UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN CIENCIAS VETERINARIAS

COHORTE I

TRABAJO DE TITULACION

MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN CIENCIAS VETERINARIAS

TEMA

EVALUACIÓN DE LOS BLOQUES MINERALES PROTEICOS A PARTIR DE RESIDUO DE CANNABIS EN OVINOS DE RAZA PELIBUEY.

AUTOR

Dr. John Javier Arellano Gómez. MSc.

TUTOR

Ing. Hugo Eduardo Córdova Terán. MSc

GUARANDA-ECUADOR

2026

Certificación de Tutor

Yo, **MSc. Hugo Eduardo Córdova Terán**, en mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación como modalidad de titulación contemplado legalmente en el Reglamento de Admisión, Matricula, Permanencia y Graduación de Posgrado y Educación Continua de la Universidad Estatal de Bolívar, designado por el Comité Académico de Posgrado y ratificado mediante resolución de Comité Académica de la Universidad, bajo juramento **Certifico** que el Señor Dr. **John Javier Arellano Gómez**, egresado de la Universidad Estatal de Bolívar, Maestría en Ciencias Veterinarias, ha cumplido con los requerimientos del proyecto de investigación previo a la obtención del título de Magister en Ciencias Veterinarias con el tema **"EVALUACIÓN DE LOS BLOQUES MINERALES PROTEICOS A PARTIR DE RESIDUO DE CANNABIS EN OVINOS DE RAZA PELIBUEY"** ; habiendo trabajado conjuntamente en el desarrollo del mismo con el investigador constatando que el trabajo es de autoría del tutoriado por lo cual lo aprueba con la calificación de diez (10).

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso del presente para su presentación y calificación por parte del tribunal respectivo.

Ing. Zoot. Hugo Eduardo Córdova Terán, MSc.
Tutor

DERECHOS DE AUTOR

Yo **Dr. John Javier Arellano Gómez** portador de la Cédula de Identidad No 090959013-5 en calidad de autor/res y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación: **EVALUACIÓN DE LOS BLOQUES MINERALES PROTEICOS A PARTIR DE RESIDUO DE CANNABIS EN OVINOS DE RAZA PELIBUEY**, modalidad Proyecto de Investigación, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi/nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo/autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El (los) autor (es) declara (n) que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Dr. John Javier Arellano Gómez
AUTOR

V

NOTARIA CUARTA DEL CANTON BABAHOYO

ESCRITURA PUBLICA DE **DECLARACIÓN JURAMENTADA.-**

QUE HACE EL SEÑOR **JOHN JAVIER ARELLANO GÓMEZ .-**

Cuantía: Indeterminada.-

Di: Dos Copias.-

Código 20261201004P00499.- En la ciudad de Babahoyo, capital de la Provincia de Los Ríos, República del Ecuador, a los veintiocho días del mes de Febrero del año dos mil veintiseis, ante mí, Abogado **MIGUEL ALBERTO MORENO VITERI, NOTARIO PÚBLICO CUARTO DEL CANTÓN BABAHOYO,** en funciones prorrogadas mediante Resolución número cero dieciocho guión dos mil veintiuno de fecha dos de marzo del presente año, emitida por el Pleno del Consejo del Consejo de la Judicatura que se agrega; comparece por sus propios derechos, el señor **JOHN JAVIER ARELLANO GÓMEZ** de estado civil soltero, ecuatoriano, mayor de edad, revestido de la capacidad civil necesaria para obligarse y contratar a quien, de conocer, doy fe. Bien instruida de la naturaleza y efectos que resultan de la presente Escritura de Declaración Juramentada a cuya celebración comparece y para su otorgamiento me presenta una minuta, la misma que es del tenor siguiente **SEÑOR NOTARIO**: En el protocolo de Escrituras Públicas a su cargo, sírvase incorporar una en la cual conste la **DECLARACIÓN JURAMENTADA**, que se celebra al tenor de las siguientes cláusulas y estipulaciones: **PRIMERA CLAUSULA.-**

NOTARIA CUARTA DEL
CANTON BABAHOYO

DECLARACION JURAMENTADA comparece, el señor **JOHN JAVIER ARELLANO GÓMEZ** de estado civil soltero, de nacionalidad ecuatoriano, mayor de edad, por sus propios derechos.- **SEGUNDA: DECLARACIÓN JURAMENTADA**.- Yo, el señor **JOHN JAVIER ARELLANO GÓMEZ**, Egresado de la Maestría en Ciencias Veterinarias de la Universidad Estatal de Bolívar, bajo juramento declaro en forma libre y voluntaria que la presente investigación cuyo tema es: "EVALUACION DE LOS BLOQUES MINERALES PROTEICOS A PARTIR DE RESIDUOS DE CANNABIS EN OVINOS DE RAZA PELIBUEY" ha sido realizada por mi persona con la dirección de mi tutor el Ing. Hugo Eduardo Córdova Terán Msc., Tutor del trabajo de fin de master de la Universidad Estatal Bolívar, es de mi exclusiva responsabilidad en calidad de autor. Debo dejar constancia que las expresiones vertidas en el desarrollo de esta investigación, las he realizado apoyándome en bibliografías, actualizada y que sirvió de base para exponer posteriormente mis criterios en esta investigación"; Que, con el Juramento rendido me ratifico en lo antes declarado, dejando constancia que conozco las penas contempladas en la Ley para los casos de perjurio.- Es todo cuanto tengo que declarar en honor a la verdad.- Hasta aquí la minuta. Usted, señor Notario, sírvase insertar las demás cláusulas de estilo para su validez. - Es copia. - La declarante se ratifica en la minuta Leída que le fue la declaración al otorgante, éste se ratifica en su contenido y firma conmigo la Notario en un solo acto,

Ab. Miguel A. Moreno Vitar
NOTARIO PÚBLICO CUARTO
Babahoyo - Los Ríos

quedando incorporado a los protocolos de la Notaría a mi cargo, de todo lo cual: doy fe.-

JOHN JAVIER ARELLANO GÓMEZ

Cédula No. 0905130135

Ab. Miguel Moreno Viteri, NOTARIO PÚBLICO. –

Se otorgó ante mí, en fe de ello confiero este ***PRIMER TESTIMONIO*** *que firmo y sello en Babahoyo en el día de su fecha. Doy fe. -*

Ab. Miguel A. Moreno Viteri
NOTARIO PÚBLICO CUARTO
Babahoyo - Los Ríos

Dedicatoria

Dedico esta tesis a Dios y a quienes sueñan, trabajan por cumplir sus metas. Que este esfuerzo sea testimonio de que, con perseverancia, disciplina y fe, todo objetivo puede alcanzarse. A mi familia, en especial a la Lcda Geraldine Villacis Arellano y seres queridos, gracias por recordarme siempre que los límites solo existen en la mente.

A mis colegas que de una u otra manera pusieron un granito de arena para avanzar en este proceso, a mi tutor, Ing. Hugo Eduardo Córdova Teran, Ing, Dra. Ketty Beatriz Murillo CanoCamilo Salinas Lozada, Ing. Edwin Mendoza Hidalgo que estuvieron presente en todo momento, a cada una de las personas que contribuyeron, para avanzar, en este proceso.

A mi colega Isrrael Zurita Castro por estar siempre presente en los momentos crucial de mi maestría y de mi vida.

TÍTULO

Evaluación de los bloques minerales proteicos a partir de residuo de cannabis en ovinos de raza pelibuey

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN IX
ABSTRACT XI
INTRODUCCIÓN XII
CAPITULO I: 1
1.1 Planteamiento del problema 1
1.2 Formulación del problema. 1
1.3 Justificación. 1
1.4 Objetivos: General y específico 2
1.4.1 Objetivo general: 2
1.4.2 Objetivos Específicos. 2
CAPÍTULO II 3
MARCO TEÓRICO 3
2.1. Antecedentes investigativos 3
2.2. Fundamentación teórica: 3
2.2.1. Orígenes de antigua china: 3
2.2.2. Expansión geográfica 4
2.2.3. Usos culturales 4
2.2.4. Beneficio Nutricional 4
2.2.5. Composición química del residuo de cannabis 4
2.2.6 Propiedades funcionales del residuo. 6
2.2.7. Eficiencia de residuos de cáñamo en rumiantes. 7
2.2.6 Conversión alimenticia. 8
2.2.7 Consumo Voluntario y Palatabilidad. 10
2.2.8 Condiciones Corporales y Vitalidad 13
2.2.9 Parámetros fisiológicos secundarios. 17
2.9.10 Fermentación ruminal y aprovechamiento de residuos lignocelulósicos 17
2.2.11. Relación entre fibra, energía y eficiencia productiva en ovinos 19
2.2.12. Economía circular y valorización de subproductos agroindustriales 20
2.2.13. Implicaciones sanitarias y bienestar animal 21
2.2.14. Sustentabilidad de la suplementación en sistemas ovinos tropicales. 22
2.2.15. Composición química del residuo vegetal de Cannabis sativa 22
2.2.16. Contenido proteico y su aporte en la nutrición ovina 23
2.2.17. Fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente ácida (FDA) en subproductos vegetales. 23
2.2.18 Digestibilidad aparente de residuos vegetales en rumiantes. 24
2.2.19 Suplementación mediante bloques nutricionales. 25
2.2.20 Comportamiento alimenticio en ovinos. 26
2.2.21 Ganancia de peso y eficiencia alimenticia en ovinos Pulibuey. 27
2.2.22 Impacto ambiental del uso de residuos agroindustriales en alimentación animal. 28
2.3. Legalización 29
2.3.1. Regulación en Ecuador: 29
2.3.1 ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES PARA OVINOS EN PASTOREO. 30
2.4. Bloques Nutricionales: 31
2.4.1. Beneficios del Uso de Bloques Nutricionales: 32
2.4.2. Consumo Esperado: 32

