzos en América del Sur existen cifras preocupantes de prevalencia de brucelosis bovina: Argentina, entre 10 y 14%; Venezuela, del 10,5%; Bolivia, 8,5%; Paraguay, 7,5%; Brasil, 4,7%; Colombia, 4,7%; Chile, entre 3 y 15%; Ecuador, 6% y, en Uruguay 0,5%, (Tique, 2009).

En Colombia, *Brucella abortus* afecta a los bovinos y produce en hembras altas tasas de abortos durante el último tercio de la gestación, retención de placenta, infertilidad, nacimiento de crías débiles y orquitis en machos. Es transmisible a humanos, ocupacionalmente expuestos, y se estima que, en América Latina, las pérdidas económicas anuales, generadas por la brucelosis bovina, son aproximadas a las \$600 millones de dólares, (Tique, 2009).

Según informes de sanidad animal del Instituto Colombiano Agropecuario ICA entre los años 2000 y 2006 la prevalencia de brucelosis en Colombia alcanzó cifras hasta del 7%, en animales examinados y del 27%, en predios. En Córdoba existen algunos estudios sobre prevalencia de brucelosis bovina y según informes oficiales del programa de control de esta enfermedad, el ICA define a Córdoba como una región de alta prevalencia de brucelosis bovina. En ese sentido, para el periodo 2004-2006 se estableció una seropositividad, que alcanzó cifras del 10%, en animales examinados y del 33%, en predios; esta situación requiere ser estudiada con más profundidad, para determinar la prevalencia en esta zona ganadera del país. Los datos más recientes de prevalencia de brucelosis bovina en Colombia suministrados por el ICA son de 2006, donde se estudiaron 226.941 sueros de bovinos y 13.976 predios, lo que permitió establecer una prevalencia de brucelosis del 5% y 22%, respectivamente. En Córdoba, se analizaron un total de 24.158 sueros y 1.659 predios para una prevalencia del 5% y 21%, respectivamente. La implementación del programa de control y erradicación de la brucelosis ha tenido como resultado que en el 2007 se certificaron 1.062 fincas libres en todo el territorio nacional, sin embargo, estas enfermedades siguen afectando a sectores de menores recursos, como pequeños agricultores, trabajadores del sector pecuario y de mataderos y requiere ser estudiada para estimar la seroprevalencia real de esta enfermedad reproductiva en bovinos del departamento, (ICA, 2010).

Además con respecto a la productividad ganadera las pérdidas económicas generadas son muy altas. Una vaca que aborta pierde la inversión que se realiza durante la gestación que es de aproximadamente \$ 8.000 diarios, es decir que si

un bovino aborta hacia el 7 mes estamos hablando de \$ 1.680.000 pesos que se invirtieron en la producción de una cría que no nace, (ICA, 2010).

En el caso de un macho abortado estamos perdiendo el valor del peso de ese ternero, que puede ser alrededor de los \$70.000, si se trata de una ganadería lechera; en el caso de una ganadería de carne o doble propósito se pierde el valor correspondiente a más de \$500.000. Si el aborto fuera una hembra en una ganadería lechera, esta hembra tendría un costo promedio de \$1.500.000 a dos millones de pesos. Ahora, la vaca que aborta pierde la lactancia, si tomamos 210 días de lactancia con una producción promedio de leche diaria de 15 litros (\$ 700 por litro), se estaría perdiendo un valor aproximado de \$2.205.000, (ICA, 2010).

A lo anterior debemos agregar el valor productivo y genético del animal positivo. Es decir que un animal positivo que se debe enviar a la planta de sacrificio lo pagaran por su peso, con el valor establecido para el precio de la carne en ese momento, perdiendo de esta forma el valor agregado que le dan su potencial genético y productivo, que puede ser de \$ 1.000.000 o más. Además el bovino que aborta por brucelosis presenta problemas de infertilidad a futuro, alterando de manera negativa todos sus parámetros reproductivos (intervalo entre partos, días abiertos, porcentaje de preñez, natalidad etc.), que es la forma real como debemos evaluar la productividad ganadera, con el ejemplo anterior las pérdidas en promedio por una vaca que aborta debido a la brucelosis bovina oscila entre los \$6.000.000 a 7.000.000 de pesos, (ICA, 2010).

Otro factor importante de la erradicación de la enfermedad, dentro del programa de fincas libres de brucelosis es la bonificación establecida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en la Resolución 00012 de 2007. En ella las pasteurizadoras pagarán \$10.00 por litro a las ganaderías certificadas como libres de la enfermedad, con esto recuperarían la inversión de la certificación en el primer año, en otras palabras la certificación de cada animal se subsidia a sí misma, (ALONSO, 2011)

Para las ganaderías que movilizan constantemente un gran volumen de animales, una vez sean certificadas como libres, no se les exigirá que los animales a movilizar sean sangrados para la realización de pruebas serológicas, con esto se ahorran el valor del material, el servicio de toma de muestra, el valor de la prueba y el tiempo. Un valor promedio de una animal a movilizar, que se le realiza un prueba serológica por técnica de Rosa de Bengala es de \$13.000 y por la técnica de Elisa Indirecta de \$23.000, (ALONSO, 2011).

El ser libre de Brucelosis Bovina le da un mayor posicionamiento al productor, ya que posee animales sanos, y se verá reflejado ya sea genética, carne o leche. Así mismo quien quiera exportar alguno de los productos anteriores, el comercio internacional lo exigirá.

## 2.1 ENTRE LOS BENEFICIOS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS:

- Disminución de número de abortos
- Mejoramiento de los parámetros reproductivos (intervalo entre partos, días abiertos, índice de fertilidad, etc)
- Disminución en las perdidas de lactancia
- Disminución en las perdidas económicas por la eliminación de animales de alto contenido genético y productivo
- Disminución en el nacimiento de animales débiles o muertos
- Disminución en enfermedades de tipo reproductivo como retenciones de placenta o metritis

Se hace necesario tener presente, que la BRUCELOSIS es una enfermedad que se puede transmitir a los seres humanos causando graves perjuicios a la salud, lo que implica un costoso y prolongado tratamiento sintomático pero no definitivo, (ALONSO, 2011).

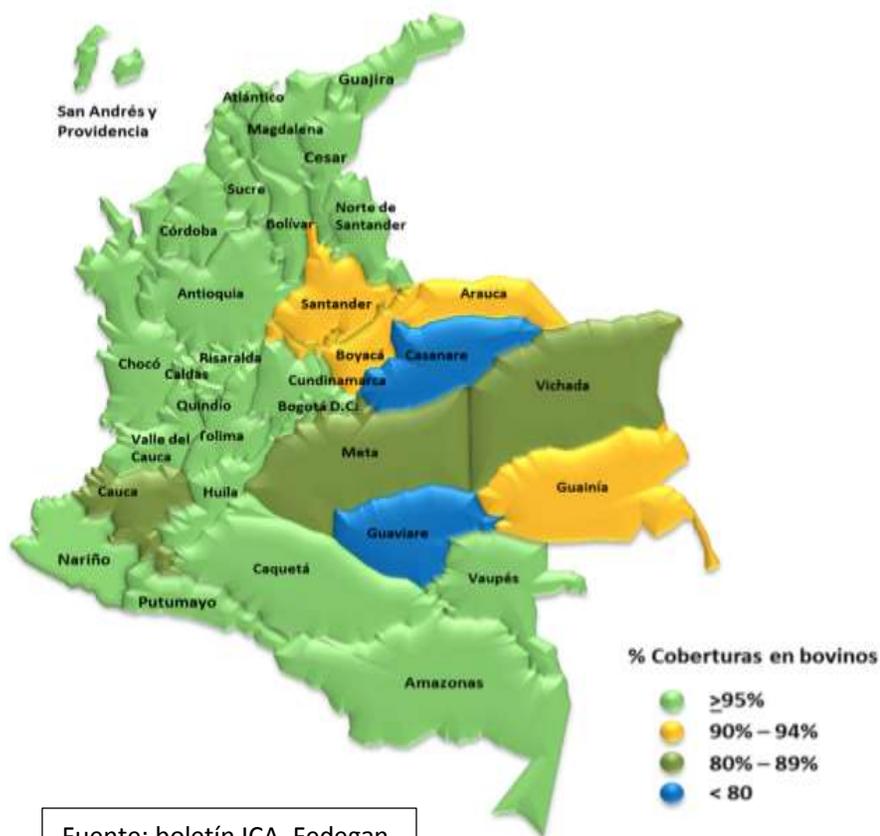
## 2.2 ENTRE LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS PODEMOS DESTACAR:

- Disminución en gasto de medicamentos por tratamientos en enfermedades reproductivas
- Disminución en gastos de asistencia técnica
- Aumento en la venta de crías
- Es importante ser libre de la enfermedad para poder comercializar o exportar la carne o genética, el mercado internacional lo exige
- En la actualidad se cuentan con descuentos en las pruebas de Elisa indirecta y competitiva
- No se deben perder las oportunidades de negocio por ello es necesario la realización de proyectos como el presentes de programa de Fincas Libres de Brucelosis y tuberculosis, (ALONSO, 2011).

