

**EFFECTO DE DIETAS CON RECURSOS FORRAJEROS NO CONVENCIONALES
SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE CONEJOS NUEVA ZELANDA BLANCO
(*Oryctolagus cuniculus*) BAJO PRODUCCIÓN DE AGRICULTURA FAMILIAR EN
SILVANIA (CUNDINAMARCA)**

Karen Gisela Sánchez Bustos

Código; 150213174.

Universidad de Cundinamarca

Facultad de ciencias agropecuarias

Programa de zootecnia

Fusagasugá

2017

**EFFECTO DE DIETAS CON RECURSOS FORRAJEROS NO CONVENCIONALES
SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE CONEJOS NUEVA ZELANDA BLANCO
(*Oryctolagus cuniculus*) BAJO PRODUCCIÓN DE AGRICULTURA FAMILIAR EN
SILVANIA (CUNDINAMARCA)**

**Proyecto de grado opción investigación, como requisito parcial para obtención del título
de ZOOTECNISTA**

Karen Gisela Sánchez Bustos

Código; 150213174.

Directora

Natalia Escobar Escobar

B.Sc., Ph.D., MSc., Esp.

Codirector

Víctor Hugo Herrera Franco

Zoot. MSc., PhD.

Universidad de Cundinamarca

Facultad de ciencias agropecuarias

Programa de zootecnia

Fusagasugá

2017

Nota de aceptación

Jurado 1

Jurado 2

Dedicatoria

Quiero dedicar este logro a Dios por ser mi guía y amigo, sin él nada de esto sería posible, a mis padres Nirsa Bustos y Francisco Sánchez por enseñarme hacer una persona de bien, inculcándome el respeto, la responsabilidad y compromiso, de ellos aprendí que las cosas se consiguen con esfuerzo y dedicación. A mis hermanas Francy Sánchez y Valeria Sánchez, porque siempre he contado con ellas y ellas conmigo. A Wilson Jiménez por complementar mi felicidad y enseñarme hacer cada día mejor.

Agradecimientos

El camino recorrido para lograr las metas no es fácil, siempre necesitamos el apoyo y la colaboración de personas que forman un equipo vital en la construcción de nuestros sueños por lo cual:

Por su apoyo, dedicación y ejemplo, mis más sinceros agradecimientos a Natalia Escobar por ser la mejor directora que alguien puede pedir, porque siempre encontró soluciones a los obstáculos y con la mejor actitud ha contribuido con mi formación profesional. Mil gracias por poner a mi disposición sus conocimientos, su experiencia, su paciencia, su esfuerzo y motivación, que son el mayor voto de confianza, que hoy dan fruto con la culminación de mis estudios profesionales.

Al profesor Víctor Herrera Franco por aportar sus conocimientos y experiencia en el desarrollo de este proyecto.

A Nestor Romero Jola por su apoyo y entrega en la ejecución, porque siempre me brinda su colaboración y confianza.

A Mario Bernal, por contribuir al desarrollo del proyecto.

De igual forma quiero agradecer a todo el capital humano de la Universidad de Cundinamarca en especial a Eliana Torres, que me brindaron su colaboración, a pesar que invadí el laboratorio con forraje. Y a la Universidad del Tolima por permitirme trabajar en sus instalaciones y contar con profesionales que fueron de gran ayuda.

Al grupo de investigación área verde, que cuenta con los mejores profesionales en formación, estudiantes inteligentes, responsables y colaboradoras, con los que pude contar en los momentos de trabajo a ellos gracias por su disposición y actitud.

A mi familia por no dejarme sola, por estar siempre a mi lado brindándome su apoyo, por no dejarme desfallecer en los momentos más difíciles, gracias porque sin ustedes no sería posible este logro tan importante en mi vida.

A mis amigos Diana Rivera, Paola Salgado, Juan Pablo Acero y Jorge Molano, con los que he compartido risas y lágrimas, de los que he aprendido anécdotas y experiencias. A ustedes muchachos gracias por aportar a mi formación profesional y personal.

A Wilson Jiménez. Porque sin serlo en realidad, te convertiste en mi mejor compañero de tesis, por no dejarme sola ni un instante, porque sin importar la distancia me sigues apoyando y sigues contribuyendo a mi formación personal y profesional, porque juntos somos el mejor equipo.

Estas palabras son cortas para agradecer a todas las personas que en algún momento de mi vida me han ayudado a cumplir esta meta, gracias a todos y antes que nada mil gracias a Dios por siempre poner en mi camino personas lindas y especiales, a las cuales valoro y aprecio.

Contenido

1	Introducción	20
2	Planteamiento problema.....	23
3	Justificación	25
4	Objetivos	27
4.1	Objetivo General.....	27
4.2	Objetivos específicos.....	27
5	Marco Teórico.....	28
5.1	La agricultura familiar y el desarrollo sostenible	28
5.1.1	Agricultura familiar.....	28
5.1.2	Agricultura familiar en Colombia.	29
5.2	Características del conejo (<i>Oryctolagus cuniculum</i>).	29
5.3	Requerimientos nutricionales y su importancia en la alimentación del conejo.....	31
5.3.1	Necesidades Proteicas.	31
5.3.2	Necesidades Energéticas.	32
5.3.3	Necesidades de Fibra.....	33
5.3.4	Necesidad de Minerales.	35
5.3.5	Necesidades Vitamínicas.....	35
5.4	Características de la carne de conejo.....	36

5.5	Especies forrajeras con potencial zootécnico utilizadas como fuentes alternativas en la alimentación.....	38
5.5.1	Chachafruto (<i>Erythrina edulis</i>).....	38
5.5.2	El bore (<i>Alocasia macrorrhiza</i>).	41
6	Material y Métodos	43
6.1	Ubicación y descripción del área.....	43
6.2	Animales y Equipo.	44
6.3	Caracterización y Tipificación del tipo de producción cunícola.	44
6.3.1	Tipificación	45
6.4	Elaboración de dietas.....	46
6.4.1	Transformación del material biológico.	46
6.4.2	Establecimiento de dietas.....	47
6.4.3	Elaboración De Pellets.	47
6.5	Análisis Químico de las harinas.	48
6.6	Tratamientos.	49
6.7	Frecuencia de alimentación.	50
6.8	Parámetros zootécnicos	50
6.9	Sacrificio humanitario y beneficio de los animales.....	51
6.10	Análisis estadístico.....	53
6.11	Presupuesto parcial	54

7	Resultados y discusión.....	55
7.1	Caracterización y tipificación de productores cunicolas.....	55
7.1.1	Análisis descriptivo.....	55
7.2	Análisis de correspondencia múltiple.....	73
7.3	Análisis de clúster.....	86
7.4	Aporte nutricional de las harinas.....	90
7.4.1	Harina de hojas de Chachafruto.....	90
7.4.2	Harina de hojas de Bore.....	91
7.5	Parámetros zootécnicos.....	92
7.5.1	Parámetros pos-sacrificio.....	95
7.6	Análisis económico.....	98
8	Conclusiones.....	101
9	Recomendaciones.....	103
10	Referencias.....	104

Resumen

La cunicultura ha sido una actividad promisoriosa para la generación de proteína de origen animal de buena calidad a corto plazo en países en vía de desarrollo bajo producción de agricultura familiar, la cual ha contribuido con la soberanía alimentaria, la erradicación del hambre, la pobreza regional y a la generación de ingresos para las poblaciones rurales de escasos recursos. En la presente investigación se evaluó el efecto de dietas con recursos forrajeros no convencionales, chachafruto (*Erythrina edulis*) y bore (*Alocasia macrorrhiza*), sobre parámetros productivos de conejos raza nueva Zelanda blanco (*Oryctolagus cuniculus*) bajo producción de agricultura familiar en Sylvania (Cundinamarca). Se realizó la caracterización y tipificación de las producciones cunícolas mediante un muestreo en bola de nieve se aplicaron 29 encuestas a productores, evaluando cinco dimensiones económica, productiva, nutricional, sanitaria y ambiental. Los datos fueron analizados mediante un análisis de correspondencias múltiples (ACM) y análisis clúster (AC). El ACM recogió el 80.7% de la variabilidad en los 10 principales componentes. El AC permitió la conformación de cuatro grupos, el primero sistema productivo artesanal familiar concentro el 34.4%, el segundo sistema productivo de carne semi-intensivo familiar el 27.5%, el tercero sistema productivo intensivo familiar el 24.7% y el cuarto sistema productivo intensivo con el 10.3%. Posteriormente para la evaluación de los parámetros zootécnicos se utilizaron 36 conejos destetos de 35 días, los cuales fueron distribuidos en un diseño de bloques completos al azar (DBCA), con tres repeticiones y 4 tratamientos; con sustitución de concentrado comercial por harinas de hojas de bore 25% (Bore), chachafruto 25% (Balu), su mezcla bore 12.5% y balu 12.5% (BB) y un control con concentrado comercial. Se evaluó el peso inicial a los 35 días, la ganancia diaria de peso, el consumo, la conversión alimenticia y el peso final a los 85 días de edad, así como también los rendimientos en canal,

anca, lomo, carne y hueso, porcentaje grasa y el peso de viseras rojas. Los datos fueron analizados mediante análisis de varianza (ANOVA) y posteriormente una prueba de comparación múltiple de Tukey con un valor de significancia del 5%. No se encontraron diferencias significativas en el peso final, pero sí en las semanas 5 y 6 que registraron diferencias significativas ($p < 0,05$), para el Bore ($1771,85 \pm 88,21$ AB); Control ($1933,06 \pm 88,20$ B) Bore ($1935,05 \pm 91,26$ AB); Control ($2144,42 \pm 91,26$ B) respectivamente, la ganancia diaria de peso presentó diferencias significativas ($p < 0,01$) en la semana 5 para Bore ($33,56 \pm 2,82$ AB); Control ($37 \pm 2,825$ B). Los datos del largo y rendimiento en canal presentaron diferencias significativas ($p < 0,001$), las variables rendimiento en anca, carne, hueso y grasa no presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$). Se calcularon los costos fijos, costos variables y mediante el presupuesto parcial se analizó que la dieta con bore genera mayor rentabilidad. Los resultados obtenidos demostraron que las dietas con recursos forrajeros no convencionales (chachafruto y bore) son una alternativa viable para la alimentación animal por su alto contenido nutricional, en la presente investigación se evidencio que la sustitución de bore en un 25% no tiene diferencia significativa en los parámetros zootécnicos en comparación con el tratamiento control (concentrado comercial), convirtiéndola en la principal materia prima, que puede ser implementada en las producciones cunícolas.

Palabras claves: alimentación, bore, caracterización, chachafruto, cunicultura, análisis de clúster, dieta.

Abstract

Rabbit rising has been a profitable activity for the animal protein production, this practice has showed good quality in a short time in underdeveloped countries with a family farming, which it has contributed to food sovereignty, hunger eradication, regional poverty and the generation of income for countryside populations without money resources. In the present investigation were evaluated the effect of diets with unconventional forage resources, “chachafruto” (*Erythrina edulis*) and “bore” (*Alocasia macrorrhiza*), on productive parameters of rabbits White New Zealand white breed (*Oryctolagus cuniculus*) under family farming production in Sylvania (Cundinamarca). The characterization and typification of rabbit productions were done by means of a snowball sampling, 29 polls were applied to farmers, evaluating five items: economy, production, nutrition, animals health and production environment. Data were analyzed using a multiple correspondence analysis (MCA) and cluster analysis (CI). The ACM collected 80.7% of the variability in the 10 main components. The CA allowed the formation of four groups, the first one: according with the information the family artisan system show a 34.4%, the second one: meat semi-intensive family production system, 27.5%, the third one, intensive family production system 24.7% and the fourth one, intensive production system with 10.3% Subsequently, for the evaluation of the zootechnical parameters, 36 weaning rabbits 35 days old were used, which were distributed in a randomized complete block design (DBCA), with three repetitions and 4 treatments; with substitution of commercial grain instead bore leaves flour: 25% (Bore), chachafruto 25% (Balú), their mixture bore 12.5% and chachafruto 12.5% (BB) and a control treatment with commercial grain. The parameters evaluated were initial weight at 35 days, daily weight gain, consumption, feed conversion and final weight at 85 days old, also the carcass, meat and bone efficiency fat percentage and the weight of red organs were evaluated. The data were

analyzed by analysis of variance (ANOVA) and later a Tukey multiple comparison test with a significance value of 5%. No significant differences were found in the final weight, but in weeks 5th and 6th, which registered significant differences ($p < 0.05$), for Bore (1771.85 ± 88.21 AB); Control (1933.06 ± 88.20 B) Bore (1935.05 ± 91.26 AB); Control (2144.42 ± 91.26 B) respectively, the daily weight gain presented significant differences ($p < 0.01$) in week 5th for Bore (33.56 ± 2.82 AB); Control ($37 \pm 2,825$ B). The data on carcass length and carcass efficiency showed significant differences ($p < 0.001$), the performance variables in haunch, meat, bone and fat showed no significant differences ($p > 0.05$). The fixed costs, variable costs were calculated and through the partial budget it was analyzed that the diet with bore generates higher profitability. The results obtained showed that diets with unconventional forage resources (chachafruto and bore) are a viable alternative for animal feed due to their high nutritional content, in the present investigation it was evidenced that the substitution of bore in 25% does not have a significant difference in the zootechnical parameters compared to the control treatment (commercial concentrate), converting it into the main raw material, which can be implemented in rabbit production.

Keywords: feeding, bore, characterization, chachafruto, rabbit breeding, cluster analysis, diet.

Lista de Tablas

Tabla 1. requerimientos nutricionales de conejos en etapa crecimiento.	36
Tabla 2. Composición nutricional de la carne de conejo.	37
Tabla 3. Análisis bromatológico del chachafruto.....	40
Tabla 4. Taxonomía del Chachafruto (<i>Erythina edulis</i>).	40
Tabla 5. análisis bromatológico del bore.	42
Tabla 6. Perfil de aminoácidos esenciales de las proteínas del bore.....	42
Tabla 7: Determinación del diseño experimental por bloques al azar.	49
Tabla 8. Descripción de las variables de la dimensión.	78
Tabla 9. Descripción de las categorías de la dimensión 1.....	79
Tabla 10. Descripción de las variables de la dimensión 2.	81
Tabla 11. Descripción de las categorías de la dimensión dos.	82
Tabla 12. Descripción de las variables de la dimensión tres.....	84
Tabla 13. Descripción de las variables de la dimensión tres.....	85
Tabla 14. Composición nutricional de la harina de hojas de balu (<i>Erythrina edulis</i>).	90
Tabla 15. Composición nutricional de la harina de hojas de bore (<i>Alocasia macroorrhiza</i>). .	91
Tabla 16. Composición bromatológica de las dietas suministradas en cada tratamiento.	93
Tabla 17. Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas que contienen 25% de harinas de hojas de Bore, Balu y su mezcla.	93
Tabla 18. Características de la canal de conejos alimentados con dietas que contienen 25% de harinas de hojas de Bore, Balu y su mezcla.....	95
Tabla 19. Características de la canal de conejos.	97

Tabla 20. Presupuesto parcial del tratamiento control en comparación con el tratamiento de bore.	98
Tabla 21. Presupuesto parcial del tratamiento control en comparación con el tratamiento de BB.	98
Tabla 22. Presupuesto parcial del tratamiento control en comparación con el tratamiento de Chachafruto.	99
Tabla 23. Representación de las utilidades obtenidas en cada tratamiento.	99

Lista de Figuras

Figura 1: a. Árbol de chachafruto (<i>Erythrina edulis</i>), b. Fruto, c. Flor.	40
Figura 2: a. Planta de bore (<i>Alocasia macrorrhiza</i>), b. Oxalatos de calcio son sales o esteres de ácido oxálico producido en las hojas del bore, c. cultivo de bore.....	43
Figura 3: Ubicación geográfica de Cundinamarca, Sylvania y finca Lusitania.	44
Figura 5: Proceso de transformación del material vegetal. Autor 2017.....	46
Figura 6: proceso de peletizado, a. mezcla de las materias primas, b. homogenización, c. Peletizado artesanal, d. secado a temperatura ambiente.	48
Figura 7: Croquis experimental. T1: (Verde) Testigo absoluto, T2: (Amarillo) Bore al 25%, T3: (Azul) Chachafruto al 25%, T4: (Rojo) Bore x Chachafruto (12.5% y 12.5%), O: Unidad experimental.....	50
Figura 8. Periodo experimental, a. distribución de los bloques, b. Pesaje de conejos, c. pesaje del concentrado, d. alimentación de conejos.	51
Figura 9. Sacrificio de los conejos, a. peso vivo de conejos, b. insensibilización del conejo, c. deshuese de conejos.	53
Figura 10: Edad de los productores cunícolas del municipio de Sylvania, el 24% de los productores son jóvenes y su edad oscila entre 20 a 39 años y el 28% son adultos mayores con edades mayores a 60 años.	57
Figura 11: Nivel de escolarización de los productores, se observa que el 24% solo estudio básica primaria algunos de ellos son mayores de 60 años y solo el 24% han culminado una carrera profesional.	58

Figura 12: Servicios públicos con los que cuentan los productores cunícolas del municipio de Sylvania Cundinamarca. Se observa que solo el 28% cuentan con los servicios completos de agua, energía, televisión e internet..... 59

Figura 13: Tenencia de la tierra de los productores cunícolas de Sylvania..... 60

Figura 14: Tipo de mano de obra utilizada en las producciones cunícolas de Sylvania Cundinamarca, **a).** Mano de obra utilizada por los productores. **b).** Participación de la familia en la producción..... 61

Figura 15: Importancia de la producción cunícola para los productores de Sylvania Cundinamarca. donde el 59% de los encuestados opinan que esta producción pecuaria contribuye con una entrada extra de dinero, un pasatiempo y además una opción de consumo de proteína animal de alta calidad. 62

Figura 16: Principal objetivo de las producciones cunícola de Sylvania Cundinamarca. Se observa que el 21% producen gazapos de pie de cría y el 24% producen carne y pie de cría. 62

Figura 17. Tamaño de las producciones cunícolas del municipio de Sylvania, estimada con el número de hembras reproductoras **a).** Cantidad de hembras reproductoras que manejan los productores, solo el 41%% de los productores tienen de 10 a 30 hembras. **b).** Número de partos coneja año, en el 38% de las producciones este parámetro productivo es aceptable..... 63

Figura 18. Promedio de gazapos nacidos por parto hembra. En el 7% de las producciones este parámetro es bajo con menos de 6 gazapos por parto, característico de las producciones artesanales. 64

Figura 19. Infraestructura con la que cuentan las granjas de producción cunícola..... 64

Figura 20. Tipos de sistema productivo utilizado en las producciones cunícolas. 65

Figura 21. Implementación de registro productivos en las producciones 65

Figura 22; Comercialización de los productos cunicolas, a). Presentación en la que productores venden los conejos. b). Generación de valor agregado a los productos.	66
Figura 23. Venta de productos por parte de los productores cunícolas, el 10% de los productores comercializan los productos eliminado intermediarios llevándolos directamente al consumidor.....	67
Figura 24: Alimentación suministrada a los conejos por los productores.	67
Figura 25. Uso de materias primas no convencionales a). Materias primas forrajeras utilizadas en la alimentación de conejos en las producciones. b). Etapa productiva en la que los productores suministran los forrajes.	68
Figura 26. Principales problemas de las producciones cunícolas de Sylvania Cundinamarca	69
Figura 27. Enfermedades presentadas en las producciones cunícolas.	69
Figura 28: Accesorios profesionales en las producciones cunícolas.	70
Figura 29. Métodos utilizados para ahorro de agua en las cuniculturas, en el 45% de las granjas recolectan el agua lluvia y el 14% reutilizan agua.	71
Figura 30. Origen del agua utilizada en las diferentes granjas cunícolas en Sylvania Cundinamarca. Se observan la procedencia del agua que utilizan los cunicultores, el 76% obtiene el agua de acueductos veredales, el 14% de una fuente lotica y el 10% de agua lluvia.	72
Figura 31. Tratamientos que realizan los productores para potabilizar el agua de consumo humano y animal. a). producciones que realizan tratamientos de agua. b). clases de tratamientos de agua que realizan los cunicultores.....	72
Figura 32. Uso de los residuos sólidos en las producciones Se observa el uso de los residuos sólidos, el 45% no realiza ningún proceso con estos residuos orgánicos.	73

Figura 33. gráfico de sedimentación (screeplot) mostrando las dimensiones principales para el análisis. La línea roja punteada expresa el valor propio promedio que indica el número de dimensiones óptima. 73

Figura 34. Mapa de factores de los productores cunicolas del municipio de Sylvania Cundinamarca. 74

Figura 35. Mapa de factores de productores cunicolas mostrando la contribución de cada uno a la variabilidad total..... 75

Figura 36. Mapa de factores con las 41 principales categorías que influyen en el análisis de correspondencia múltiple..... 76

1 Introducción

La erradicación del hambre, ha sido a lo largo de los años una prioridad para la organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO), quienes buscan garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición, de las poblaciones más pobres y vulnerables del mundo. Según la FAO, FIDA, OMS, PMA, & UNICEF,(2017) para el año 2030 tienen como objetivo un mundo sin hambre con desarrollo sostenible, sin embargo, es preocupante el número de personas con hambre en el mundo, debido a que en el último año esta cifra aumentó en un 11% de la población mundial, es decir que 815 millones de personas padecieron hambre y desnutrición en el 2016.

Dentro de las problemáticas que enfrenta hoy en día el sector rural se encuentra el hambre y pobreza, donde se estima que casi la mitad de la población rural es pobre y un tercio vive en pobreza extrema, la mayor parte del campesinado se dedica a la agricultura a pequeña escala como principal medio de subsistencia, que se basa en la mano de obra familiar (FAO, Oficina regional de la FAO para américa latina y el caribe, 2017), este sistema de producción se denomina agricultura familiar, es definida como “productores agrícolas, pecuarios, silvicultores, pescadores artesanales y acuicultores de recursos limitados que, pese a su gran heterogeneidad entre países y al interior de cada país, poseen características como: (I) acceso limitado a recursos de tierra y capital, (II) uso de mano de obra familiar y (III) la actividad agropecuaria/silvícola/acuícola/pesquera es su principal fuente de ingresos” FAO (como se citó en Moreno Sabogal, 2017).

La FAO afirma que el desarrollo de la agricultura familiar en este sector productivo es clave para la seguridad alimentaria, la erradicación del hambre y la pobreza regional, sin embargo, este

sistema productivo enfrenta limitaciones importantes en términos de acceso a recursos productivos, servicios sociales, infraestructura básica, servicios financieros y extensión (FAO, Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 2017).

Dentro de las actividades pecuarias que se desarrollan dentro de la agricultura familiar se encuentra la cunicultura que se define como “el proceso de reproducción en forma económica, orientada a obtener el máximo beneficio en la venta de los productos y subproductos de la cría y engorde de conejos” (Dirección de Educación Agraria, 2007) como se cita por López Vargas & Cruz Castilla (2011), la cual ha sido una actividad promisorio para la generación de proteína animal de excelente calidad en países en vía de desarrollo, donde la mayor parte de la producción de alimentos la generan las familias campesinas, como en Colombia, donde estas tienen una participación del 79% en la generación de alimentos del consumo interno, contribuyendo a la soberanía alimentaria del país (Comité Nacional de Impulso Colombia, 2014). La cunicultura al igual que las demás producciones pecuarias se ha visto afectada por los continuos incrementos de las materias primas convencionales como los granos y cereales, donde Silva et al, 2000; Retore et al, 2008 (como se cita Dobaid, 2010), afirman que las dietas a base de harina de maíz y de soja aumentan los costos de producción de carne, llevándolos alrededor del 75% (Bonilla, Delgado, & Mora, 2016) y, generando a su vez, un encarecimiento en la alimentación humana ya que gran parte de los granos son los principales componentes de alimentos industriales. Por lo anterior, en los últimos años se han venido buscando nuevas alternativas forrajeras no convencionales en la alimentación animal, que no compitan con la alimentación humana y se encuentren en alta disponibilidad en el entorno (Calvache, 2005; Palma & Hurtado, 2010), como lo es el bore (*Alocasia macrorrhiza*) y el chachafruto (*Erythrina edulis*), las cuales son plantas forrajeras que poseen múltiples beneficios, convirtiéndose en una posible alternativa viable

enfocada en una producción sostenible, reduciendo costos de producción y generando proteína de origen animal para las familias agrícolas, favoreciendo la seguridad alimentaria y generación de ingresos monetarios.

Con lo mencionado anteriormente, la presente investigación tiene como objetivo evaluar el efecto de dietas con recursos forrajeros no convencionales, chachafruto (*Erythrina edulis*) y bore (*Alocasia macrorrhiza*), sobre parámetros productivos de conejos raza nueva Zelanda blanco (*Oryctolagus cuniculus*) bajo producción de agricultura familiar en Sylvania (Cundinamarca).

2 Planteamiento problema

Según los resultados del tercer censo nacional agropecuario en Colombia, el área destinada al sector agropecuario es de 38.6% del territorio nacional, donde la producción pecuaria representa el 79.8%, desconociéndose el porcentaje de participación de la producción cunicola. Aunque según lo reportado por la FAO citada por Cury, Martínez, Aguas, & Olivero (2011, p.271) “la producción cunícola en Colombia se centra en los departamentos de Nariño, Boyacá, Cauca y Cundinamarca, con una participación del 35%, 20%, 11,4% y 11,2% respectivamente”. Siendo Cundinamarca el departamento de menor participación, en el cual se desarrollan sistemas de explotación cunícolas de tipo familiar o minifundistas, y tecnificadas o industrializadas (Garzón & Castro, 2014, p.20).

La gran mayoría de estas producciones utilizan como fuente alimenticia, alimento balanceado comercial (ACB), el cual está elaborado con materias primas convencionales como los cereales que han tenido continuos incrementos de precios, ocasionando un aumento en el costo de producción, llevando a las explotaciones familiares a emplear materias primas alternativas como residuos de cosecha y pastos de escaso valor nutricional, sin conocer el aporte a los requerimientos nutricionales de los conejos e impidiendo alcanzar el máximo potencial productivo (Calvache, 2005 ;Casamachin, Ortiz, & Lopez, 2007)

Se han desarrollado investigaciones que buscan alternativas alimenticias con base en plantas forrajeras como Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Morera (*Morus alba*), Ramio (*Boehmeria nivea*), Botón de oro (*Ranunculus acris*) y Maní forrajero (*Arachis pintoi*), entre otras. Aún no se han encontrado estudios en los que evalúen la alimentación de conejos en etapa de crecimiento y

engorde a base de subproductos de especies vegetales nativas de la región andina y asequible para las familias campesinas de la región. De acuerdo a lo anteriormente expuesto se genera la pregunta de investigación, ¿qué efecto tiene la dieta con recursos forrajeros no convencionales, chachafruto (*Erythrina edulis*) y bore (*Alocasia macrorrhiza*), sobre parámetros productivos de conejos raza nueva zelandia blanco (*Oryctolagus cuniculus*) bajo producción de agricultura familiar en Sylvania (Cundinamarca)?