2.5. Ovejas: 32
2.5.1. Generalidades. 32
2.5.2. Raza Pelibuey. 33
2.6. Fundamentación legal. 33
2.6.1 Constitución de la República del Ecuador (2008). 33
2.6.2 Código Orgánico Ambiental (COA 2017). 34
2.6.3 Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria (2017). 34
2.6.4 Ley Orgánica Reformatoria al Código Orgánico Integral Penal. 34
2.6.5. Acuerdo Ministerial No. 109 del MAG (2020). 35
2.6.6. Ley Orgánica de Régimen de la Soberanía Alimentaria (LORSA, 2010). 35
2.7. Hipótesis o ideas a defender. 36
2.8. Variables 36
2.9. Operacionalización de variables 36
CAPÍTULO III 38
3. METODOLOGIA. 38
3.1. Tipo, nivel y método de investigación. 38
3.2. Población y Muestra. 38
3.2.1. Población 38
3.2.2. Muestra 38
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de la información. 38
3.4.- Técnicas de procesamiento, análisis y presentación de datos. 40
Análisis de la varianza 40
CAPÍTULO IV 41
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 41
4.1 Ganancia de peso 41
4.1.1 Discusión de los resultados. 42
4.2 Consumo alimenticio. 43
4.2.1 Discusión de los resultados. 44
4.3 Conversión alimenticia 46
4.3.1 Discusión de los resultados. 47
CONCLUSIONES. 50
RECOMENDACIONES 52
BIBLIOGRAFIA 53

RESUMEN

En la referida investigación indicada se propuso hacer el análisis del efecto del empleo de residuos de Cannabis sativa no psicoactivo en la elaboración de bloques nutricionales proteicos, sobre el rendimiento productivo desde ovejas empleadas en la fase de engorde de corderas de la raza Pelibuey. La investigación fue ejecutada a través de un diseño cuantitativo, experimental de campo, utilizando un Diseño Completamente al Azar (DCA) donde se incluyeron cuatro tratamientos y cinco repeticiones para cada tratamiento, con la inclusión progresiva de residuos de cannabis en los bloques nutricionales: T0 (control, 0 g), T1 (50 g), T2 (100 g) yT3 (150 g). Los bloques fueron utilizados como suplemento alimenticio durante la fase experimental, analizando como variables productivas la ganancia diaria de peso, el consumo de alimento y la conversión alimentaria de estos; los datos obtenidos fueron analizados mediante análisis de varianza y la comparación de medias mediante la prueba de Tukey, realizando los análisis con un nivel de significación del 5 %. Se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en cuanto a la ganancia de peso ($p = 0,0098$), la conversión alimentaria ($p = 0,0050$) y el consumo de alimento ($p = 0.0053$). Tanto el tratamiento T1 como el T2 dieron los mejores resultados productivos con los mayores incrementos de peso corporal ($8,24 \pm 1,10$ kg y $8,18 \pm 1,10$ kg) respectivamente; además fueron los tratamientos que mostraron una mayor eficiencia en la conversión del alimento y los números de conversión alimentaria más bajos, lo que puede interpretarse como un mejor uso de los nutrientes. Para concluir, es posible pensar que la inclusión controlada de residuos de cannabis en bloques proteicos nutricionales representa una alternativa sostenible para enriquecer la dieta de ovejas Pelibuey en sistemas productivos tropicales, siempre y cuando los niveles de inclusión deseados se mantengan, por ende los subproductos agroindustriales, mejorarían el rendimiento de la producción, reduciría los

costos de la alimentación y promovería prácticas relacionadas con la sostenibilidad en el contexto de la economía circular y la agricultura.

Palabras claves: residuo de cannabis sativa, bloques nutricionales proteicos, ovinos pelibuey, ganancia de peso, conversión alimenticia.

ABSTRACT

The aforementioned research aimed to analyze the effect of using non-psychoactive Cannabis sativa residues in the production of protein nutritional blocks on the productive performance of Pelibuey lambs during the fattening phase. The research was conducted using a quantitative, experimental field design with a Completely Randomized Design (CRD) that included four treatments and five replicates for each treatment, with the progressive inclusion of cannabis residues in the nutritional blocks: T0 (control, 0 g), T1 (50 g), T2 (100 g), and T3 (150 g).The blocks were used as a feed supplement during the experimental phase. The productive variables analyzed were daily weight gain, feed intake, and feed conversion ratio. The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and Tukey's test for mean comparisons, with a significance level of 5%. Statistically significant differences were found between treatments in terms of weight gain ($p = 0.0098$), feed conversion ratio ($p = 0.0050$), and feed intake ($p = 0.0053$). Treatments T1 and T2 yielded the best production results with the greatest increases in body weight (8.24 ± 1.10 kg and 8.18 ± 1.10 kg, respectively). Furthermore, these treatments showed the highest feed conversion efficiency and the lowest feed conversion ratios, which can be interpreted as better nutrient utilization. In conclusion, it is possible to consider that the controlled inclusion of cannabis waste in nutritional protein blocks represents a sustainable alternative to enrich the diet of Pelibuey sheep in tropical production systems, as long as the desired inclusion levels are maintained. Therefore, agro-industrial by-products would improve production performance, reduce feed costs, and promote practices related to sustainability in the context of the circular economy and agriculture.

Keywords: cannabis sativa residue, protein nutritional blocks, Pelibuey sheep, weight gain, feed conversion.

INTRODUCCIÓN

La cría de ovejas en regiones tropicales y subtropicales se enfrenta a varias limitaciones estructurales, como el clima estacional, el bajo valor nutricional del forraje y la dependencia de prácticas de producción extensiva que no incluyen suplementación estratégica, estos factores impactan la producción ovina, lo que resulta en un menor aumento de peso, una baja conversión alimenticia y un empeoramiento de la condición corporal, especialmente en momentos de sequía o cambios en la vegetación, por este motivo, es esencial buscar opciones nutricionales sostenibles que sean rentables y amigables con el medio ambiente para la ganadería en zonas tropicales.

En los últimos años, el uso de subproductos agrícolas e industriales ha ganado importancia, convirtiéndose en una estrategia fundamental alineada con los principios de la economía circular y la producción sostenible, entre estos subproductos, los desechos del procesamiento del cáñamo industrial (que es una variedad de cannabis no psicoactivo, científicamente conocido como Cannabis sativa L.) han despertado el interés de la comunidad científica debido a su composición lignocelulósica, su contenido de proteínas residuales y los compuestos bioactivos que pueden ofrecer beneficios nutricionales a los animales, pues estudios recientes han demostrado que, si se procesa y formula correctamente, este residuo puede integrarse de manera segura en las dietas de los rumiantes sin perjudicar su salud ni su producción (Altman et al., 2024).

Debido a su facilidad de uso, su habilidad para liberar nutrientes de forma gradual y su efectividad en la resolución de deficiencias de energía y proteínas en dietas que dependen principalmente de forrajes de bajo valor nutricional, la producción de bloques ricos en proteínas se ha consolidado como una práctica alimentaria suplementaria bastante común en

la cría de ovejas en regiones tropicales, varios estudios han mostrado que la inclusión de residuos vegetales inusuales en estos suplementos puede mejorar la eficiencia del uso de recursos y reducir los costos de alimentación, siempre que se establezca la cantidad adecuada de residuos para mantener el sabor y la capacidad digestiva del suplemento (Muedi et al., 2024; Papatzimos & Kasapidou, 2024).

No obstante, los datos científicos revelan que la respuesta del desempeño productivo de los rumiantes ante la adición de residuos de cáñamo no sigue un patrón predecible, cantidades elevadas de estos residuos aumentan el contenido de fibra en la dieta, reducen la energía disponible y afectan la cantidad de alimento consumido, lo que conlleva a una disminución en la eficiencia de conversión del alimento, por consiguiente, es fundamental realizar pruebas experimentales para identificar el rango adecuado de adición y así maximizar los beneficios nutricionales, al mismo tiempo que se evitan efectos adversos en el rendimiento productivo (Irawan et al., 2025).

En Ecuador, las nuevas normativas sobre el cultivo y el uso industrial del cannabis no psicoactivo han creado oportunidades para utilizar sus subproductos en la alimentación de animales, siempre con énfasis en la seguridad, la sostenibilidad y el respeto a la ley Sin embargo, la información científica disponible a nivel local sobre el uso de desechos de cannabis en la crianza de ovejas todavía es escasa, particularmente en razas tropicales como la Pelibuey, lo que demanda estudios experimentales para reunir datos técnicos y científicos.

En este marco, el objetivo de la investigación actual fue analizar de qué manera el uso de residuos de Cannabis sativa no psicoactivo en la elaboración de bloques nutricionales proteicos influye en el rendimiento de los ovinos de la raza Pelibuey en fase de engorde, para esto, se evaluaron aspectos claves como el aumento de peso, la cantidad de alimento

consumido y la eficiencia en la conversión alimentaria, empleando un diseño experimental completamente aleatorio, esta investigación se llevó a cabo con el fin de identificar niveles de inclusión que optimicen la producción y promuevan el desarrollo de sistemas de cría ovina más sostenibles y eficaces.