## 2.3 AVANCE DE LA ERRADICACION DE LA BRUCELOSIS

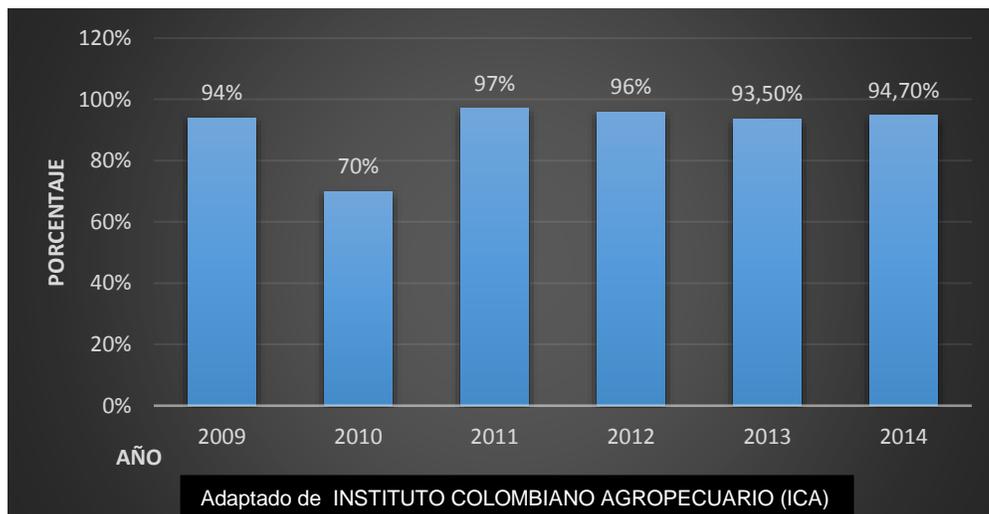
En el año 2010 se logró la certificación de la segunda zona libre de brucelosis en el país, correspondiente al Cañón de Anaime en el municipio de Cajamarca – Tolima Resolución 004422 del 22 de Diciembre de 2010, la primera corresponde a la provincia de García Rovira y el municipio de Santa Bárbara en Santander Resolución 002572 del 9 de Julio de 2009; igualmente se avanzó en los muestreos de San Andrés y Providencia y la Zona Norte de Boyacá. Los resultados de la primera zona fueron completamente negativos, programando su certificación como libre de brucelosis para el primer trimestre del año 2011, (FEDEGAN, FEDEGAN, 2013).

**Figura 1. Cobertura de vacunación en terneras de tres a ocho meses de edad, por departamento Colombia ciclo ii 2014**



Fuente: boletín ICA. Fedegan

**Grafica 1. Cobertura vacunal (%) 2009-2014**



## 2.4 PRUEBAS REALIZADAS PARA EL DIAGNOSTICO DE LA ENFERMEDAD

Para el diagnostico, se pueden utilizar métodos indirectos y directos; el diagnostico indirecto es el examen serológico, el cual permite detectar la presencia de anticuerpos frente al antígeno específico de la Brucelosis, lo cual es detectable desde la segunda y tercer semana después de la exposición; periodo en el cual aparecen los anticuerpos aglutinantes frente al antígeno brucelosis. (Ortiz, 2010)

Las pruebas que se emplean en el diagnostico serológico en forma habitual corresponden a las consideradas: básicas, complementarias y confirmatorias que en conjunto y por selección nos ayudan a establecer el diagnostico que en definitiva se logra con el aislamiento bacteriológico, tipificación y sus biovariedades del agente causal de la enfermedad que en este caso es la Brucelosis, ayuda por supuesto con la demostración de la presencia de anticuerpos en suero de los animales. (Ortiz, 2010)

En nuestro país, la prueba tamiz oficial en la ejecución de las actividades del programa de control y erradicación de *brucelosis bovina*, es la prueba de Rosa de Bengala, esta prueba corresponde a las pruebas conocidas como pruebas de antígeno tamponado o bufferado. Sin embargo en ella se presenta falsos negativos limitando por lo tanto a animales con pocos días de evolución así como en otros casos con enfermedad de curso muy prolongado. (Ortiz, 2010)

La prueba se basa en la inhibición- inactivación de algunas aglutininas inespecífica a pH bajo. Es una prueba cualitativa muy sensible que detecta IgG1 y su positividad persiste por mucho tiempo. (Ortiz, 2010)

Las pruebas directas, Permiten identificar el agente etiológico en una muestra del paciente o el animal enfermo. Se realiza a partir de muestras de líquido del cuarto estomago del feto abortado, placenta, pulmón, bazo, leche, sangre y otros líquidos. Se deben conservar en refrigeración y enviarse al laboratorio lo antes posible. El porcentaje de aislamiento depende de varios factores como la frescura de la muestra, el método de transporte, la asepsia en el momento de tomarla, la temperatura a la que se envió y el manejo de la misma en el laboratorio. (Ortiz, 2010)

## 2.5 COSTOS DE LA PRUEBA DE BRUCELOSIS

- Rosa Bengala es de 5.500 pesos por muestra
- Elisa Indirecta es de 21.800 pesos por muestra

- Elisa Competitiva es de 25.300 pesos por animal

### 3. TUBERCULOSIS BOVINA

La Tuberculosis bovina (TB) es una enfermedad infecciosa, crónica, zoonótica, producida por el *Mycobacterium bovis*. Dicha micobacteria conjuntamente con *M. tuberculosis*, *M. africanum*, *M. microtis*, cepa BCG, *M.pinnipedii* y *M. tuberculosis subsp. caprae*, pertenecen a lo que se denomina el Complex *Mycobacterium tuberculosis*. A pesar de que el huésped primario es el bovino, otras especies de interés económico como cerdos son infectados con *M. bovis*. Este bacilo causa en el ganado una enfermedad similar a la TBC humana conduciendo a una baja producción de leche y carne. El hombre adquiere la TBC del ganado por vía aerógena, oral o cutánea. En el primer caso puede desarrollar una enfermedad pulmonar indistinguible de la producida por *M. tuberculosis*. En los otros casos, la enfermedad se manifiesta como formas extra pulmonares (digestiva, ganglionar, cutánea), (ICA, 2010).

La tuberculosis, es una enfermedad infecciosa tan antigua como la humanidad, ha constituido y constituye hoy un gran problema debido a su crecida difusión, a la mortalidad que causa y a su carácter socioeconómico propio de una infección de curso crónico. Se le considera la enfermedad reemergente más importante en la actualidad, (Clavijo, 2010).

La tuberculosis bovina es una enfermedad infecto-contagiosa crónica causada por bacterias del genero *Mycobacterium*. Es una de las enfermedades más importantes del ganado bovino, tanto por su impacto en salud pública como por sus consecuencias económicas. Su incidencia limita el desarrollo de la ganadería y sus productos asociados, incluyendo las exportaciones, (Clavijo, 2010).

La tuberculosis bovina tiene alto impacto en las poblaciones de riesgo como son los trabajadores rurales, trabajadores de predios y personal de la industria frigorífica. La infección en el hombre se produce en forma indirecta, a través de la ingestión de leche o productos derivados crudos que se encuentren contaminados (vía digestiva) o por inhalación de las gotitas, en suspensión en el aire, que contienen bacilos, con localización broncopulmonar, al realizar tareas en contacto con animales enfermos o por aerosoles en los establecimientos, frigoríficos o mataderos (vía respiratoria o aerógena). No se puede diferenciar clínicamente ni por rayos-x la infección por *M. bovis* de la infección necesaria la identificación bacteriana, (Clavijo, 2010).

### 3.1 SITUACIÓN DE LA ENFERMEDAD

En Colombia la prevalencia para tuberculosis bovina es inferior al 1%. A través de los últimos años, se ha evidenciado la disminución de casos en forma general en el país, a excepción del departamento de Cundinamarca y Boyacá, (FEDEGAN, FEDEGAN, 2013).

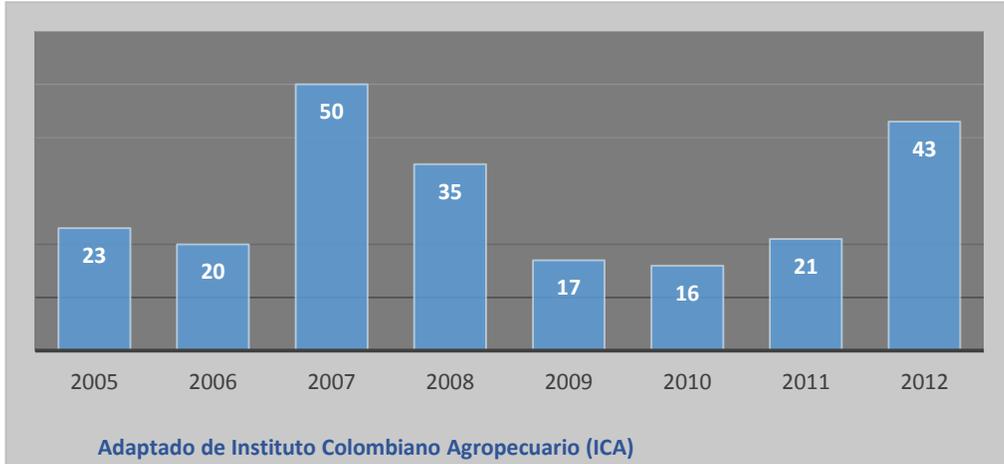
Así mismo, hay departamentos en los cuales nunca se han identificado casos, viabilizando al país para tener las primeras zonas reconocidas oficialmente como libres.

En el año 2010 fueron certificadas las dos primeras zonas libres de tuberculosis bovina en el país, correspondientes a la cuenca lechera del departamento del Quindío con siete municipios Los municipios de (Armenia, Circasia, Filandia, La Tebaida, Montenegro, Quimbaya y Salento) Resolución 3991 del 1 de Diciembre de 2010, con una población de aproximadamente 43.000 bovinos en 1359 predios; la otra zona corresponde al Cañón de Anaimé en el municipio de Cajamarca-Tolima con 310 productores y 7000 bovinos Resolución 4437 del 27 de Diciembre de 2010, (ICA, 2010).