3 Justificación

En estudios realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO), se prevé que la población mundial aumente en más de un tercio, o 2300 millones de personas, entre 2009 y 2050. Aunque esta tasa de crecimiento es muy inferior a la que se registró en las cuatro últimas décadas, conlleva a la agricultura del siglo XXI a enfrentarse a múltiples retos: producir más alimento y fibras a fin de alimentar a una población creciente con una mano de obra menor, lo que obliga a que la producción agrícola aumente en un 60% en el 2050. En Colombia, según el comité nacional de impulso (2014), las producciones agrícolas y pecuarias, se desarrollan mediante sistemas de producción industrial y familiar, donde la agricultura familiar aporta el 79% de los alimentos consumidos a nivel nacional, en la cual el 80% de los agricultores son familias agrícolas, que a pesar de tener la mayor participación en la producción pecuaria del país, carecen o tiene acceso limitado a la tierra, el capital, bienes y servicios de la oferta pública, lo que dificulta su desarrollo económico y sostenible.

La cunicultura en Colombia y en otros países suramericanos, representa una alternativa para generar proteína animal de excelente calidad y a bajo costo, para satisfacer las necesidades actuales y futuras de la alimentación de los sectores más pobres de la población, tanto rural como urbana, en especial de las familias campesinas que encuentran en esta producción su soberanía alimentaria y económica. Según Bonilla, Delgado, Mora, & Herrera, (2016), el rápido crecimiento, la precocidad reproductiva, la alta fertilidad y el corto período de gestación, que se resumen en la eficiencia reproductiva del conejo, hacen a la cunicultura eficiente para producir carne de alta calidad, pues una coneja adulta es capaz de tener 25,2 gazapos destetos al año, los cuales al ser llevados al sacrificio se traducen en 48,6 kg de peso vivo (PV) por coneja/año (Palma & Hurtado, 2010). Por esto, la FAO promueve el desarrollo de esta explotación pecuaria

como una alternativa que contribuye con la seguridad alimentaria de los países en vía de desarrollo. La FAO (citada por Cury, Martínez, Aguas, & Olivero, 2011) reportan que en Cundinamarca la cunicultura representa el 11.2 % de la producción nacional, donde según los datos suministrados por las evaluaciones agropecuarias del departamento en el 2014, se encuentran alrededor de 91.376 cabezas de conejos distribuidas en 4,975 granjas en los diferentes municipios. En Sylvania se encuentran aproximadamente 450 cabezas de conejos distribuidas en 8 granjas, sin embargo se cree que para el 2016 esta cifra haya aumentado, pues la cunicultura es una producción en desarrollo.

La mayoría de las producciones intensivas, semi-intensivas y familiares del municipio de Sylvania, se desarrollan bajo estándares técnicos dependientes de altos costos de inversión en instalaciones y alimentos balanceados a base de granos importados que representan más del 75% del costo de producción (Bonilla, Delgado, & Mora, 2016). Por lo que se genera la necesidad de mejorar la eficiencia de los sistemas productivos a través de la búsqueda de materias primas no convencionales, las cuales pueden satisfacer los requerimientos nutricionales de los animales a un bajo costo sin comprometer el desempeño zootécnico (Calvache, 2005 y Henao, Gutierrez, & Oviedo, 2012).

El uso de cultivos tropicales de alta capacidad de adaptación al medio, como lo es el *bore* (*Alocasia macrorrhiza*) y el chachafruto (*Erythrina edulis*), en la alimentación de conejos, constituye un elemento importante en la construcción de sistemas sostenibles de producción cunicola familiares del municipio de Sylvania. Pues estas especies tienen múltiples beneficios: contribuyen con la seguridad alimentaria, siendo fuente de proteína para los agricultores, aportando forraje de alto valor nutricional para la alimentación animal, conservan, fertilizan y

reduce la erosión de los suelos, además de favorecer con la reducción de costos alimenticios en la producción (Inciarte, y otros, 2015).

4 Objetivos

4.1 Objetivo General

Evaluar el efecto de dietas con recursos forrajeros no convencionales, chachafruto (*Erythrina edulis*) y bore (*Alocasia macrorrhiza*), sobre parámetros productivos de conejos raza nueva Zelanda blanco (*Oryctolagus cuniculus*) bajo producción de agricultura familiar en Silvania (Cundinamarca).

4.2 Objetivos específicos.

Caracterizar y tipificar producciones cunicolas bajo modalidad de agricultura familiar en el Municipio de Silvania.

Determinar el aporte nutricional de la harina de chachafruto (*Erythrina edulis*) y bore (*Alocasia macrorrhiza*) con base en los requerimientos nutricionales de los conejos en etapa de crecimiento y engorde.

Evaluar la eficiencia de las dietas suministradas por medio de la comparación de parámetros zootécnicos como consumo, ganancia de peso y conversión, y rendimiento en canal.

Analizar los beneficios económicos de los tratamientos por medio de presupuestos parciales.

5 Marco Teórico

5.1 La agricultura familiar y el desarrollo sostenible

5.1.1 Agricultura familiar.

De acuerdo con la FAO, (2014), La agricultura familiar está orientada a las actividades agrícolas llevadas a cabo por una familia, las cuales contribuyen con el desarrollo rural y se clasifican como una forma de producción (agrícola, forestal, pesquera, pastoril y acuícola), dependiendo principalmente de la mano de obra familiar, donde participan por igual hombres y mujeres, desarrollando un importante papel socioeconómico, ambiental y cultural, tanto en países en vía de desarrollo como en países desarrollados, en los cuales predomina este tipo de agricultura para la producción de alimentos.

En el año internacional de la agricultura familiar (AIAF), (2014), se planteó como objetivo visualizar la importancia de la agricultura familiar y la agricultura a pequeña escala en su lucha por la erradicación del hambre y la pobreza, mediante la seguridad alimentaria y generación de ingresos, mejorando la calidad de vida y contribuyendo con la gestión de los recursos naturales, la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible definido por Haen, (1994) como: “el manejo y la conservación de la base de recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional de tal manera que se asegure la satisfacción de las necesidades humanas para las presentes y futuras generaciones”; en zonas rurales donde, los desafíos a los que se enfrentan los pequeños campesinos son grandes debido a la falta de apoyo hacia estos por parte del gobierno, ya que en la agenda nacional, las políticas agrícolas, ambientales y sociales no promueven un desarrollo equitativo y equilibrado de oportunidades para el sector agrícola del país (FAO, 2014).

5.1.2 Agricultura familiar en Colombia.

En Colombia, según el comité nacional de impulso (2014), la agricultura familiar está conformada por campesinos, indígenas, afrodescendientes, personas urbanas, periurbanas y neo-rurales, los cuales tienen acceso limitado a los recursos de producción (tierra, capital, bienes, servicios de la oferta pública y mercado), por lo cual han buscado múltiples estrategias de supervivencia y generación de ingresos, combinando aspectos ecológicos, económicos, políticos, sociales y culturales aportando a la seguridad y soberanía alimentaria del territorio nacional, además de contribuir con protección de la biodiversidad y ofrecer oportunidades de trabajo rural, desarrollando conocimientos propios del saber agrícola .

Por lo anterior, el gobierno nacional en su plan de desarrollo de agricultura familiar 2014-2018 implementó el “plan nacional para el fomento y protección de la agricultura familiar (PLANPAF)”, donde se dispone a atender integralmente a las familias agricultoras con objetivos de la reducción de pobreza rural, mejoramiento en la calidad de vida e ingresos, mediante la ampliación de la oferta de tierra, bienes y servicios del estado, apoyo de proyectos de producción, transformación, financiación y comercialización, valorando su aporte a la seguridad alimentaria, la protección ambiental y el desarrollo sostenible; garantizando la estabilidad del territorio nacional (FAO, 2014).

5.2 Características del conejo (*Oryctolagus cuniculus*).

El conejo es un mamífero herbívoro que procede de la especie *Oryctolagus cuniculus* y pertenece al orden *Lagomorpha*. Originario de la parte Occidental de la cuenca del mediterráneo (España y norte de África). Su domesticación es relativamente reciente y la mayoría de las razas han sido producidas por el hombre hace solamente 200 a 300 años. Por ser un herbívoro, tiene la

capacidad de transformar la proteína de origen vegetal en proteína animal, se estima que transforma hasta el 20% de las proteínas alimenticias que absorbe en carne (Lebas, Coudert, De Rochambeau, & Thébault, 1996,p.69). La razón por la que puede aprovechar mejor las proteínas de origen vegetal, que las otras especies no rumiantes, se debe a un sistema eficiente de fermentación pos-gástrica.

Según Lebas, Coudert, De Rochambeau, & Thébault, (1996,p.23), los conejos tienen un sistema digestivo igual a cualquier monogástrico, pero presentan un cambio en el funcionamiento del colon proximal, que le permite almacenar desechos de la digestión en la que no se han aprovechado bien los nutrientes, los cuales si llegan en las horas de la mañana sufren pocas transformaciones bioquímicas en el interior de este, formándose bolas por efecto de las contracciones de la pared, que son cubiertas por una mucosidad segregada por la pared cólica. Dichas bolas están unidas en racimos alargados denominados heces blanda o cecotrofias. Debido a este proceso fisiológico los conejos realizan un proceso llamado cecotrofia en el que toma directamente del ano las heces blandas y las ingiere sin masticar.

Los cecotrofos están constituidos por los residuos alimenticios no degradados totalmente en la digestión, así como por los restos de las secreciones del tubo digestivo; aproximadamente la otra mitad se compone de cuerpos bacterianos. Estos últimos presentan un apreciable aporte de proteínas de alto valor biológico, así como de vitaminas hidrosolubles. Por lo que esta práctica tiene un interés nutricional interesante. Cabe resaltar que la composición de las cecotrofias es relativamente independiente de la naturaleza de los alimentos ingeridos (Lebas, Coudert, De Rochambeau, & Thébault, 1996).

5.3 Requerimientos nutricionales y su importancia en la alimentación del conejo.

Los conejos por ser herbívoros pueden ser alimentados con diferentes productos vegetales como forrajes, leguminosas, tubérculos, subproductos y desechos de la actividad agrícola, las cuales son materias primas en estudio, con el fin de emplearlas como “fuentes alternativas que generen rentabilidad en la alimentación de animales” (Henaó, Gutierrez, & Oviedo, 2012 p.238). Todas estas materias primas pueden ser implementadas en formulaciones para conejos teniendo en cuenta los requerimientos nutricionales (tabla 1, p.17) en las diferentes etapas productivas, los cuales representan el porcentaje mínimo de nutrientes que necesita un animal en la dieta para expresarlo en producción de carne, leche, lana, entre otros.

5.3.1 Necesidades Proteicas.

La proteína es un nutriente muy importante en la alimentación animal. Halls, (2010) señala que “es el componente fundamental para la formación del tejido animal como músculo, tejido celular, enzimas y algunas hormonas” (párr.1), las proteínas están compuestas por aminoácidos (AA), como los aminoácidos esenciales, no sintetizados por los animales que deben ser suplementados en la alimentación. Los aminoácidos limitantes en las dietas para conejos son metionina y lisina, debido a que los cereales, que son la principal materia prima para la elaboración de piensos, contienen bajos niveles de metionina y lisina, convirtiéndolos en los limitantes, por lo que dietas deficientes en estos AA afectan el crecimiento y la reproducción de animal (Halls, 2010, párr.2).

Sin embargo, (Calvache, 2005) asegura que la ingestión de cecotrofos proporciona una fuente de proteína microbiana. En tanto que la alimentación de cerdos y aves con proteína de mala calidad, determinan una disminución marcada del crecimiento, en los conejos el efecto de la baja calidad de la proteína alimentaria es mucho menor por los aminoácidos derivados de la proteína

microbiana. Carabaño (como se citó en Lebas y Laplace, 1972; Trocino *et al*, 2000) afirma que “en conejos jóvenes el requerimiento de este nutriente es relativamente alto debido a las altas necesidades de crecimiento” (p.21). Por lo que se requiere máximo el 16% PB para el crecimiento y 18% PB para la lactación, aunque con base a lo reportado por Gidanne, Garreau, Drouilhet, Aubert, & Maertens, (2017), el nivel óptimo en proporción proteína digerible (DP) y energía digerible (DE) se encuentra entre 9,5-11,0 g DP/ MJ DE, para una tasa de crecimiento ideal. la ingesta de proteínas no tiene un impacto directo sobre la conversión alimenticia por lo que es posible reducir el consumo de proteína en las últimas semanas de engorde hasta 10g de DP/ Kg de alimento, por que el exceso de proteína conlleva aun alto DP/DE, que mejora ligeramente la tasa de crecimiento perjudicando la conversión alimenticia, así como también el exceso de proteína no digerida puede aumentar problemas digestivos pos-destete en gazapos.

Demás la fermentación cecal y la cecotrofia permiten que el conejo utilice nitrógeno no proteico (NNP), como la urea o el biuret, pero en la mayoría de los casos los ingredientes alimentarios (harina de alfalfa, derivados de la molienda del trigo) proporcionan el nitrógeno total adecuado para la fermentación cecal (Church, W.G como se citó en Calvache, 2005, p.3).

5.3.2 Necesidades Energéticas.

La principal fuente de energía suministrada en la dieta son los carbohidratos, siendo el almidón digerible y la fibra no digerible los más importantes en la alimentación de conejos. El almidón proporciona energía que esta fácilmente disponible, aunque dietas con alto contenido de almidón causa una sobrecarga de este en el intestino grueso, lo que conlleva a enteritis. La grasa también funciona como fuente de energía pues es 2,25 veces más energética que los carbohidratos, y su inclusión en piensos aumenta la palatabilidad y contribuye a la absorción de

vitaminas liposoluble. Así como también la ingestión de cecótrofos suministra ácidos grasos volátiles (AGV) en la dieta, que son fuente importante de energía. (Halls, 2010, párr.5, 6).

Según Halls, (2010) “un conejo requiere 2100 – 2200 Kcal de energía digestible /Kg, para funciones de mantenimiento; además para actividades de reproducción y crecimiento requieren 300-500 Kcal/Kg, más que los requerimientos de mantenimiento” (párr.6). Así mismo Calveche, (2005) indica que “las cantidades de energía digerible en las dietas comunes para conejos son bastante pequeñas, en el intervalo de 2400 a 2800 kcal/kg de alimento, con pesos de 600gr y 2200gr” (p.4). cabe resaltar que la eficiencia en la alimentación de conejos en crecimiento mejora con la cantidad de energía digestible (DE) que proporciona la dieta, conejos alimentados *ad libitum* regulan el consumo de alimento con relación al aporte de energía digestible (ED) del alimento (Gidanne, Garreau, Drouilhet, Aubert, & Maertens, 2017).

Por otra parte, Jenkins (como se citó en Halls, 2010, párr.4) afirma que se debe tener en cuenta que “dietas bajas en energía causan un aumento en la producción de cecotrofia e ingestión”. Sin embargo, las dietas demasiado altas en fibra, en combinación con la restricción de alimento, pueden conducir a una deficiencia de energía (Halls, 2010, párr.4).

5.3.3 Necesidades de Fibra.

De acuerdo con Blas, (2012) “los conejos requieren un alto contenido de fibra dietaria (alrededor de un tercio de los componentes de la pared celular de la ración proporcionada) para prevenir los trastornos digestivos” (p.152). La fibra no digerible (hemicelulosa, celulosa y lignina) se reconoce como la fracción de fibra parcialmente digerible o fermentable; tiene un efecto físico importante, pues crea una textura áspera en la mucosa intestinal, lo que mantiene la motilidad normal e influyen en la velocidad de paso y la fibra digerible (hemicelulosa y pectina). Además, dietas con poca fibra provocan hipomotilidad y alteraciones digestivas e

incrementan la incidencia de enteritis. Por el contrario, dietas con exceso de fibra (350 g kg⁻¹ FDA materia seca (MS)) aumentan la tasa de conversión de alimento y disminuye la ganancia media diaria en un 30% y 50%, respectivamente, así como también con la disminución de la digestibilidad en comparación con las dietas con los valores óptimos (Trocino *et al*, 2013,p.2)

Para un crecimiento y funcionamiento intestinal normal, se recomienda de 10 a 15% de fibra bruta alimenticia. Pues dietas con poca fibra, puede llevar a la masticación del pelo, como un intento del animal por aumentar su ingestión de fibra (Calveche, 2005, p.4). así mismo Gidanne, Garreau, Drouilhet, Aubert, & Maertens, (2017) indica que dietas con más del 25% de fibra en detergente ácido dietario (FDA) celulosa y lignina, Fibra poco fermentable o indigestible. impiden que el conejo pueda ingerir la cantidad de alimento necesario para cubrir las necesidades de energía digestible (ED) requeridas para la tasa de crecimiento óptima, además el contenido de este tipo de fibra en rangos del 20% al 40% incrementa la tasa de conversión alimenticia, sin embargo, cuando se reduce <18% de la mismas los conejos son propensos a presentar patologías digestivas. De Blas *et al* (como se cito en Gidanne, Garreau, Drouilhet, Aubert, & Maertens, 2017) encontró que “una conversión óptima de alimento se obtiene a una concentración dietaria de 16-17% de FDA y 31-33% de FDN”.

No obstante Pascual, Gómez (como se citó en Read, 2016) afirman que “el aumento en la fibra digestible y la fuente de energía en la ración de gazapos reduce la mortalidad y mejora la condición corporal” (p.98). Igualmente, estudios previos basados en este principio han demostrado que los efectos positivos de una alimentación alta en fibra detergente neutro (FDN) y fibra en detergente ácido (FDA), y un bajo contenido de almidón en gazapos, aumenta la velocidad de crecimiento y la salud intestinal (Debray; Soler como se citó en Read , y otros, 2016, p.98)

5.3.4 Necesidad de Minerales.

Los principales elementos minerales de interés en la formulación del régimen alimentario del conejo son el calcio (Ca) y el fósforo (P). Su importancia radica en que el calcio (Ca) juega un papel clave en los procesos orgánicos, tales como la función del corazón, la contracción muscular, la coagulación y el equilibrio de electrolitos de la sangre y el fósforo (P) también está involucrado en el metabolismo energético. El calcio (Ca), se absorbe en una proporción directa a su concentración en la dieta, independientemente de la necesidad metabólica. El exceso de calcio (Ca) se elimina por la orina. Esto explica los depósitos de color blanco tiza visto debajo de las jaulas. Blas y Wiseman (como se citó en Halls, 2010) recomienda una relación calcio fosforo de 1:1,5 o 1:2 respectivamente, pues un exceso de calcio (Ca) > 15 g / kg en el alimento aumenta la calcificación de los tejidos blandos y puede reducir la absorción de fósforo y zinc, que dará lugar a deficiencias en estos minerales. Y un exceso de fósforo (P) > 9 g / kg en el alimento puede reducir el consumo de alimento y la fertilidad.

Para los conejos en el período de ceba se aconseja de 0.5% a 0.7% de fósforo y de 0.7% a 1% de calcio. En general, los otros minerales se proporcionan en cantidad suficiente con los ingredientes utilizados más la adición de sales con oligominerales. Las dietas deben contener 0.25 a 0.5% de sal de oligominerales (Church, W.G como se citó Calveche, 2005, p.5).

5.3.5 Necesidades Vitamínicas.

Satisfacer las necesidades de vitaminas de los conejos no es difícil. Las vitaminas del complejo B y la vitamina K se sintetizan mediante la acción microbiana en el ciego y el animal las obtiene por la cecotrofia. En condiciones alimentarias comunes, sólo es necesario tomar en cuenta a las vitaminas A, D y E en la elaboración de alimentos (Church, W.G como se citó en Calveche, 2005, p.5)

Tabla 1. *requerimientos nutricionales de conejos en etapa crecimiento.*

Nutriente	Crecimiento de 4 a 12 semanas
Proteína cruda %	16
Fibra cruda	14
E.M Kcal/Kg	2400
Grasa %	3
Ca %	0,5
P %	0,3
Vit. A UI/Kg	6000
Vit. D UI/Kg	900
Vit. E UI/Kg	50

Según Cheeke, P. 1995 citado por Calveche, 2005.

5.4 Características de la carne de conejo.

De acuerdo con Zhang *et al*, (2010) (como se citó por Zotte, y otros, 2014) “La carne puede ser considerada como un alimento naturalmente funcional en la medida que contiene muchos elementos nutritivos esenciales para los seres humanos, tales como proteínas, grasas, vitaminas, aminoácidos esenciales, y minerales” (p.93). La carne de conejo es una carne blanca de buen sabor, con altos niveles de digestibilidad, aportes de proteínas de alto valor biológico debido al contenido de aminoácidos esenciales, baja en colesterol y baja en purinas por lo cual no contiene ácido úrico, en comparación a las carnes rojas res, cerdo y cordero (Malave, Cordova, Garcia, & mendez, 2012 p.3453).

La carne de conejo se caracteriza por sus excelentes propiedades nutritivas y dietéticas asociadas con altos contenidos de proteínas, bajo contenido de lípidos, pero altas concentraciones de ácidos grasos insaturados (AGI) y ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) (Dalle Zotte como se cita por Mancini, y otros, 2015, p.93). Contiene altos niveles de vitaminas B₁₂ y su bajo contenido de sodio (37,0 y 49,5 mg / 100 g de carne, en *Longissimus* torácico y lumbar y la carne

de las patas traseras, respectivamente), y colesterol (47,0 y 61,2 mg / 100 g de carne en el *Longissimus* torácico y lumbar y la pata trasera, respectivamente), con proteínas que proporcionan el 80% de su valor de energía total. En la tabla 2 se aprecia su composición. (Zotte y Szendro, 2011: Como se citó por Zotte *et al.* 2014).

Es considerada una carne blanca interesante ideal para los consumidores modernos que son cada vez más conscientes de la relación entre la dieta y la salud, y lo fijan como una forma valiosa para mejorar la calidad de sus vidas (Olmedilla *et al.* 2013: como se citó por Zotte *et al.* 2014).

Tabla 2. *Composición nutricional de la carne de conejo.*

Composición de la carne de conejo	
	Valores normales
Agua (%)	73.81
Proteína (%)	21.34
Lípidos (%)	3.37
Cenizas (%)	0.95
Reducción por calentamiento (%)	30.15
Sellamiento (0.5 in.²/kg)	7.42
Contenido de humedad (%)	48.18
Macro-minerales (ppm)	
Ca	60
P	1729
K	2678
Na	363
Mg	201
Fe	17.31
Mn	0.05
Zn	35.78
Cu	0.72
Perfil de aminoácidos (%)	
Proteína	21.34
Cistina	0.237
Metionina	0.51
Acido aspártico	1.925

Treonina	0.961
Serina	0.813
Ácido glutámico	3.119
Glicina	0.868
Alanina	1.199
Valina	0.912
Isoleucina	0.888
Leucina	1.643
Tirosina	0.784
Fenilalanina	0.85
Lisina	1.889
Histidina	1.25
Arginina	1.632

Tomado de Lee. *et al*, (2010)

5.5 Especies forrajeras con potencial zootécnico utilizadas como fuentes alternativas en la alimentación.

El bosque tropical es un ecosistema rico en especies de fauna y flora que proporciona una biodiversidad inmensa, en la cual se pueden encontrar diferentes especies de plantas, árboles, arbustos y herbáceas, que puede ser utilizadas como materias primas alternativas para la alimentación de las diferentes especies animales. En una investigación Moreno Sabogal, (2017) buscó especies útiles en la producción animal, adaptadas a las condiciones de cada zona y con potencial significativo para hacer más eficientes y sustentables los sistemas de producción familiar, entre las especies reportadas se encuentra el bore (*Alocasia macrorrhiza*) que según el estudio es utilizado por los productores para la alimentación animal, mientras que el balu (*Erythrina edulis*) es utilizado para mejorar la fertilidad del suelo y como cerca viva.

5.5.1 Chachafruto (*Erythrina edulis*).

El chachafruto (*Erythrina edulis*), es una de las 112 especies leguminosas fabáceas pertenecientes al género *Erythrina*, ubicación taxonómica tabla 4. El nombre del género *Erythrina* proviene del griego ερυθρός (*erythros*) que significa “rojo” en alusión al color de sus

flores, y el epíteto *edulis* del vocablo latino (*edūlis*) que significa “comestible” en referencia a su fruto (figura 1) (Hoyos como se citó en Inciarte *et al* 2015, p.142). Era fuente de alimento ancestral de las poblaciones precolombinas que habitaron la zona andina suramericana, lo que actualmente es Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Recibe varios nombres de acuerdo con la región geográfica donde se encuentre: chachafruto, balu, baluy, frijol nopaz, poruto o chaporoto, sachafuto, nupo y sachahaba (Inciarte *et al.* 2015, p.142).

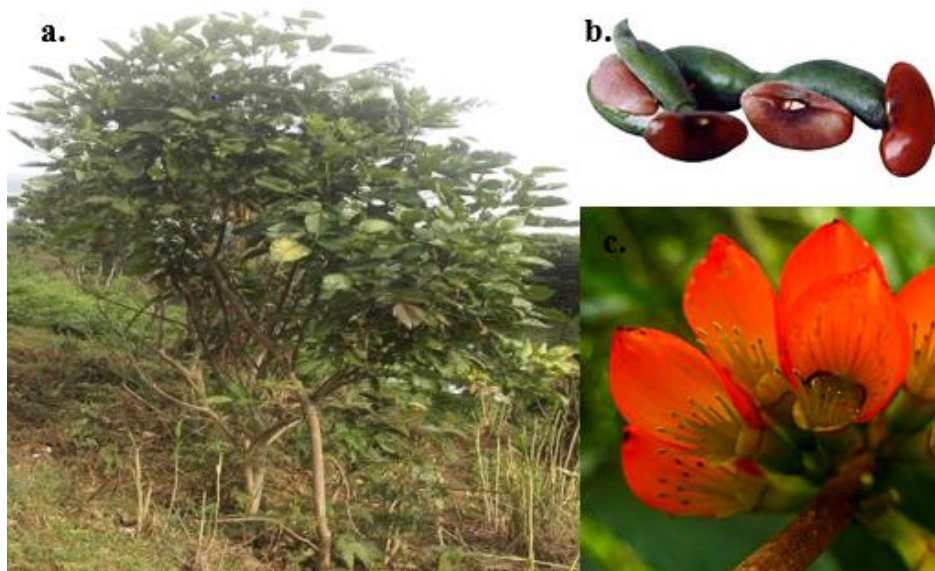
Según Inciarte, (2015) “El chachafruto cobra gran interés por ser una especie arbórea de uso múltiple, con un excelente contenido de proteína bruta en la semilla (20,5%), en la vaina (20.9%), en las hojas (24,3%) y en raquis de la hoja o ramas (10%)” (p.145), ver tabla 3, que la hacen apetecible como complemento proteico en la alimentación humana donde existe bajo consumo de proteínas. También mejora el nivel de alimento de forrajes para animales (rumiantes y no rumiantes). Y, al mismo tiempo, contribuyen con la conservación del recurso suelo, pues actualmente la deforestación tropical abarca cada vez mayores extensiones de tierra que están siendo degradados por la erosión, el sobrepastoreo y otros procesos, dando lugar posteriormente a la infertilidad del suelo y la pérdida de productividad agrícola, por lo cual se deben establecer leguminosas como la *Erythrina edulis*, que fijan nitrógeno atmosférico a través de la asociación con bacterias (*Rhizobium spp*) por nódulos en sus raíces. Además, permite asociación con otras especies de cultivos como café (*coffea arábica*), caña de azúcar (*saccharum officinale*), lulo (*solanum quitoense*), entre otras. Contribuyendo con la fertilización del suelo y en algunos casos estimula el crecimiento de las plantas sin fertilización inorgánica (Doland, Rosemeyer, Carpenter, & kettler 2001, p.196; Inciarte *et al*, 2015, p.146).