CAPITULO I:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

En cuanto a problema de alimentación, es importante proporcionar una dieta equilibrada y adecuada para mantener la salud y el rendimiento de los ovinos. Un aporte insuficiente de energía provocará una reducción en la fertilidad de las ovejas, fallas en la reproducción, menor producción de leche, acortamiento del periodo de lactancia, pérdida de peso y mayor susceptibilidad al parasitismo.

Los estados de desnutrición se presentan con frecuencia durante las temporadas de escasas lluvias, convirtiéndose así en una de las causas más comunes de mortalidad en los rebaños de ovejas en nuestra nación, especialmente cuando la dieta se basa únicamente en la ingesta de pastos naturales. Un indicativo clave de la desnutrición es la reducción del peso corporal, lo que lleva a una mayor susceptibilidad de los animales a infestaciones por parásitos intestinales y a enfermedades infecciosas. (Arnoldo-González et al., 2021).

1.2 Formulación del problema.

¿Cómo influye el uso del Cannabis como parte de suplemento alimenticio en la preparación de los bloques mineralizados en ovinos de engorde que se realizará en Babahoyo provincia de Los Ríos en el año 2024?

1.3 Justificación.

La presente investigación estará dada en la evaluación en el uso de Residuo de Cannabis para Elaboración de Bloques Nutricionales Proteicos en Engorde de Ovinos de Raza Pelibuey. Los bloques nutricionales son una herramienta importante en la

suplementación de ovinos. Aunque no se han investigado específicamente, por eso es de mucha trascendencia en este proceso investigativo.

1.4 Objetivos: General y específico

1.4.1 Objetivo general:

Evaluar los bloques minerales proteicos a partir de residuo de cannabis en ovinos de raza Pelibuey.

1.4.2 Objetivos Específicos.

- Elaborar los bloques minerales proteicos a partir de la mezcla con residuos de *Cannabis sativa* en las siguientes proporciones: 50 g, 100 g y 150 g.
- Determinar el mejor nivel de adición de residuo de Cannabis de los bloques nutricionales proteicos para la alimentación de ovinos de engorde.
- Establecer los parámetros productivos de los ovinos de engorde alimentados con los bloques nutricionales proteicos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

En Texas demostró una valoración de riesgos al Servicio de Control en el año 2022 que inició el proceso de revisión y aprobación de ingredientes ya que la evaluación de riesgos se basó en investigaciones sobre productos de semillas de cáñamo realizadas en la Universidad Estatal de Tarleton (Rázuri Zambrano & Rugel González, 2021)

Conforme a aumentado la presencia de animales o productos que contienen cáñamo las autoridades de control de alimentos y los representantes de salud animal de Estados Unidos han exigido realizar más estudios a fin de establecer normas consistentes (Ignacio & Esteban, 2021).

La categorización de la plantación de cannabis como el cáñamo o marihuana se basa en nivel de cannabinoides presentes, entre los que cuenta el tetrahidrocannabidol (THC) el mismo que está presente en la marihuana siendo el componente que genera el efecto psicoactivo, además del Cannabidol (CBD) que abunda más en el cáñamo y tiene propiedades antidepresivas, antipsicóticas, entre otras (Rázuri Zambrano & Rugel González, 2021)

2.2. Fundamentación teórica:

2.2.1. Orígenes de antigua china:

El uso medicinal del cannabis se remonta a la antigüedad en China. Un texto médico chino, que se cree data del 2737 a. C., destaca sus propiedades medicinales. Su uso se extendió gradualmente desde China a la India, el norte de África y, posteriormente, a Europa. En medicina, la planta se utilizaba para tratar dolencias como la oftalmia, la fiebre, el insomnio,

la tos seca y la disentería. Sin embargo, la primera mención del cannabis en Mesopotamia data del siglo IX a. C., durante el Imperio Asirio (García-cabrera et al., 2021).

2.2.2. Expansión geográfica

El origen del cáñamo se dio en el territorio chino, y con el paso de los años, su cultivo y uso extendió su influencia por diversas partes de Asia, llegando a la India y luego África Norte. Más tarde, la planta llegó a Europa, en torno al año 500 d.C., debido a los intercambios de carácter comercial entre civilizaciones (Suardiaz et al., 2021).

2.2.3. Usos culturales

El cannabis representa una forma de autonomía y resistencia cultural ante los modelos dominantes que lo consideran solo como una droga ilegal o puramente médica. Los autores indican que el uso de cannabis con fines terapéuticos implica un cambio significativo tanto a nivel epistémico como social, al posicionar al individuo como un agente activo en su propio proceso de salud, en lugar de ser un simple receptor de cuidados (Suardiaz et al., 2021)

2.2.4. Beneficio Nutricional

El cáñamo posee múltiples sustancias ventajosas, tales como la arginina y el ácido glutámico, el mismo que contribuye al desarrollo de los músculos y potencia el desempeño en la canal del ganado vacuno, se debe tener en cuenta que el ácido glutámico desempeña roles significativos tanto en el ámbito celular como en el sistema en su conjunto (Chen et al., 2023).

2.2.5. Composición química del residuo de cannabis

El residuo generado por la industria del Cannabis ha suscitado interés en tiempos recientes por su potencial en bioprocesos y como forraje para animales. Estudios recientes

demuestran que esta materia orgánica está constituida fundamentalmente por tallos, hojas y raíces, lo que presenta una alta concentración de polisacáridos estructurales y compuestos bioactivos que son valiosos para el sector industrial (Gomez et al., 2021).

2.2.5.1 Valor nutricional y composición estructural

El tallo del cannabis industrial es una fuente relevante de fibra y energía que genera beneficios para la alimentación de rumiantes, puesto a que contiene entre un 30% a un 40% de celulosa, un 15% a un 25% de hemicelulosa y 20% de lignina (Perez et al., 2023).

Robertson et al. (2023) estimaron que se podría producir cerca de 2250 Kg de biomasa residual por ciclo de una plantación de cannabis medicinal de una extensión aproximada a unos 500 m^2, lo que demuestra que existen una gran cantidad de subproductos disponibles para la reutilización de esta materia.

Zhao et al. (2021) informaron que los tallos de cannabis mantienen una estructura química abundante en polisacáridos fermentables, lo que permite su aplicación en procesos del ámbito biotecnológico y además en el nutricional.

Manaia et al. (2019) realizaron un estudio a la estructura física – química del cáñamo y resaltaron en el mismo, que este posee un contenido balanceado de lignina y proteínas, dicha acotación realizada le otorga al cáñamo un valor funcional en la elaboración de productos alimenticios como a su vez en materiales compuestos.

En base a lo mencionado previamente en los estudios realizados por los autores se puede corroborar que el residuo del cannabis al mantener una estructura nutritiva balanceada, permite que puedan ser aprovechadas sus propiedades digestivas y energéticas para la creación de bloques proteicos dirigidos a los ovinos.

2.2.5.2 Inocuidad y capacidad tecnológica del residuo

Se considera que el residuo de cáñamo al mantener en sus propiedades un porcentaje menor al 0,3% de tetrahidrocannabidol (THC), lo que genera que no mantenga un efecto piscoactivo (Gomez et al., 2021).

Asquer et al. (2019) desde el ámbito tecnológico comprobaron que los residuos de cannabis poseen una capacidad notable para ser compactados lo que genera que retengan la humedad, características que lo hacen apropiados para producir tanto biopellets, como bloques sólidos.

De manera similar (Berchem et al., 2020) resaltan que en las operaciones de biorefinería alcalina el cáñamo ha sido eficaz, teniendo en cuenta que mediante este proceso se obtiene metabolismos primarios y ayuda a conservar la recombinación de lignina.

2.2.6 Propiedades funcionales del residuo.

Los desechos orgánicos provenientes de cultivos de cannabis mantienen una variedad de microorganismos equilibrada y sin patógenos en niveles preocupantes, además que incluyen comunidades beneficios de elementos como la Bacillus spp y Thichoderma spp, los mismos que facilitan la descomposición de materia orgánica y la consistencia del material en compost (Patiño Moscoso et al., 2022).

La biomasa del cannabis cuenta con una estructura lignocelulósica la cual puede ser alterada a través de métodos extractivos, lo que mejora la accesibilidad de carbohidratos solubles y otros compuestos energéticos que son beneficiosos para la alimentación animal. De esta manera, se sugiere que el residuo podría tener un papel primordial en la creación de suplementos compactos, al unir la capacidad de aglutinación con un notable potencial para la fermentación (Araiza-Rosales et al., 2023).

Lo antes indicado por los autores (Patiño Moscoso et al., 2022) y en consecuencia de lo mencionado no solo genera que este equilibrio biológico afecte de manera positiva la seguridad microbiológica sino que además ayude a mejorar su valor funcional, debido a que conserva una estructura microbiana activa y controlada que ayuda en el proceso digestivo de los rumiantes y en la duración de los bloques nutricionales proteicos.

2.2.7. Eficiencia de residuos de cáñamo en rumiantes.

La cantidad de residuo de cannabis que se incorporan en bloques nutricionales compone un indicador técnico crucial que permite establecer un balance entre el aprovechamiento nutricional y la seguridad de los rumiantes, cabe destacar que esta inclusión determina un nivel ideal en el vínculo directo con la cantidad de proteína cruda, extracto etéreo y sustancias bioactivas como lo son la CBD y la THC (Kleinhenz, Magnin, Ensley, et al., 2020).