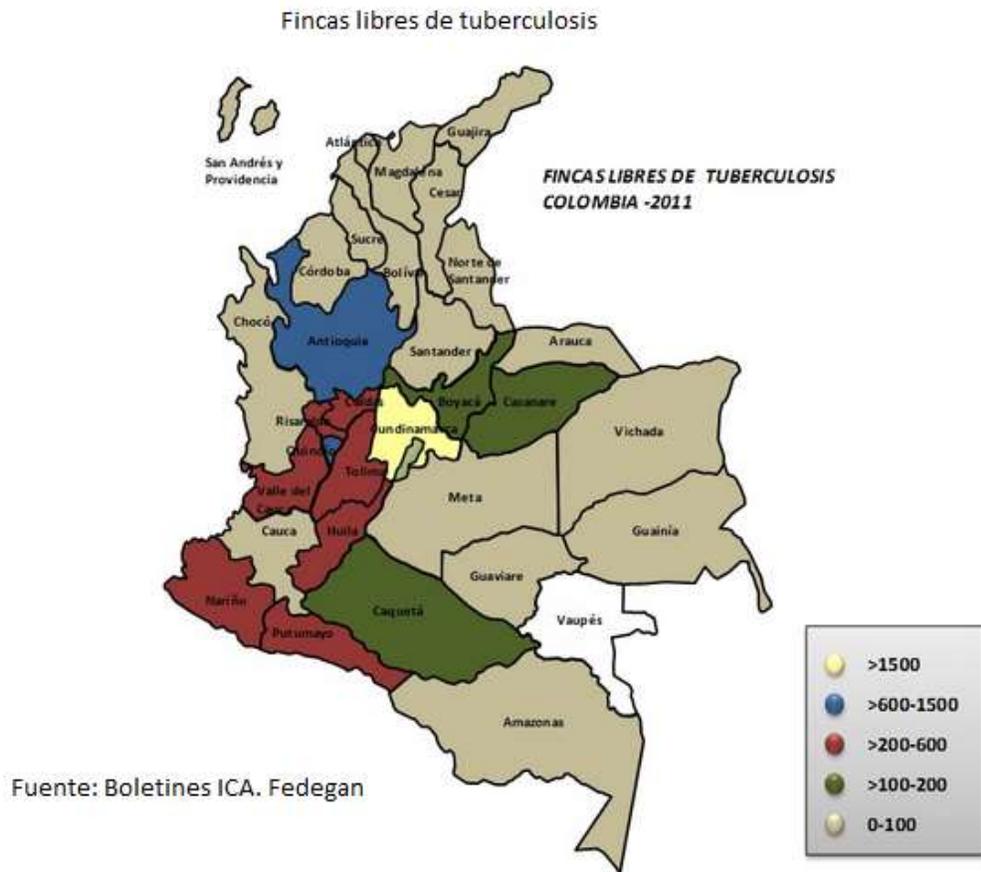
En lo relacionado con eliminación de animales positivos a tuberculosis bovina, en 2010 fueron sacrificados 138 animales y los propietarios de los mismos fueron indemnizados con ciento ochenta y cinco millones quinientos cuarenta y cinco mil noventa pesos m/cte (\$ 185.545.090). (ICA, 2010)

En el programa de tuberculosis se resalta la gran cantidad de fincas certificadas como libres de la enfermedad, llegando a 3.705, cifra record y que demuestra el interés de los ganaderos en demostrar su estatus sanitario y por ende acceder a los reconocimientos en el pago de la leche por calidad sanitaria. El Departamento de Cundinamarca certificó el 22.6% de los predios (838), mientras el Departamento de Antioquia aportó el 27.6% (1022). Para el año 2015, se espera que el país tenga estatus de libre de TBC, (ICA, 2010).

**Grafica 2. Casos positivos Tuberculosis especie bovina 2005-2012**



**Figura 2. Fincas libres Tuberculosis Colombia 2011**



### 3.2 PRUEBAS REALIZADAS PARA EL DIAGNOSTICO DE LA ENFERMEDAD

La prueba tuberculínica constituye el instrumento básico para detectar la presencia de infección tuberculosa, por lo tanto, desempeña un papel fundamental en el programa de Control y erradicación de la tuberculosis bovina. El conocimiento de las herramientas disponibles para el control erradicación del problema en los animales, nos dará la posibilidad para determinar, no sólo la prueba que utilizaremos, sino también cómo, donde y cuando la aplicaremos para lograr el mejor resultado. (Torres, 2010).

La definición de la prueba tuberculínica, es sin duda el primer paso. Esta prueba consiste en la inoculación de un antígeno, la PPD (derivado proteico purificado) en forma intradérmica a un animal, con el objeto de poder establecer si el mismo fue infectado por el agente causante de la enfermedad. La lenta y localizada respuesta del organismo al antígeno inyectado se debe a un mecanismo de hipersensibilidad de tipo IV (retardada), la cual se manifiesta durante las 72 horas posteriores a la exposición al antígeno. (Torres, 2010).

Al contrario de lo que ocurre en otras formas de hipersensibilidad, la de tipo IV no puede ser transferida de un animal a otro mediante la transferencia de suero, sino que es necesario transferir células T (linfocitos), por lo que la respuesta inmune en tuberculosis se considera mediada por células. (Torres, 2010).

Cuando el antígeno (PPD) se inocula en forma intradérmica en la piel de un animal sensibilizado, es decir expuesto al agente en un momento suficientemente anterior a la prueba, como para que el animal pueda haber desarrollado su respuesta inmunitaria, se produce una reacción inflamatoria en el lugar de la inoculación. Esta respuesta inflamatoria tarda varias horas en desarrollarse y alcanzar su máxima expresión, variando según las especies. En los porcinos y aves, el punto máximo de la reacción en proceso se produce a las 48 horas, mientras que los bovinos y otros rumiantes a las 72 horas. (Torres, 2010).

El empleo del derivado proteico purificado de tuberculosis, para el diagnóstico de la tuberculosis en los animales, es preparado de acuerdo con los requerimientos de la Organización Mundial de la Salud (OMS., 1968) y OMS/OPS (1972), en lo que respecta a orígenes de los materiales, métodos de producción, precauciones, sustancias agregadas libres de contaminantes, identidad, seguridad, potencia, especificidad y ausencia de agentes sensibilizantes. (Torres, 2010).

Este PPD se inocula a un animal o animales para determinar su situación de exposición con respecto al agente. De tal manera, cuando es inoculado intradérmicamente a animales no expuestos a *Mycobacterias*, denominados

vírgenes o sanos, no se observa ninguna respuesta inflamatoria local importante o que puedan clasificarse como sospechosas o positivas. (Torres, 2010).

Las pruebas de tuberculina se realizan a animales mayores de seis (6) semanas de edad en el pliegue ano caudal (10 cm arriba del ano), mediante la aplicación intradérmica de 0,1 cc de tuberculina y posterior medición de la reacción. (Uribe, 2011).

La primera lectura se realiza a las 72 horas más o menos 6 horas midiendo con un cutímetro el sitio de aplicación. La segunda lectura se realiza a las 72 más o menos 6 horas de la primera lectura, empleando el cutímetro. (Uribe, 2011).

- Negativo: aumento de volumen de 1 a 2 mm
- Sospechoso: aumento de 2,1 a 4 mm
- Reactivo: aumento mayor de 4,1 mm

#### 4. DISEÑO METODOLÓGICO

Localización

**Figura 3. Municipios de Provincia de Sumapaz**



La provincia del Sumapaz se encuentra localizada al sur de Cundinamarca, limita por el norte con las provincias de Tequendama y Soacha, por el sur con el departamento del Tolima, por el oriente con Bogotá y con el occidente con la provincia Alto Magdalena. Tiene una extensión territorial de 1808 km<sup>2</sup>, el 8% del área total del Departamento, lo que le permite posicionarse como la sexta provincia en cuanto a tamaño en Cundinamarca. Su jurisdicción comprende los municipios de Granada, Silvania, Tibacuy, Fusagasugá, Pasca, Arbeláez, San Bernardo, Pandi, Venecia y Cabrera, (Bogotá, 2008).

Durante el 2010 se reportó un inventario Bovino de 1.267.554 cabezas de ganado para los 116 municipios de Cundinamarca, de las cuales 71.598 pertenecen a los 10 municipios del Sumapaz, lo que equivale a un 5.64 % del inventario Departamental; los municipios más destacados por su población bovina son: Fusagasugá con 14.837, Cabrera 11.934 y Pasca 10.610 cabezas de ganado bovino, de los cuales el 68.9 % es Doble Propósito, con 14.912 vacas de ordeño con una producción de leche de 93.783 litros diarios (Agricultura, 2009).

Los cruces con los que se adelanta esta actividad productiva corresponden a los tipos raciales Criollo, Holstein, Pardo, Normando y Cebú (denominado Mestizo). Son animales con bajo grado de especialización y sin selección técnicamente establecida (Agricultura, 2009). La región reporta un descenso de la producción lechera al pasar de 168.216 litros por día en 2007 a 117.538 en 2009, (Agricultura, 2009). El territorio muestra predominio de pasturas, ocupando una extensión 52.523 hectáreas, cubriendo el 29 % de la superficie de la región-provincia.

El estudio se realizó en 25 fincas de la provincia del Sumapaz, las cuales fueron elegidas al azar. En cada uno de los predios se le realizó toma de muestra de sangre a los animales que cumplían con la edad adecuada para cada prueba que se realizó y así se obtuvieron los resultados de animales positivos y negativos para tuberculosis y brucelosis. En la provincia del Sumapaz se tomaron 546 muestras para brucelosis, las hembras muestreadas fueron mayores a 24 meses para evitar falsos positivos, debido a que estas son vacunadas a los 6 meses contra brucelosis, y en a los machos se muestreo a partir de los 8 meses, ya que estos no son vacunados contra dicha enfermedad. Para el caso de tuberculosis se tomaron 891 muestras, de animales mayores a 3 meses de edad. Además se realizó capacitaciones a los propietarios con fin de que ellos aprendieran las consecuencias

que trae tener estas enfermedades en sus predios y/o beneficios que se tiene cuando se cuenta con una certificación en la cual se declara el hato libre de las mismas.

Por tal motivo se realizó la toma de todos aquellos datos que aportaron las pruebas hechas para dichas enfermedades y así saber el total de animales positivos y negativos, con el fin de evaluar los impactos negativos que causan estas enfermedades en las producciones y que tanto afectan negativamente la economía de los propietarios.