Tabla 3. Análisis bromatológico del chachafruto.

Nutriente	Semilla	Vaina	Hoja
Proteína % b.s	21	21	24
Carbohidratos totales % b.s	51	24	21
Almidón %	39	13	14
Fibra bruta % b.s	8	23	29
Humedad %	84	91	83
Grasa % b.s	1	1	3
Cenizas % b.s	5	10	9

(Inciarte *et al.* 2015)**Tabla 4.** Taxonomía del Chachafruto (*Erythrina edulis*).

Ubicación Taxonómica	
Reino	Vegetal
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Genero	<i>Erythrina edulis</i>

(Inciarte *et al.* 2015)**Figura 1:** a. Árbol de chachafruto (*Erythrina edulis*), b. Fruto, c. Flor.

5.5.2 El bore (*Alocasia macrorrhiza*).

El bore pertenece a la familia de las aráceas la cual contiene cerca de 110 géneros, donde género *Alocasia* tiene 20 especies. el bore es una especie herbácea perenne que puede alcanzar una altura de 3-5 metros, sus hojas son de gran tamaño lo que la hace eficiente captando energía solar, tiene raíces fasciculadas y se desprenden de un tallo subterráneo alagado y cilíndrico, denominado cormo en el que acumulan almidón y a medida que la yema terminal crece se forma un tallo aéreo reservorio de almidón que puede ser de color amarillo o blanco que alcanza un peso de 15 a 25 kg en 3 o 4 años, ver figura 2 (Acosta, 2014,p.22).

Es muy utilizada en la alimentación animal pues sus hojas son fuentes de proteína con aminoácidos esenciales (ver tablas 5-6). Son hojas sagitadas de color verde brillante de gran tamaño (1 m de largo por 80 cm de ancho), con una nervadura central en línea recta con el peciolo. Presenta un factor anti nutricional, el oxalato de calcio que son sales o ésteres de ácido oxálico que se presenta al cortar las hojas, es de color blanco, puede producir irritación en la piel y si la planta tiene altos niveles de este compuesto pueden provocar intoxicaciones en los animales. Acosta, (2014) en investigaciones fotoquímicas de esta planta encontró metabolitos como taninos, alcaloides, cumarinas, cardiotónicos y terpenoides, en la hoja; así como flavonoides, alcaloides, cumarinas, glucosidos cardiotinos y terpenoides, en el cormo. El bore es el que menos fija estos factores anti nutricionales a comparación de otras especies del género. (Lozano, Girata, & Jimenez, 2011,p.3)

En Colombia ha sido muy utilizada en sistemas de producción familiares campesinas para la alimentación de peces, cerdos y gallinas. Donde se han establecido cultivos de bore solos o en sistemas agroforestales, ya que permite la asociación con otras especies: plátano (*Musa*

paradisiaca), matarratón (*Gliricidia sepium*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), chachafruto (*Erythrina edulis*), entre otras. Con base a lo reportado por Muños, (2011) el cultivo de bore debe ser establecido en el inicio de periodo de lluvias en cultivos en seco, a una distancia de 1m 1m²x 1.5m, para evitar la competencia de vegetacion no deseada. Se puede propagar por la siembra de un trozo de tallo con yemas visibles o por rebrotes.

El primer corte después del establecimiento es de 6 a 9 meses, por que el primer corte afecta la vida prolongada de las plantas. La madurez del cultivo es a los 60 dias apartir de este tiempo se inicia un proceso de envejecimiento, por lo cual Hahn (como se cito en Muños, 2011) recomienda realizar el corte foliar a los 45 o 50 dias para aprovechar el aporte nutricional de las hojas, es decir que en un año se pueden realizar de 7 a 8 cosechas por lote.

Tabla 5. *análisis bromatológico del bore.*

	Hoja	Tallo
Humedad %	87	90
PC % MS	21-22	6-10
EE % MS	6	1
FC % MS	15-19	12-16
Ceniza %	16	15
MS		

Sarria, 1999 (como se citó en Botero, 2004,p.7)

Tabla 6. *Perfil de aminoácidos esenciales de las proteínas del bore.*

Aminoácidos Esenciales	Bore g/kg materia seca
Arginina	13.2
Histidina	5.7
Isoleucina	10.1
Leucina	19.2
Lisina	13.0
Fenilalanina	12.9
Treonina	10.1
Valina	13.3

Quirama y Caicedo (2003) (como se citó en Botero, 2004,p.9)

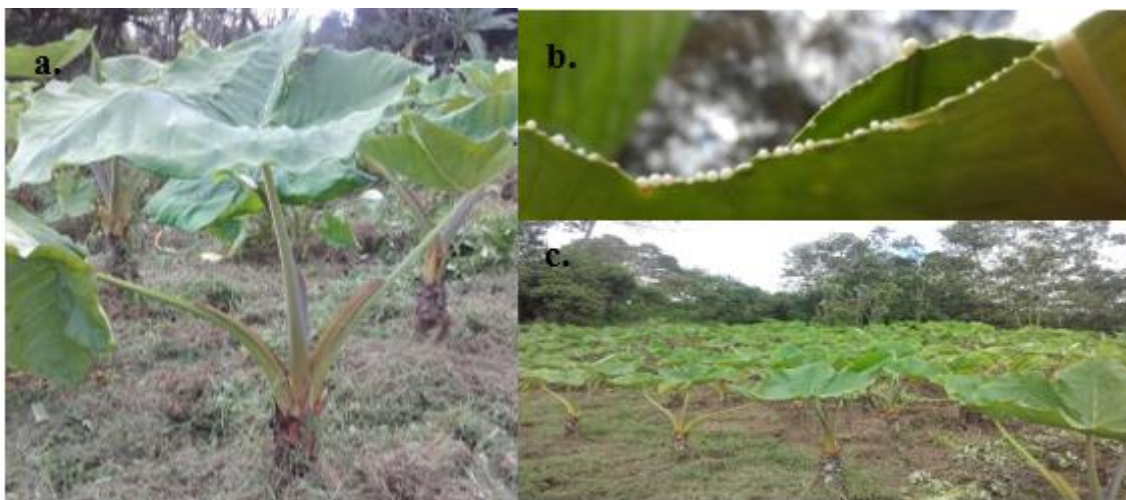


Figura 2: a. Planta de bore (*Alocasia macrorrhiza*), b. Oxalatos de calcio son sales o esteres de ácido oxálico producido en las hojas del bore, c. cultivo de bore

6 Material y Métodos

6.1 Ubicación y descripción del área.

La propuesta de investigación se desarrolló en la finca Lusitania de la vereda Santa Rita del municipio del Silvania Cundinamarca (figura 3), ubicado en la región del Sumapaz a 49 Km de Bogotá, a una altitud de 1850 metros sobre el nivel del mar (msnm), con una temperatura promedio de 17 y 20°C, que presenta una humedad relativa anual del 85% y una precipitación anual de 1653m.m. Una extensión total de 4 fanegadas, de las cuales se utilizaron 6 metros cuadrados para el establecimiento del proyecto. El municipio cuenta con una extensión total de 163 km² de los cuales el 7,48 km² son áreas urbanas y 155,44 km² es área rural. Silvania limita por el norte con los municipios de Granada y Sibaté, por el sur con Fusagasugá y Tibacuy, por el

oriente con Pasca y Fusagasugá, y por el occidente con Viotá y Mesitas del colegio (Castellon, 2014).

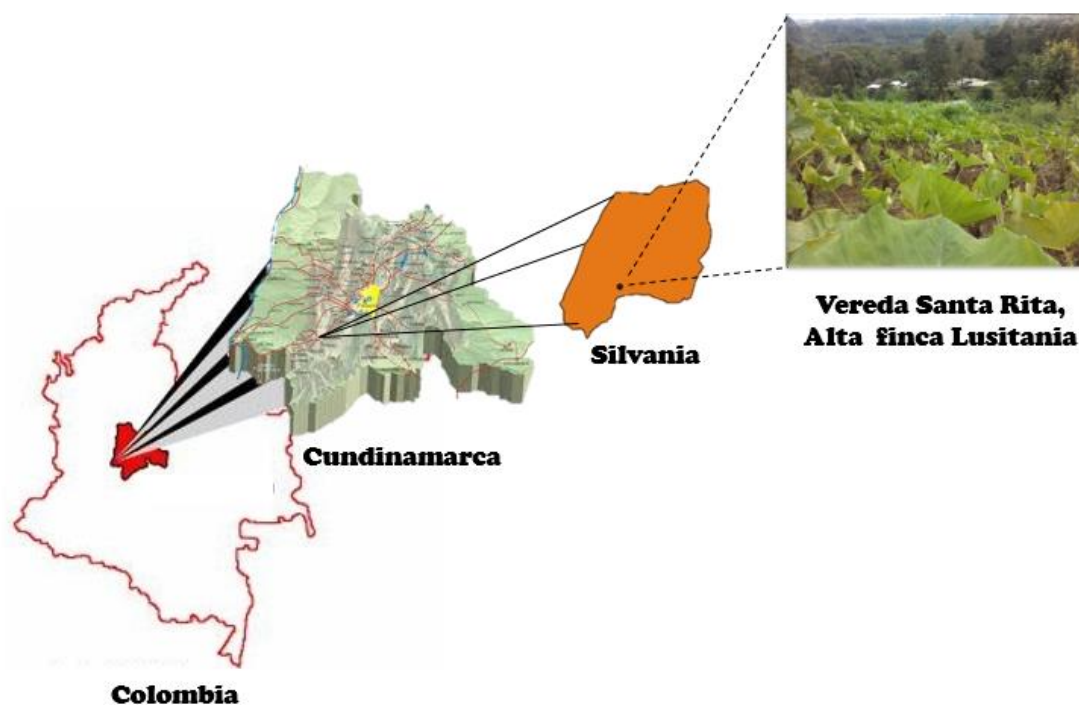


Figura 3:Ubicación geográfica de Cundinamarca, Silvania y finca Lusitania.

6.2 Animales y Equipo.

Se utilizaron 36 conejos de raza Nueva Zelanda blanco de 35 días de edad, los cuales fueron alojados en 8 jaulas galvanizadas con dimensiones de 0,5 x 0,5 x 0,4 m, con comederos metálicos y bebederos automáticos (Henaó, Gutierrez, & Oviedo, 2012; Bonilla, Delgado, & Mora, 2016).

6.3 Caracterización y Tipificación del tipo de producción cunícola.

Se realizó la caracterización de las producciones cunícolas del municipio de Silvania mediante un instrumento de evaluación (encuesta, anexo 1) en la que se evaluaron dimensiones económicas, productivas, nutricionales, sanitarias y ambientales, la cual siguió el modelo de

análisis y evaluación de agro-ecosistemas familiares con la construcción y aplicación de indicadores propuesto por: Sarandón, Flores, Gargoloff, & Blandi (2014). Mediante un muestreo estadístico en bola de nieve se ubicaron 29 producciones cunícolas, partiendo con la referencia de dos productores iniciales suministrados por la unidad municipal de asistencia técnica agropecuaria (UMATA) (2016), quienes a su vez informaron de otros productores, de esta forma se encuestaron hasta conseguir las 29 producciones.

Se realizó la tabulación de los datos en el programa de Excel versión 2013, esta información generó un diagnóstico básico y un análisis descriptivo de las producciones, permitiendo de esta manera contextualizar participativamente el tipo de agricultura familiar en el Municipio de Sylvania.

6.3.1 Tipificación

Se realizó la tipificación de las producciones cunícolas, con los datos obtenidos de las encuestas aplicando un análisis de correspondencias múltiples en el que se utilizaron 53 variables (columnas) y 29 productores (filas), provenientes de la encuesta realizada, que fueron analizados en un software estadístico R versión 3.2.3, para las variables cualitativas, y componentes principales para las variables cuantitativas, con el fin de sintetizar la información, reduciendo el número de variables con la menor pérdida de información posible, posteriormente se aplicó un análisis factorial para reducir los datos explicando las correlaciones entre las variables observadas, expresándolas en menor número (factores).

Después de determinado los factores, se aplicó un análisis de clúster para agrupar los conjuntos de datos en grupos homogéneos, en donde las variables cualitativas fueron analizadas cada una mediante un análisis de varianza (ANOVA), y las variables cuantitativas se analizaron por medio de una prueba de chi cuadrado (X^2), que permite hacer una comparación entre grupos.

6.4 Elaboración de dietas.

Para la elaboración de las dietas a base harinas de hojas de chachafruto (*Erythrina edulis*) y bore (*Alocasia macrorrhiza*), se desarrollará la siguiente metodología con base a lo reportado por (Gutierrez, Henao, & Oviedo, 2014).

6.4.1 Transformación del material biológico.

El material vegetal que se utilizó para la producción de las harinas, fueron las hojas de chachafruto (*Erythrina edulis*) y bore (*Alocasia macrorrhiza*).

El material vegetal fue cosechado en la finca Lusitania del municipio de Sylvania (figura 4):

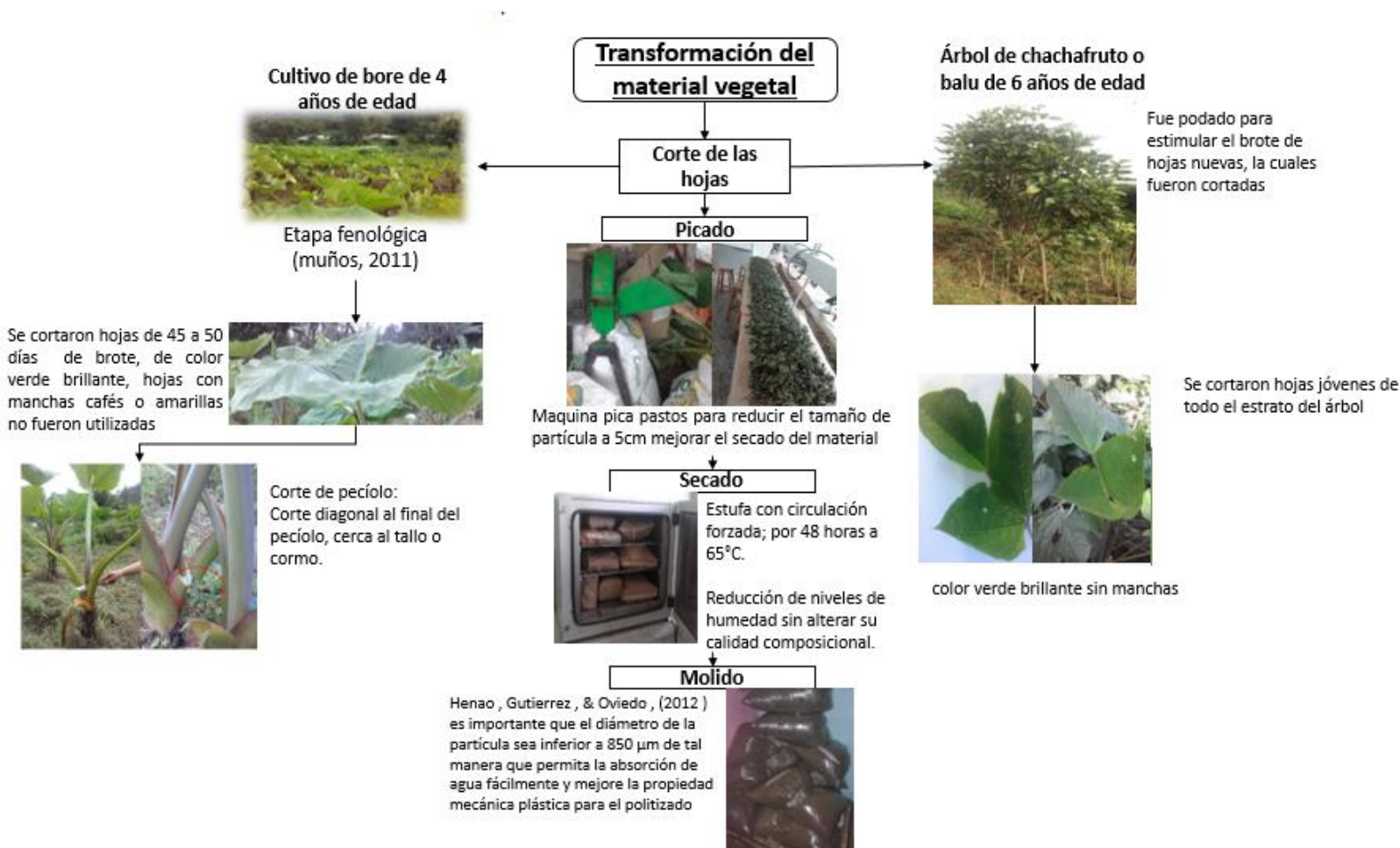


Figura 4: Proceso de transformación del material vegetal. Autor 2017.

6.4.2 Establecimiento de dietas.

Las dietas se describen a continuación:

D0: Alimento comercial. (Control)

D1: Alimento comercial (75%) con adición del 25% de harinas de bore

D2: Alimento comercial (75%) con adición del 25% de harinas de chachafruto.

D3: Alimento comercial (75%) con adición de mezcla de harina de bore (12,5%) y de chachafruto (12,5%).

6.4.3 Elaboración De Pellets.

Teniendo las harinas de bore (*Alocasia macrorrhiza*), chachafruto (*Erythrina edulis*) y concentrado comercial, se elaboraron los pellets para cada dieta ver figura 5:

Se mezclaron las harinas hasta la homogenización, las proporciones con respecto la dieta establecida.

Según la metodología utilizada por Gutierrez, Henao, & Oviedo, (2014), se mezclaron las materias primas que posteriormente fueron humedecidas con una solución de agua y melaza a 50 grados brix, hasta obtener una contextura homogénea que posterior mente fue peletizado en una peletizadora industrial del laboratorio de nutrición de la Universidad del Tolima.

El tamaño y la partícula del alimento es importante, ya que Ciprian e Hidalgo (como se citó en Gutiérrez *et al*, 2014), reportaron que el tamaño de la partícula afecta la velocidad de tránsito, por lo que Sánchez (2002) recomienda la elaboración de pellets o gránulos para conejos, con un diámetro entre 2,5 - 4mm y 5 - 8mm de longitud. Además, se debe tener en cuenta que diámetros de partícula inferiores a 0,3mm bajan los rendimientos productivos (Blas y García 1995. como se citó en Henao , Getiérrez, & Oviedo, (2012).



Figura 5: proceso de pelletizado, **a.** *mezcla de las materias primas*, **b.** *homogenización*, **c.** *Pelletizado artesanal*, **d.** *secado a temperatura ambiente*.

6.5 Análisis Químico de las harinas.

Se utilizó 500 g de harina al azar por cada materia prima y por dieta, la cual se empacó en unas bolsas herméticas con su debida identificación. Las muestras fueron enviadas al laboratorio Laserex de la Universidad del Tolima, para determinar mediante un análisis bromatológico los porcentajes de nutrientes que aportan: materia seca (MS), proteína cruda (PC), fibra cruda (FC), fibra en detergente neutro (FDN), fibra en detergente ácido (FDA), extracto etéreo (EE) y

cenizas (CZ), de acuerdo con la metodología descrita por AOAC (1995), (como se citó Acosta, aymond, Perez, & La O-michel, 2016).

6.6 Tratamientos.

En este proyecto de investigación el objetivo fue tener comparaciones precisas entre los tratamientos con bore (*Alocasia macrorrhiza*) y chachafruto (*Erythina edulis*), por lo que se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con 3 bloques y 4 tratamientos donde cada tratamiento tendrá 3 réplicas con 3 unidades, el criterio de bloqueo será las materias primas (harinas), pues son la fuente variación (tabla 7, figura 6). (García, Ojeda, & Montejo, 2003; Márquez, Sánchez, Urbano, & Dávila, 2007)

Tabla 7: Determinación del diseño experimental por bloques al azar.

Factor	Niveles de inclusión	Tratamientos	Replicas		
			R1	R2	R3
Bore	0%	T1	T1R1	T1R2	T1R3
	25%	T2	T2R1	T2R2	T2R3
chachafruto	0%	T3	T3R1	T3R2	T3R3
	25%				
Bore X chachafruto	0%	T4	T4R1	T4R2	T4R3
	25%				

Cada replica tendrá 3 unidades, es decir 9 animales por tratamiento.

Bloque I			Bloque II			Bloque III		
O	O	O	O	O	O	O	O	O
O	O	O	O	O	O	O	O	O
O	O	O	O	O	O	O	O	O
O	O	O	O	O	O	O	O	O

Figura 6: Croquis experimental. T1: (Verde) Testigo absoluto, T2: (Amarillo) Bore al 25%, T3: (Azul) Chachafruto al 25%, T4: (Rojo) Bore x Chachafruto (12.5% y 12.5%), O: Unidad experimental.

6.7 Frecuencia de alimentación.

Los conejos fueron alimentados según la dieta establecida para cada tratamiento. Se suministró el alimento requerido según la edad, en dos raciones diarias: en la mañana a las 7:30 am y en la tarde a las 4:30 pm. No se deben alimentar en una sola ración al día, pues según Read *et al.*, (2016) aunque los conejos tienen un comportamiento alimenticio limitado, ellos pueden consumir alimento peletizado rápidamente, lo que genera un estado de hambre durante parte del día, creando estereotipias por el hambre y por la frustración de no poder consumir forraje.

6.8 Parámetros zootécnicos

Los parámetros productivos a evaluados durante el periodo experimental fueron:

- **Peso vivo inicial (PVI):** el cual fue tomado el día 35, día en que son destetados los gazapos. Se pesaron cada uno de los gazapos y se determinó el peso promedio inicial de cada tratamiento.
- **Peso vivo final (PVF):** fue determinado en la semana 8 posdestete cuando finaliza el periodo experimental; cada conejo fue pesado en una balanza digital para determinar el peso promedio final de cada tratamiento.
- **Ganancia media diaria de peso (GDP):** de acuerdo con Palma & Hurtado, (2010), se determinó con base en la ganancia de peso semanal dividido en 7 días de la semana, que dio como resultado la ganancia de peso, en gramos, que tiene un gazapo en 24 horas.

- Consumo de alimento: se determinó pesando diariamente el alimento suministrado menos el alimento no consumido (rechazado), por cada tratamiento.
- Conversión alimenticia: según (Cano & Dohigo, 2012) es una medida práctica para estimar la eficiencia con que los animales utilizan el alimento ingerido para fines de crecimiento, que se calcula a través de la fórmula De Blas 1989, citado por Palma *et al*, 2010. Consumo de alimento dividido peso final, menos peso inicial y se expresa en Kg de alimento consumido por el Kg peso vivo (PV).

Todos los parámetros ya mencionados serán tomados cada semana en un día específico con la hora determinada (figura 7), durante todo el periodo experimental.

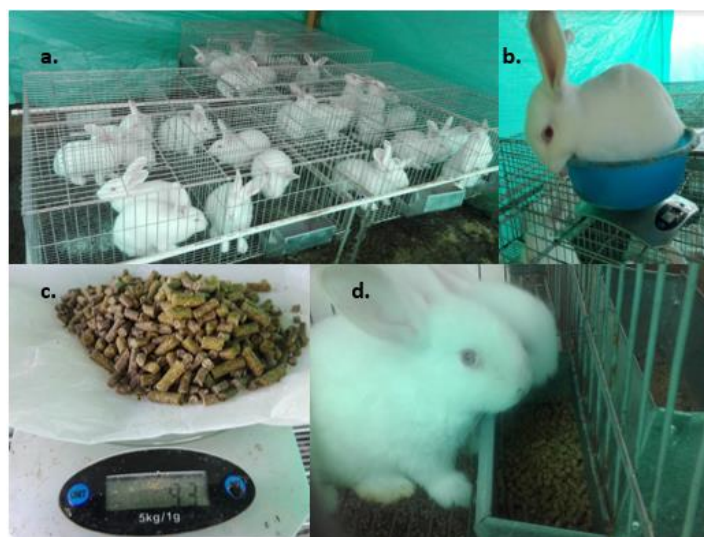


Figura 7. Periodo experimental, **a.** distribución de los bloques, **b.** Pesaje de conejos, **c.** pesaje del concentrado, **d.** alimentación de conejos.

6.9 Sacrificio humanitario y beneficio de los animales.

Se llevó a cabo la determinación de parámetros de calidad productiva, para lo cual se sacrificaron los conejos (figura 8). El sacrificio se realizó por el método de insensibilización

descrito por Rodríguez, (2002), en el cual se da un golpe fuerte a nivel de las vértebras cervicales, insensibilizado el animal; se corta la cabeza en la misma área, por lo cual muere desangrado.

Los conejos fueron eviscerados y despresados inmediatamente después del sacrificio, proceso en el que se retiró la cabeza, manos, patas, piel y vísceras. Se registraron los pesos para determinación de los parámetros productivos pos-sacrificio. Posteriormente, se realizó el desposte del conejo en el que se obtienen 7 porciones. Se retiraron los miembros posteriores y la cola a través un corte paralelo y en cada lado de la cola hasta que el cuchillo hizo contacto con los huesos de las patas, luego un corte perpendicular a la espina dorsal, frente a la unión de la cadera de cada pata, se cortó a través de la espina dorsal a lo largo de las costillas y los flancos separando el costado más fino de los músculos más gruesos del lomo. Se tomó el peso de cada pieza cárnica en una balanza digital. Para el deshuese se retiró de cada pieza los músculos y se pesó hueso y músculos por separado.

- el rendimiento en canal: determinó por la diferencia del peso vivo (PV) en pie menos el peso de la canal del conejo (sin cabeza, manos, pies, piel y viseras).
- el rendimiento de porciones comestibles: para lo cual se desposto la canal y se extrajo las porciones más comercializables (lomo, anca) determinando las porciones que presentaron mayor crecimiento.
- El peso de las vísceras comestibles: se estimaron con la toma del peso del hígado y riñón.
- Porcentaje de carne total: se realizó el deshuese de la canal y se registró el peso de la misma menos peso total carne.