De acuerdo al estudio realizado por Araiza-Rosales et al. (2023) mencionan que en los residuos que fueron extraídos con alcohol y prensados en frío se evidencio aumentos entre un 97% a 142% en el aprovechamiento nutricional in vitro de la materia seca en comparación al grupo de control, además estos autores lograron sustentar que existió una disminución de aproximadamente el 73% para el CBN y un 99% para el componente THC, brindando de esta manera su seguridad metabólica y su potencial para ser usado como forraje en rumiantes.

En este sentido Kleinhenz et al. (2020) en su estudio direccionado a dietas para terneros, aplicó 1142 mg de CBN y 120 mg de THC, dando como resultado que estas proporciones no alteraron la ingesta ni los parámetros fisiológicos, demostrando de esta manera la factibilidad de utilizar el residuo dentro de los límites seguros de inclusión.

2.2.6 Conversión alimenticia.

De acuerdo a Perez et al. (2023) el cáñamo posee un potencial considerable para optimizar la digestibilidad y el beneficio energético en los ovinos, debido a su balance lignocelulósico. En base a lo mencionado en términos productivos la eficacia de conversión alimenticia se ha tornado un parámetro esencial en la sostenibilidad, destacando de esta manera que la incorporación de estos residuos en la alimentación de los animales fomenta una nutrición efectiva, la misma que se alinea a la sustentabilidad agroindustrial establecida en los últimos años.

2.2.6.1 Incidencia del residuo de cannabis en la eficacia de la conversión alimenticia

El incluir en la alimentación de los animales subproductos que son generados a partir de cannabis ha generado que se mejore la eficiencia en la conservación y digestibilidad de nutrientes, debido a que esta materia contiene una balanceada composición entre proteínas y fibras (Cárdenas Noriega et al., 2024).

De acuerdo a Araiza-Rosales et al. (2025) en su estudio realizado la digestibilidad in vitro de la materia seca aumento hasta en un 11% al incorporar pellets compuestos con desechos agroindustriales de cannabis spp a las dietas experimentales realizadas a rumiantes, sin embargo los niveles de lignina no variaron, por ende de esta manera se evidencia que los microorganismos ruminales están utilizando mejor los nutrientes, indicando así que la conversión alimentaria es más eficiente y además no afecta a la calidad del alimento.

Muedi et al. (2024) reportan, de forma complementaria que las semillas y el aceite de cáñamo son fuentes significativas de ácidos grasos esenciales como lo es el omega 3 y 6, lo cual permite optimizar la absorción de nutrientes en los ovinos y por ende que estos mantengan un metabolismo energético. De la misma manera, este residuo al contener una

gran cantidad de antioxidantes naturales y aminoácidos esenciales, mejora la productividad y la digestión, favoreciendo que los alimentos se conviertan en peso corporal y además disminuye la necesidad de utilizar concentrados costosos.

2.2.6.2 Alcances productivos en sistema de ovinos tropicales

Rodríguez & Ortiz. (2020) mencionan que dentro de los rasgos distintivos de los sistemas ovinos tropicales existe la falta de forraje de calidad, la dependencia de pastos nativos con un valor proteico débil y una gran variabilidad del clima. Al tener claro este contexto, entienden que la suplementación de alimentos se vuelve crucial para asegurar para que exista una producción sostenible y amigable con el medio ambiente.

En base a lo antes establecido, Chávez-Espinoza et al. (2022) mencionan que la utilización de forrajes alternativos y la gestión sostenible del pastoreo en sistemas semi-intensivos y extensivos que son característicos del trópico, posibilitan que exista un balance entre el bienestar animal, productivo y medioambiental, debido a que el uso del residuo del cannabis al ser un material vegetal mantiene un impacto medioambiental reducido, generando de esta manera que se cumplan con normativas de la economía circular que se fomentan en los sistemas de pequeños rumiantes.

Los periodos secos prolongados hacen que se reduzca de una manera significativa la biomasa forrajera, lo que genera que la conversión alimenticia y el crecimiento de los ovinos se vea afectado. Sin embargo, el generar e incorporar suplementos vegetales alternativos como los bloques proteicos desarrollados a partir de los residuos del cáñamo es una opción factible que permite sostener la productividad todo un año (Rodríguez & Ortiz, 2020).

2.2.7 Consumo Voluntario y Palatabilidad.

La Palatabilidad y el consumo voluntario son factores clave en la aceptación del alimento por parte de los rumiantes, ya que determinan la cantidad de alimento que un animal consume libremente y su eficiencia nutricional. Estos aspectos están influenciados por la textura, el sabor, el olor y la experiencia tras su uso, factores que estimulan o limitan el consumo de un complemento alimenticio.

En este contexto, los residuos agroindustriales reciclados podrían ser una alternativa razonable para mejorar la aceptabilidad de la masa de alimento en animales rumiantes, de acuerdo con los resultados reportados por Araiza-Rosales et al. (2023) Se evaluó el residuo de cáñamo como una potencial fuente nutricional, y se demostró que el extracto de cáñamo reduce el contenido de tetrahidrocannabinol (THC) y cannabidiol (CBD), pero aumenta la digestibilidad de la materia seca in vitro hasta en un 142%, lo que indica una mayor utilización de nutrientes y una mejor absorción de las materias primas vegetales y animal.

Los subproductos del cáñamo industrial (Cannabis sativa L.), como los residuos de semillas de cáñamo (HSB) y la biomasa residual (SHB), muestran marcadas diferencias en sus efectos sobre la palatabilidad y el consumo voluntario por parte de rumiantes, el HSB tiene una buena acogida y un consumo frecuente debido a su alto contenido en proteínas y mezcla de ácidos grasos poliinsaturados, mientras que el SHB puede reducir el consumo inicial debido a su fuerte aroma y propiedades organolépticas. Sin embargo, los animales suelen adaptarse con el tiempo y equilibrar el consumo sin afectar la producción, también, incluir estos subproductos en dosis mixtas o combinarlos con alimentos más sabrosos mejora su aceptación, lo que demuestra que el procesamiento y la formulación son factores importantes para garantizar un consumo voluntario adecuado y sostenible (Irawan et al., 2025).

2.2.7.1 Determinante de palatabilidad en suplementos tipo bloque

Los factores que influyen en la aceptabilidad de los suplementos dietéticos sólidos obtenidos a partir de residuos agrícolas de cáñamo están relacionados con su composición química, digestibilidad y consistencia, Araiza-Rosales et al. (2025) Incorporando hasta un 15% de pellets a la dieta del ganado se reducen los niveles de fibra detergente ácida y neutra, mejorando así la textura y el sabor del forraje. Además, se observó in vitro un aumento del 11% en la digestibilidad de la materia seca, lo que resultó en una mejor fermentación ruminal y absorción de nutrientes. Un contenido suficiente de grasa (alrededor del 2%) y una granulación a 55 °C con un contenido de humedad del 12 al 14% contribuyen a una textura uniforme y agradable, que facilita la masticación y el consumo voluntario por parte del animal.

Mobashar et al. (2023) Se ha demostrado que la satisfacción y el consumo voluntario de los principales suplementos nutricionales aumentan al mejorar su consistencia y composición. Los bloques minerales de urea y melaza, que utilizan arcilla como aglutinante, presentan una dureza adecuada, facilitan el lamido y mejoran las preferencias alimentarias. Los animales alimentados con UMMB mostraron un aumento en la digestibilidad de la materia seca del 59,4% al 68%. 4% y proteína cruda del 67,5% al 77.7%. Esto indica una mayor eficiencia en la fermentación ruminal y utilización de nutrientes. También se observó un aumento en los niveles de azúcar en sangre (de 52,9 a 62.0 mg/dL) hemoglobina (piel 11,6 a 16.6 g/dL), lo que indica un mejor estado metabólico. Estos resultados confirman que una mezcla equilibrada de urea, melaza y minerales, sumada a una estructura corporal compacta, mejora la digestión, la aceptación sensorial y la salud general de los rumiantes.

2.2.7.2 Evidencia directa sobre Cannabis sativa y la ingesta.

Schwerdtfeger et al. (2025) observaron que al añadir un 7,4 % de hojas secas de Cannabis sativa (variedad Santhica 27, con bajo contenido de THC y CBD) a la alimentación de vacas lecheras, se produjo una disminución en el consumo de materia seca de entre 1,5 y 1,9 kg diarios durante las primeras dos semanas. Este fenómeno se atribuyó al sabor y aroma intensos del material, que afectaron detractores como la palatabilidad, llevando a un rechazo inicial de las vacas. Sin embargo, en la tercera semana, el consumo se estabilizó, lo que sugiere que los animales se adaptaron a la nueva dieta. A pesar de la caída inicial en la ingesta, no se notaron efectos en la digestibilidad ni en la degradación de la proteína cruda. Además, se observó una reducción en la excreción de nitrógeno en la orina (93,2 g/día en comparación con 116,1 g/día), lo que indica una mejor eficiencia en el uso del nitrógeno.

Irawan et al. (2024) Se informó que la inclusión de un 13% de biomasa de cáñamo procesado en la dieta de vacas lactantes dio como resultado una reducción del 6,7% en la ingesta de materia seca, principalmente debido a su mala palatabilidad. Las ovejas consumieron sólo el 7,4% del contenido total de materia seca de esta biomasa, mostrando una resistencia inicial a la ingesta de este suplemento. A pesar de la disminución en el consumo, la productividad general se mantuvo estable ya que la cantidad de leche producida se mantuvo constante durante todo el estudio e incluso superó a la del grupo de control durante la fase de destete, mejorando la eficiencia de la producción de leche en términos de materia seca. Además, no se observaron cambios significativos en el peso corporal, la condición corporal o la digestibilidad de la materia seca y las proteínas, lo que sugiere que la biomasa de cáñamo podría considerarse un componente dietético seguro.