**Tabla 1. Datos de las fincas elegidas para el proyecto**

#	PRODUCTOR	PREDIO	MUNICIPIO	VEREDA
1	Carlos Jesús Alvares	San Carlos	Arbeláez	Santa Bárbara
2	José Manuel Baquero	Las Delicias	Arbeláez	Santa Bárbara
3	Gustavo Herrera	La Virginia	Arbeláez	San Miguel
4	Rodrigo Barrera	San Vicente	Arbeláez	Hato Viejo
5	Rosalba Baquero	El Tesoro	Cabrera	Santa Lucía
6	Claudia Patricia Torres	Villa Delia	Fusagasugá	Viena
7	Luis Fernando García	Hato San Fernando	Fusagasugá	Mosqueral
8	Oscar Eduardo Pacheco	La Dacha	Fusagasugá	Sardinas
9	Hugo Enrique Jiménez	Sabaneta	Granada	Sabaneta
10	Ismael Enrique Peña	Santa Rosa	Granada	Santa Helena
11	Efraín Cuadros	Las palmas	Pandí	Sabana Larga
12	Carlos Julio Carrillo	La Primavera	San Bernardo	Alejandría
13	Luis Hernando Acosta	San Isidro	San Bernardo	San Francisco

14	Juan Carlos Aguirre	La Cascada	Silvania	Agua bonita
15	IERD Agua bonita	Colegio Agua bonita	Silvania	Agua bonita
16	Horacio Muñoz	El Refugio	Silvania	Santa Rita
17	Calandaima	Calandaima	Tibacuy	Cumaca
18	Comité Cafetero De Cundinamarca	La Portada	Tibacuy	La Portada
19	Raúl Emilio Romero	El Paraíso Real S.A.S.	Venecia	San Cristóbal
20	Ganado Universal	El Placer	Fusagasugá	El Placer
21	Comercializadora La Jordania	El Trébol	Fusagasugá	Jordán Bajo
22	Universidad De Cundinamarca	Granja La Esperanza	Fusagasugá	Guavio
23	Mario Humberto Moreno	El Paraíso	Pasca	Zaldúa
24	Iván Darío Cruz	Ganadería Los Sauces	Silvania	Silvania
25	Néstor Manuel Romero	Primavera Santa Ana	Silvania	Santa Rita

## 5. MATERIALES Y METODOS

Para evaluar la presencia de Brucelosis en los animales muestreados se sometieron a pruebas; básicas, complementarias y confirmatorias, estas pruebas fueron: Rosa de Bengala, ELISA indirecta y ELISA competitiva posteriormente.

### 5.1 PRUEBAS:

### 5.1.1. ROSA DE BENGALA

La prueba se basa en la inhibición e inactivación de algunas aglutininas inespecíficas a pH bajo. Es una prueba cualitativa muy sensible que detecta IgG1 y su positividad persistente por un tiempo prolongado (ICA, 2010).

Los animales sometidos a la prueba fueron hembras mayores de 24 meses, ya que en hembras menores a esta edad se corre el riesgo que den positivos debido a que puede haber presencia de residuos vacúnales (anticuerpos residuales), el otro grupo de animales que se sometió a la prueba fueron machos mayores de 8 meses de edad.

- Animales muestreados  
Se le realizó la prueba a 546 animales (494 hembras y 52 machos)
- Reactivos  
Antígeno de Rosa de Bengala 8% de concentración celular  
Suero control positivo
- Identificación de las muestras  
Se realizó la identificación de los tubos momentos anteriores a la toma de muestra de sangre, en donde debía llevar el número de la chapeta o placa del animal, de no estar identificado con alguna de las anteriores se realizaba un listado de los animales a muestrear con sus nombres y se les asignaba un número el cual iba en el tubo para no llegar a confundir las muestras.
- Toma de muestras  
Se tomó una muestra de 7 a 10 ml de sangre a cada animal de la vena yugular, por medio de tubos a vacío con sus respectivas agujas, y fue depositada en el tubo marcado sin coagulante, se retiró la aguja antes de depositar la sangre al tubo para evitar la hemólisis, después cada una de las muestras fueron colocadas en gradilla y luego a los termos apropiados.
- Obtención de sueros sanguíneos

Después de haber tomado las muestras de sangre se llevaron a una incubadora durante 30 minutos entre 36 y 37 °C hasta que se formara un coagulo. Posteriormente se mantuvo la muestra en refrigeración entre 5 a 8 °C para lograr la retracción completa de coagulo.

Las muestras fueron sometidas a centrifugación a 2000 ppm durante 10 minutos, al cabo de los cuales el suero fue recolectado por extracción con micropipeta empleando micropuntas individuales desechables. Este procedimiento se realizó en laboratorio para evitar la contaminación de la muestra.

- Resultados  
Las reacciones positivas presentaban grumos de aglutinación los cuales eran grandes y pequeños y las reacciones negativas tenían ausencia de estas.

#### 5.1.2 ELISA INDIRECTA

Esta prueba permite detectar la presencia de anticuerpos contra *Brucella abortus* en animales domésticos, la técnica consiste en la adsorción del antígeno liposacáridos lisos (LPS).

Los animales que fueron seleccionados para la toma de muestra de sangre eran hembras mayores de 24 meses y machos mayores de 8 meses.

- Animales muestreados  
Se le hizo la muestra a 251 animales (230 hembras y 21 machos)
- Reactivos  
Antígeno liposacárido liso (SLP-I) de *Brucella abortus*, cepa 1119-3
- Identificación de la muestra  
Cada tubo debe estar identificado con el número de chapeta, predio y lugar de procedencia, en caso de no tener chapeta el animal se debe tomar el nombre en una planilla y allí asignarle un número el cual debe ir en el tubo con el fin de identificar la muestra en el laboratorio a que animal corresponde.

- Toma de muestra  
Se tomaron 10cm de muestra de sangre de la vena yugular por medio de tubos a vacío con sus respectivas agujas y luego fueron depositados en tubos sin coagulantes, identificados con los datos de cada animal. Se procedió a guardar en una nevera portal sin que la muestra se fuera a congelar ya que no serviría para hacer la muestra.
- Recepción en laboratorio  
En el laboratorio se llenó un formato en el que iba la fecha de ingreso de la muestra al mismo, cantidad de muestras, especie, fecha de extracción de la muestra, lugar de procedencia, motivo de envío y fecha de entrega de resultado.
- Resultados  
Los animales que resultaron positivos fueron muestreados cuatro meses después y sometidos a la prueba de ELISA competitiva, los que dieron positivos fueron descartados del predio y después de cuatro meses nuevamente fueron muestreados los animales de esta finca por medio de la prueba de ELISA indirecta, si llegara a arrojar alguno positivo se repite nuevamente el procedimiento anterior.  
En los predios que los resultados fueron negativos a esta prueba se procedió a realizar la certificación de cada uno de ellos.

### 5.1.3 ELISA COMPETITIVA

- Animales muestreados  
Se le realizó la muestra a 59 animales (56 hembras y 3 machos)
- Toma de muestra  
Los animales sometidos a esta prueba fueron aquellos que dieron positivos a la prueba de ELISA indirecta y esta se tomó 3 meses después de haberse conocido los resultados.  
Se hace una toma de muestra de sangre de 10cm la cual se mantuvo a una temperatura no mayor de 20 °C durante 30 minutos hasta que se obtuviera una separación del suero, luego fue llevada la muestra a refrigeración a 5 °C, ya en laboratorio fue sometida a centrifugación a 2000 ppm durante 10 minutos.

- Resultados  
Los animales que dieron positivos fueron apartados de los sanos mientras eran sacrificados, así como los predios entraban en un estado de sanitización, cada vez que un animal era sacrificado se debía hacer en un matadero autorizado por el ICA y allí se le debía expedir un certificado al propietario notificando que este animal si fue sacrificado allí.  
Los animales que daban negativos a la prueba debían ser muestreados 4 meses después junto a los animales que habían en el predio por medio de la prueba de ELISA indirecta, si llegaba a haber alguno positivo a esta prueba nuevamente debía ser sometida a ELISA competitiva.

Para la evaluación de presencia de Tuberculosis bovina en cada uno de los predios vinculados al proyecto en la provincia del Sumapaz se realizó la siguiente prueba:

#### 5.1.4 PRUEBA DE TUBERCULINA

Esta prueba consiste en una inyección intradérmica de un derivado proteico purificado (PPD) de tuberculina bovina y la posterior detección de hinchazón en el punto de inyección posteriormente a 72 horas de realizada la prueba (Pedro M, 2010).

Para la realización de la prueba se les aplico a los bovinos mayores de 3 meses de edad, en el pliegue caudal de la cola.

- Animales muestreados  
Se les realizo la prueba de tuberculina a 962 animales
- Procedimiento  
Para aplicar la tuberculina en los animales primero se hizo un rasurado y limpieza de la parte donde se iba a colocar, luego se hizo la medida del pliegue para así saber cuántos cm de medida tenían el animal ya que la medida de todos los animales no es la misma, a continuación se tomó registro en una planilla.

Posterior mente se hizo inyección de tuberculina (1 cm). Se confirmó que la inyección se hizo correcta haciendo una palpación notando una pequeña hinchazón en la zona aplicada.

Se volvió a tomar medición del pliegue 72 horas posteriores a la inyección de tuberculina y se tomó registro de cada animal.

- Lectura de resultados

Cuando un animal daba negativo era cuando la medición del pliegue daba inferior a 2cm posterior a 72 horas, un animal sospechoso era cuando un animal daba como medición del pliegue máximo a 4cm y un animal era positivo cuando su medición de pliegue daba por encima de 4cm de grosor.

## 6. RESULTADOS

La muestra final para el trabajo, estuvo definida por 25 fincas, de las cuales se obtuvieron muestras de 21 fincas, menos 4 unidades productoras ganaderas (UPG), debido a que estas realizaron los muestreos con otra entidad particular al proyecto, por tal motivo no se obtuvieron datos de ellas en el informe generado por laboratorio encargado. Se tiene conocimiento que estas 4 (UPG) no dieron casos positivos para las enfermedades de Brucelosis y Tuberculosis.