- Porcentaje de hueso total: se determinó pesando el esqueleto óseo de la canal ya deshuesa.

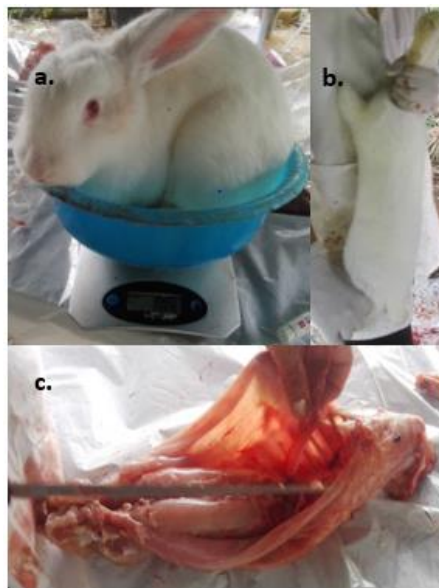


Figura 8. Sacrificio de los conejos, a. peso vivo de conejos, b. insensibilización del conejo, c. deshuese de conejos.

6.10 Análisis estadístico.

Los parámetros zootécnicos fueron analizados inicialmente cada uno por medio de análisis de varianza (ANOVA) a un nivel de confianza del 95%, una prueba de comparación múltiple de Tukey a un nivel de significancia del 5% y un contraste ortogonal entre el tratamiento testigo (T1) con los demás tratamientos. Para efectos de la relación de las variables de respuesta frente a los tratamientos, se realizó un análisis multivariado de la varianza (MANOVA) para evaluar si existe algún tratamiento que presente un mejor comportamiento frente a los parámetros zootécnicos en conjunto. Si es así, se ejecutó el test de comparación de Hotelling a un nivel de significancia del 5%. Las anteriores pruebas fueron aceptadas sólo si cumplían con los supuestos de normalidad, homogeneidad de varianzas e independencia de errores comprobados mediante

los test de Shapiro-Wilks, Levene y Durbin-Watson respectivamente, de lo contrario se optó por utilizar estadística no paramétrica.

6.11 Presupuesto parcial

Se determinó el resultado económico a través de la estimación del presupuesto parcial que es una herramienta de análisis de los beneficios financieros, dicha metodología es utilizada cuando se introduce un cambio tecnológico (Herrera, Velasco, Denen & Radulovich, 1994; Reyes, 2002), en este caso la inclusión de una materia prima no convencional en la alimentación de conejos de engorde, cambio que afecta la actividad productiva.

El presupuesto parcial solo incluye costos e ingresos del sistema productivo afectados por la nueva tecnología o cambio, para la estimación de los costos se determinó costos fijos (arriendo, agua, mano de obra) y costos variables (alimento). Los ingresos obedecen a la venta del producto (carne de conejo en canal determinado con base al precio de la competencia).

Con base a lo reportado por Hernandez & Zeledon (2015), para determinar el presupuesto parcial por tratamiento se consideraron cuatro partidas básicas que se clasifican;

Nuevas entradas.

- A).** costo con antigua tecnología
- B).** ingreso con la nueva tecnología

Nuevas salidas.

- C).** costo con la nueva tecnología
- D).** ingresos con la antigua tecnología

La diferencia entre la sumatoria de A+B y la sumatoria de C+D, indica si el cambio propuesto genera utilidad o bien no justifica un cambio.

7 Resultados y discusión.

7.1 Caracterización y tipificación de productores cunicolas.

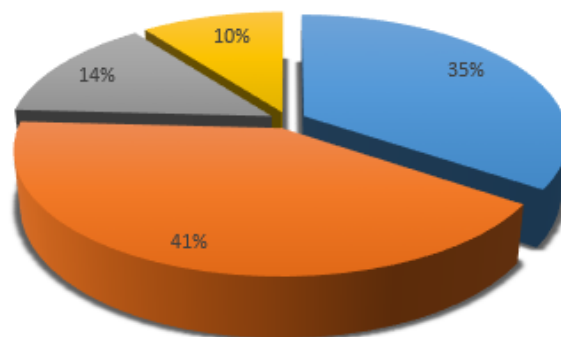
7.1.1 Análisis descriptivo

Con base a los resultados obtenidos de las encuestas (anexo 1), aplicadas a los productores cunícolas del municipio de Silvania, y tras haber determinado las variables se realizó un análisis descriptivo de los componentes investigados: económicas, productivas, nutricionales, sanitarias y ambiental.

7.1.1.1 Generalidades

Tiempo de inicio del sistema de producción

la experiencia en los sistemas productivos es un factor importante que influye en las explotaciones, por lo cual para tener un indicativo de experiencia se preguntó los años que los productores han destinado a la producción cunícola (figura 8). En la que se reporta la baja experiencia de los cunicultores donde solo el 24% tienen más de 5 años con la producción y el 76% cuentan con menos de 5 años, siendo producciones relativamente nuevas. En una investigación Romero Jola, (2009) analizó la adopción de tecnologías en producciones porcinas del municipio de Fusagasugá Cundinamarca, en el cual reporta que el 65.5% de las producciones son relativamente nuevas con menos de 7 años de experiencia, donde solo el 9.9% son explotaciones establecidas con mas de 15 años de producción.



■ > a 1 año ■ 1 a 5 años ■ 5 a 10 años ■ 10 a 30 años

Figura 8. Años que los productores han destinado a la producción cunícola. se observa que el 35% son cunicultores nuevos que llevan menos de un año y solo el 10% tienen más experiencia porque han destinado su vida en este tipo de producción pecuaria.

Edad de los productores

En Colombia según el último censo nacional agropecuario, por cada 100 jóvenes de 15 años hay 50 adultos mayores, proporción que ha venido aumentando desde el 2005 donde la cifra era de 26 adultos por esa misma cantidad de jóvenes, además indica José Leibovitz, que la situación es grave es en Cundinamarca donde habitan de 70 a 87 adultos mayores la cantidad de jóvenes mencionada.

Para conocer la participación de los jóvenes en la producción cunícola en el gráfico 9, se observa la edad de los productores donde el 34% tienen una edad que se encuentra en el rango de 40-a-50 años, así como también se encontró una participación del 28% de personas mayores de 60 años y solo en el 24% de las producciones trabajan jóvenes en un rango de 20 a 39 años.

Delgado Munevar, (2009) reporta que el 72.5% de los productores de cebolla del municipio de Pasca Cundinamarca, son mayores de 40 años y solo el 27.5% son menores, además indica que los jóvenes se dedican a otras actividades diferentes a las que se realizan en el campo. Por otra parte (Romero Jola, 2009) en un estudio realizado a porcicultores del municipio de Fusagasugá encontró que el 40.7% son mayores de 50 años, donde solo el 21% son menores de 35 años. Sin embargo (Jaramillo Barrios & Cruz Castiblanco, 2016) identifico en una

caracterización a productores orgánicos del Sumapaz que el 53% de los productores tienen una edad que supera los 50 años, datos similares a los reportados en la presente investigación.

El envejecimiento del sector rural colombiano es alarmante, Leibovitz, (2015) señala que “lo más preocupante de la situación rural es que mientras los habitantes actuales envejecen, el relevo generacional que debe darse de manera natural no está del todo consolidado”.

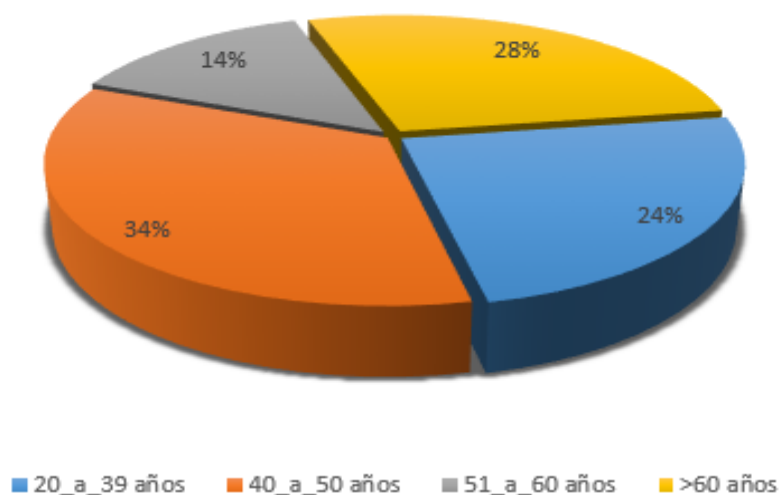


Figura 9: Edad de los productores cunícolas del municipio de Silvania, el 24% de los productores son jóvenes y su edad oscila entre 20 a 39 años y el 28% son adultos mayores con edades mayores a 60 años.

Nivel de escolarización

La educación garantiza la inclusión a través de la formación del capital humano y social, se observa en la figura 10, que en las producciones cunícolas del municipio de Silvania no se presentan analfabetismo, sin embargo, el nivel de escolarización es bajo donde el 24% de los productores cuentan con estudios en básica primaria. Aunque cabe resaltar que el 42% son bachilleres y el 24% profesionales. En sistemas de producción orgánicas del Sumapaz, el nivel de escolarización de los productores se encuentra en 54% primaria, 11% bachiller, y solo el 4% profesional, además se encontró que el 16% de los campesinos son analfabetas (Jaramillo Barrios

& Cruz Castiblanco, 2016). Así mismo (Romero Jola, 2009) reportó el grado de escolarización de productores de porcinos de Fusagasugá en el cual 59.3% son de primaria, el 23.5% bachillerato y el 11% universitarios, estos datos son bajos en comparación con los presentados por (Jaramillo Barrios & Cruz Castiblanco, 2016). Sin embargo (Delgado Munevar, 2009) indicó que 37% de los productores de cebolla de Pasca Cundinamarca terminaron la primaria y solo el 5% son tecnólogos o profesionales. Por otro lado, el DANE en el último censo nacional agropecuario encontró que el 57.9% de los productores cuenta con la educación básica y el 17.6% de las personas no cuenta con educación.

Según lo anterior el nivel de escolarización del sector rural es bajo, el grado de educación de la población influye en las siguientes variables; uso de innovación y tecnología, relación con agentes de cambio y contacto con casas comerciales que distribuyen productos para el campo (Delgado Munevar, 2009).

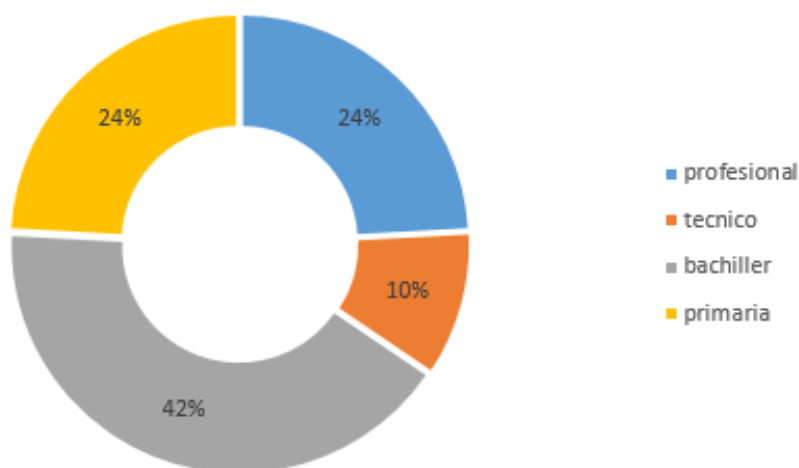


Figura 10: Nivel de escolarización de los productores, se observa que el 24% solo estudio básica primaria algunos de ellos son mayores de 60 años y solo el 24% han culminado una carrera profesional.

Servicios públicos

Se observa en el grafico 11, los servicios públicos con los que cuentan las fincas dedicadas a la producción cunícola, de las cuales el 17% tienen acceso a energía, agua e internet, donde solo el 31 % solo tienen acceso servicios básicos agua y energía, resultado dependiente de la edad de los productores debido a que el 28% de estos son mayores de 60 años que no utilizan servicios como internet. Por otro lado, el servicio de agua es suplido por fuentes loticas (ríos y quebradas) por lo que el 24% de las producciones no cuentan con este servicio.

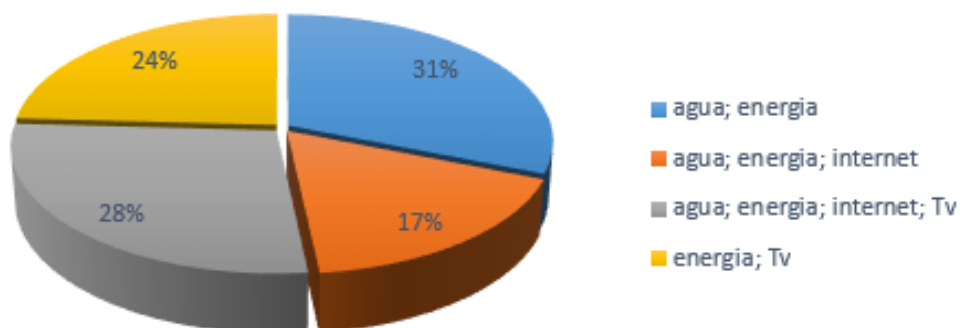


Figura 11: Servicios públicos con los que cuentan los productores cunícolas del municipio de Sylvania Cundinamarca. Se observa que solo el 28% cuentan con los servicios completos de agua, energía, televisión e internet.

7.1.1.2 Análisis descriptivo del componente económico.

Tenencia de la tierra

respecto a la tenencia de la tierra de los productores cunícolas del municipio de Sylvania Cundinamarca el grafico 12 muestra que el 86% de los encuestados son propietarios y solo el 14% tienen sus predios como arrendatarios, datos similares a los reportados por Romero Jola, (2009) que evidencio tres modalidades de tenencia de la tierra en productores corcicolos de

fusagasuga donde el 81.5% cuentan con predios propios y el 18.5% se encuentra en arrendamiento y otra modalidad que no fue identificada.

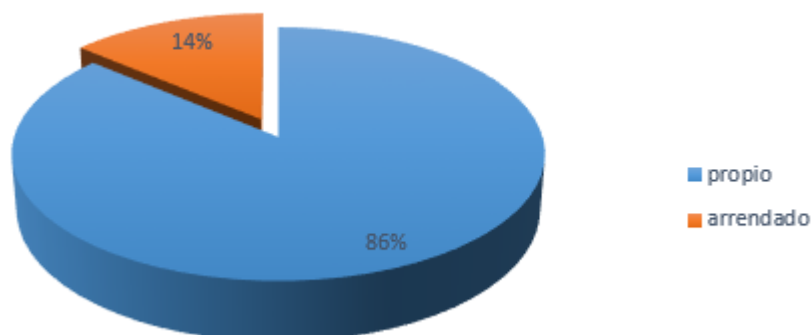


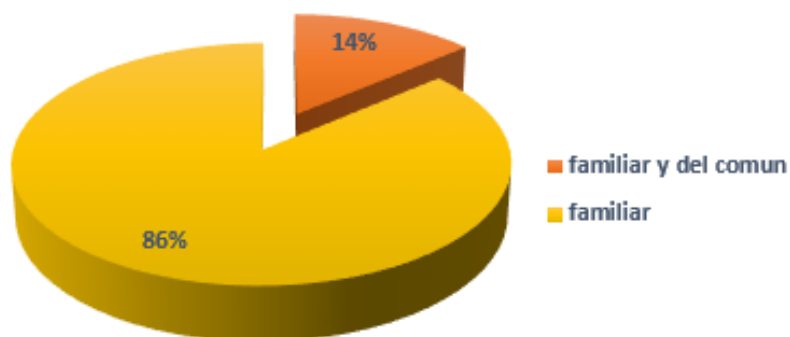
Figura 12: Tenencia de la tierra de los productores cunícolas de Sylvania.

Tipo de mano de obra

En el sector rural la fuerza de trabajo de cada producción es realizado por la familia, es decir mano de obra familiar. En el municipio de Sylvania como se observa en la figura 13a, el 86% de los productores encuestados realizan las labores de mano de obra dentro del núcleo familiar y el 14% utiliza para el desarrollo de las actividades tanto mano de obra familiar como contratada del común. La figura 13b. Indica la participación de los integrantes de la familia en la producción cunícola, en el 35% de las producciones las actividades son desarrolladas por el padre y la madre, el 31% de los encuestados son mujeres quienes desarrollan las labores productivas con ayuda de los hijos, lo cual muestra mayor participación de la mujer en este tipo de producción pecuaria.

Romero Jola, (2009) reporto en productores de cerdos que el 67.9% de las actividades son desarrollados por mano de obra familiar y solo el 29.6% es del común, así mismo, Jaramillo Barrios & Cruz Castiblanco, (2016) indicó que los productores orgánicos del Sumapaz basan sus actividades pecuarias en la mano de obra familiar en un 47% y familiar contratada con un 38%.

a).



b).

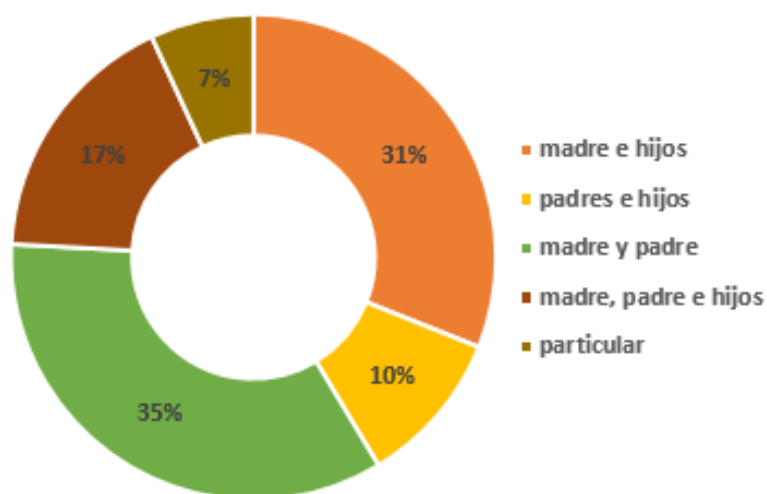


Figura 13: Tipo de mano de obra utilizada en las producciones cunícolas de Silvania Cundinamarca, a). Mano de obra utilizada por los productores. b). Participación de la familia en la producción.

Importancia de la producción cunicola.

Los productores, fuera de la producción cunicola, realizan otras actividades que le generan ingresos, por lo cual la figura 14, muestra la importancia de esta producción pecuaria para los cunicultores de Silvania Cundinamarca. Para el 17% representa la única actividad productiva y medio de sustento.

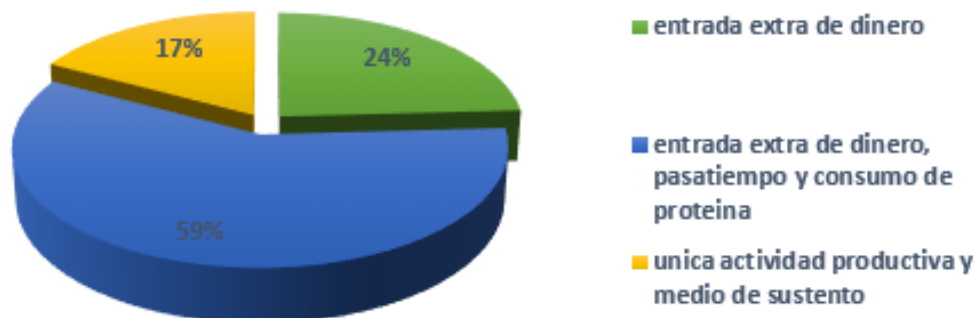


Figura 14: Importancia de la producción cunícola para los productores de Sylvania Cundinamarca. donde el 59% de los encuestados opinan que esta producción pecuaria contribuye con una entrada extra de dinero, un pasatiempo y además una opción de consumo de proteína animal de alta calidad.

7.1.1.3 Análisis descriptivo del componente productivo.

Objetivo de la producción cunícola

La figura 15 muestra la distribución de los productores según el objetivo del sistema productivo, se resalta que el 45% de las producciones cunicolas de Sylvania se dedican a producir carne de conejo y solo el 10% son utilizadas para consumo interno de las familias.

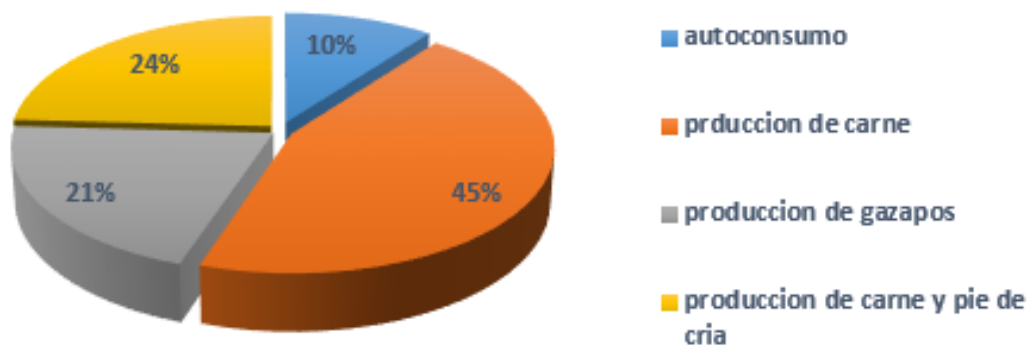


Figura 15: Principal objetivo de las producciones cunícola de Sylvania Cundinamarca. Se observa que el 21% producen gazapos de pie de cría y el 24% producen carne y pie de cría.

Tamaño de la producción.

En la producción cunicola el tamaño de la producción se mide con el número de hembras reproductoras, en la figura 16a, se observa el número de reproductoras donde el 45% de los encuestados son producciones pequeñas que tienen menos de 10 hembras y solo el 14% son productores grandes que tienen más de 50 hembras. La figura 16b, Muestra el número de partos coneja año, el 52% de las producciones este parámetro reproductivo es regular porque las conejas tienen entre 4 a 5 partos al año que corresponde a sistemas semi-intesivos y el 10% tienen muy bajo este parámetro con menos de 4 partos año que corresponde a producciones utilizadas para el consumo interno del hogar.

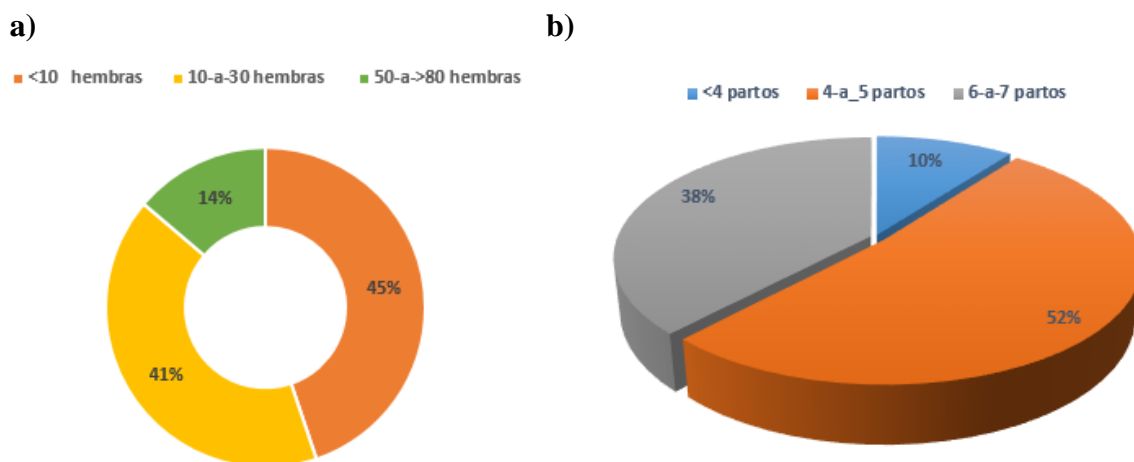


Figura 16. Tamaño de las producciones cunícolas del municipio de Sylvania, estimada con el número de hembras reproductoras a). Cantidad de hembras reproductoras que manejan los productores, solo el 41% de los productores tienen de 10 a 30 hembras. b). Número de partos coneja año, en el 38% de las producciones este parámetro productivo es aceptable.

Cantidad de gazapos producidos por parto

un parámetro productivo evaluado en cunicultura es el número de gazapos por parto la figura 17, se observa que el 55% de las producciones las conejas tienen de 6 a 8 gazapos en promedio por parto y en el 38% alcanzan partos de 9 a 11 gazapos.

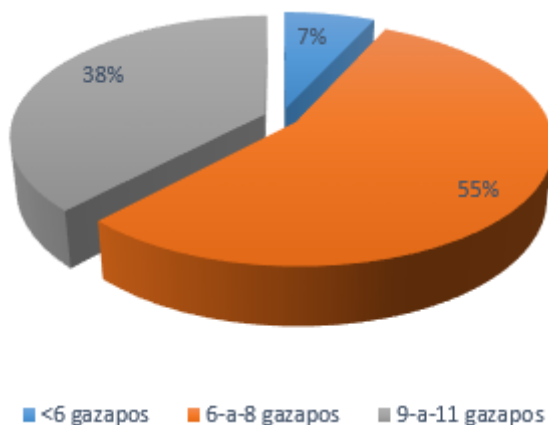


Figura 17. Promedio de gazapos nacidos por parto hembra. En el 7% de las producciones este parámetro es bajo con menos de 6 gazapos por parto, característico de las producciones artesanales.

Infraestructura.

los tipos de infraestructuras con las que cuentan los cunicultores se observan en la figura 18, el 45% cuentan con una infraestructura semi-tecnificada, el 41% tiene una infraestructura artesanal elaboradas por ellos y solo el 14% cuentan con una infraestructura tecnificada.

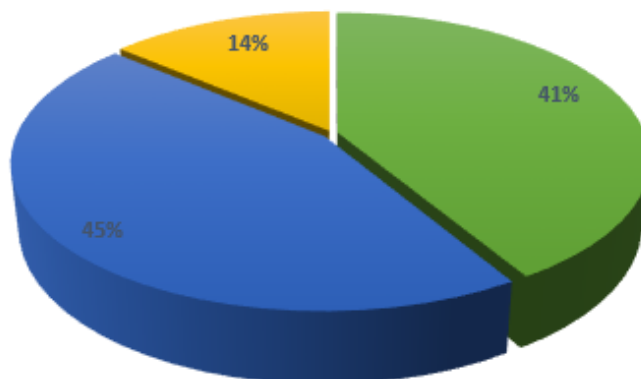


Figura 18. Infraestructura con la que cuentan las granjas de producción cunícola.

Sistema de producción.