2.2.7.3 Procesamiento y anti-nutricionales que afectan la palatabilidad.

Ntsoane et al. (2024) identificaron que Cannabis sativa contiene compuestos anti nutricionales como taninos condensados, saponinas, ácido fítico (4,5–7,7 g/100 g), inhibidores de tripsina y glucósidos cianogénicos (50–240 ppm), los cuales reducen la digestibilidad, la absorción de minerales y la palatabilidad del alimento, por lo cual estos factores pueden causar rechazo alimentario y limitar el aprovechamiento de nutrientes en los rumiantes, sin embargo, los autores destacan que el procesamiento por fermentación especialmente la fermentación láctica o líquida durante 48 a 72 horas puede disminuir hasta un 88 % el contenido de ácido fítico y taninos, aumentando la biodisponibilidad de nutrientes y mejorando el sabor y la aceptación del alimento. Este tratamiento transforma al Cannabis sativa en una fuente proteica más segura y palatable adecuada.

2.2.8 Condiciones Corporales y Vitalidad

La condición corporal se define como una evaluación subjetiva de las reservas totales de energía de los rumiantes y se basa principalmente en la cantidad de grasa y músculo que cubre la columna lumbar y las costillas cortas. Es una importante herramienta de manejo para evaluar el estado nutricional del animal y guiar las decisiones sobre alimentación y función reproductiva.

Según Haslin et al. (2023) menciona que tener una constante condición corporal adecuada durante la gestación y la lactancia es fundamental para la supervivencia y vitalidad tanto de las ovejas como de sus corderos, especialmente en camadas múltiples. Una mejor condición corporal antes del parto se asocia con una mayor producción de leche, un mayor peso al nacer y una mayor viabilidad en los corderos, mientras que pérdidas significativas de condición corporal durante el embarazo pueden provocar alteraciones metabólicas, distocia y muerte. Por tanto, la condición corporal es un indicador importante del bienestar

animal y de la capacidad fisiológica para satisfacer las exigencias fisiológicas propias de las etapas reproductivas, como la gestación y la lactancia, constituyéndose en un indicador clave del bienestar animal y del desempeño biológico tanto de las ovejas como de sus crías.

2.2.8.1 Evaluación física y tono muscular

Meng et al. (2024) analizaron la evaluación física y el tono muscular en ovejas de Mongolia bajo diferentes condiciones de suplementación y deficiencia de minerales y encontraron que la composición mineral del músculo afecta directamente la estructura del músculo esquelético, la fuerza y la función contráctil. En particular, el zinc (Zn) tuvo una relación positiva con la contracción muscular y la transmisión neuromuscular, ya que su deficiencia redujo significativamente su concentración en el músculo largo de la espalda y afectó la contractilidad, mientras que su suplementación aumentó los niveles de Zn y mejoró el tono muscular y el metabolismo. El hierro (Fe) y el selenio (Se) desempeñaron papeles importantes en el mantenimiento del metabolismo oxidativo y en la prevención de la degeneración muscular y las necrosis observadas en animales con deficiencia de minerales. Los resultados muestran que un equilibrio adecuado de minerales como Ca, Zn, Cu, Mn y Se es esencial para mantener el tono muscular, la vitalidad física y la integridad funcional del tejido muscular en las hierbas.

Luño et al. (2024) analizaron la condición corporal y el tono muscular de ovejas determinando el índice de condición corporal (BCC) y el grosor de la grasa dorsal, los indicadores reflejan las reservas de energía y el estado fisiológico del animal, pues en el estudio se utilizó el dispositivo Renco Lean-Meater, que permite una medición precisa de la grasa de la espalda a lo largo del músculo largo de la espalda, que está directamente relacionada con el desarrollo muscular y la capacidad de mantener la producción y la lactancia. Los resultados mostraron una correlación positiva entre la condición corporal y el

espesor de la grasa dorsal (r = 0,796; P < 0,01), lo que indica que un mayor desarrollo de la masa grasa y muscular se asocia con una mejor condición corporal y una mayor vitalidad. Además, las ovejas con mejor condición corporal (3,5 puntos) parieron corderos con un peso al nacer significativamente mayor (4,31 kg), lo que indica mejores reservas de energía y condición corporal general.

La condición corporal (BC) es una medida subjetiva del estado nutricional o "gordura" de un animal que se obtiene palpando la columna y observando el desarrollo muscular en la región lumbar. Este sistema, basado en la escala de Russel, Doney y Gunn (1969), clasifica a los animales de 1 a 5 puntos, donde CC = 1 representa animales extremadamente delgados con procesos vertebrales pronunciados y pobre tono muscular, y CC = 5 indica sobrealimentación con excesiva cobertura de grasa y músculos muy llenos, la condición óptima (CC 3-3) CC representa el 3 ideal con contenido de grasa. para la eficiencia reproductiva y productiva, por lo que esta evaluación permite monitorear la vitalidad animal, las reservas de energía y el rendimiento físico, ya que existe una relación lineal entre la condición corporal y el peso vivo, lo que la convierte en una herramienta de manejo clave para ajustar la alimentación y mejorar la productividad y el bienestar del rebaño (Mederos et al., 2023).

2.2.8.2 Estado general y vitalidad (indicadores metabólicos y de bienestar)

Kumara et al. (2025) definieron el estado general y la vitalidad de las ovejas como la capacidad de mantener un equilibrio metabólico saludable expresado por indicadores fisiológicos y productivos que reflejan el bienestar y el desempeño biológico, en este estudio, la vitalidad se evaluó mediante parámetros metabólicos como las concentraciones séricas de ácidos grasos no esterificados (NEFA), urea y capacidad antioxidante total (TAC). Los resultados mostraron que las ovejas alimentadas con pasto funcionalmente diverso y tratadas

con bioestimulantes de algas tenían niveles más bajos de AGNE (0,53 mmol/L), lo que indica un mejor equilibrio energético y una menor movilización de reservas corporales. Asimismo, el CAT medio (1,03 mmol/L) se mantuvo en el rango óptimo, lo que indica un estado antioxidante adecuado y una reducción del estrés oxidativo.

En términos de productividad, las ovejas que pastaban en tierras tratadas con algas tuvieron una ganancia diaria promedio de 58,2 g/día, superior a la de los grupos no tratados (22,07 g/día), y sus corderos tuvieron un aumento del 12 % en la tasa de crecimiento y un mejor rendimiento en el sacrificio. Estos resultados confirman que la vitalidad animal está estrechamente relacionada con una dieta variada y un apoyo metabólico antioxidante, y los índices NEFA, urea y TAS son herramientas esenciales para medir el bienestar fisiológico, la eficiencia energética y la salud metabólica en sistemas ovinos sostenibles.

2.2.8.3 Suplementación y mantenimiento de la condición corporal

Mahgoub et al. (2025) afirman que la alimentación adicional es crucial para que las cabras y ovejas mantengan su peso y sigan produciendo de manera adecuada, especialmente cuando consumen forraje de baja calidad, en regiones cálidas o áridas, es común que los alimentos carezcan de suficiente proteína (menos del 7%) y energía (9-10 MJ/kg), para resolver este problema, se les proporcionan bloques de alimentación compuestos de granos, melaza, urea, legumbres y minerales, esto garantiza que aprovechen mejor los nutrientes que ingieren, además, los expertos subrayan que, para prevenir la pérdida de masa muscular o grasa, especialmente durante el periodo de gestación o lactancia, es necesario que eligen alimentos que contengan mínimo entre un 7% y un 9% de proteínas y un 50% de nutrientes de fácil digestión.

2.2.9 Parámetros fisiológicos secundarios.

Irawan et al. (2025) aclaran que los llamados indicadores fisiológicos secundarios funcionan como señales adicionales para comprender la respuesta de los rumiantes a nuevas dietas o modificaciones en su alimentación, estos indicadores nos brindan información sobre su metabolismo, su sistema inmunológico y su bienestar general, por ejemplo, al introducirles subproductos de cáñamo, los indicadores relevantes incluirían componentes presentes en la sangre como la urea, la glucosa, los triglicéridos y ciertas enzimas hepáticas, también se observa si existe estrés oxidativo, lo cual se evalúa midiendo la capacidad antioxidante o el MDA, además, para detectar inflamación, se pueden analizar marcadores como el TNF-α o la IL-6, toda esta información permite obtener una visión más completa sobre el estado interno del animal, algo que no siempre es evidente simplemente observando su producción o su peso.

Estos datos son fundamentales porque nos permiten observar la eficacia del organismo y la condición física de los animales sin afectar su producción, los investigadores aseguran que es esencial abordar este tema para determinar la seguridad de los productos derivados del cáñamo para el consumo humano, esto se debe a que contienen elementos como cannabinoides, flavonoides y terpenos, que son beneficiosos para la salud, ya que ayudan a combatir la oxidación, reducen la inflamación y protegen el hígado, en otros estudios que analizamos, se observó que los animales que ingirieron restos de cáñamo presentaban niveles más altos de antioxidantes en su sangre y experimentaban menos estrés oxidativo, esto indica que su energía mejoró y tuvieron una mejor adaptación.