En la tabla 2, se obtiene la información del número de animales muestreados para cada enfermedad en las respectivas fincas, además se obtiene el número de casos positivos de dichos muestreos, estos casos positivos ya han sido confirmados por

el método de ELISA competitiva y fueron animales a los cuales se debió enviar a sacrificio.

Se hizo un acompañamiento de la toma de muestras a cada una de las fincas objeto, posteriormente a cada uno de los propietarios se le hizo entrega física de los resultados obtenidos de cada muestra, las que dieron negativas a para ambos muestreos se prosiguió a orientar el paso a seguir para así obtener la certificación como hatos libres ya fuera para Brucelosis como para Tuberculosis, las que dieron positivas se le hizo un acompañamiento al productor, en cuanto al manejo preventivo que debía tener de estos animales sospechosos, mientras se realiza las pruebas confirmatorias.

**Tabla 2. Resultado de muestreo para Brucelosis y Tuberculosis**

PRODUCTOR	MUNICIPIO	FINALIDAD	BRUCELOSIS		SACRIFICIO	TUBERCULOSIS		SACRIFICIO
			SI	NO		SI	NO	
Carlos Alvares	Arbeláez	Leche	0	12	0	0	12	0
José Baquero	Arbeláez	Leche	0	12	0	0	20	0
Gustavo Herrera	Arbeláez	Leche	1	36	0	0	63	0
Rodrigo Barrera	Arbeláez	Cría Carne	9	24	9	0	184	0
Rosalba Baquero	Cabrera	Doble Propósito	0	9	0	0	13	0
Claudia Torres	Fusagasugá	Cría Carne						

Luis García	Fusagasugá	Leche	1	20	1	0	30	0
Oscar Pacheco	Fusagasugá	Doble Propósito	0	11	0	0	14	0
Hugo Jiménez	Granada	Leche	0	10	0	0	11	0
Ismael Peña	Granada	Leche	0	39	0	0	60	0
Efraín Cuadros	pandí	Cría Carne	1	38	1	0	74	0
Carlos Carrillo	San Bernardo	Leche	0	9	0	0	13	0
Luis Acosta	San Bernardo	Cría Carne						
Juan Aguirre	Silvania	Doble Propósito	0	3	0	1	6	1
Agua bonita	Silvania	Leche	0	2	0	0	4	0
Horacio Muñoz	Silvania	Doble Propósito	0	5	0	0	6	0
Calandaima	Tibacuy	Doble Propósito	0	5	0	0	7	0

Comité Cafetero Cund.	Tibacuy	Doble Propósito	0	21	0	0	27	0
Raúl Romero	Venecia	Cría Carne						
Ganado Universal S.A.S	Fusagasugá	Cría Carne	1	162	1	0	250	0
Comercializador a Jordana y CIA LTDA	Fusagasugá	Cría Carne						
Universidad de Cundinamarca	Fusagasugá	Doble Propósito	1	29	1	0	42	0
Mario Moreno	Pasca	Leche	3	16	1	0	20	0
Iván Cruz	Silvania	Leche						
Néstor Romero	Silvania	Leche	0	20	0	0	34	0
					14			1
	Total Prueba Brucelosis			503		Total Prueba Tuberculosis		891

Para determinar el estado de las 25 fincas objeto estudio, se analizó cuantas de ellas pertenecían a cada municipio de la provincia del Sumapaz, para así saber, si había presencia de las enfermedades en toda la zona de estudio o esta se presentaba más en un sector que en otro.

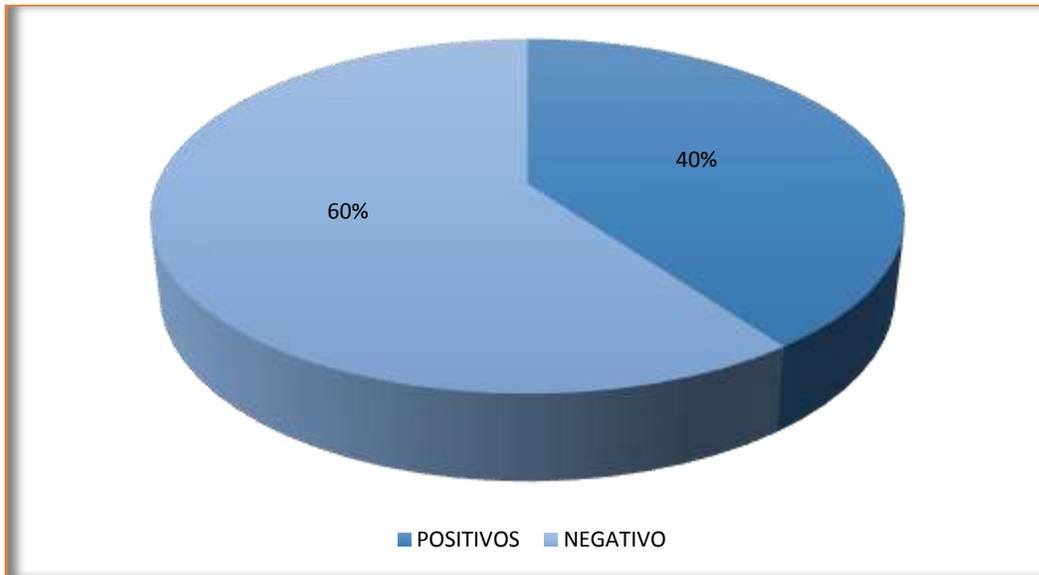
**Tabla 3. Resultados de predios positivos para Brucelosis y Tuberculosis por municipio**

MUNICIPIO	N° PREDIOS	POSITIVO BRUCELOSIS	POSITIVO TUBERCULOSIS
Arbeláez	4	1	0
Cabrera	1	0	0
Fusagasugá	6	3	0
Granada	2	0	0
Pandí	1	1	0
San Bernardo	2	0	0
Silvania	5	0	1
Tibacuy	2	0	0
Venecia	1	0	0
Pasca	1	1	0

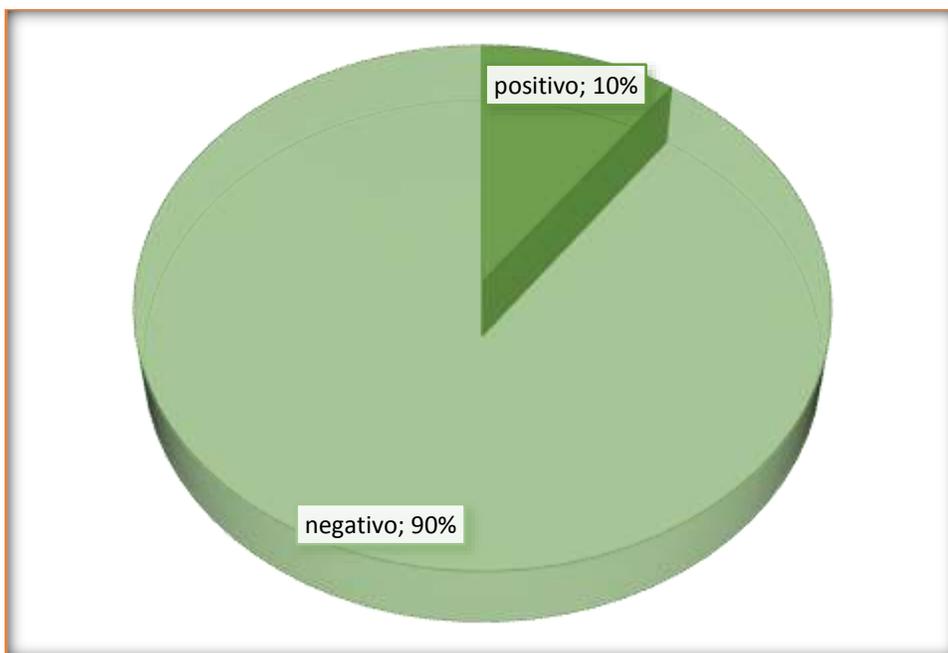
En los gráficos 3 y 4 se hace la representación porcentual de casos positivos y negativos de Brucelosis y Tuberculosis respectivamente, los cuales fueron obtenidos en toda la provincia del Sumapaz, es decir, se analizó de los 10 municipios que la conforman cuántos de ellos presentaban dichas enfermedades.

Para el caso de Brucelosis hay presencia en 4 municipios (40%) y en 6 no hay presencia de la enfermedad (60%). Para el caso de Tuberculosis solo hay presencia en 1 municipio (10%) y los otros 9 dieron negativos (90%).

**Grafica 3. Porcentaje de casos positivos de Brucelosis en la provincia del Sumapaz**



**Grafica 4. Porcentaje de casos positivos de Tuberculosis en la provincia del Sumapaz**



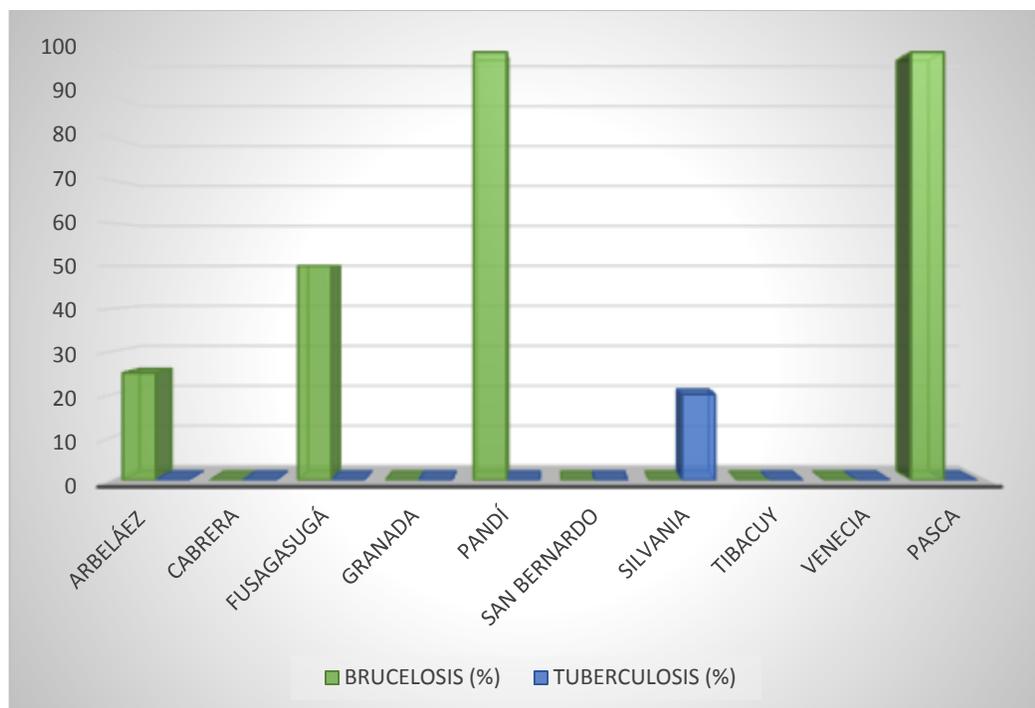
Se hace una determinación de análisis más conciso de las enfermedades, mediante la observación de los casos presentados para Brucelosis y Tuberculosis en cada uno de los municipios, encontrando para Brucelosis que en el municipio de Arbeláez hay una presencia del 25%; en Fusagasugá hay un 50%; Pandí y Pasca con un 100% cada uno de ellos; y en los municipios de Cabrera, Granada, San Bernardo, Silvania, Tibacuy y Venecia con un 0% de presencia.