En las producciones cunicolas de Sylvania se identificaron dos sistemas productivos como se observa en la figura 19, donde el 55% se caracterizan por ser sistemas semi-intesivos en el que los intervalos entre partos por coneja son mayores, mientras que el 45% son sistemas intensivos

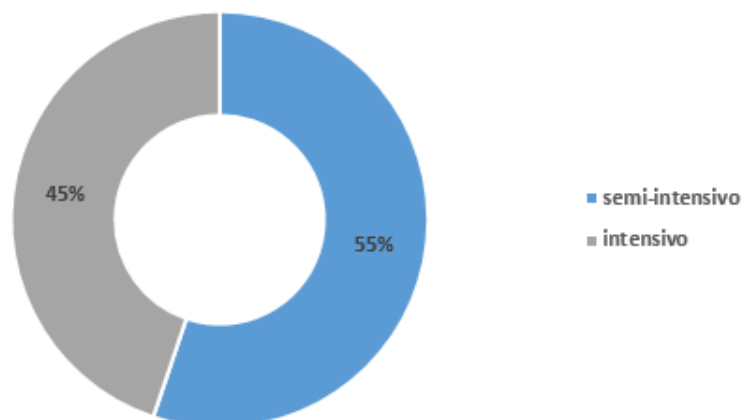


Figura 19. Tipos de sistema productivo utilizado en las producciones cunícolas.

Registros productivos.

Se les pregunto a los cunicultores si utilizaban registros productivos para llevar el control de la producción, en la figura 20 se encontró que el 66% si llevan registros reproductivos y productivos, sin embargo, el 34% no utilizan registros, esto es característico de las producciones pequeñas que tienen menos de 10 hembras reproductoras.

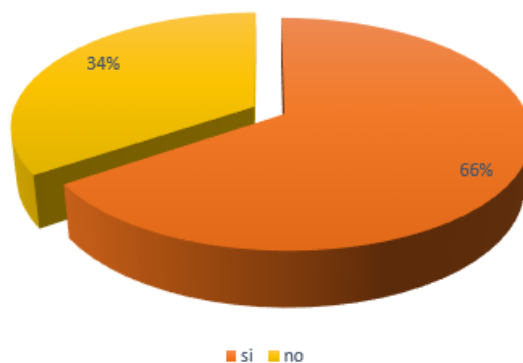


Figura 20. Implementación de registro productivos en las producciones

Comercialización de productos.

La presentación del producto y la generación de valor agregado son factores importantes en la comercialización, por lo cual se les pregunto a los productores la presentación en la que comercializan los conejos figura 21a, donde el 45% lo venden en pie o canal, el 33% solo en canal y el 22% en pie. La grafica 21b. Se observa el valor agregado que los cunicultores aportan en los productos encontrándose que solo el 14% generan un valor agregado a la carne en canal comercializando conejo adobado.

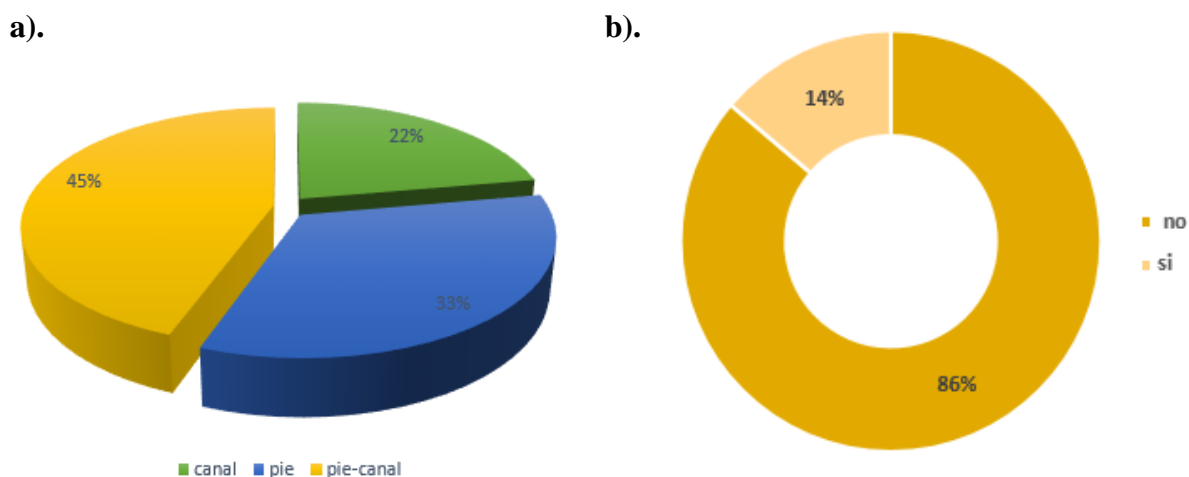


Figura 21; Comercialización de los productos cunicolas, **a).** Presentación en la que productores venden los conejos. **b).** Generación de valor agregado a los productos.

Venta de productos

En la figura 22 se indica la venta de los productos por parte de los productores cunicolas del municipio de Silvania. El 38% vende los animales en canal directamente al consumidor y restaurantes a la misma vez, sin embargo, solo el 7% comercializa en restaurantes y acopiadores.

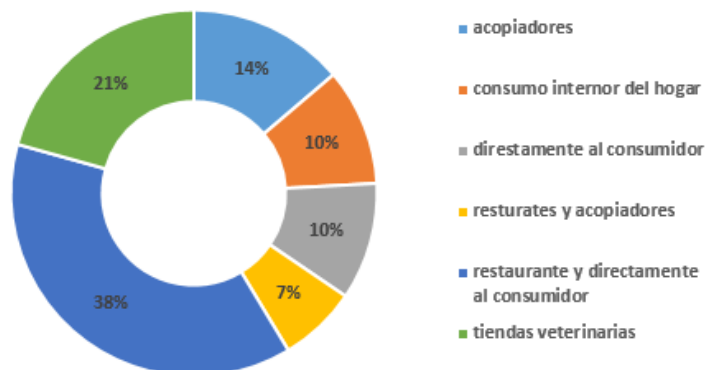


Figura 22. Venta de productos por parte de los productores cunícolas, el 10% de los productores comercializan los productos eliminando intermediarios llevándolos directamente al consumidor.

7.1.1.4 Análisis descriptivo del componente nutricional.

Alimentación en las producciones.

En la cunicultura los costos de alimentación representan el 75% de los costos totales de producción, razón por la que en el 69% de las producciones se alimenta a los conejos con concentrado comercial y forrajes con el objetivo de reducir dichos costos y el 31% solo con concentrado comercial (figura 23).

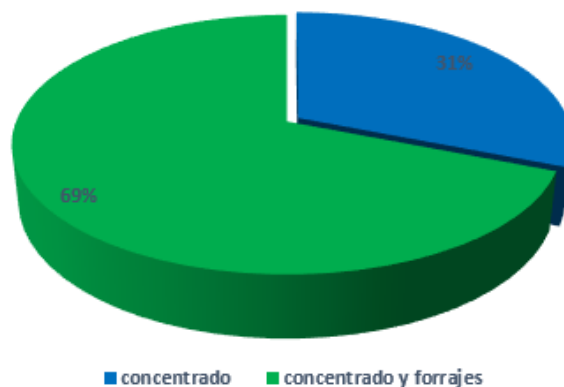
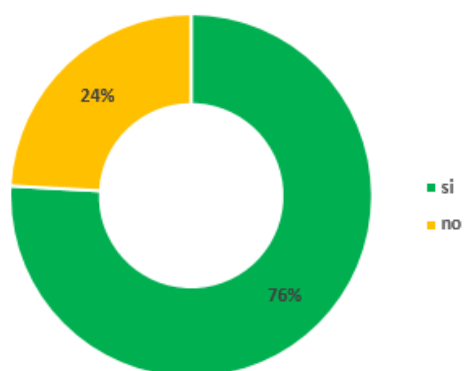


Figura 23: Alimentación suministrada a los conejos por los productores.

Uso de platas forrajeras.

La grafica 24a. Muestra el uso de plantas forrajeras en la alimentación de los conejos en las producciones del municipio de Silvania, en el 76% de estas utilizan forrajes como materia prima en la alimentación de esta especie. La figura 24b. Se observa la etapa productiva en la que los productores alimentan a los conejos con forrajes, el 48% suministran forrajes en todo el ciclo de producción.

a).



b).

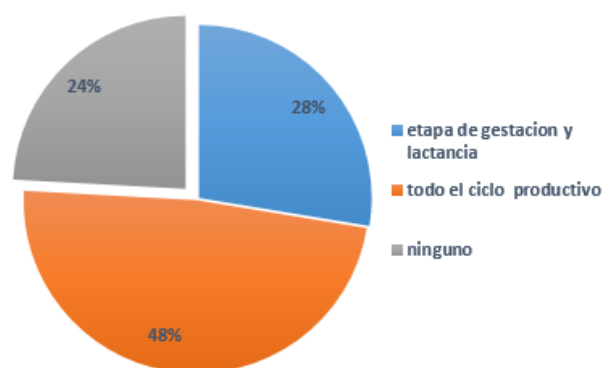


Figura 24. Uso de materias primas no convencionales a). Materias primas forrajeras utilizadas en la alimentación de conejos en las producciones. b). Etapa productiva en la que los productores suministran los forrajes.

Problemas de la producción cunicola

La figura 25. Índica los principales problemas que afectan las producciones cunícolas del Silvania Cundinamarca, el 45% han presentado problemas en la comercialización de los productos, el 28% los altos costos de la alimentación y el 3% bajos parámetros productivos.

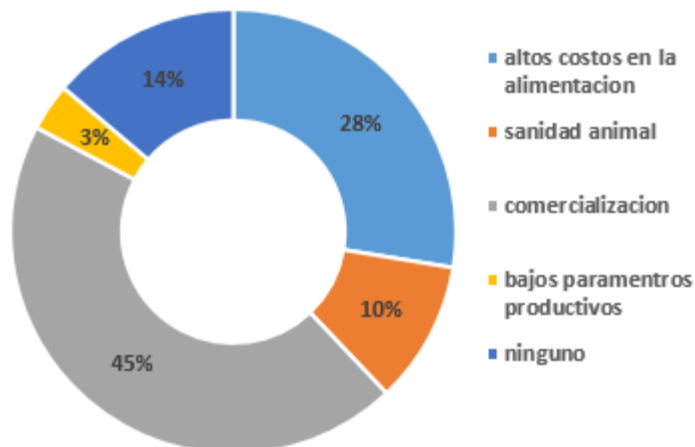


Figura 25. Principales problemas de las producciones cunícolas de Sylvania Cundinamarca

7.1.1.5 Análisis descriptivo del componente sanitario.

Enfermedades

El control de enfermedades en toda producción es vital para mantener la rentabilidad de las producciones, en la figura 26, Se observan las principales enfermedades que afectan las cuniculturas de Sylvania Cundinamarca, el 43% han presentado sarna, el 20% sarna y diarreas, el 10% sarna, enteritis por coccidiosis.

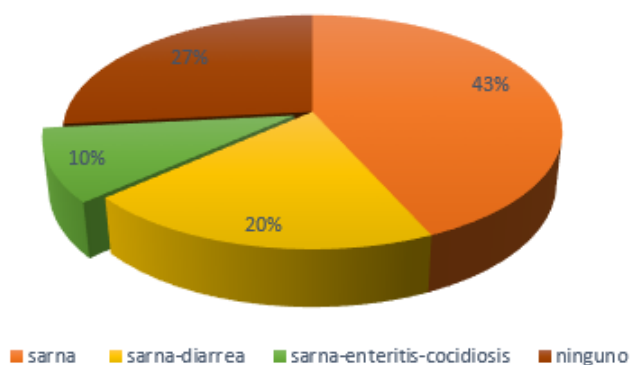


Figura 26. Enfermedades presentadas en las producciones cunícolas.

Asistencia técnica

La falta de asesoría es una de las principales carencias en las producciones pecuarias, por lo que indica en la figura 27 la asistencia técnica con la que cuentan los productores cunícolas del municipio de Silvania Cundinamarca, el 76% no tienen ningún tipo de asistencia, y solo el 24% son asesorados por profesionales que son suministrados algunas marcas de concentrado o por ellos mismos.

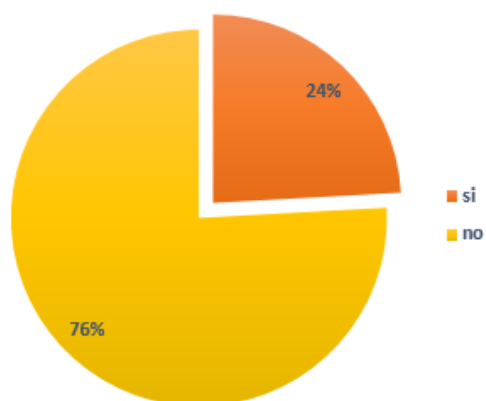


Figura 27: Asesoría profesional en las producciones cunícolas.

7.1.1.6 Análisis descriptivo del componente ambiental Ahorro de agua.

Se determinó en la figura 28, el aporte de los productores con la conservación del recurso agua utilizado en la explotación.

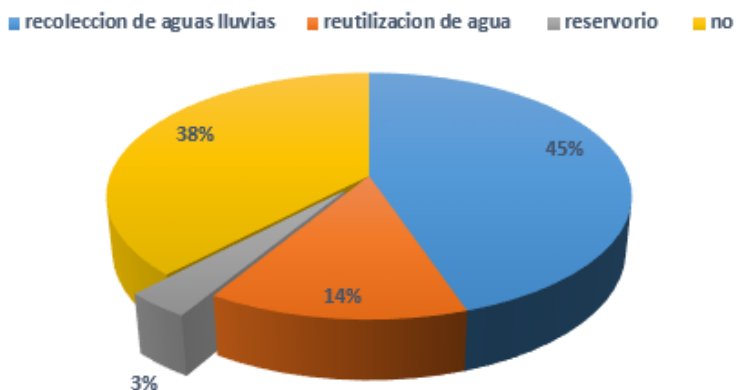


Figura 28. Métodos utilizados para ahorro de agua en las cuniculturas, en el 45% de las granjas recolectan el agua lluvia y el 14% reutilizan agua.

Fuente hídrica

La calidad del agua en las producciones es uno de los pilares en la producción que determina la calidad sanitaria e influyen en la presentación de enfermedades, por lo cual, en la figura 29 se establecen las fuentes hídricas utilizadas por los cunicultores.

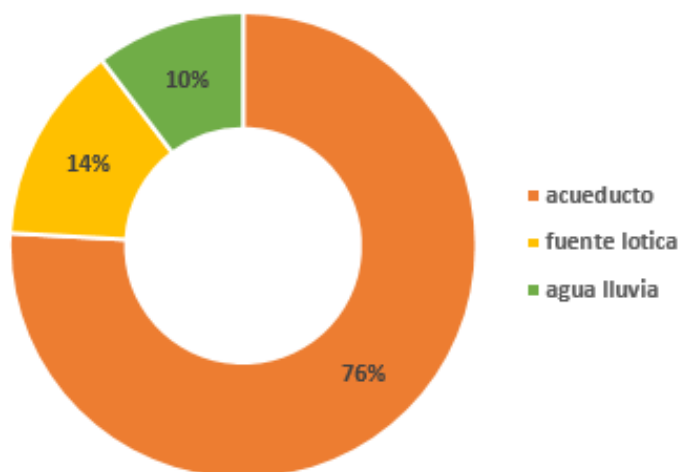


Figura 29. Origen del agua utilizada en las diferentes granjas cunícolas en Silvania Cundinamarca. Se observan la procedencia del agua que utilizan los cunicultores, el 76% obtiene el agua de acueductos veredales, el 14% de una fuente lotica y el 10% de agua lluvia.

Tratamiento de agua

La calidad del agua es vital en producciones pecuarias, para mejorar su calidad se preguntó a los cunicultores los métodos de tratamiento de agua utilizados (figura 30a). el 48% si realiza tratamiento. La figura 30b. Muestra los tratamientos de agua que realizan los productores que tratan el agua, el 71% con cloración y el 29 con sulfatación.

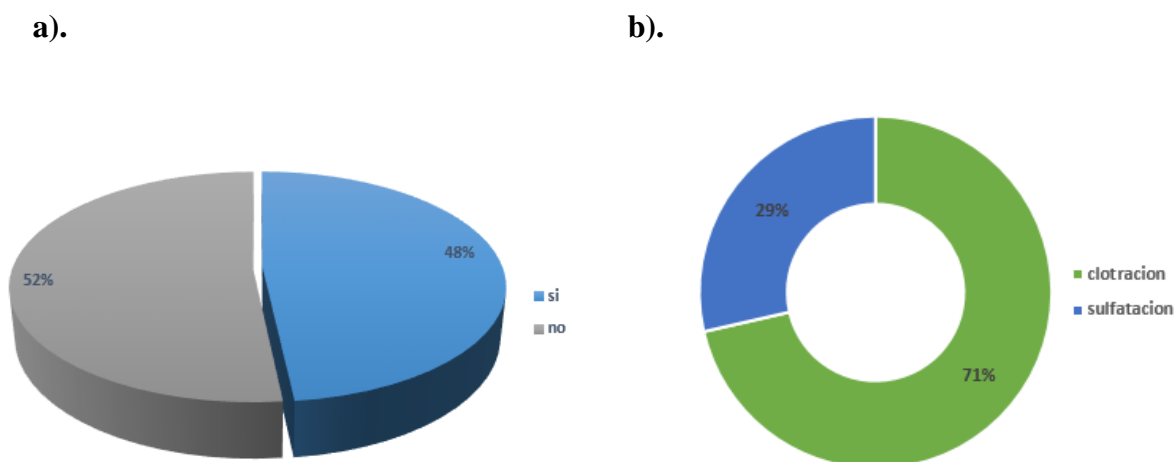


Figura 30. Tratamientos que realizan los productores para potabilizar el agua de consumo humano y animal. a). producciones que realizan tratamientos de agua. b). clases de tratamientos de agua que realizan los cunicultores

Residuos sólidos en la explotación.

Los desechos orgánicos generados en las producciones pecuarias son contaminantes del suelo y fuentes hídricas, por lo que en la gráfica 31 se evidencian las practicas desarrolladas por los productores con los residuos sólidos.

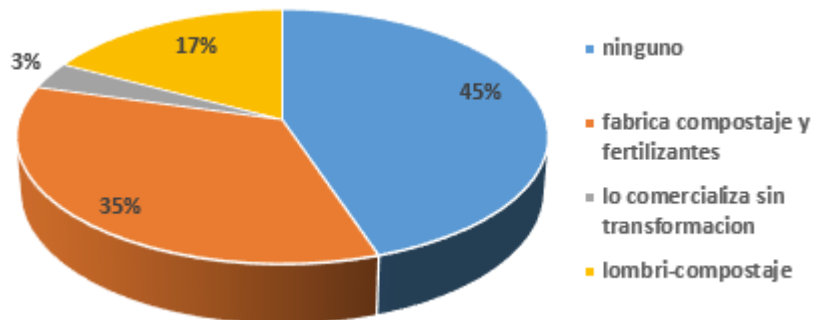


Figura 31. Uso de los residuos sólidos en las producciones Se observa el uso de los residuos sólidos, el 45% no realiza ningún proceso con estos residuos orgánicos.

7.2 Análisis de correspondencia múltiple.

en la figura 32 se obtuvo un numero de dimensiones optimas de 10 en las cuales se reúne el 80.7% de variabilidad acumulada, sin embargo, para efectos de interpretación se usaron las primeras 4 dimensiones que contribuyen con un 55.2%.

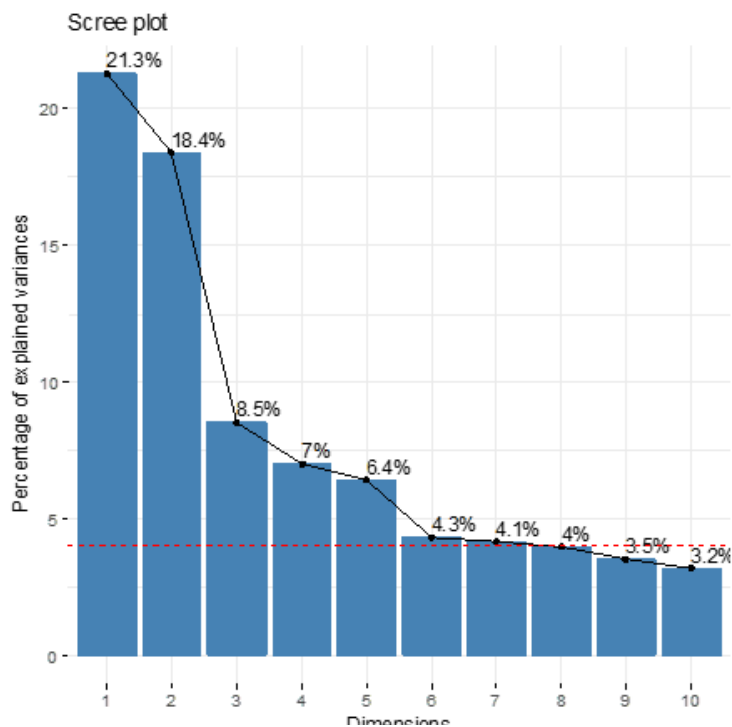


Figura 32. gráfico de sedimentación (screeplot) mostrando las dimensiones principales para el análisis. La línea roja punteada expresa el valor propio promedio que indica el número de dimensiones óptimas.

se realizó un mapa de factores para productores en forma general y otro que muestra los que tienen mayor contribución a la inercia del total. El grafico 33. muestra una dispersión de los productores cunicolas en varios posibles grupos y en el grafico 34, se indica que los productores 1, 4, 8, 16 y 22 son los que tienen una mayor contribución a la variabilidad total. Posteriormente se obtuvo un mapa de factores para las diferentes categorial; y se seleccionaron las 41 categorías con mayor contribución a la varianza (grafico 35).

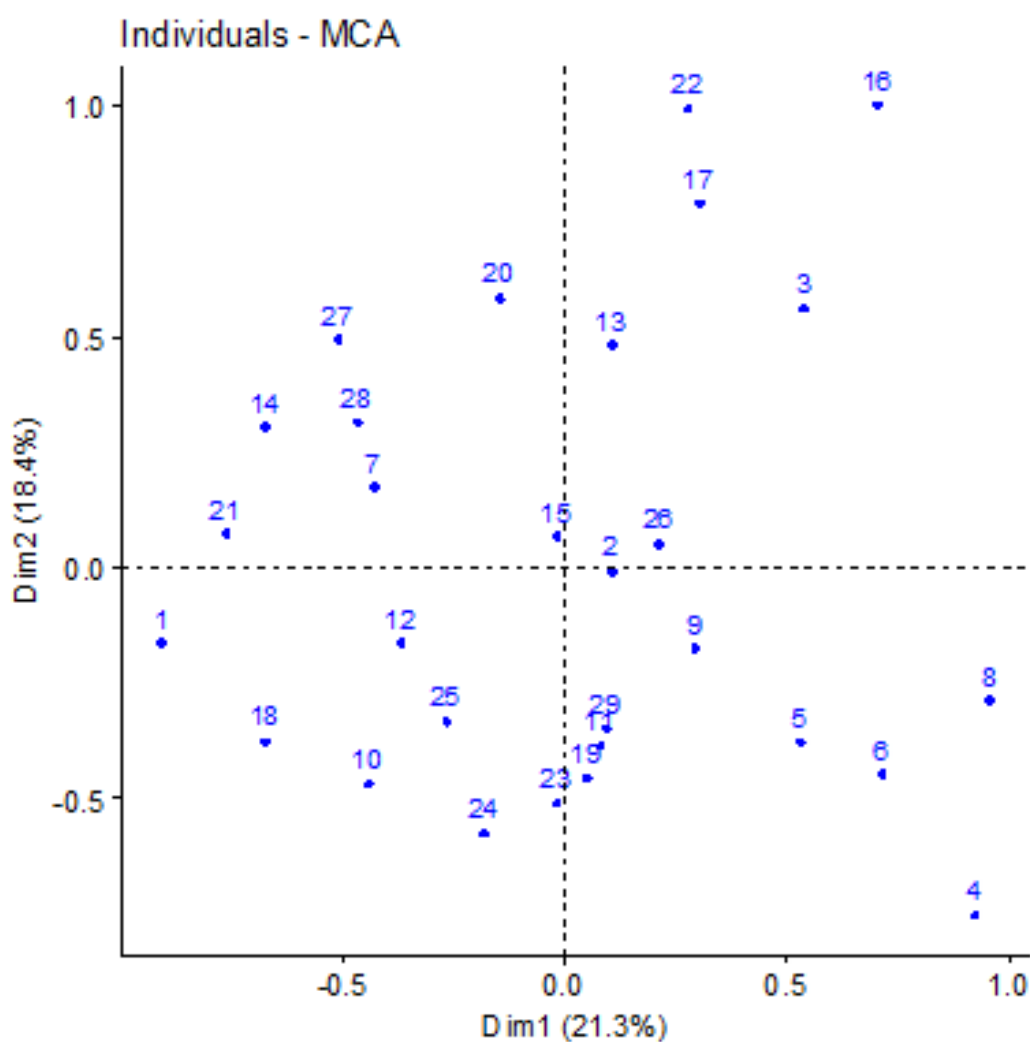


Figura 33. Mapa de factores de los productores cunicolas del municipio de Silvania Cundinamarca.

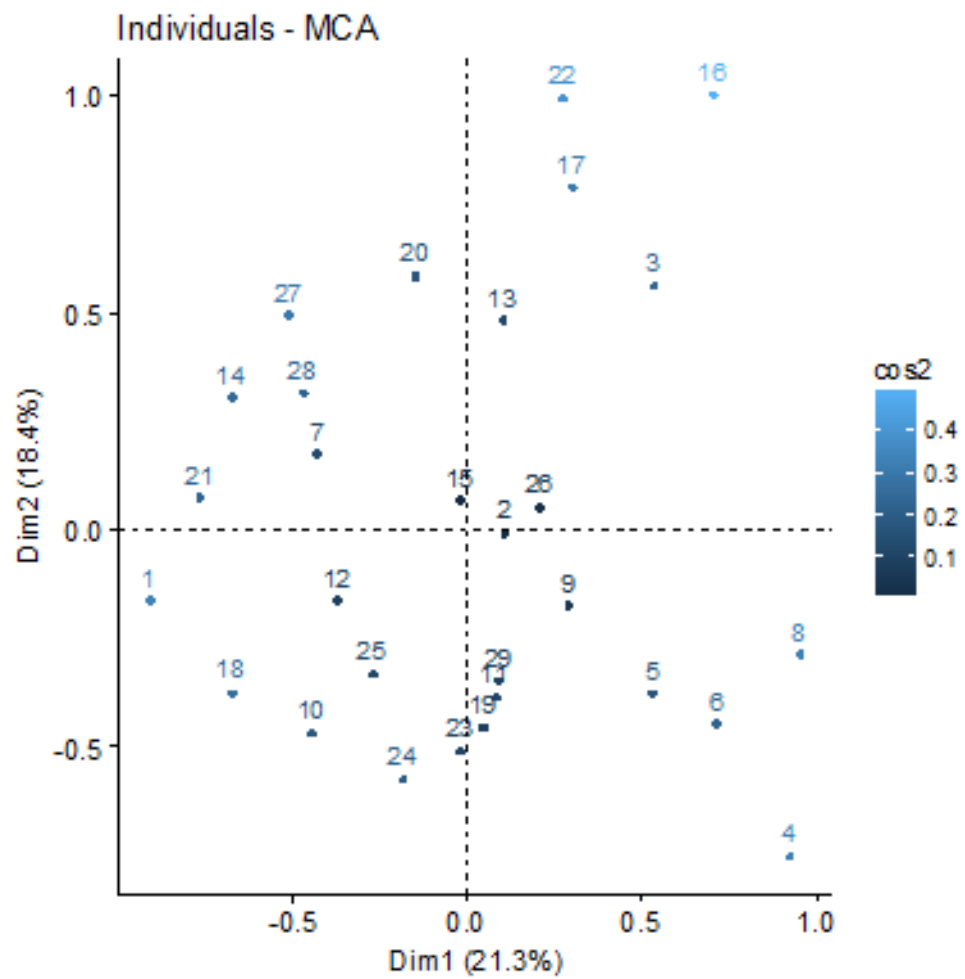


Figura 34. Mapa de factores de productores cunicolas mostrando la contribución de cada uno a la variabilidad total.