2.9.10 Fermentación ruminal y aprovechamiento de residuos lignocelulósicos

La fermentación en rumiantes es el mecanismo a través del cual los carbohidratos estructurales como la celulosa y la hemicelulosa son transformados por los rumiantes en

ácidos grasos volátiles, que representan la principal fuente de energía para el metabolismo, la eficacia de este proceso en residuos lignocelulósicos depende de la lignina, que restringe el acceso de las enzimas microbianas y disminuye la descomposición de la fibra, la descomposición de estos compuestos se basa en interacciones colaborativas entre bacterias, hongos y protozoos en el rumen, cuya función se ve afectada por la disposición física del sustrato .Investigaciones recientes han demostrado que la disponibilidad de la pared celular de las plantas es un aspecto esencial para la eficiencia de la fermentación (Fu et al., 2025).

Desde una perspectiva tecnológica, se ha evidenciado que el tratamiento biológico, como la fermentación en estado sólido, incrementa la accesibilidad de fracciones fermentables en biomasa lignocelulósica, dichos procesos disminuyen en parte la rigidez estructural del material vegetal y favorecen una mayor generación de AGV durante la fermentación in vitro en burbujas .Asimismo, se ha registrado un aumento en la digestión de la materia seca cuando los residuos se someten a un preacondicionamiento, lo que mejora su viabilidad como materia prima para rumiantes (Sufyan et al., 2024).

En los sistemas de producción, incorporar desechos fermentados en una alimentación balanceada puede sostener el desempeño de los animales, siempre y cuando se conserve el equilibrio entre la energía y el nitrógeno accesible para la microbiota del rumen, Investigaciones realizadas en corderos que consumieron paja de arroz fermentada indicaron una mejora en la degradación y la estabilidad de la fibra en el entorno ruminal sin perjudicar el crecimiento pues estos hallazgos indican que el pretratamiento de los desechos es crucial para mejorar su aprovechamiento y la provisión de energía (J. Wang et al., 2025).

2.2.11. Relación entre fibra, energía y eficiencia productiva en ovinos

La fibra dietética desempeña un papel crucial en la fisiología digestiva de las ovejas y estimula la rumia, la salivación y la estabilidad del pH en el rumen; Pero su nivel y calidad determinan el aporte energético real de la dieta, cuando la fibra está altamente lignificada, reduce la digestibilidad de la materia seca y reduce la formación de propionato, limitando la disponibilidad de energía de glucógeno para el crecimiento, investigaciones recientes sugieren que un equilibrio apropiado entre las fibras estructurales y las fracciones energéticas fermentables es clave para optimizar la eficiencia alimenticia sin comprometer la salud del rumen (Hervás et al., 2021).

Desde un punto de vista metabólico, la eficiencia de producción está directamente relacionada con la proporción de energía metabolizable obtenida durante la fermentación de la fibra, en los sistemas ovinos tropicales han demostrado que las dietas ricas en detergente neutro (FND) reducen el aumento de peso diario debido a una menor concentración de energía, mientras que las dietas equilibradas mejoran la conversión alimenticia y la utilización de nutrientes, este equilibrio permite que la energía se desvíe de los ácidos grasos volátiles principalmente para el crecimiento y no para el mantenimiento (Chay-canul et al., 2016).

De manera similar, las interacciones entre la fibra y la energía influyen en la respuesta productiva en climas cálidos, así como en cultivares adaptados al trópico, en las ovejas de pelo, la estabilidad del consumo voluntario y la eficiencia metabólica depende de una dieta que mantenga suficiente fibra eficaz para la función ruminal, pero con suficiente densidad energética para soportar el aumento de peso, la cual procesos recientes confirman que optimizar la relación fibra-energía mejora la productividad sin cambiar los parámetros

fisiológicos, fortaleciendo la sostenibilidad de los sistemas de producción ovina (Serrano Torres et al., 2020).

2.2.12. Economía circular y valorización de subproductos agroindustriales

La economía circular en el sector agrícola ofrece transformar residuos y subproductos en materias primas valiosas, reduciendo la presión sobre los recursos naturales y el impacto sobre el medio ambiente, ya que en la industria ganadera, reciclar la biomasa residual como ingrediente de piensos es una estrategia clave para cerrar los ciclos de producción y reducir la generación de residuos, los estudios recientes muestran que la valorización de subproductos agroindustriales permite reducir las emisiones relacionadas con la disposición final y mejorar la eficiencia global del sistema alimentario al promover modelos de producción más flexibles (Molina-morejón & Díaz-gurrola, 2025).

Desde una perspectiva medioambiental, la conversión de residuos lignocelulósicos en aditivos alimentarios para rumiantes evita prácticas como la quema o el vertido en vertederos, que emiten gases de efecto invernadero y contaminantes, en los últimos estudios demuestran que la aplicación de procesos biotecnológicos para la transformación de residuos agrícolas en materias primas ganaderas no sólo mejora su valor nutricional, sino que también reduce el impacto del sistema productivo en el medio ambiente, pues este enfoque integra la sostenibilidad económica y ecológica, fortaleciendo la competitividad de los pequeños y medianos productores (Yafetto et al., 2023).

La valorización de subproductos también se adapta a las políticas internacionales dirigidas a sistemas alimentarios sostenibles donde la eficiencia de los recursos es una prioridad, pues la incorporación de residuos agroindustriales a la alimentación animal según criterios técnicos e higiénicos adecuados ha sido reconocida como una estrategia viable para

optimizar las cadenas de producción y promover la autosuficiencia local, esto da una evidencia científica reciente respalda que una economía circular aplicada a la alimentación animal puede mejorar la productividad sin comprometer el bienestar o la seguridad alimentaria (Arsic et al., 2025).

2.2.13. Implicaciones sanitarias y bienestar animal

La inclusión de subproductos agroindustriales en la alimentación de las ovejas requiere una evaluación cuidadosa de su seguridad y su impacto en la salud animal, en los rumiantes, los cambios en la dieta pueden alterar el ambiente ruminal, alterar la microbiota y afectar los parámetros metabólicos en ausencia de un equilibrio nutricional adecuado, la incorporación controlada de nuevos ingredientes debe garantizar la estabilidad del pH de los rumiantes, una suficiente síntesis microbiana y la ausencia de compuestos tóxicos que comprometan la función hepática o renal, especialmente cuando se utilizan biomateriales con compuestos bioactivos (Kleinhenz, Magnin, Lin, et al., 2020).

Desde el punto de vista del bienestar animal, los complementos nutricionales deben mantener un estado fisiológico y una condición corporal adecuados sin provocar estrés metabólico, los pequeños rumiantes demuestran que una dieta equilibrada con subproductos vegetales suficientemente procesados no afecta a los parámetros hematológicos ni a los indicadores de estrés oxidativo, siempre y cuando el nivel de inclusión se mantenga dentro de rangos técnicamente definidos, la evaluación de variables como la urea, las enzimas hepáticas y la capacidad antioxidante total permite probar la seguridad metabólica de un suplemento dietético (Irawan et al., 2025).

2.2.14. Sustentabilidad de la suplementación en sistemas ovinos tropicales.

En los sistemas ovinos tropicales, la sostenibilidad productiva depende en gran medida de la capacidad de mantener el desempeño animal durante períodos de variabilidad climática y escasez de forraje, las dietas basadas únicamente en pasto con baja calidad proteica y alto contenido de fibra estructural tienden a limitar el aumento de peso y la eficiencia alimenticia, investigaciones recientes muestran que la adición estratégica de fuentes de proteínas y energía mejora la estabilidad de la producción sin aumentar significativamente el impacto ambiental, siempre que los recursos locales y los subproductos agroindustriales se integren en la composición (Mahgoub et al., 2025).

Desde una dimensión económica, la suplementación sostenible implica optimizar la rotación del alimento y reducir la dependencia de costosos concentrados comerciales, la investigación en sistemas tropicales ha demostrado que el uso de bloques de nutrientes de residuos vegetales puede mantener el desempeño productivo en momentos críticos, reducir costos y promover la resiliencia de los productores, este enfoque fortalece la seguridad alimentaria local al mejorar la eficiencia en el uso de los recursos disponibles en un mismo territorio (AMTEO, 2025).

2.2.15. Composición química del residuo vegetal de Cannabis sativa

Los residuos de plantas de cáñamo procedentes del procesamiento del cáñamo industrial consisten principalmente en fracciones lignocelulósicas (celulosa, hemicelulosa y lignina), así como en compuestos fenólicos y una pequeña cantidad de proteínas residuales, los últimos estudios demuestran que los tallos y las hojas presentan una elevada proporción de fibras estructurales con un importante contenido en polisacáridos fermentables, lo que permite su utilización en alimentación animal con una composición adecuada, asimismo, se ha descrito la presencia de metabolitos secundarios como flavonoides y terpenos en diferentes concentraciones dependiendo de la variedad y el método de procesamiento (Fernando et al., 2025).

Desde una perspectiva nutricional, la biomasa residual del cáñamo industrial tiene un nivel moderado de proteína cruda y un perfil de aminoácidos que incluye arginina y ácido glutámico, componentes importantes de la síntesis de proteínas y del metabolismo muscular, estudios recientes demuestran que, aunque predomina la fracción de fibra, el resto puede

aportar compuestos bioactivos y nutrientes beneficiosos cuando se incluye en una dieta equilibrada, además, la concentración de tetrahidrocannabinol (THC) en el cáñamo industrial se mantiene por debajo de los límites regulatorios establecidos, respaldando así su seguridad en usos productivos bajo control técnico (Compounds et al., 2024).