Para el caso de Tuberculosis solo se obtiene un 20% en el municipio de Silvania, los demás municipios no hay presencia con un 0%.

**Tabla 4. Porcentaje de casos positivos para Brucelosis y Tuberculosis en cada municipio**

MUNICIPIO	BRUCELOSIS	TUBERCULOSIS
Arbeláez	25 (%)	0 (%)
Cabrera	0 (%)	0 (%)
Fusagasugá	50 (%)	0 (%)
Granada	0 (%)	0 (%)
Pandí	100 (%)	0 (%)
San Bernardo	0 (%)	0 (%)
Silvania	0 (%)	20 (%)
Tibacuy	0 (%)	0 (%)
Venecia	0 (%)	0 (%)
Pasca	100 (%)	0 (%)

**Grafica 5. Porcentaje de casos positivos para Brucelosis y Tuberculosis en cada municipio**

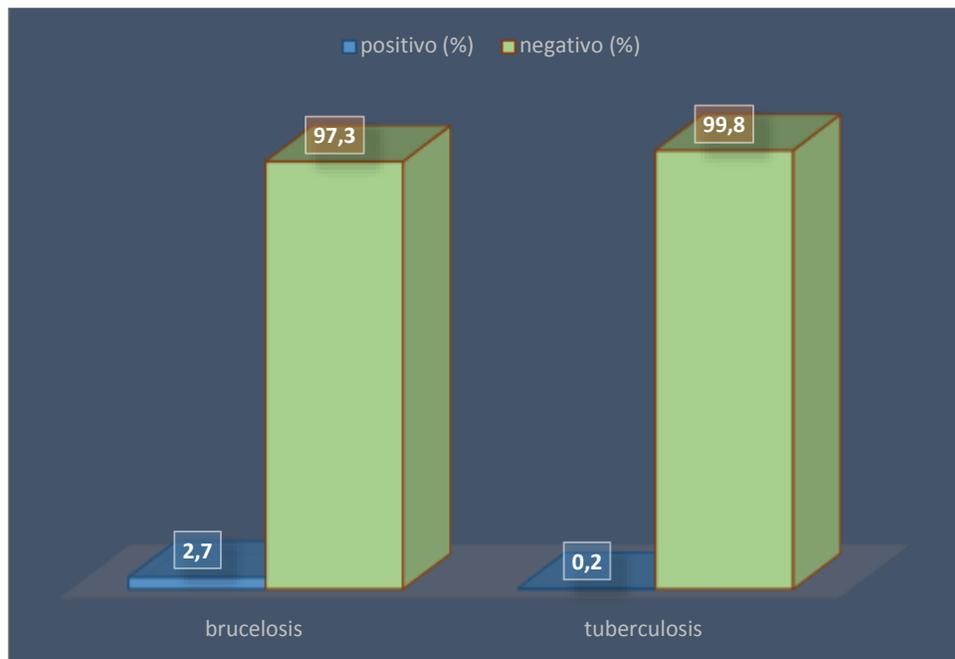


En la tabla 5 se muestra la cantidad de animales muestreados para cada una de las pruebas realizadas respectivamente, obteniendo así los positivos y sus respectivos porcentajes. Encontramos que para el caso de Brucelosis tenemos 14 animales positivos los cuales representan un porcentaje del 2,7 del total de la muestra. Para el caso de Tuberculosis encontramos solo 1 caso positivo el cual representa 0,2% del total de la muestra.

**Tabla 5. Resultado de muestreo provincia Sumapaz**

	# MUESTRAS	CASOS POSITIVOS	PORCENTAJE (%)
BRUCELOSIS	503	14	2.7
TUBERCULOSIS	891	1	0.2

**Grafica 6. Porcentaje de casos positivos de muestras de Brucelosis y Tuberculosis provincia del Sumapaz**

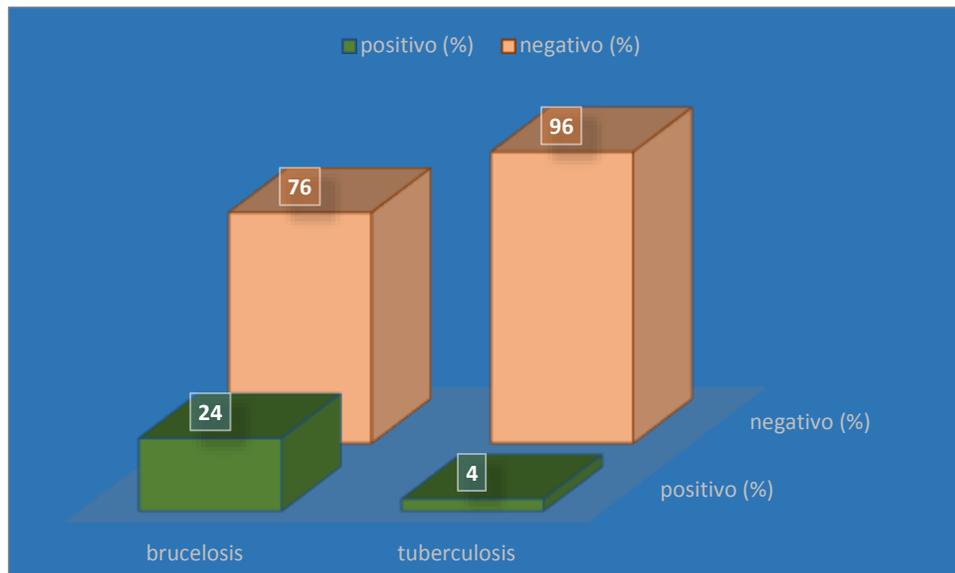


La tabla 6 nos muestra las fincas de objeto de estudio, y de estas cuantos casos positivos se obtuvieron para cada enfermedad, para Brucelosis tenemos que hay 24% presencia de la enfermedad y para el caso de Tuberculosis es de un 4% respectivamente.

**Tabla 6. Resultado de fincas positivas para Brucelosis y Tuberculosis**

	# FINCAS	CASOS POSITIVOS	PORCENTAJE (%)
BRUCELOSIS	25	6	24
TUBERCULOSIS	25	1	4

**Grafica 7. Porcentaje casos positivos de Brucelosis y Tuberculosis en fincas**



Para el análisis de prevalencia de las enfermedades es necesario realizar la prueba de **Chi cuadrado**, para ello es necesario tener en cuenta los datos estadísticos que aporta la literatura del porcentaje de casos obtenidos en el país durante los últimos, para ello aplicamos la fórmula:

$$x^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

Según (ICA, 2010) la Brucelosis en Colombia para el año 2006 se tiene para sueros o muestras analizadas un 5% de casos positivos y para predios positivos es de un 22%. Según los resultados arrojados en el proyecto tenemos para Brucelosis según la tabla 5 y 6 que en muestras tenemos un 2,7% y para predios un 24% respectivamente.

Para el caso de Tuberculosis en Colombia la prevalencia es de un 1% de casos positivos (FEDEGAN, FEDEGAN, 2013). Según los resultados arrojados en el proyecto, tenemos un reporte del 10% representado en la gráfica 4.

Los reportes del país nos ayudan para así compararlos con los obtenidos en la provincia del Sumapaz y darnos cuenta si se está por debajo o por encima de lo en Colombia.

## 6.1 ANÁLISIS DE PREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN MUESTRAS

Creación de hipótesis:

Ho= los porcentajes de las muestras de la zona de objeto de estudio son **iguales y/o menores** a los porcentajes de las muestras obtenidas en el país

Ha= los porcentajes de las muestras de la zona de objeto de estudio son **diferentes** a los porcentajes de las muestras obtenidas en el país

Aplicación de la formula

$$x^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

$$x^2 = \frac{(2,7 - 5)^2}{5}$$

$$x^2 = \frac{5,29}{5}$$

$$x^2 = 1,058$$

Comparamos el resultado con el de la tabla Chi cuadrado a un 95% de confiabilidad dejando como error un 5%, y con un grado de libertad de (n-1) 503-1 = 502

$$X^2_{0,05} = 422,30$$

El resultado arrojado por la tabla fue de 422,30

Entonces:

El resultado obtenido por la fórmula es menor que el arrojado por la tabla (1,058 < 422,30), por lo que no se encontró un resultado significativa, por lo que debemos aceptar la hipótesis nula (Ho).