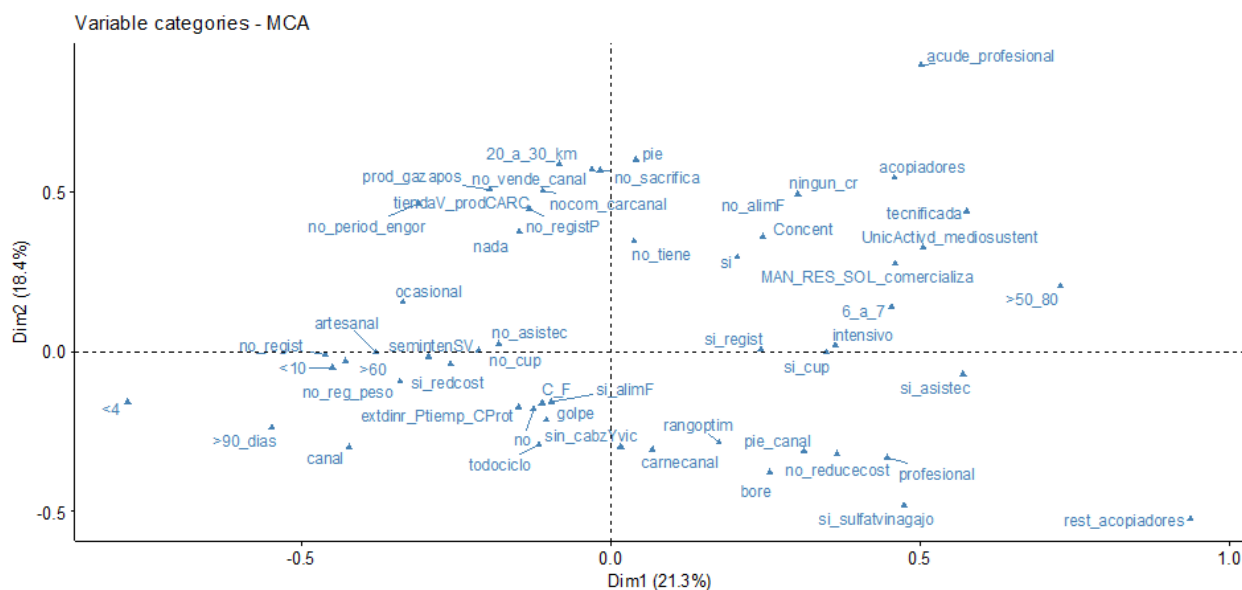


Figura 35. Mapa de factores con las 41 principales categorías que influyen en el análisis de correspondencia múltiple.

Dimensión uno:

la dimensión uno es caracterizado por el conjunto de variables: número de hembras reproductoras, partos coneja año, uso de registros productivos, tipo de sistema de producción, asistencia técnica, clase de infraestructura, lugar de comercialización de los productos, presentación en la que comercializa los productos, frecuencia de producción, beneficios al utilizar forrajes, importancia de la producción cunicola, costo unitario de producción, peso al destete, servicios públicos con los que cuentan los productores, reduce costos de alimentación el uso de forrajes, periodo de engorde, objetivo de la producción, tenencia de tierra por parte de los productores, nivel de escolarización, edad de los productores, gazapos nacidos por parto (tabla 8).

Las coordenadas de las categorías “6 a 7 partos/año”, “si utilizar registros”, “sistema de producción intensivo”, “cuenta con asistencia técnica”, “50 a <80 hembras reproductoras”, “costo unitario de producción”, “comercializa en pie y canal”, “comercializa de residuos sólidos”, “comercialización en restaurantes y acopiadores”, “nivel escolarización profesional”, “la cunicultura es la única actividad productiva”, “infraestructura tecnificada”, “predio arrendado”, “producción de carne y pie de cría”, “frecuencia de comercialización quincenal”, “800gr peso al destete”, “10 a 30 años dedicados a la cunicultura”, “no hay beneficios al utilizar forrajes en la dieta”, “no reduce costos de alimentación”, “10 a 30 hembras reproductoras”, “acude a cunicultores”, “cuentan con servicios de agua, energía, internet y Tv”, “sulfatos, vinagre y ajos”, “comercialización semanal” y “comercialización a copiadores”, son positivas, mientras que las categorías “4 a 5 partos/ año”, “no usa los residuos”, “nivel de escolarización primaria”, “servicios agua y energía”, “no comercializa carne”, “carne en canal”, periodo de engorde mayor a 90 días”, “objetivo de la producción consumo interno del hogar”, “autoconsumo”, “menor a 6 gazapos/ parto”, “predio propio”, reduce costos de alimentación”, “mayor a 60 años de edad”, “menos de 4 partos/año”, “no conoce el costo de producción”, “comercializa ocasionalmente”, “no registra peso al destete”, reduce costos de alimentación”, “infraestructura artesanal”, “no cuenta con asistencia técnica”, “sistemas de producción semi-intensivos”, “no utiliza registros” y “<10 hembras reproductoras” son negativas (tabla 9). Esto significa que las producciones con coordenadas positivas son sistemas de producción intensivos donde las categorías más representativas son el número de hembras reproductoras mayor a 30, cantidad de partos coneja año de 6 a 7, comercializan en pie y canal a restaurantes y acopiadores, llevan más de 10 años con la producción y el nivel de escolarización es profesional, por otro lado, las categorías negativas son sistemas semi-intensivos en el que las categorías que principalmente los representa

son, el número de hembras reproductoras es menor a 10, la cantidad de partos coneja año es de 4 a 5, las conejas tiene menos de 6 gazapos en promedio por parto, no manejan registros productivos, el objetivo de la producción es el autoconsumo, la infraestructura es artesanal, los productores son mayores de 60 años y el nivel de escolarización es de primaria.

Tabla 8. Descripción de las variables de la dimensión.

Variable	R²	p-valor
Hembras reproductoras	0,7705392	4,89e-09
Partos coneja al año	0,642467	1,563-06
Registros	0,4578513	5,57e-05
Sistemas de producción	0,4375798	9,33e-05
Asistencia técnica	0,4214875	1,39e-04
Infraestructura	0,4853513	1,78e-04
Lugar de comercialización	0,617019	2,87e-04
presentación en la que comercializa	0,4938361	6,02e-04
Frecuencia de producción	0,4727926	9,83e-04
Beneficios al utilizar forrajes	0,5072645	1,45e-03
Importancia de la producción	0,4446275	1,84e-03
Costo unitario de producción	0,3035912	1,95e-03
Peso al destete	0,4349165	2,26e-03
Servicios públicos	0,4214244	2,99e-03
Reduce costos de alimentación	0,3414974	4,38e-03
Periodo de engorde	0,4225934	8,34e-03
Objetivo de la producción	0,3638236	9,22e-03
Tenencia de la tierra	0,2154638	1,12e-02
Nivel de escolarización	0,3387033	1,45e-02
Edad de los productores	0,3071388	2,50e-02
Importancia de la producción	0,2328445	3,19e-02
Gazapos nacidos por parto	0,2173446	4,13e-02

Tabla 9. Descripción de las categorías de la dimensión 1.

Categorías	Estimado	p-valor
6 a 7 partos/año	0,62181809	1,22e-05
Si utiliza registros	0,3522981	5,57e-05
Sistema de producción intensivo	0,32917121	9,33e-05
cuneta con asistencia técnica	0,37545414	1,39e-04
50 a >80 hembras reproductoras	0,5532196	7,99e-04
Costo unitario de producción	0,28101975	1,95e-03
Comercializa en pie y canal	0,52728522	3,08e-03
Comercializa los residuos solidos	0,21506073	3,49e-03
Comercialización en restaurantes y acopiadores	0,89194471	4,17e-03
Profesional	0,4132014	4,72e-03
La cunicultura es la única actividad productiva medio de sustento	0,38601271	1,09e-02
Infraestructura tecnificada	0,45236647	1,10e-02
El predio es arrendado	0,33312868	1,12e-02
Producción de carne y pie de cría	0,49817623	1,51e-02
comercialización quincenal	0,3063965	1,71e-02
800g peso al destete	0,43276233	1,79e-02
10 a 30 años dedicado a la cunicultura	0,55093558	2,00e-02
No encuentra beneficio al utilizar forrajes en la alimentación	0,30593694	2,15e-02
No reduce costos de alimentación	0,24261988	2,43e-02
10 a 30 hembras reproductoras	0,07118527	2,46e-02
Acude a cunicultores	0,51532494	3,21e-02
Servicios agua, energía, internet	0,38514323	3,47e-02
Servicios agua, energía, internet, Tv	0,26561418	4,02e-02
Tratamiento de agua con sulfatos, vinagre y ajos	0,3623782	4,04e-02
comercialización semanal	0,33414671	4,13e-02
Comercializa a los acopiadores	0,41231523	4,78e-02
4 a 5 partos/ año	-0,00860051	4,87e-02
Ningún uso a los residuos	-0,43391397	3,86e-02
Nivel de escolarización primaria	-0,3848853	3,17e-02
Servicios agua y energía	-0,35109936	2,35e-02
No comercializa carne	-0,57484207	1,86e-02
Producto carne en canal	-0,20833386	1,79e-02
engorde mayor a 90_dias	-0,52776659	1,62e-02
Objetivo de la producción consumo interno del hogar	-0,69647057	1,53e-02
Autoconsumo	-0,54407061	1,53e-02

menor a 6 gazapos/ parto	-0,60306878	1,22e-02
predio propio	-0,33312868	1,12e-02
reducción de costos de alimentación	-0,45130963	7,87e-03
Edad mayor a 60	-0,45792424	2,77e-03
Menos de 4 partos/ años coneja	-0,61321758	2,72e-03
No conoce el costos de producción	-0,28101975	1,95e-03
Comercializa ocasionalmente	-0,41552921	1,22e-03
No registra pesos al destete	-0,5440959	1,02e-03
Reduce costos de alimentación al suministrar forrajes	-0,38234536	9,68e-04
Infraestructura artesanal	-0,50293305	1,59e-04
No cuenta con asistencia técnica	-0,37545414	1,39e-04
Sistema semi-intesivos	-0,32917121	9,33e-05
No utiliza registros	-0,3522981	5,57e-05
<10 hembras reproductoras	-0,62440487	5,23e-08

Dimensión dos

la dimensión dos se caracteriza por el conjunto de variables: comercializa carne en canal, productos cárnicos, estado de comercialización, peso de comercialización en canal, método de sacrificio, acciones frente a enfermedades, lugar de comercialización, etapa productiva en la que alimentan con forrajes, alimenta con plantas forrajeras, subproductos de la producción cunicola, alimentación usada, reduce costos de alimentación, ingresos por subproductos, beneficios al usar forrajes, distancia al casco urbano, plantas de balu o bore, objetivo de la producción, problemas en el engorde, tratamiento al agua, periodo de engorde, transformación de productos (Tabla 10)

las coordenadas de las categorías “no vende carne en canal”, “comercializa en pie”, “no comercializa en canal”, “no realiza sacrificio”, “no utiliza registros productivos”, “no tienen subproductos”, “no alimenta con forrajes en ninguna de las etapa productiva”, “no alimenta con forrajes”, “20 a 30 km”, no tiene periodo de engorde”, “comercializa en tiendas veterinarias y productores de carne de conejo”, “producción de gazapos”, “nada”, “no sabe de producción de conejos de engorde”, “no sabe alimentar con forrajes”, “acude a un profesional”, “alimentación

con concentrado”, “si recibe ingresos por subproductos”, “no presencia de enfermedades”, “acopiadores”, “no utiliza plantas forrajeras en la alimentación”, “650 a 750 gr de peso al destete”, “ahorro de agua en reservorios”, “no realiza tratamientos de agua”, “no transforman la carne”, “producción de carne de conejo adobado”, “alimentar con forrajes no reduce los costos de alimentación”, “nivel de escolarización profesional”, tratamiento de agua con sulfatos y vinagre”, “ entrada extra de dinero, pasatiempo y consumo de proteína”, “tiene bore en la granja”, “no ingresos extras”, “sacrificio con golpe”, “entierra subproductos”, “alimentan con forraje y concentrado”, “reduce los costos de alimentación”, “auto medica los animales enfermos”, “rango de tiempo”, “comercializa a pie y canal”, alimenta con forrajes”, “alimenta todo el ciclo productivo con forrajes”, “comercializa carne en canal” y “ canal sin cabeza y viseras” Tabla 11. en esta dimensión las coordenadas positivas de mayor representación identifican a las producciones dedicados a la cría de gazapos, no realizan etapa de engorde, comercializan los conejos en pie en tiendas veterinarias y productores de carne. Son sistemas de producción informal donde no utilizan registros productivos, la base de la alimentación es el concentrado y ocasionalmente suministran forrajes y además tienen implementado sistemas de ahorro de agua.

Tabla 10. Descripción de las variables de la dimensión 2.

Variable	R²	p-valor
Comercializa carne en canal	0,7461132	1,60E-09
Productos cárnicos	0,6748753	4,71E-08
Estado de comercialización	0,7439759	1,44E-07
Peso de comercialización en canal	0,6229459	3,11E-06
Método de sacrificio	0,6547229	5,71E-06
Acciones frente a enfermedades	0,6898586	7,35E-06
Lugar de comercialización	0,6791665	4,26E-05
Etapas productivas en la que alimenta con forraje	0,4449623	4,74E-04
Alimenta con plantas forrajeras	0,3372991	9,55E-04
Subproductos de la producción cunicola	0,4263691	2,70E-03

Alimentación usada	0,2542224	5,29E-03
Reduce costos de alimentación	0,3214646	6,46E-03
Ingresos por subproductos	0,233597	7,91E-03
Beneficios al usar forrajes	0,3992833	1,28E-02
Distancia al casco urbano	0,3348297	1,56E-02
Plantas de balu o bore	0,3082698	2,45E-02
Objetivo de la producción	0,3007552	2,78E-02
Problemas en el engorde	0,3466469	3,12E-02
Tratamiento al agua	0,2219342	3,83E-02
Periodo de engorde	0,3307946	4,01E-02
Transformación de productos	0,1371055	4,80E-02

Tabla 11. Descripción de las categorías de la dimensión dos.

Variable	Estimado	p-valor
No vende carne en canal	0,4335853	1,60e-09
Comercializa en pie	0,5827802	1,23e-08
No comercializa en canal	0,4039505	4,71e-08
No realiza sacrificio	0,6927663	2,35e-07
No utilizan registros productivos	0,5287183	4,67e-07
No tienen subproductos	0,5084563	1,40e-04
No alimenta con forraje en ninguna etapa	0,3977804	9,55e-04
No alimenta con forraje	0,3238144	9,55e-04
20 a 30 km	0,5204273	1,54e-03
No tiene periodo de engorde	0,4740853	2,14e-03
Tiendas veterinarias y productores de carne	0,5096471	2,46e-03
Producción de gazapos	0,4584006	2,46e-03
No hace nada ante enfermedades	0,3737321	3,37e-03
No sabe de beneficios con el uso de forrajes en la dieta	0,6542135	4,38e-03
No sabe de producción de conejos de engorde	0,5751002	4,38e-03
No sabe alimentar con forrajes	0,4397988	4,38e-03
Acude a un profesional	0,8920096	4,80e-03
Alimentación con concentrado	0,2600277	5,29e-03
Si recibe ingresos por subproductos	0,2376567	7,91e-03
No ha presentado enfermedades	0,4787671	1,10e-02
Acopiadores	0,5463571	1,33e-02
No utiliza plantas forrajera en alimentación	0,372125	2,11e-02
650 a 750g al destete	0,5998866	2,24e-02
Sistema de ahorro de agua en reservorio	0,7809785	3,51e-02
No realiza tratamiento al agua	0,3054284	3,69e-02
No transformación de carnes	0,2561984	4,80e-02

Producción de carne de conejo adobada	-0,2561984	4,80e-02
Alimentar con forrajes no reduce costos de alimentación	-0,3597931	4,32e-02
Nivel de escolarización profesional	-0,3005292	3,52e-02
Tratamiento de agua con sulfatos y vinagre	-0,3544457	3,03e-02
entrada extra de dinero, pasatiempo y consumo de proteína	-0,2867605	1,92e-02
Tiene bore en la granja	-0,4061379	1,45e-02
No ingresos extras	-0,2376567	7,91e-03
Sacrificio con golpe	-0,0883437	5,91e-03
No entierra subproductos	-0,1003348	5,63e-03
Alimenta con forraje y concentrado	-0,2600277	5,29e-03
El forraje reduce costos de alimentación	-0,3080241	4,53e-03
Auto medica los animales ante presencia de enfermedades	-0,2377857	4,29e-03
Rango de tiempo	-0,2025092	2,53e-03
Comercializa en pie y canal	-0,3253098	2,13e-03
Alimenta con forrajes	-0,3238144	9,55e-04
Alimenta en todo el ciclo productivo con forrajes	-0,3857371	7,24e-04
Comercializa carne en canal	-0,4039505	4,71e-08
Canal sin cabeza y viseras	-0,4335853	1,60e-09

Dimensión tres.

La dimensión tres está caracterizada por el conjunto de variables: beneficios al usar forrajes, lugar de comercialización, manejo de residuos sólidos, peso comercial de la canal, uso de los residuos, acciones frente a las enfermedades, problemas encontrados en la producción, problemas encontrados en el uso de forrajes, plantas forrajeras en la alimentación, años destinados a la producción, el uso de forrajes reduce costos en la alimentación y periodo de engorde, tabla 12.

Las coordenadas de las categorías “entierran residuos sólidos”, “comercializa los residuos sólidos”, “bajos parámetros productivos”, “estrés animal”, “ningún problema en el engorde con el uso de forrajes”, “ante enfermedades acude a cunicultores”, “comercializa en restaurantes y acopiadores”, “años destinados a la cunicultura menor a uno”, “no maneja etapa de engorde”,

“alimenta con forrajes”, “marca de concentrado finca”, “peso de la canal mayor al rango”, “20 a 39 años de edad”, “nivel de escolarización profesional”, “concentrado utilizado contegral”, “ante una enfermedad auto medica los animales”, “5 a 10 años destinados a la producción”, “no alimenta ninguna etapa con forraje”, “no alimenta con forrajes”, “sabe el beneficio que tiene alimentar con forrajes”, “no saben de problemas en el engorde”, “comercializa en restaurantes y directamente al consumidor” y peso en canal en un rango óptimo” Tabla 13. Las coordenadas positivas de mayor representación caracterizan a las producciones cunicolas que cuentan con un año o menos de experiencia, razón por la que presentan bajos parámetros productivos, utilizan como fuente de alimentación forrajes y concentrado comercial, cuentan con la asesoría de otros productores cunicolas, el mercado donde comercializan los productos es en restaurantes, además llevan a cabo prácticas eficientes de manejo de residuos.

Tabla 12. Descripción de las variables de la dimensión tres.

Variable	R²	p-valor
Beneficios al usar forrajes	0,6432444	3,71e-05
Lugar de comercialización	0,5977266	4,85e-04
Manejo de residuos solidos	0,4810919	8,12e-04
Peso comercial de la canal	0,3890933	1,65e-03
Uso de residuos	0,3904905	5,56e-03
Acciones frente a enfermedades	0,432684	6,88e-03
Problemas encontrados en la producción	0,4321832	6,95e-03
Problemas en el engorde por el uso de forrajes	0,4005909	1,25e-02
Plantas forrajeras en la alimentación	0,1751442	2,39e-02
Años destinados a la producción	0,2979156	2,91e-02
El uso de forrajes reduce costos en la alimentación	0,2312268	3,28e-02
Periodo de engorde	0,3267258	4,27e-02

Tabla 13. Descripción de las variables de la dimensión tres.

Variables	Estimado	p-valor
Entierran residuos solidos	1,0231794	0,00034002
Comercializa los residuos solidos	1,0060732	0,00034002
bajos parámetros productivos	1,0375908	0,00034002
Bienestar animal	1,135573	0,00034002
Ningún problema en el engorde por el uso de forrajes	0,3023499	0,00258968
Ante enfermedades acude a cunicultores	0,6849533	0,00634713
Comercializa en restaurantes y acopiadores	0,577669	0,00680329
Menos de 1 año destinado a la producción	0,3317743	0,0096468
No maneja etapa de engorde	0,340173	0,02015472
Alimenta con forrajes	0,1925395	0,02385785
Marca de concentrado finca	0,206967	0,03060438
Peso de la canal de mayor rango	0,3001254	0,03093013
20 a 29 años de edad	0,2779538	0,03300532
Nivel de escolaridad profesional	0,2642316	0,04791713
Concentrado utilizado contegral	-0,1989817	0,04232948
Ante una enfermedad auto medica los animales	-0,177384	0,03927614
5 a 10 años destinados a la producción	-0,314036	0,03367851
No alimenta ninguna etapa con forraje	-0,2676833	0,02385785
No alimenta con forrajes	-0,1925395	0,02385785
No saben que beneficios tiene alimentar con forrajes	-0,5251887	0,00836267
Problemas encontrados en el engorde no saben	-0,2727091	0,00836267
No saben alimentar con forrajes	-0,3083458	0,00836267
Comercializa en restaurantes y directamente al consumidor	-0,4192457	0,00130254
Peso conejo en canal en rango optimo	-0,3527204	0,00075347

7.3 Análisis de clúster

El análisis de clúster permitió identificar cuatro grupos de producciones como se observa en el gráfico 36. el primero concentro el 34.4%, el segundo un 27.5%, el tercero 24.1% y el cuarto con un 10.3% de los productores encuetados. Así mismo el grafico 37 muestra el agrupamiento de los productores, a partir de esto, se forma cada conglomerado, los cuales fueron descrito para determinar las principales características que los identifica.

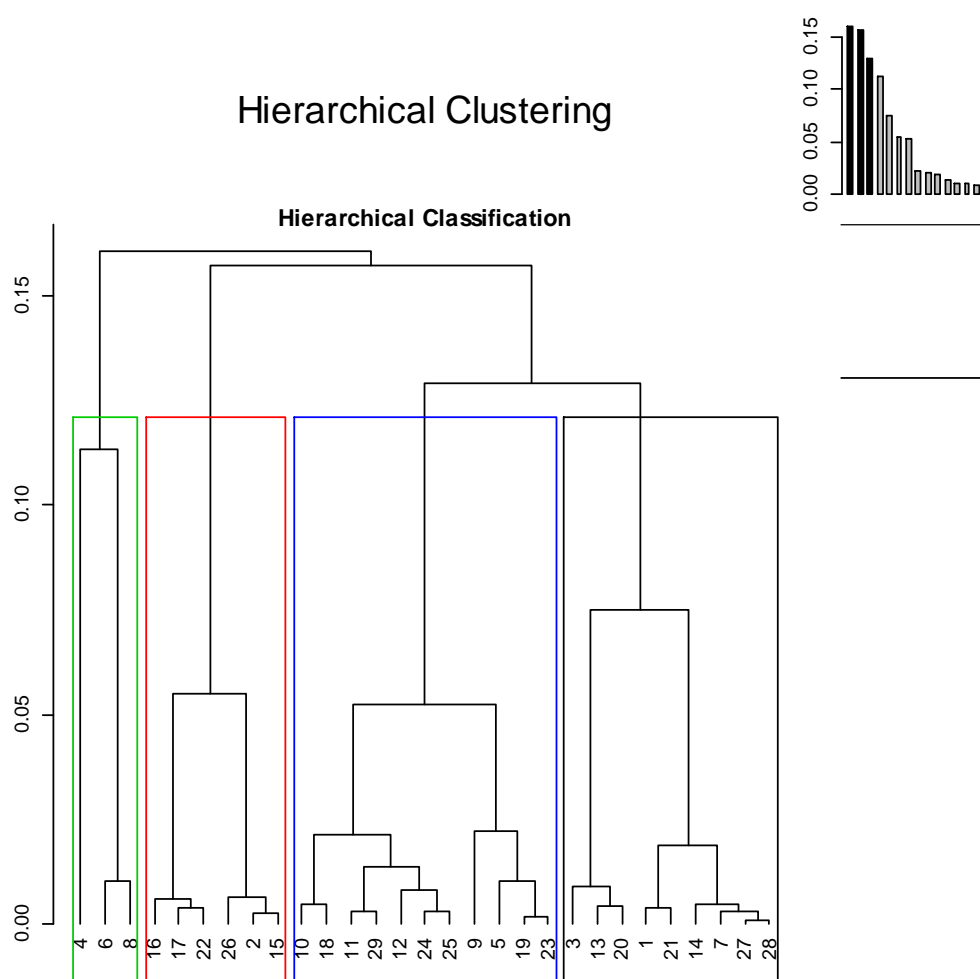


Figura 36. agrupamiento de las producciones cunicolas del municipio de Silvania Cundinamarca

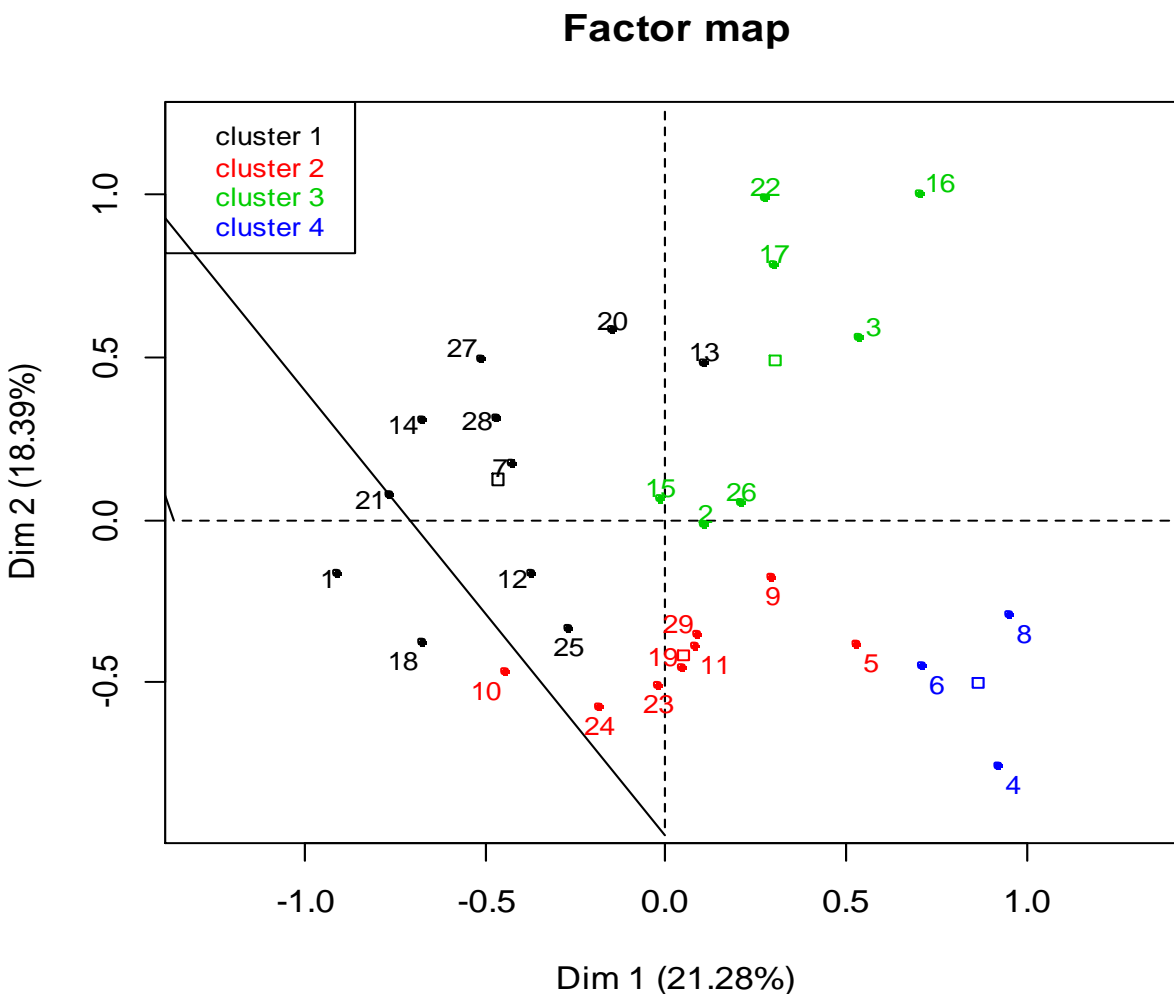


Figura 36. Agrupamiento de productores cunicolas del municipio de Sylvania Cundinamarca

Grupo 1: Sistema producción artesanal familiar: concentro el 34,4% de los encuestados (11 productores), se caracterizan por ser sistemas de producción artesanal, con infraestructura en madera, que tienen menos de 10 hembras reproductoras, la producción es ocasional porque los parámetros productivos son bajos, utilizan en la alimentación materias primas no convencionales como forrajes, desechos de cosechas y desechos de la cocina, el objetivo es producir gazapos, además los productores son mayores de 60 años con un nivel de escolaridad bajo, no cuentan con asistencia técnica.