2.2.16. Contenido proteico y su aporte en la nutrición ovina

El contenido de proteínas de los subproductos vegetales destinados a los rumiantes es un factor crucial en la síntesis microbiana del rumen y el crecimiento animal, pues para las ovejas, las proteínas de la dieta proporcionan no sólo aminoácidos esenciales, sino también nitrógeno, que es necesario para el crecimiento de los microorganismos ruminales responsables de la descomposición de la fibra, estudios recientes muestran que las dietas con niveles adecuados de proteína cruda (entre un 12% y un 16% de aumento) optimizan la producción de proteínas microbianas y mejoran el aumento de peso diario, especialmente cuando la fuente de proteína se complementa con suficiente energía fermentable (Mahgoub et al., 2025).

La eficiencia del aprovechamiento proteico en ovinos depende de la sincronización entre la liberación de nitrógeno y la disponibilidad de carbohidratos fermentables en el rumen, cuando existe equilibrio entre ambos componentes, se incrementa la eficiencia de conversión alimenticia y se reduce la excreción de nitrógeno, mejorando tanto el rendimiento productivo como la sostenibilidad ambiental, evidencia reciente confirma que la adecuada gestión de fuentes proteicas alternativas favorece la eficiencia metabólica sin comprometer la salud ruminal ni los indicadores fisiológicos en pequeños rumiantes (Kumara et al., 2025).

2.2.17. Fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente ácida (FDA) en subproductos vegetales.

La fibra detergente neutra (FDN) representa la fracción total de la pared celular vegetal, incluyendo celulosa, hemicelulosa y lignina, y está directamente relacionada con el

consumo voluntario en rumiantes, valores elevados de FDN suelen limitar la ingestión debido al efecto físico de llenado ruminal, especialmente cuando la degradabilidad es baja, en subproductos vegetales lignocelulósicos, el contenido de FDN puede superar el 50 %, lo que condiciona su inclusión en la dieta, el equilibrio entre FDN efectiva y densidad energética es determinante para mantener la eficiencia productiva en ovinos (Soest et al., 2022).

Para los subproductos derivados de la biomasa industrial, la evaluación conjunta NDF de la FDA brinda la oportunidad de evaluar el potencial nutricional y formular dietas más precisas, la literatura científica reciente ha argumentado que la caracterización de estas fracciones es esencial para optimizar la incorporación de residuos vegetales en bloques de nutrientes para garantizar que la fermentación ruminal permanezca estable y que la eficiencia alimenticia no se vea comprometida, una formulación adecuada basada en estos indicadores contribuye tanto al desempeño productivo como a la sostenibilidad del sistema (Li et al., n.d.).

2.2.18 Digestibilidad aparente de residuos vegetales en rumiantes.

La digestibilidad aparente en animales rumiantes se entiende como la porción de nutrientes ingeridos que no se eliminan en las heces, siendo un indicador útil de la eficacia nutricional del alimento en contextos de producción. En regímenes alimenticios con restos vegetales, esta evaluación es muy relevante gracias a la variada composición de dichos elementos. Estudios recientes en búfalos comiendo paja de arroz han mostrado que la digestibilidad aparente de la materia seca y de la fibra se asocia mucho al tipo de forraje ofrecido y su impacto en el microbiota del rumen, demostrando que los residuos presentan limitaciones propias frente a forrajes de mayor calidad (R. jiao Wang et al., 2023).

El uso de formas biológicas como la fermentación demostró ser un método eficaz para mejorar la digestibilidad aparente de los residuos. Investigaciones nuevas muestran que la fermentación de heno de maíz aumenta la función celulolítica y mejora la reducción de la fibra, dando como resultado aumentos claros en la digestibilidad aparente total intestinal de FDN y FDA. Estos descubrimientos confirman que el cambio estructural de la pared celular gracias a procesos microbianos ayuda a los microorganismos del rumen a entrar mejor a los elementos fibrosos (Jia et al., 2025)

De manera complementaria, estudios sobre ovejas Hu han visto cómo cambiar pastos típicos por rastrojo de arroz tratado, notando que se mantiene la digestibilidad aparente de nutrientes, además de mejorar la fermentación ruminal y la eficiencia metabólica si la dieta está equilibrada. Tales hallazgos señalan que los residuos vegetales podrían añadirse de forma pensada en las comidas de los rumiantes sin dañar la digestión, siempre y cuando se consideren bien las cantidades añadidas (J. Wang et al., 2025)

2.2.19 Suplementación mediante bloques nutricionales.

En grupos de ovejas y cabras, el empleo de bloques con varios nutrientes ha mostrado un efecto positivo en el consumo libre y en la digestibilidad del tracto gastrointestinal, sobre todo cuando los animales ingieren restos o pajas en etapas de carencia. Un artículo científico divulgado en Animals señaló que el dar bloques enriquecidos con minerales y fuentes de proteína subió de modo notable la digestibilidad de la fibra detergente neutra y mejoró la retención de nitrógeno en rumiantes menores, viendo que un plan de suplementación medida puede tratar déficits nutricionales sin usar alimentos concentrados caros (Qin et al., 2023).

Además de cómo afectan la digestión, los nutrientes impactan directamente la fermentación dentro del rumen. Estudios nuevos con reses han mostrado que dar bloques

con urea y minerales ayuda a sostener el pH del rumen y aumenta la cantidad total de ácidos grasos volátiles, lo cual señala una mejor función en la fermentación. Esta mejora en la función del rumen produce un uso más eficaz de la fibra estructural que hay en los restos vegetales, resaltando la función de los bloques como reguladores del entorno microbiano (Ayala-Monter et al., 2025).

Un punto clave radica en usar elementos buenos y sobras del campo en los bloques de nutrientes, ayudando así a mejorar su calidad eco amigable. Estudios nuevos han visto cómo se juntan probióticos, partes de plantas o restos ya usados en bloques que sirven para varias cosas, mostrando más ventajas al digerir y al usar bien el nitrógeno. Esto recalca que los bloques no solo sirven como extras necesarios, sino que también son como medios técnicos para afinar la fermentación ruminal en sistemas que usan restos del campo (Pinney & Costa-Font, 2024).

2.2.20 Comportamiento alimenticio en ovinos.

Los hábitos alimenticios en las ovejas abarcan la frecuencia con la que se acercan al comedero, el tiempo invertido en la rumia, sus hábitos de consumo y la elección de partículas .Estos elementos son indicadores directos de la efectividad digestiva y del bienestar en general .Investigaciones recientes que han empleado sistemas de monitoreo automáticos han indicado que la rapidez con la que comen y la duración del tiempo de rumia están notablemente afectadas por la cantidad de fibra y el tamaño de las partículas .En ovejas que consumen dietas altas en forrajes ricos en fibra, se ha observado que el tiempo de rumia aumenta en proporción a las tasas de digestibilidad de la fibra, lo que demuestra la conexión funcional entre los hábitos alimenticios y la absorción de nutrientes (Akpoilih et al., 2023).

La baja calidad de la comida en términos nutricionales a menudo limita el consumo voluntario en los sistemas que dependen de desechos agrícolas. La fermentación ruminal se optimizó y el consumo voluntario de materia seca aumentó significativamente en investigaciones recientes con ovejas que alimentaron paja de arroz fermentada. Esto fue posible debido a la mejora en la palatabilidad y degradabilidad de la fibra. Esto verifica que el manejo de los residuos previo a la ingestión tiene un impacto no solo en la digestibilidad, sino también en el modelo de alimentación y el incentivo para comer del animal (Jia et al., 2025)

2.2.21 Ganancia de peso y eficiencia alimenticia en ovinos Pulibuey.

El crecimiento en ovejas Pelibuey refleja un desempeño directamente relacionado con el consumo de materia seca y la eficiencia de la digestión del alimento. Esta variedad ha mostrado una adecuada adaptación al césped en ambientes cálidos, aunque su rendimiento se optimiza notablemente al conseguir el correcto equilibrio proteico y energético. Un estudio reciente con ovejas emplumadas en un ambiente tropical mostró que las dietas con mayor contenido energético aumentaban el aumento de peso diario promedio sin comprometer la salud metabólica (Macedo et al., 2021).

La efectividad relacionada con la alimentación (la conexión entre la ingesta de alimento y el aumento de peso) es influenciada por la calidad de la fibra y las circunstancias en el rumen. Estudios llevados a cabo en rumiantes más pequeños indican que la adición estratégica de suplementos potencia la conversión de alimento al elevar la digestibilidad aparente de la fibra neutro-detergente y de la proteína cruda, lo cual, a su vez, mejora la generación de ácidos grasos volátiles (Arce-Recinos et al., 2022).

La relación entre la genética y la capacidad de adaptación al clima afecta la eficiencia de la ganadería ovina, ya que la genética determina cómo responden los animales a su entorno. La raza Pelibuey, originaria de regiones cálidas y sin lana, posee un sofisticado sistema de disipación de calor. Experimenta un estrés térmico significativamente menor en comparación con las razas de lana. Esta capacidad para mantener la temperatura corporal garantiza una ingesta continua de alimento, lo que optimiza el metabolismo, dirigiendo la energía hacia el aumento de peso y la formación de tejido en lugar de la termorregulación (Hernandez et al., 2022).