Ho= los porcentajes de las muestras de la zona de objeto de estudio son **iguales y/o menores** a los porcentajes de las muestras obtenidas en el país

## 6.2 ANÁLISIS DE PREVALENCIA DE BRUCELOSIS EN PREDIOS

Creación de hipótesis:

Ho= los porcentajes de los predios de la zona de objeto de estudio son **iguales y/o menores** a los porcentajes de los predios obtenidas en el país

Ha= los porcentajes de los predios de la zona de objeto de estudio son **diferentes** a los porcentajes de los predios obtenidas en el país

Aplicación de la fórmula:

$$x^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

$$x^2 = \frac{(24 - 22)^2}{22}$$

$$x^2 = \frac{4}{22}$$

$$x^2 = 0,18$$

Comparamos el resultado con el de la tabla Chi cuadrado a un 95% de confiabilidad dejando como error un 5%, y con un grado de libertad de (n-1) 25-1 = 24

$$X^2_{0,05} = 37,65$$

El resultado arrojado por la tabla fue de 37,65

Entonces:

El resultado obtenido por la fórmula es menor que el arrojado por la tabla (0,18 < 37,65), por lo que no se encontró un resultado significativa, por lo que debemos aceptar la hipótesis nula (Ho).

Ho= los porcentajes de los predios de la zona de objeto de estudio son **iguales y/o menores** a los porcentajes de los predios obtenidas en el país

### 6.3 ANÁLISIS DE PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS

Creación de hipótesis:

Ho= los porcentajes de la zona de objeto de estudio son **iguales o menores** a los porcentajes obtenidas en el país

Ha= los porcentajes de la zona de objeto de estudio son **diferentes** a los porcentajes obtenidas en el país

Aplicación de la formula

$$x^2 = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

$$x^2 = \frac{(10 - 1)^2}{1}$$

$$x^2 = \frac{81}{1}$$

$$x^2 = 81$$

Comparamos el resultado con el de la tabla Chi cuadrado a un 95% de confiabilidad dejando como error un 5%, y con un grado de libertad de (n-1) 10 - 1 = 9.

$$X^2_{0,05} = 16,91$$

El resultado arrojado por la tabla fue de 16,91

Entonces:

El resultado obtenido por la fórmula es mayor que el arrojado por la tabla (81 > 16,91), por lo que se encontró un resultado significativa por lo que debemos aceptar la hipótesis alternativa (Ha).

Ha= los porcentajes de la zona de objeto de estudio son **diferentes** a los porcentajes obtenidas en el país

Mediante capacitaciones se buscó brindar a los productores información básica con el fin de sensibilizarlos, erradicar y sostener los hatos libres de Brucelosis y Tuberculosis.

**Tabla 7. Capacitaciones realizadas**

N°	TEMA	LUGAR Y FECHA	RESPONSABLE (S)
1	Primera socialización del proyecto entidad financiadora, ejecutora y beneficiarios	Fusagasugá, diciembre 28 de 2013	Equipo de Trabajo COMIGAN
2	Socialización del proyecto Beneficiarios y Aliados	Fusagasugá, enero 25 de 2014	Equipo de Trabajo COMIGAN
3	Día de Campo BPG - Beneficiarios del proyecto - Ganadería San Gabriel	Fusagasugá, febrero 25 de 2014	Equipo de Trabajo COMIGAN
4	Capacitación BPG a Productores beneficiarios -	Guatavita, marzo 13 de 2014	Equipo de Trabajo Comigan
5	Capacitación "BPG - Biotecnología Reproductiva" - IERD Zaragoza	Arbeláez, junio 04 de 2014	Diego Andrés Abril H.
6	Capacitación - Día de Campo "BPG - Primeros Auxilios" - productores beneficiarios	Fusagasugá, junio 13 de 2014	Equipo de Trabajo COMIGAN
7	Capacitación - Taller BPG, Finca Villa Delia	Fusagasugá, junio 24 de 2014	Diego Andrés Abril H.

8	Capacitación - Taller BPG - Finca Hato San Fernando	Fusagasugá, junio 26 de 2014	Vilma Moreno
9	Capacitación - Taller - BPG - Finca La Cascada Parcela 3	Silvania, julio 19 de 2014	Diego Andrés Abril H.
10	Capacitación - Taller - BPG - Finca Hato San Fernando	Fusagasugá, agosto 21 de 2014	Vilma Moreno
11	Capacitación - taller "BPG - Sanidad Animal" - IERD Aguabonita	Silvania, septiembre 09 de 2014	Diego Andrés Abril H.
12	Capacitación - Taller BPG, preauditoría Comigan para certificación BPG - Finca El Trebol	Fusagasugá, octubre 03 de 2014	Diego Andrés Abril H.
13	Capacitación - Taller BPG, preauditoría Comigan para certificación BPG - Finca La Primavera Santa Ana	Silvania, octubre 03 de 2014	Diego Andrés Abril H.
14	Capacitación - Taller BPG, preauditoría Comigan para certificación BPG - Finca Los Sauces	Silvania, octubre 03 de 2014	Vilma Moreno
15	Simposio "El Sumapaz Avanzando Hacia Las Buenas Prácticas Ganaderas"	Fusagasugá, octubre 29 y 30 de 2014	Equipo de Trabajo COMIGAN

Fuente: Comité Ganadero Provincia de Sumapaz y Equipo de trabajo

En lo social:

Se desarrolló actividades de transferencia efectiva de tecnologías a pequeños ganaderos de la Provincia de Sumapaz, que permitió su certificación en Buenas Prácticas Ganaderas - BPG y la implementación de Biotecnologías>

Se consolidó a) informe diagnóstico de 25 unidades productivas ganaderas- UPG, localizadas en la provincia del Sumapaz, b) se realizó apropiación social del conocimiento, mediante: eventos de capacitación en BPG, Días de Campo, simposio;(c) Se implementaron 25 UPG según reglamentación ICA para BPG, de las cuales finalizaron el proceso 24; fueron Certificadas por el ICA ) 8 UPG (4 Hatos lecheros y 4 hatos de carne), Quedaron preauditadas ICA 4 UPG.

**Tabla 8: Indicadores de Impacto**

<b>Proyecto BPG Región Sumapaz</b>				
	<b>Impacto esperado</b>	<b>% variación</b>	<b>Indicador verificable</b>	<b>Observaciones</b>
Impactos generados por diagnóstico UPG	Sensibilización de importancia de BPG en 20 UPG	100%	25 familias rurales capacitadas e implementadas	La meta eran 20 familias, en donde se realizó transferencia de conocimiento en BPG
	Impacto local y regional generado	100%	La cobertura diagnóstica se realizó en los 10 municipios de la región de Sumapaz	Alcanzando cobertura en al menos un predio por municipio, con el fin de dejar el prototipo de finca implementada y/o certificada en BPG para que sirva de ejemplo en el municipio y sea como referencia para replicar
Impactos Apropiaci	25 Familias capacitadas en	100%	No. De certificados y listados de asistencia a los	250 personas capacitadas en BPG, Biotecnologías, Manejo de Suelos,

	talleres, días de campo, simposio		diferentes eventos	Manejo Ambiental, T, Manejo nutricional y Rotación de potreros
	Participación al menos en un evento con ponencia	100%	Certificado de asistencia, listado de asistencia y registro fotográfico	Se participó en 2 eventos, de los cuales uno fue organizado y ejecutado por el proyecto “Simposio Internacional - El Sumapaz Avanzando Hacia la Certificación en Buenas Practicas Ganaderas”.  2. Ponencia en el V foro Nal. De apropiación social del conocimiento, “El Sumapaz Avanzando Hacia la Certificación en Buenas Prácticas Ganaderas” Proyecto BPG.
	Importancia de las BPG en la producción inocua de los alimentos y la oportunidad de mejorar la unidades de producción	100%	25 familias de pequeños productores	La inexistencia de la implementación de Buenas Ganaderas en las unidades productivas de la Región, junto desconocimiento de la importancia del manejo del estatus

	ganadera y de los productos			sanitario que garantice la salubridad del consumidor final, por lo que con el proyecto se cubrió la necesidad y oportunidad expresadas
Impactos Investigación Aplicada en BPG y Biotecnología	Fincas Certificadas en BPG	100%	8 Fincas certificadas en Buenas Practicas Ganaderas, certificados ICA – BPG	4 fincas certificadas producción en Leche y 4 fincas certificadas en producción de carne
	Fincas implementadas en BPG	100%	25 Fincas implementadas en BPG, ficha de seguimiento implementación	8 Fincas Certificadas en BPG – ICA 4 Fincas Preauditadas y 13 Fincas implementadas
	Hatos libres de Brucelosis	60%	16 Fincas con Hato libre de Brucelosis	El porcentaje obtenido indica la presencia de Brucelosis en la Región
	Hatos libres de Tuberculosis	90%	24 Fincas con Hato libre de Tuberculosis	Solo se encontró en una de las fincas presencia de la enfermedad

## 7. DISCUSIÓN

Para implementar y llegar a certificar un predio en buenas practicas ganaderas BPG, no solo consiste en cumplir con un listado de requisitos (lista de chequeo), los cuales se clasifican en fundamentales, mayores y menores, sino que todo ganadero debe tener un conocimiento claro de las mismas, además debe de conocer cuáles son las enfermedades de control oficial, como se presentan en sus hatos, a que autoridades o profesionales acudir, si tiene dudas del estado de sus animales y lo más importante cuidar la salud humana mediante la producción de alimentos sanos, ya sean derivados cárnicos o lácteos.

Pero para lograr todo esto es necesario que las entidades encargadas les brinden herramientas básicas para el conocimiento, comprensión y aplicación de conceptos, como: salud animal, alimentación nutricional, bienestar animal, manejo de registros y conservación de los recursos naturales entre otros. Con el fin de buscar una mejor rentabilidad productiva y económica, para llegar a obtener una comercialización de sus productos.