Grupo 2: Sistema productivo de carne semi-intensivo familiar; Comprende el 27,5% de los cunicultores (8 productores), caracterizados por la producción de carne, la cual es comercializada en pie o canal sin cabeza, además no realizan transformación al producto, utilizan forrajes en la alimentación y comercializan la canal a restaurantes y acopiadores quienes compran en pie.

Grupo 3: Sistema productivo intensivo familiar; agrupo el 24,1% de los encuestados (7 productores), son sistemas de producción semi-intensivos, con infraestructura semi-tecnificados, que produce carne, basan la alimentación en concentrado, no utilizan materias primas no convenciones como forrajes en la alimentación, además comercializan en pie a los acopiadores.

Grupo 4: Sistema productivo intensivo; concentro el 10,3% de los cunicultores (3 productores), caracterizados por ser sistemas intensivos tecnificados con más de 10 años de producción con un rango de 50 a 80 hembras reproductoras, comercializan en pie, no utilizan forraje en la alimentación, son productores con un nivel de escolarización profesional.

Realizado el análisis de clúster se identificaron cuatro sistemas de producción que se encuentra representados en el grafico 31 descritos anteriormente. Rueda, (2013), identifico cuatro sistemas de producción de cacao mediante un análisis multivariado (factorial y de conglomerados), en cuatro veredas del municipio de San Vicente de Chucurí Santander. En el que identifico los siguientes sistemas de producción: primer grupo de baja extensión que abarco el 32% de los productores, segundo grupo de media extensión con el 24% de participación, tercer grupo de tecnología convencional en el que se encuentran el 11% de las fincas y finalmente el cuarto grupo con producción tradicional con el 32%. Además, indican que independientemente del sistema productivo, estos basan su funcionamiento en la mano de obra familiar, aunque esta característica alta en los sistemas tradicionales en el que la economía es campesina. Resultados

similares a los reportados en la presente investigación en la cual, los sistemas productivos cunícolas utilizan en un 86% la mano de obra familiar, así como también en sistemas porcícolas del municipio de Fusagasugá Cundinamarca, el 67% de las producciones utilizan es mano de obra para las actividades de producción (Romero Jola , 2009).

En la presente investigación la variabilidad adquirida en las diez dimensiones optimas fue del 80.7%, a diferencia de las reportadas por Jaramillo Barrios & Cruz Castiblanco, (2016), con un 74.4% de variabilidad obtenidas en ocho dimensiones, en la caracterización y tipificación de productores orgánicos del Sumapaz. Respecto al porcentaje de variabilidad explicado por los primeros cuatro componentes de este estudio, valores similares fueron observados por Jaramillo Barrios & Cruz Castiblanco, (2016) de 55.1% en tres dimensiones.

Ramirez & Arenas , (2016), Mediante un análisis de correspondencias múltiples, realizaron la tipificación de productores de panela del municipio de Ocamonte Santander, en el que las variables de mayor contribución para la formación de los grupos son; edad, mano de obra, nivel de escolarización, sistema productivo, infraestructuras, entre otras. Las cuales son similares a las utilizadas en esta investigación.

Al comprar los resultados de la presente investigación y los obtenidos por Romero Jola, (2009), Ramirez & Arenas , (2016) se identificó que las variables edad, nivel de escolarización y disponibilidad de recursos, son indicadores que definen el desarrollo de los sistemas productivos ya sea agrícola o pecuario. Cuando la edad es alta, el nivel de escolarización bajo, la disponibilidad de recursos se vuelve precaria, haciendo que las producciones se caractericen por contar con infraestructura artesanal, manejo tradicional con bajos parámetros productivos y poco uso de herramientas tecnológicas, por el contrario, cuando los productores cuentan con un nivel

de escolarización básico o profesional hay producciones intensivas, con adopción de tecnologías que incrementa el volumen de producción y eficiencia.

7.4 Aporte nutricional de las harinas.

7.4.1 Harina de hojas de Chachafruto.

El balu (*Erythrina edulis*) es una leguminosa arbórea nativa de la región andina, utilizada en la alimentación humana y animal por nuestros ancestros, debido a los altos contenidos de nutrientes presentes en los frutos y hojas (figura 14), convirtiéndolo en una materia prima no convencional con potencial zootécnico para la alimentación de diferentes especies animales.

Tabla 14. Composición nutricional de la harina de hojas de balu (*Erythrina edulis*).

Indicadores	H. Balu
Materia seca	89.8
%	
Proteína %	20.3
Fibra %	29.3
Ceniza %	9.21
Extracto etéreo	1.83
%	
Calcio %	0.34
Sodio mg/kg	342.6
Potasio %	1.27
Magnesio %	0.06
Cobre mg/kg	9.8
Zinc mg/kg	28.5
Hierro mg/kg	457
Manganeso	35.6
mg/kg	
Boro mg/kg	142.6
Fosforo %	0.32
Azufre %	0.28

Inciarte, *et al* (2015), reportaron una actualización de la información del contenido nutricional de las hojas de chachafruto o balu en Mérida, Venezuela, encontrando aportes de proteína del

24%, fibra 29%, extracto etéreo 3% y ceniza 9 %. Resultados similares a los encontrados por Delgado & Albarracin, (2012) que evaluaron el aporte composicional de harina de chachafruto obteniendo el 22.8% de proteínas y un porcentaje de grasa del 0.70%, como posibles extensores para productos carnicos.

7.4.2 Harina de hojas de Bore.

La tabla 15, muestra la composición nutricional del bore (*Alocasia macroorniza*), el cual fue determinado mediante análisis bromatológicos de acuerdo a la metodología descrita por AOAC (1995). Por poseer alto contenido de proteínas y aminoácidos esenciales esta especie fabácea ha sido utilizada en la alimentación de cerdos, aves y peces.

Tabla 15. Composición nutricional de la harina de hojas de bore (*Alocasia macroorrhiza*).

Indicadores	H. Bore
Materia seca %	86.2
Proteína %	17.3
Fibra %	11.0
Ceniza %	11.7
Extracto etéreo	4.3
%	
Calcio %	1.6
Sodio mg/kg	702.8
Potasio %	1.74
Magnesio %	0.13
Cobre mg/kg	10.5
Zinc mg/kg	39.4
Hierro mg/kg	128.3
Manganeso	96.5
mg/kg	
Boro mg/kg	105.3
Fosforo %	0.43
Azufre %	0.25

Lina, Edinson, & Fabian, (2011) realizaron analisis bromatologico a las hojas de bore del municipio de Charala Santander, en el cual el contenido de proteína y fibra fue 22,4%, 15,4% respectivamente, similar a lo reportado por Basto y Bore (como se cito en Mora, 2015) donde el porcentaje de proteína es del 21.0 – 22.0%, mayores a la encontradas por Moreno y Oblando D. *et al* (como se cito en Mora, 2015) con niveles de proteína entre 13.6% y 15.4%, los cuales son inferiores a los reprotados en la presente investigacion. En cuanto al extracto etéreo Gonzales (citado por Muños jeyson, 2011) revelo niveles de 3,1% en hojas completas de bore, valor mas bajo que el encontrado en este estudio, la fibra encontrada en las hojas de bore representa el 15.4% con base a lo reportado por (Lina *et al.*, 2011).

7.5 Parámetros zootécnicos.

La composición bromatológica de las dietas evaluadas como se observa en la tabla 16, permitió obtener los resultados del comportamiento productivo de los conejos como observa en la tabla 17, el peso final (GDP), consumo de alimento y conversión alimenticia (CA), no presentaron diferencias significativas ($p>0,05$) entre tratamientos, sin embargo, se encontraron diferencias ($p<0,05$) para la variable peso en las semanas 5 y 6 en el tratamiento de Bore (1771,85±88,21 AB); y el Control (1933,06±88,20 B), Bore (1935,05±91,26 AB); Control (2144,42±91,26 B) respectivamente. La ganancia diaria de peso presentó diferencias significativas ($p<0,01$) en la semana 5 para Bore (33,56±2,82 AB); Control (,37±2,82 B).

Tabla 16. Composición bromatológica de las dietas suministradas en cada tratamiento.

PARAMETROS	Dietas			
	Bore	Balu	BB	Control
Materia seca %	94	95	81,3	86,2
Proteína %	16,4	17,4	19,1	17,3
Fibra %	14,3	16,6	18	11
Extracto etéreo %	10,3	9,3	0,8	4,3
Cenizas %	10	8,2	9,9	10,7

Tabla 17. Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas que contienen 25% de harinas de hojas de Bore, Balu y su mezcla.

Variables	Tratamientos			
	Bore	Chachafruto	BB	Control
Peso inicial (g)	720±17.27	670.6±17.27	694±17.27	704.3±17.27
Peso final (g)	2067.4±95.12	2078.4±99.15	2022.3±91.9	2363.3±95.11
Ganancia diaria de peso (g/d)	22.54±2.09 ^a	29.46±2.23 ^{ab}	26.42±2.09 ^{ab}	33.34±2.23 ^b
Consumo de alimento (g/d)	127.24±5.8	145.2±5.8	141.6±5.8	123.8±5.8
Conversion alimenticia (g/g)	3.1±0.23	3.4±0.23	3.6±0.23	2.6±0.23

*Valores con diferentes letras, dentro de la misma fila, indican diferencias estadísticas significativas $p < 0.001$.

El crecimiento de los conejos distribuidos en los tratamientos Bore, Chachafruto y su mezcla BB, pudo ser afectado por el contenido de fibra bruta presente en estas dietas 14.3, 16.6 y 18% respectivamente (tabla 16) y (Victoria, Genny, & Angelica, 2007), argumentan que la cantidad de fibra recomendada es de 10 a 15% para el crecimiento y funcionamiento intestinal normal, por lo tanto, dietas con valores superiores de fibra acelera la velocidad de paso por el intestino reduciendo la digestibilidad y la absorción de nutrientes, afectando así la conversión alimenticia y la ganancia diaria de peso hasta en un 30% a 50% (Trocino *et al.*, 2013). Sin embargo, Gidanne, Garreau, Drouilhet, Aubert, & Maertens, (2017) afirman que en dietas con más del 25% de fibra en detergente ácido (FDA) reduce el consumo de alimento impidiendo suplir las

necesidades de energía digestible para una tasa de crecimiento óptimo, por el contrario, cuando se reduce la fibra en un porcentaje menor al 18% los conejos pueden presentar patologías digestivas; enteritis mucoide y coccidiosis.

(Victoria *et al.*, 2007) evaluaron harina de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en tres niveles de inclusión 15%, 30% y 40% en dietas para conejos en etapa de crecimiento, las cuales presentaban una composición de fibra bruta del 14.3% y proteína cruda del 16%, encontrando diferencias significativas ($p < 0.05$) entre tratamientos para la variable ganancia de peso con 19.1 g/día y una conversión alimenticia de 4.6, similar a lo reportado por Yasmania & Dihigo, (2012) quienes determinaron el comportamiento productivo de conejos alimentados con una inclusión del 20% de harina de dólido y mucuna, no encontraron diferencias significativas entre tratamientos, las conversiones alimenticias: 4,56 son mayores que las reportadas en el presente estudio. Por otro lado, la ganancia diaria de peso 21,25 g/conejo/día en esos experimentos son semejantes a los obtenidos con la inclusión de harina de frutos y hojas de árbol del pan (*Artocarpus altilis*) en la ceiba de conejos nueva Zelanda blanco 19 g/día (Coralia S, Valdivie , & Ortiz , 2012) siendo menores a los determinados en este experimento. Acorde con Lukefahr y cheeke (citado por Pronaf, 2012) las ganancias diarias de peso obtenidas son adecuadas debido a que los conejos criados en regiones templada presentan ganancia diarias en un rango de 30 a 40 g/día, mientras que los criados en temperaturas cálidas varían de 10 a 20g.

El porcentaje de proteína en las dietas es adecuado para los requerimientos de los conejos en etapa de crecimiento, porque niveles superiores al 18% no presentan beneficios adicionales, por el contrario, aumenta la incidencia de enterotoxemias que se presenta cuando se excede el 20%, además se ha sugerido que altos niveles de este nutriente incrementa ese problema metabólico y favorece la proliferación de *Clostridium spp.* Y *E. coli* (Mora-valverde, 2010).

7.5.1 Parámetros pos-sacrificio

Terminado el periodo experimental a los 90 días de edad los conejos presentaron un peso final o un peso vivo al sacrificio superior a 2 kg (tabla 17), valor establecido internacionalmente para la comercialización de conejos en ceba (Ortiz , Ferreira , Ramirez , Morales Hosken, & Lezcano, 2013. p 391). Se realizó el beneficio de los conejos, las variables evaluadas se describen en la tabla 18. No se observaron diferencias significativas del tratamiento bore con relación al tratamiento control, para la variable rendimiento en canal (RC), sin embargo, se observaron diferencias significativas ($p < 0.01$) para los tratamientos bore y control, con relación al chachafruto y BB. Así como también, el largo de la canal presento diferencia ($p < 0,05$)

Tabla 18. Características de la canal de conejos alimentados con dietas que contienen 25% de harinas de hojas de Bore, Balu y su mezcla

Variables	Tratamientos			
	Bore	Chachafruto	BB	Control
Rendimiento en canal (g)	49.54±0.57 ^b	46.95±0.57 ^a	46.19±0.53 ^a	49.54±0.57 ^b
Largo de la canal (CM)	34.93±0.51 ^{ab}	34.50±0.55 ^{ab}	32.94±0.48 ^a	35.85±0.48 ^b
Rendimiento del Anca (%)	31.22±1.35	29.64±1.35	32.63±1.26	30.70±1.35
Rendimiento del lomo (%)	24.00±0.77	22.72±0.77	23.55±0.72	24.61±0.72
Rendimiento de la carne (%)	66.35±0.76	66.67±0.76	67.12±0.71	67.11±0.76
Rendimiento del hueso (%)	32.74±0.67	31.67±0.67	31.61±0.63	31.36±0.67
Porcentaje de grasa (%)	4.41±0.57	4.10±0.59	4.41±0.57	5.14±0.59
Peso colon (g)	164.70±16.98	184.56±16.9	159.01±15.87	186.64±16.98
Peso del hígado (g)	63.36±3.78	65.36±3.78	64.93±3.53	59.66±3.78
Peso riñon (g)	14.01±0.93	12.15±0.93	12.49±0.87	15.68±0.93

*Valores con diferentes letras, dentro de la misma fila, indican diferencias estadísticas significativas $p < 0.05$.

El rendimiento en canal (RC) es un indicador que permite determinar la productividad de un individuo dentro de una producción, según Leyva , Valdivie , & Ortiz , (2012) los conejos sacrificados a corta edad presentan una reducción en el rendimiento en canal porque este indicador tiende a aumentar con la edad, debido a que el tejido muscular presenta mayor desarrollo, sin embargo, el contenido de grasa es mayor que en canales de animales jóvenes.

Calvache G, (2005) evaluó la alimentación de Conejos con morera suministrada *ad-libitum* presentando rendimientos en canal promedios de 46.6%, similares a los reportados por Leyva , Valdivie & Ortiz , (2012) quienes incluyeron en la ración de conejos de engorde harina de frutos y hojas de árbol del pan encontrando 49.29% de RC a los 90 días de edad, así mismo Lara P, Itza, M, Sangines J, & Magaña M, (2012), engordaron conejos con harina de morera o tulipan incluida en bloques multinutricionales obteniendo 50% de RC.

La organización española de cunicultura (ASESCU) indica que los conejos alimentados con concentrado comercial alcanza rendimientos en canal que oscilan entre 50 a 65% con base a la edad de los animales (Galeano , 2016). Sin embargo los conejos alimentados con materias primas no convencionales obtienen un RC 46 a 50% aproximadamente, semejante a lo reportado en el presente estudio, la variación en el rendimiento en canal puede ser influenciada por la edad de los ejemplares y por la disponibilidad de nutrientes de las dietas.

También se evaluó el rendimiento de los cortes de mayor valor comercial, como lo son lomo y anca. En una investigación realizada por Molina, Gonzales , Moreno , Montero, & Sanchez , (2017) estimaron las características de la canal en conejos alimentados con *Amaranthus dubius*, encontrando que rendimiento del lomo presentó un valor promedio de 28.41% y el anca de 39.28%. Igualmente Adeyemo , Taiwo, & Adeyemi (2014), obtuvieron rendimientos en anca de 28.8% en conejos alimentación con forrajes, valor más bajo que el reportado en este estudio.

Por otro lado, las medidas morfométricas son utilizadas para evaluar rendimientos en la raza, predecir la ganancia de peso vivo y también es un indicador del rendimiento productivo, Chineke (citado por Galeano , 2016). En este estudio se evaluó la longitud de la canal la cual esta muy realcionada con el peso de la canal y no tiene relación con la proporción de carne y peso de la canal. Estudios reportan que la longitud de la canal de conejos Nueva Zelanda Blanco con 1.168 g de peso en canal caliente presentan un longitud que oscila entre 36.34 a 32.67 cm (Galeano, 2016).

La presente tabla19, muestra los resultados reportados por diferentes autores para las características de la canal y de los órganos internos, en conejos alimentados con materias primas no convencionales.

Tabla 19. Características de la canal de conejos.

Variables							Referencias
Rendimi ento carne (%)	Rendimi neto hueso (%)	Porcentaje grasa (%)	Peso colon (g)	Peso hígado (g)	Peso riñón (g)		
66.8	31.8	4.5	173.7	63.3	13,6	Resultados de la presente investigacion	
37.62	13.5	-----	-----	-----	-----	Leyva, Valdivie, & Ortiz , (2012)	
-----	-----	4.5				Alarcon, y otros, (2015)	
-----	-----	3.47	-----	-----	-----	Lara P, Itza, M, Sangines J, & Magaña M, (2012)	
			116.0 8	92.33	16.0 9	Ortiz, Ferreira , Ramirez , Morales Hosken, & Lezcano, (2013)	

7.6 Análisis económico

El análisis financiero se realizó mediante la metodología de presupuesto parcial, que permite contrastar al tratamiento control con los demás tratamientos y determinar su viabilidad en términos económicos (Casamachin , Ortiz, & Lopez , 2007), en la tabla 20, se realizó la comparación entre tratamiento control (100% concentrado comercial) y el tratamiento con bore (75% concentrado comercial y 25% de harina de bore) observándose una utilidad mayor en comparacion con los otros dos tratamientos como se muestra en la tabla 21 Y 22.

Tabla 20. *Presupuesto parcial del tratamiento control en comparación con el tratamiento de bore.*

Tratamiento control VS tratamiento con 25% de bore			
Nuevas entradas		Nuevas salidas	
A. costo antigua tecnología	84.800	C. costos nueva tecnología	100.700
B. ingreso nueva tecnología	148.086	D. ingresos antigua tecnología	133.158
Total (A+B)	232.886	Total (C+D)	233.858
Utilidad: 0.99			

Tabla 21. *Presupuesto parcial del tratamiento control en comparación con el tratamiento de BB.*

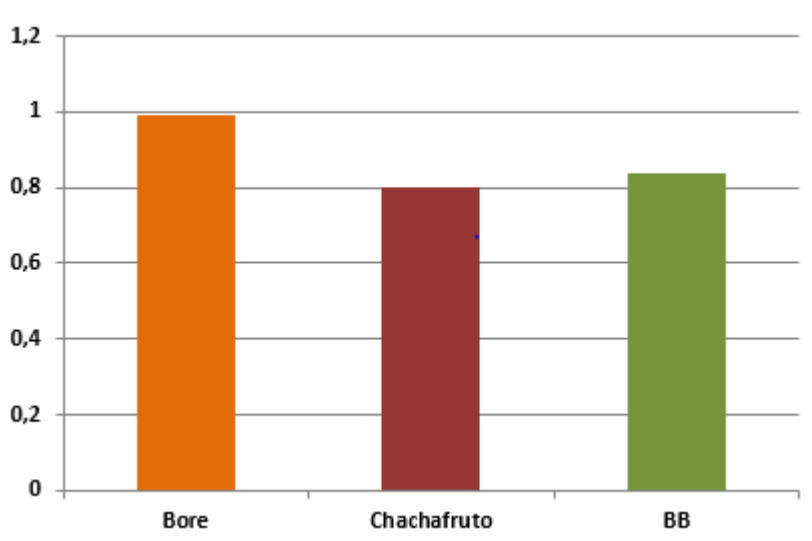
Tratamiento control VS tratamiento con 25% de BB			
Nuevas entradas		Nuevas salidas	
A. costo antigua tecnología	84.800	C. costos nueva tecnología	116.487
B. ingreso nueva tecnología	124.668	D. ingresos antigua tecnología	133.158
Total (A+B)	209.468	Total (C+D)	249.645
Utilidad: 0.84			

Tabla 22. Presupuesto parcial del tratamiento control en comparación con el tratamiento de Chachafruto.

Tratamiento control VS tratamiento con 25% de Chachafruto			
Nuevas entradas		Nuevas salidas	
A. costo antigua tecnología	84.800	C. costos nueva tecnología	132.048
B. ingreso nueva tecnología	128.286	D. ingresos antigua tecnología	133.158
Total (A+B)	213.086	Total (C+D)	265.206
Utilidad: 0.80			

Aunque el porcentaje de sustitución de concentrado fue del 25% en los tres tratamientos el bore supero las otras dos utilidades, se debe tener en cuenta que esta variable es influenciada por la producción de cada materia prima, puesto que son dietas con diferentes especies forrajeras por lo cual el crecimiento y el volumen de producción de follaje varia, en este caso las platas de Bore son cosechadas 8 veces al año, mientras que el Chachafruto solo tres, éstos es una factor que genera la variación entre los tratamientos como se muestra en la Tabla 23. además cabe recordar que este tratamiento con bore fue el que presento la conversión alimenticia más baja con respectos chachafruto y BB, contribuyendo considerablemente con la variable.

Tabla 23. Representación de las utilidades obtenidas en cada tratamiento.



Sin embargo, a pesar que el bore es mejor, la metodología del presupuesto parcial indica que, para la adopción de tecnologías, la utilidad debe ser mayor a 1, condición que no se cumple, por lo cual no se acepta la nueva tecnología, a menos que la carne de conejo sea comercializada aun mayor precio.

(Hernades & Zeledon , 2015) en un estudio evaluaron mediante un presupuesto parcial la utilidad en conejos alimentados con forraje fresco de Morango (*Moringa oleífera*), en el que se obtuvo una utilidad promedio de 0.79 dolares.

8 Conclusiones

Mediante la caracterización de las producciones cunicolas se identificó que el 28% de la población estudiada son mayores de 60 años, que presentan un nivel de escolarización bajo, siendo un factor que influye en el desarrollo de los sistemas productivos donde la infraestructura es artesanal, además de esto los parámetros productivos y reproductivos son deficientes. En el 86% de las producciones la fuerza de trabajo es aportada por la mano de obra familiar, donde se destaca la participación de la mujer cabeza de familia en el 31% de las explotaciones.

De acuerdo a la tipificación realizada se identificaron cuatro sistemas de producción (SP), grupo 1; Sp artesanal familiar con un 34% de participación, se caracteriza por contar con infraestructura artesanal, la producción es pequeña (10 hembras reproductoras). Grupo 2; Sp de carne semi-intensivo familiar con 27.5%, donde tienen como objetivo producir carne que es comercializada en pie y canal. Grupo 3, Sp intensivo familiar con 24.1% identificada por que la infraestructura es semi-tecnificada, la alimentación es con concentrado comercial. Grupo 4, Sp intensivo con el 10.3%, en el que la infraestructura es tecnificada y los productores son bachilleres y profesionales.