Dentro del trabajo realizado en 25 fincas objeto de estudio se evidencio que en muchas de ellas eran de pequeños productores los cuales solo tenían ingresos económicos de leche y venta de animales de carne en pie, algunos de ellos solo contaban con dos animales y cuando se hacían los muestreos y se obtenían los resultados, resultaba que uno de estos animales eran positivos ya fuese para Brucelosis o Tuberculosis, lo cual resultaba una pérdida económica ya que el precio de estos animales comercialmente oscilaba entre un millón ochocientos mil pesos(1.800.000) y dos millones quinientos mil pesos (2.500.000), y al ser positivos a estas enfermedades el precio comercial del animal disminuía a la mitad por lo que obtenían perdidas económicas de un 50%. Dentro de las fincas objeto estudio se encontró en una de ellas 9 casos positivos para brucelosis, la decisión que tomo el

productor fue retirarse del proyecto porque esto le significaba una pérdida económica alta, ya que debía de sacrificar a estos animales. Pero si tenemos en cuenta las pérdidas económicas que nos dejan estas enfermedades son mayores a las inversiones realizadas en una certificación, ya una vaca productora que aborta una cría a los 7 meses de gestación genera una pérdida debido a los gastos que se realizaron en la misma, ya que son equivalentes a 8.000 pesos diarios por los 210 días, nos generaría una pérdida de un 1.680.000 pesos en una cría que no nació.

Sin contar que esta vaca va a perder la lactancia próxima que será de 210 días por un rendimiento aproximado de 10 litros diarios a un precio de 840 pesos litro, se estaría teniendo una pérdida aproximada de 1.764.000 pesos. A esto se le sumaría si el feto abortado hubiese sido macho en ganadería lechera sería 70.000 pesos y si hubiese sido una ternera sería 150.000 pesos, porque en una de carne la pérdida del feto económicamente sería mayor.

Además el bovino que aborta por brucelosis presenta problemas de infertilidad, afectando en gran medida sus parámetros reproductivos (días abiertos, porcentaje de preñez, natalidad, entre otros), teniendo en cuenta que esta es la forma de evaluar una producción ganadera. Sin llegar a asegurar que esta nueva preñez llegue a completar su ciclo total, generando una cría. Por lo anteriormente expuesto las pérdidas en promedio por una vaca que aborta oscilan entre 6.000.000 a 7.000.000 millones de pesos.

Un factor importante en la erradicación de las enfermedades, es la bonificación que pagan las empresas pasteurizadoras el cual es de \$30.00 (\$10.00 hato libre de Brucelosis, \$10.00 hato libre de Tuberculosis y \$10.00 por certificado de Buenas Practicas Ganaderas) por litro de leche.

Los resultados arrojados en el proyecto nos muestran la presencia de las enfermedades en la zona de objeto estudio, algunos de estos resultados en los municipios nos pueden llegar a arrojar resultados que alteren el porcentaje final de la muestra con relación a la del país, debido a que en algunos de ellos solo se le hizo toma de muestra a un solo predio dando como resultado en estos municipio un 100% positivos o un 100% negativos, debido a que no existía otro predio para comparación más equitativa. A diferencia de otros municipios de la región que si tenían más de un predio como objeto estudio y debido a estos los resultados pueden llegar ser acordes con la situación actual del país.

En el caso de Tuberculosis encontramos presencia de la enfermedad, al hacer la comparación con el porcentaje que refleja el país, nos damos cuenta que en la provincia del Sumapaz es mayor, por lo que es preocupante la situación y hace pensar que no se están tomando medidas de erradicación sino por lo contrario se ha descuidado en esa parte.

## 8. CONCLUSIONES

Con el proyecto realizado en la región del Sumapaz, se consiguió beneficiara a los productores implicados, dándoles oportunidad de adquirir y fortalecer nuevos conocimientos para tener una mejor explotación productiva. Fue muy satisfactorio darme cuenta que se logró mejorar la competitividad de estos productores, además de fortalecer el manejo que se debe tener cuando hay aparición de las enfermedades de control oficial.

El diagnostico de prevalencia de las enfermedades de control oficial, ha generado una disminución la población de animales positivos, buscando así obtener una certificación de hatos libres a las mismas, logrando generar una mayor competitividad en los mercados nacionales.

Mediante a las capacitaciones realizadas a lo largo del proyecto se logró tener una comunicación más cercana con el productor, lo que generó una mejor aplicación de las actividades propuestas en las mismas para el beneficio de sus producciones. Mostrándome que los ganaderos necesitan estar en una constante actualización de sus conocimientos con temas de interés mediante las capacitaciones, ayudándoles a generar en sus empresas ganaderas productos inocuos y de alta calidad

## 9. RECOMENDACIONES

Se deben continuar con programas que ayuden al fortalecimiento de los pequeños, medianos y grandes productores con el fin de lograr una estabilidad en los mercados ya que son exigentes.

Es importante realizar estudios que nos conlleven a un análisis, con el fin de mostrarle al productor en qué situación se encuentra su producción en cuanto a Brucelosis y Tuberculosis.

Se recomienda a futuro realizar un estudio que vincule mayor cantidad de productores de la región del Sumapaz, en el cual exista más de un predio por municipio como objeto estudio con el fin de obtener resultados más acordes a la realidad con el fin de realizar un análisis más adecuado y poderlo comparar con otras regiones y/o datos del país.

Mejorar la competitividad de los productores de la provincia del Sumapaz, mediante la asociación de los mismos y/o capacitaciones con el fin de mejorar y aumentar sus conocimientos.

## BIBLIOGRAFIA

AGRICULTURA, S. D. (2009). *GOBERNACION DE CUNDINAMARCA*.

ALONSO, M. F. (2011). *EXPERIENCIA EN IMPLEMENTACION DE BUENAS PRACTICAS GANADERAS ZONAS RURALES DE BOGOTA*.

RECUPERADO EL 23 DE 07 DE 2015, DE

FILE:///D:/DOWNLOADS/CARTILLA\_BUENAS\_PRACTICAS\_GANADERAS%20(3).PDF

BOGOTÁ, C. D. (2008). *CARACTERIZACION ECONOMICA Y EMPRESARIAL DE LA PROVINCIA DE SUMAPAZ*.

CLAVIJO. (2010). *TODO LO QUE USTED DEBE SABER SOBRE LA TUBERCULOSIS BOVINA*. CENIAP.

FEDEGAN. (2013). *FEDEGAN*. RECUPERADO EL 21 DE 08 DE 2014, DE [WWW.FEDEGAN.ORG.CO](http://WWW.FEDEGAN.ORG.CO)

FEDEGAN. (2014). *BUENAS PRACTICAS GANADERAS*. RECUPERADO EL 12 DE 08 DE 2015, DE [HTTP://WWW.FEDEGAN.ORG.CO/PROGRAMAS/BUENAS-PRACTICAS-GANADERAS](http://WWW.FEDEGAN.ORG.CO/PROGRAMAS/BUENAS-PRACTICAS-GANADERAS)

GUERRERO, G. A. (27 DE 03 DE 2015). *PRENSA, GOBERNACION DE CUNDINAMARCA*. OBTENIDO DE [HTTP://WWW.CUNDINAMARCA.GOV.CO/WPS/PORTAL/HOME/PRENSA.GC/ASGALERIADENOTICIAS/ASCONTENIDOSGALERIANOTICIASPREN](http://WWW.CUNDINAMARCA.GOV.CO/WPS/PORTAL/HOME/PRENSA.GC/ASGALERIADENOTICIAS/ASCONTENIDOSGALERIANOTICIASPREN)

SA/JORNADA+INTERNACIONALCONTRA+LA+TUBERCULOSIS+Y+LEP  
RA

ICA. (2010). RECUPERADO EL 23 DE 07 DE 2015, DE WWW.ICA.COM.CO

ICA. (2010). *TOMA Y ENVIO DE MUESTRAS DE BRUCELOSIS PARA LA ENVIO A LABORATORIO.*

ICA. (2011). LAS BUENAS PRACTICAS GANADERAS EN LA PRODUCCION DE LECHE. EN A. NIETO.. BOGOTÁ, COLOMBIA.

INS. (23 DE 03 DE 2013). *INSTITUTO NACIONAL DE SALUD.* RECUPERADO EL 18 DE 11 DE 2015, DE [HTTP://WWW.INS.GOV.CO/NOTICIAS/PAGINAS/%C2%A1VIVAMOS-SIN-TUBERCULOSIS!.ASPX#.VK0LPHYVFIU](http://www.ins.gov.co/noticias/paginas/%C2%A1vivamos-sin-tuberculosis!.aspx#.VK0LPHYVFIU)

LAFaurie, J. (2012). SALUD ANIMAL EN GANADERIA BOVINA. EN *CARTILLA FEDEGAN* (PÁG. 3).

MORENO, E. Y. (2010). PLAN ESTRATEGICO COLOMBIA LIBRE DE TUBERCULOSIS. COLOMBIA.

ORTIZ, M. (2010). PRUEBA DE ROSA DE BENGALA Y/O TARJETA EN EL DIAGNOSTICO DE BRUCELA BOVINA. 1-6.

PEDRO M, T. (2010). *LAS PRUEBAS DE TUBERCULINA EN EL GANADO BOVINO.*

POLANIA, E. (2012). SALUD ANIMAL EN GANADERIA BOVINA. LAS BUENAS PRÁCTICAS GANADERAS. COLOMBIA.

TIQUE, V. (2009). SEROPREVALENCIA DE BRUCELA ABORTUS EN BOVINOS DEL DEPARTAMENTO DE CORDOBA. *U.D.C.A*, 1-9. RECUPERADO EL 05 DE 07 DE 2015

TORRES, P. M. (2010). LAS PRUEBAS TUBERCULINICAS EN EL GANADO BOVINO. 1-16.

URIBE, F. (2011). GANADERIA SOSTENIBLE COLOMBIANA. BOGOTÁ, COLOMBIA. OBTENIDO DE [HTTP://WWW.CIPAV.ORG.CO/PDF/3.BUENAS.PRACTICAS.GANADERA S.PDF](http://www.cipav.org.co/pdf/3.buenas.practicas.ganadera.s.pdf)

ZUÑIGA, I. (2011). SALUD ANIMAL. BOGOTÁ, COLOMBIA: SANMARTIN  
OBREGON.