De acuerdo a los análisis bromatológicos realizados a las materias primas, el bore presento un 17% de proteína y 11% de fibra, por el contrario, el balu tuvo un 20% de proteína y 22% de fibra, sin embargo los conejos alimentados con la dieta de bore presentaron mayor desarrollo y crecimiento que los alimentados con balu, se recomienda realizar estudios más profundos para

determinar qué factores antinutricionales presenta el balu que impiden que los nutrientes sean absorbidos por el animal.

La inclusión de harina de bore en un 25% presentó diferencias significativas ($p < 0,05$), para la variable peso en la semana 5 y 6, con respecto al tratamiento control. Pudiendo ser utilizada como materia prima no convencional en la elaboración de alimento para conejos en crecimiento hasta la semana 6.

El rendimiento en canal de los conejos alimentados con la inclusión de bore no presentó diferencias significativas con respecto al tratamiento control. Pudiendo ser una alternativa alimenticia en conejos, debido a que presentó el mismo comportamiento que el concentrado.

El largo de la canal presentó diferencias significativas ($p < 0,05$) en los conejos alimentados con la dieta BB que contenía la mezcla de las dos harinas con respecto al tratamiento control, sin embargo, no se recomienda la mezcla de las dos harinas, porque no generan cambios significativos en los parámetros evaluados.

La materia prima no convencional que genera mayor utilidad en las dietas para la alimentación de conejos es el bore con 25% de sustitución del concentrado comercial, además es una dieta que no presentó diferencias significativas en variables productivas con relación al tratamiento control (concentrado comercial), pudiendo ser una alternativa para la elaboración de piensos de conejos con materias nativas disponibles en la región, que no compiten con la alimentación humana y fomentan las producciones agrícolas sostenibles.

9 Recomendaciones

Realizar procesos de apoyo y acompañamiento con los productores cuniculas, ya que se identificó una población de personas mayores (60 años) con bajos niveles de escolaridad que pueden limitar adopciones tecnológicas.

Evaluar la harina de hojas de bore como sustituto proteico en mezcla con otras materias primas, para evaluar los rendimientos productivos de conejos.

Se debe tener especial cuidado en la trazabilidad que se lleva durante los procesos para la fabricación del concentrado, con el fin de evitar la contaminación microbiana (especialmente por hongos).

10 Referencias

- Acosta , E. (mayo de 2014). *Analisis Fitoquímico Preliminar De La especie (Alocasia macrorrhiza) y sus implicaciones didácticas en la formación inicial de profesionales de química de la Universidad pedagógica Nacional*. Obtenido de Respositotio institucional UPN: <http://repositorio.pedagogica.edu.co/xmlui/bitstream/handle/123456789/542/TE-16939.pdf?sequence=1>
- Acosta , Y., Raymond , M., Perez , N., & La O-michel , A. (2016). Inclusion de diferentes niveles de harina de coco industrial en dietas para conejos . *Hombre ciencia y tecnologia* , 102.
- Adeyemo , A., Taiwo, O., & Adeyemi, A. (2014). Performance and carcass characteristics of growing rabbits fed concentrate to forage ratio . *Modern Plant & Animal Sciences* , 33-41.
- Alarcon , G., Arce, o., serrano , l., Rodenas , L., martinez , e., Concepcervi, c., . . . Pacual metritis . (2015). Effect of feeing diets, consining barley, wheat and corn distillers dried grains with solubles on carcass traits and meat quality in growwing rabbits . *meat science* , 5662.
- Bonilla , C. E., Delgado, L. A., & Mora , R. E. (2016). en el desempeño zooetenido en etapas de crecimiento y engorde. *FCV-LUZ*, 41-48.
- Calvache G, D. (2005). Evaluacion del contenido de acidos grasos en la canal de conejos alimentados con morera (Morus alba . *universidad de la salle* .
- Calvache, I. D. (2005). *Evaluación del contenido de ácidos grasos en el canal de conejos alimentados con morera (Morus alba)*. trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de Zootecnista. Obtenido de repositorio institucional UNISALLE-RUIS.

- Cano , Y., & Dohigo, L. (2012). Comprtamiento productivo de conejos alimentados con dietas que incluían harina integral de dolíco y mucuna. *Unell ciencia y tecnologia* , 29-35.
- Casamachin , M. L., Ortiz, D., & Lopez , F. (2007). Evaluacion de tres niveles de inclusion de morera (*Morus alba*) en alimento para pollos de engorde . *biotecnologica uni cauca* , 64-71.
- Castellon , J. (21 de febrero de 2014). *Silvania mi municipio, mi cultura* . Obtenido de Alcaldia de silvania cundinamarca : <http://silvania-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/34326165356138646130616666626137/monografia-de-silvania-mi-municipio-mi-cultura-por-jairo-melo.pdf>
- Cury, K., Martinez, A., Aguas , Y., & Olivero , R. (2011). caracterizacion de carne de conejo y produccion de salchichas . *Revista colombiana de ciencias animales* , 271.
- DANE. (2015). *caracterizacion de los productores residentes en el area rural dispersa Censada* . bogota .
- Delgado , N., & Albarracin , W. (2012). microestructura y propiedades funcionales de harinas de quinua (*Chenopodium quinoa*) y chachafruto (*Eritina edulis*): potenciales para extenciones carnicos. *Vitae* .
- Delgado Munevar , W. G. (2009). *Caracterización del proceso de trasnferencia y adopción de tecnologia de pequeños y medianos productores de cebolla (*Allium cepa L*) en el municipio de pasca (cundinamarca)*. Bogota : Pontificia Universidad Javeriana .
- Dobaid, A. (2010). Effect of diets on growth, digestibility, carcass and meat quality characteristics of four rabbit bree. *saudi journal of biological sciences*, 83-93.

- Doland, J., Rosemeyer, M., Carpenter, L., & Kettler, J. (2001). Intercropping legume trees with native timber trees rapidly restores cover to eroded tropical pasture without fertilization. *Forest ecology and management*, 195-209.
- FAO. (2014). *Año internacional de la agricultura familiar*. Obtenido de Food and agriculture organization of the united nations : <http://www.fao.org/family-farming-2014/home/what-is-family-farming/es/>
- FAO. (23 de octubre de 2017). *Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe*. Obtenido de agricultura familiar y sistemas alimentarios inclusivos para el desarrollo rural sostenible : <http://www.fao.org/americas/prioridades/agricultura-familiar/es/>
- FAO, FIDA, OMS, PMA, & UNICEF. (2017). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2017, fomentando la resiliencia en aras de la paz y la seguridad alimentaria. *ROMA, FAO*.
- Galeano, P. (2016). comportamiento productivo y características de la canal de conejos en crecimiento-finalización alimentados con dietas suplementadas con una proteasa (*Bacillus licheniformis*). *universidad de Cundinamarca*.
- García, D. E., Ojeda, F., & Montejó, I. (2003). Evaluación de los principales factores que influyen en la composición fitoquímica de *Morus alba* (Lin). análisis cualitativo de metabolitos secundarios. *Pastos y Forrajes*.
- Gidanne, T., Garreau, H., Drouilhet, L., Aubert, C., & Maertens, L. (2017). Improving feed efficiency in rabbit production, a review on nutritional, technical-economic, genetic and environmental aspects. *Animal Feed Science and Technology*, 109-122.
- Gutiérrez, N., Henao, J., & Oviedo, O. (2014). metodología para la elaboración de pellets con subproductos de café y cacao. *entornos*, 24.

- Haen, H. (1994). *aspectos claves de las estrategias para el desarrollo sostenible de las tieras aridas*. Obtenido de arganizacion de las naciones unidas para la agricultura y la alimentacion : <http://www.fao.org/docrep/to752s/t0752s00.htm>
- Halls , A. E. (octubre de 2010). *nutritional requerements for rabbits*.
- Henao , J., Gutierrez , N., & Oviedo , O. (2012). uso de subproductos agricolas en la alimentacion d conejos en fases de ceba y reproduccion . *biotecnologa en el sector agropecuaria y agroindustrial* , 238.
- Henao, J. D., Gutierrez , N., & Oviedo , O. M. (2012). Uso de los subproductos agrícolas en la alimentación de conejos en fases de ceba y reproducción. *Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial* , 238.
- Hernades , m., & Zeledon , H. (2015). Efecto de la inclusion de forrajes fresco de Marango (Moringa oleifera) en la alimentacion de conejos en el desarrollo, en la finca santa rosa, Managua. *Universidad Nacional Agraria*.
- Herrera , F., Velasco , C., Denen , H., & Radulovich, R. (1994). *fundamentos de analisis economico: guia para investigacion y experimentacion rural* . Tirrialba-costa rica : centro agronomico tropical de investigacion y enseñanza .
- Inciarte , I., Pérez , A., Hernandez , E., Sanboval , C., Otálora, F., Márquez , M., & Páez , O. (2015). Presencia del chachafruto (*Erythrina edulis* Triana ex Micheli) en el estado Mérida, Venezuela . *conocimiento libre y licenciamiento (CLIC)* , 140-153.
- Jaramillo Barrios, C. I., & Cruz Castiblanco, G. N. (2016). *Caracterización y tipificación de sistemas de producción orgánica de la región del sumapaz* . bogotá : Fundación universitaria los libertadores .

- Lara P, E., Itza, M, F., Sangines J, R., & Magaña M, A. (2012). *Morus alba* o *Hibiscus rosa-sinensis* como sustituto parcial de soya en dietas integrales para conejos . *avances en investigacion agropecuaria* , 9-19.
- Lebas , F., Coudert, P., De Rochambeau, H., & Thébault, R. G. (1996). *El conejo; cria y patologia* . Roma : Organizacion de las naciones unidas para la agricultura (FAO).
- Leibovitz, J. (30 de diciembre de 2015). *Agencia de noticias universidad nacional* . Obtenido de agenciadenoticias.unal.edu.co .
- Leyva , C., Valdivie , M., & Ortiz , A. (2012). utilizacion de harina de frutos y hojas del arbol del pan (*Artocarpus altilis*) en la ceba de conejos Nueva Zelanda Blanco . *pastos y forrajes* , 443-452.
- Lopez Bargas , D., & Cruz Castilla , J. (2011). *estudio de factibilidad para la implementacion de una granja cunicola en acacias (meta)* .
- Lozano , L., Girata, E., & Jimenez, F. (2011). suplementacion de mojarra roja (*Oreochromis sp.* *Centro de investigacion e ingenieria ambiental* .
- Malave , A., Cordova , l., Garcia , A., & mendez , J. (2012). composiciòn bromatològica de la carne de conejos suplementados con mataratòn y cachaza de palma aceitera. *MVZ de cordoba* , 3452-3458.
- Mancini , S., Prezuizo , G., Bosco , A., Roscini , V., Szendro , V., Fratini , F., & Pasci , G. (2015). Effect of turmeric powder (*Curcuma langa L*) and ascorbic acid on physical characteristics and oxidative status of fresh and stored rabbit burgers. *Meat Science* , 93-100.

- Márquez , F., Sánchez , J., Urbano , D., & Dávila , C. (2007). Evaluacion de la frecuencia de corte y tipo de fertilizacion sobre tres genotipos de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*). *Zootecnia Trop*, 253-259.
- Molina, E., Gonzales , P., Moreno , R., Montero, K., & Sanchez , A. (2017). effect of the inclusion of *amaranthus dubius* in diets on carcass characteristics and meat quality of fatteing rabbits . *Applied Animal Research*.
- Mora , F. E. (2015). caracterizacion del bore (*alocasia macrorrhiza*) y su utilizacion como fuente alternativa para la alimentacion animal . *investigaciones agro industriales* , 96-106.
- Moreno Sabogal , H. J. (2017). *Determinacion de la diversidad de especies vegetales con potencial forrajero en fincas con produccion familiar en la region del sumapaz, colombia*. fusagasuga : universidad de cundinamarca .
- Muños , J. (octubre de 2011). *Monografía del Bore (Alocasi macrorrhiza (linneo), schott) presentacion como requisito para optar al titulo de medico veterinario zootecnista*. Obtenido de universidad de caldas prezzi .
- Ortiz , A., Ferreira , W., Ramirez , M., Morales Hosken, F., & Lezcano, P. (2013). sustitucion de soya por levadura torula (*Candida utilis*) desarrollada a partir de vinaza, en dietas peletizadas para conejos en ceba. *cubana de ciencia agricola* , 389-393.
- Palma , R., & Hurtado, E. A. (2010). Comportamiento productivo de conejos durante el período de crecimiento-engorde alimentados con frutos de mango (*Mangifera indica*) en sustitución parcial del alimento balanceado comercial. *Indesia* , 33-37.
- Palma, R. O., & Hurtado, E. A. (2010). Comportamiento productivo de conejos durante el período de crecimiento-engorde alimentados con frutos de mango (*Mangifera indica*) en sustitución parcial del alimento balanceado comercial. *INDESIA* , 33-37.

- Ramirez , A., & Arenas , L. (2016). Tipificación técnica y socioeconómica de trapiches panelesros en el municipio de Ocamonte, Santander; una aplicación de análisis multivariado . *revistas Le Bret*, 243-261.
- Read , T., Combes, S., Gidenne, T., Destombes, N., Grenet , L., & Furtun , L. (2016). Feed composition at the onset of feeding behaviour influences . *Livestock science* , 97-102.
- Reyes , M. (2002). Analisis economico de experimentos agricolas con presupuestos parciales: Re-enseñando el uso de este enfoque . *la calera* , 40-48.
- Rodriguez , H. (2002). *el sacrificio y el procesamiento del conejo para uato consumo*. Obtenido de http://academic.uprm.edu/rodriguez/HTMLObj-86/PROCESAMIENTO_DEL_CONEJO_Traducido_y_Adaptado.pdf
- Romero Jola , N. J. (2009). *Análisis del proceso de la adaptación tecnológica en sistemas de producción porcícola de fusagasugá* . Tunja : Universidad Pedagógica y tecnológica de colombia .
- Rueda , A. J. (2013). tipificación, caracterización y evaluación socio-económica de los sistemas de producción existentes en las veredas de cantarranas, los medios, la esperanza y santa inés, del municipio de San Vicente de Chucurí, Santander. *Pontificia Universidad Javeriana* .
- Sarandon , S., Flores, C., Gargoloff, A., & Blandi , M. L. (2014). Analisis y evaluacion de agrosistemas; cosntitucion y aplicacion de indicadores. En *agroecologia; bases teoricas para el diseño y manejo de agro ecosistemas sustentables* (pág. 466). Buenos Aires, Argentina : edulp.

Trocino , A., Fragkiadakis, M., Majolini , D., Tazzoli, M., Radielli, G., & Xiccato , G. (2013).

Soluble fibre, starch and protein level in diets for growing rabbits . *animal feed science and technology*.

Zotte , D., Cullere, M., Sartori , A., Szendro , Z., Kovacs, M., Giaconne, V., & Bosco , A.

(2014). Dietary Spirulina (*Arthrospira platensis*) and thyme (*Thymus vulgaris*) supplementation to growing rabbits: Effects on raw and cooked meat quality, nutrient true retention and oxidative stability. *Meat Science* , 94-103.

11 Anexos.

ENCUESTA

Caracterización y tipificación de productores cunicolas bajo modalidad de agricultura familiar en el municipio de silvania Cundinamarca.

FORMULARIO N°: _____ FECHA _____
 NOMBRE DE LA FINCA: _____

1. LOCALIZACION

a. Municipio: _____ b. vereda: _____

Tipo de informante

Propietario	
Gerente	
Administrador	
Asistente técnico	
Otro ¿Cuál?	

Nombre del informante: _____

Teléfono: _____ correo: _____

2. NOMBRE DEL PRODUCTOR.

Nombre: _____

Edad : _____

Estudios: _____

Teléfono: _____

Correo: _____

3. GENERALIDADES.

Año en el que inicio la producción cunicola: _____

Que lo llevo a iniciar con esta producción: _____

Tiene experiencia en labores agrícolas y pecuarias: _____

Vías de acceso:

a. Camino veredal _____ b. Vía principal _____

Distancia al casco urbano (Km) _____

Estado de la vía:

a. Pavimentada ____ b. destapada en buen estado ____ c. destapada __ d. en mal estado ____

Área total de la finca _____

Área total destinada a la producción agrícola _____

Área total destinada para la producción pecuaria _____

Área total desinada para la producción cunícola _____

Servicios públicos

Servicios públicos con los que cuenta en la finca

Servicio	SI	NO
Acueducto Veredal		
Energía eléctrica		
Telefonía fija		
Internet		
televisión por cable		
Otro ¿Cuál?		

Pertenece a alguna asociación

- Si
- No
- Por que _____

A qué asociación pertenece _____

4. ASPECTOS ECONOMICOS

- ¿El lugar donde realiza las actividades pecuarias y agrícolas es?
 - Propio
 - Arrendado
 - Otro ¿Cuál?
- La mano de obra que utiliza en su producción es de tipo:
 - Familiar
 - Técnica
 - Profesional
 - Del común
- ¿Quién o quienes participan en la producción cunícola? ¿Cuántas horas participan?

Personas	N		Tiempo
	I	O	
Padre			
Madre			
Hijos			
Tíos			
Otro ¿Cuál?			

- La producción cunícola representa para usted:
 - Única actividad productiva
 - Medio de sustento
 - Entrada extra de dinero
 - Alternativa para consumo de proteína de origen animal
 - Pasatiempo
 - Otro ¿Cuál?
- El conocimiento sobre la producción cunícola la ha adquirido a través de:
 - Enseñanza familiar
 - Trabajo en producciones cunicolas
 - Programas de televisión

- d. Seminarios, cursos, conferencias.
- e. Asistencia técnica
- f. Otro ¿Cuál? _____

6. ¿Qué productos agrícolas produce?

7. ¿Qué productos pecuarios produce?

5. ASPECTOS PRODUCTIVOS

1. ¿Con que fin tiene la producción?

- a. Autoconsumo
- b. Producción y comercialización de carne
- c. Producción y comercialización de piel
- d. Producción y venta de gazapos
- e. Producción de pie de cría
- f. Todas las anteriores
- g. Otro ¿Cuál? _____

2. ¿Cuántas hembras reproductoras tiene en producción?

- a. 1-10
- b. 10-30
- c. 50-80
- d. 80-100
- e. >100
- f. Cuantas _____

¿Qué razas maneja?

- Nueva Zelanda
- Ruso californiano
- Chinchilla
- Leonado
- Mariposa
- Gigante de Flandes
- Razas gigantes
- Todas
- Otro ¿cuál? _____

4. ¿La infraestructura de la producción es?

- a. tecnificada
- b. semi-tecnificada
- c. artesanal

5. ¿El sistema productivo que manejan es?

- a. intensivo
- b. semi-intensivo

Maneja registros productivos y reproductivos

si

- no
 ¿por qué? _____
- ¿Qué tipo de reproducción maneja?
 monta natural
 Asistida (inseminación artificial)
- Cantidad de Partos coneja año
 4-5
 6-7
 >8
- ¿Número de gazapos en promedio nacidos por hembra?
 1-5

- a. 9-12 6-8

- ¿peso promedio al destete?
 <400 g
 500-600g
 650-750g
 >800g
- ¿Cuál es el periodo de engorde pos-desteté que maneja?
 50 días
 65 días
 70 días
 75-85 días
 >90
 Otro _____

6. En qué estado comercializa los conejos
 a. en canal
 b. en pie
 c. Otro _____
7. Si produce carne, ¿con qué frecuencia y que cantidad de libras, saca al mercado?
 a. Diario
 b. Semanal
 c. Mensual
 d. Otro _____
 e. Cantidad _____

- ¿Qué productos cárnicos comercializa?
 Carne en canal
 Lomo
 Piernas y brazos
 Carne pulpa
 Otro ¿Cuál? _____

- ¿Cómo comercializa la carne en canal?
 sin cabeza y viseras.
 Con cabeza y viseras (hígado, corazón).
 Con cabeza y viseras (hígado, corazón y riñones)
 Otro ¿Cuál? _____

¿Qué presentación utiliza para comercializar sus productos?

- Bandejas plásticas con papel vinipel
- Bolsas plásticas transparentes
- Bolsas plásticas rayadas
- Otro ¿Cuál?_____

¿con que peso en canal comercializa los animales?

- 1.25 kg.
- 1.5 kg.
- 1.75kg.
- 2.0kg. o más

8. Realiza algún tipo de transformación al producto
- a. Producción de salchichas
 - b. Producción de carne para hamburguesas
 - c. Producción de jamón
 - d. Producción de conejo adobado
 - e. Otro. Cual _____
9. ¿Dónde comercializa sus productos?
- a. Directamente a los consumidores
 - b. Tiendas o supermercados
 - c. Plazas de mercado
 - d. Restaurantes
 - e. Intermediarios o acopiadores
 - f. Cooperativa
 - g. otro_____

6. ASPECTOS NUTRICIONALES

1. ¿Qué tipo de alimentación suministra a los animales?
- a. Concentrado
 - b. Desperdicio de cosechas
 - c. Pastos y forrajes
 - d. Otro ¿Cuál?_____
2. ¿Qué marca de concentrado comercial utiliza en la producción?
- a. Solla
 - b. Contegral
 - c. Finca
 - d. Itacol
 - e. Otro ¿Cuál?_____
3. ¿Ha utilizado plantas forrajeras para la alimentación?
- a. Si
 - b. No
 - c. ¿Cuál? _____

Si ha utilizado alimentos no convencionales responda las preguntas 15 a 18:

¿en qué ciclo productivo alimenta a los animales con estas materias primas?
Gestación y lactancia

Reproductores

Levante

Engorde

¿Por qué? _____

4. ¿Reduce los costos de alimentación al implementar estas alternativas en la alimentación?
 - a. Si
 - b. No
 - c. ¿Por qué? _____
 5. ¿Qué problemas ha encontrado al suministrar estas materias primas en conejos en etapa de engorde?
 - a. Disminución en la velocidad de crecimiento
 - b. Aumenta periodo de engorde
 - c. Incrementa la incidencia de problemas digestivos
 - d. Cambia la calidad y sabor de la carne
 - e. Disminuye el rendimiento en canal
 - f. Mayor deposición de grasa
 - g. Otro ¿Cuál? _____
 6. ¿Qué beneficios ha encontrado al suministrar estas materias primas en conejos en etapa de engorde?
 - a. Disminución de los costos de producción
 - b. Menor tiempo de engorde
 - c. Mejor calidad de la carne
 - d. Incremento del valor comercial del producto
 - e. Otro ¿cuál? _____
- ¿Conoce usted cuanto le cuesta producir una libra de conejo?
7. ¿Conoce el costo unitario de producción por conejo?
 - a. Si
 - b. No
 - c. ¿Cuál es? _____
 8. Cuanto estima que es el costo de alimentación en una producción cunicola.
 - a. 25%
 - b. 50%
 - c. 75%
 - d. Otro cual, _____

¿Qué problemas han afectado la producción?

- a. altos costos de producción
- b. Sanidad animal
- c. Comercialización
- d. Bajos parámetros productivos y reproductivos
- e. Otro ¿Cuál? _____

7. ASPECTOS SANITARIOS

1. ¿Qué enfermedades ha presentado en la producción?
 - a. Sarna
 - b. Moquillo o gripa por pasteurelosis
 - c. Mixomatosis

- d. Tiña
 - e. Coccidiosis
 - f. Diarreas
 - g. Enteritis mucoide
 - h. Otro ¿Cuál? _____
2. ¿Qué acciones toma para controlar las enfermedades?
 - a. Acude a un profesional
 - b. Acude a vecinos
 - c. Auto-medica los animales
 - d. Les realiza una disección
 - e. No hace nada
 - f. Otro ¿Cuál? _____
 3. Realiza jornadas de desinfección en la producción
 - a. Si
 - b. No
 - c. Por que _____
 4. ¿Qué tipo de desinfección realiza
 - a. Flameado
 - b. Aspersión
 - c. Otro _____
 5. Con que frecuencia realiza estas desinfecciones preventivas
 - a. Cada 8 días
 - b. Cada 15 días
 - c. Cada mes
 - d. Otro ¿Cuál? _____
 6. ¿Qué método de sacrificio utiliza?
 - a. Insensibilización con martillo
 - b. Insensibilización con elementos eléctricos
 - c. Otro ¿Cuál? _____
 7. ¿Cuenta con asistencia técnica?
 - a. Si
 - b. No
 8. ¿Con que frecuencia?
 - a. Semanal
 - b. Quincenal
 - c. Mensual
 - d. ocasional
 - e. Otro ¿Cuál? _____
 9. ¿Quién la provee?
 - a. Estado
 - b. Particular
 - c. La casa comercial del concentrado
 - d. Cooperativa
 - e. Asociación de productores
 - f. Otro ¿Cuál? _____

8. ASPECTOS MEDIO AMBIENTALES

1. ¿tiene implementado algún manejo para ahorro de agua?
 - a. Recolección de aguas lluvia
 - b. Reutilización de agua
 - c. Reservorio
 - d. Otro, ¿Cuál? _____
2. ¿de dónde obtiene el agua para el uso en la producción?
 - a. Acueducto
 - b. Fuente lotica (ríos, quebrada, nacimientos)
 - c. Fuente lentic (lagos y lagunas)
 - d. Agua lluvia
 - e. Otro, ¿Cuál? _____
3. ¿realiza algún tratamiento al agua?
 - a. Si
 - b. No
4. ¿Qué tipo de tratamiento realiza?
 - a. Cloración
 - b. Filtración
 - c. Hervido
 - d. Sedimentación
 - e. Otro, ¿Cuál? _____
5. ¿Qué uso le da a los residuos sólidos (heces) y líquidos (orina) de la explotación cunícola?
 - a. Ninguno
 - b. Fabrica compostaje y fertilizante
 - c. Lo comercializa sin transformación
 - d. Lombri-compostaje
 - e. Otro ¿Cuál? _____
6. ¿Si no le da ningún tipo de manejo a los residuos sólidos orgánicos que hace con ellos?
 - a. Entierra
 - b. Quema
 - c. Almacena
 - d. Disposición directa al suelo
 - e. Vertimiento a fuentes hídricas (quebradas, ríos, lagos)
 - f. Biogás
 - g. Otro ¿Cuál? _____
7. ¿Que hace con los subproductos
de la producción cunicola como piel, patas y manos?
 - a. Curtido de pieles
 - b. Elaboración de artículos en cuero
 - c. Nada
 - d. Otros ¿Cuál? _____
8. ¿Recibe ingresos extras de la comercialización de estos subproductos?
 - a. Si
 - b. No
9. Tiene en su finca alguna de estas plantas

- a. Bore
 - b. Chachafruto o balu
 - c. no
10. las ha utilizado en la alimentación de conejos
- a. si
 - b. no
 - c. por que _____