2.2.22 Impacto ambiental del uso de residuos agroindustriales en alimentación animal.

La producción industrial agrícola produce grandes volúmenes de subproductos y residuos, los cuales se amontonan y descomponen, liberando contaminantes en el aire, el agua y la tierra; esto crea problemas medioambientales. El mal manejo de estos residuos puede generar un impacto ambiental local muy negativo, que incluye la contaminación causada por lixiviados, la diseminación de portadores de enfermedades y la emisión de gases, como el dióxido de carbono y el metano. Los estudios acerca de la administración y el reciclaje de desechos agroindustriales indican que transformar estos materiales en productos útiles, como alimento para animales, es un método fundamental para disminuir el impacto sobre el medio ambiente y fomentar una economía circular en los sistemas de producción agrícola (Aguiar et al., 2022).

Los desechos agroindustriales que no se emplean para alimentar a los animales se eliminan de manera indiscriminada, lo cual pone en riesgo la salud de personas y animales e incrementa la contaminación del medio ambiente. Estos materiales tienen biomasa que contiene lignina, hemicelulosa y celulosa. Reciclándolos no únicamente se disminuye la

cantidad de residuos sólidos, sino que además se previene que los contaminantes sean liberados por medio de incineración o vertederos, lo cual contribuye a atenuar el impacto del aire y el cambio climático (Yafetto et al., 2023).

La evidencia científica respalda la implementación de la fermentación en estado sólido como un método eficaz para el reciclaje de nutrientes y la mitigación del impacto ambiental. A través del metabolismo microbiano, es posible convertir subproductos fibrosos en suplementos proteicos de alto valor biológico, mejorando su digestibilidad y neutralizando compuestos tóxicos o antinutrientes. Este enfoque de economía circular disminuye la presión sobre los recursos necesarios para la alimentación convencional, reduciendo consecuentemente las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y frenando el cambio de uso de suelo y la deforestación (Belkozhayev et al., 2025).

2.3. Legalización:

La legalización y despenalización de la marihuana recreativa ha generado debate y opiniones divergentes sobre su impacto social y económico, algunos países han implementado políticas que permiten y regulan el uso de la marihuana con fines no médicos ni de investigación. Por ejemplo, en los últimos años, Canadá, México, Sudáfrica, Uruguay, Georgia y Malta han legalizado la marihuana recreativa, también, Estonia, Portugal, Israel y Tailandia, si bien no han legalizado la marihuana, la han despenalizado, en Estados Unidos, la legalidad de la marihuana recreativa varía según el estado; sin embargo, 21 estados y Washington, D.C., actualmente permiten el uso de marihuana en adultos (Fernández et al., 2020).

2.3.1. Regulación en Ecuador:

En el país de Ecuador, en el año dos mil diecinueve, se incluyó el uso de la marihuana

con fines terapéuticos en la Ley Orgánica Reformatoria del Código Orgánico Integral Penal, desde el mes de enero de dos mil veintiuno, el Ministerio de Agricultura y Ganadería comenzó a emitir autorizaciones para cultivar, recolectar, procesar, comercializar y exportar cáñamo o cannabis no psicoactivo destinado a aplicaciones industriales, siempre que la concentración de THC (delta-9-tetrahidrocannabinol) no supere el 1% en peso seco. (Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, 2024)

2.3.1 ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES PARA OVINOS EN PASTOREO.

2.3.1.1. Problemas Radicados

Durante los periodos de sequía y durante el invierno, así como tras la floración, el contenido nutricional de los pastos se reduce, su capacidad de digestión disminuye y se hace más evidente la falta de proteína y energía, lo que resulta en un escaso consumo de forraje. Esto impacta negativamente en la producción de carne, la condición corporal y la pérdida de peso de los animales. La ganancia media de peso de los corderos que pastan en la zona norte de Tamaulipas en los períodos mencionados es de apenas 50 gramos al día. (Chávez-Espinoza et al., 2022)

2.3.1.2 Componentes De La Tecnología:

La utilización de biomasa proveniente de la agricultura se considera una alternativa ecológica para optimizar los recursos en las zonas rurales de producción, en este contexto, la elaboración de bloques nutritivos mediante subproductos de la agroindustria, tales como melaza, harinas vegetales o forrajes triturados, se alinea con el enfoque de aprovechamiento de la biomasa mencionado en investigaciones recientes, que proponen transformar los desechos agrícolas en insumos valiosos, de acuerdo con el estudio sobre el potencial de la biomasa en América del Sur, el uso adecuado de estos materiales contribuye a mejorar la autosuficiencia local, reducir la dependencia de recursos externos y elevar la productividad

de las áreas rurales mediante la recuperación de residuos orgánicos que, de otra manera, se perderían (Vargas-García et al., 2021).

2.3.1.3. PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE LOS BLOQUES NUTRICIONALES.

A) Se pesan los ingredientes.

B) Se vacía la melaza en el tambo o revolvedora.

C) Se disuelve en agua caliente la urea y el sulfato de amonio y se mezcla con la melaza.

D) Se agrega el resto de los ingredientes sólidos, con excepción de la paca y se mezclan.

E) Se agrega la paca molida y se mezcla hasta obtener una pasta uniforme.

F) Se vacía la pasta a los moldes y se apisona.

Los ingredientes básicos de un bloque con 19 % de proteína cruda (P.C.) son: melaza 50 %, urea 5 %, residuo de canabis 21.5 %, paca molida 10 %, vitaminas y minerales 3 %, sulfato de amonio 0.5 %, cal 10 % y agua; lo que aporta al animal proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales, pues para la elaboración del bloque se sugiere mezclar primero la melaza con la urea y posteriormente el resto de los ingredientes, adicionando al final el heno (Chávez-Espinoza et al., 2022)

2.4. Bloques Nutricionales:

- Los bloques de nutrientes son suplementos compactos que contienen una variedad de nutrientes esenciales, minerales y vitaminas.
- Se utilizan para complementar la dieta de las ovejas, especialmente cuando los pastos o piensos existentes no pueden proporcionar todos los nutrientes esenciales.
- Los ingredientes de los bloques de nutrientes pueden incluir melaza, urea, granos de sorgo o maíz, harina de soja o harina de pescado, sulfato de amonio, vitaminas y minerales (Vargas-García et al., 2021).

2.4.1. Beneficios del Uso de Bloques Nutricionales:

- Promueven el crecimiento y el aumento de peso.
- Complementan los nutrientes que faltan en los pastos, especialmente durante el invierno o los períodos secos.
- Son fáciles de administrar, ya que no requieren la mezcla de múltiples ingredientes (Chávez-Espinoza et al., 2022).

2.4.2. Consumo Esperado:

- En un animal adulto, se espera un consumo diario de 100 a 150 gramos de bloques nutricionales.
- En animales en crecimiento, el consumo puede ser de 50 a 100 gramos al día (Vargas-García et al., 2021)

2.5. Ovejas:

2.5.1. Generalidades.

Las ovejas son animales muy versátiles, con un montón de variedades genéticas y una gran capacidad de adaptación, por eso, las podemos clasificar en razas lecheras, laneras o de pelo, según para qué las queramos, las de pelo, como las Katahdin o las Pelibuey, son geniales para zonas con calor y poca agua; aguantan bien el estrés del calor gracias a cómo están hechos por dentro ya sus genes, manteniendo su productividad, las razas lecheras, en cambio, se han mejorado mucho para que den más leche y por más tiempo. Al final, todo esto demuestra cómo la genética, el cuerpo del animal y el entorno se unen para hacer que cada raza de oveja sea más o menos buena en lo suyo (Castillo-Hernández et al., 2024).

2.5.2. Raza Pelibuey.

También se le conoce como oveja del Golfo de México, pues es el sitio donde nació. Tiene un cuerpo pequeño y una estructura ósea frágil, con piel que puede ser de color blanco, marrón o manchada. Con el correr del tiempo, se ha convertido en una de las razas más resistentes en zonas subtropicales, habiendo resistido por siglos el calor fuerte y la humedad elevada, situaciones que benefician a los parásitos. Esta característica destacada ha favorecido su extensión a varias zonas del continente, incluso en climas más templados o fríos; las hembras pueden reproducirse en periodos distintos al regular (Castillo-Hernández et al., 2024).

2.6. Fundamentación legal.

Esta investigación acerca de la producción de bloques proteicos nutritivos en ovinos Pelibuey a partir del residuo de Cannabis sativa L. se basa en el marco legal ecuatoriano, que supervisa tanto la producción agrícola sostenible como el uso del cannabis no psicoactivo con propósitos industriales y científicos. Esta base jurídica asegura que el proyecto se ejecute respetando los principios de sostenibilidad, bioseguridad y legalidad que están en vigor en la nación.

2.6.1 Constitución de la República del Ecuador (2008).

El artículo 14 de la Constitución ecuatoriana establece que la ciudadanía tiene derecho a residir en un entorno saludable y ecológicamente equilibrado, fomentando el uso responsable de los recursos naturales y la preservación de los ecosistemas. Además, el artículo 281 establece que el Estado asegurará la soberanía alimentaria a través de políticas sostenibles de producción, transformación y comercialización. Estas deben promover un uso

efectivo de los recursos biotecnológicos y naturales, poniendo como prioridad la seguridad alimentaria y el bienestar animal (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008).

2.6.2 Código Orgánico Ambiental (COA 2017).

El artículo 4 del Código Orgánico Ambiental establece el deber de gestionar los recursos naturales renovables de manera integral y promover la investigación científica dirigida a la utilización sostenible de desechos orgánicos. En este contexto, la utilización de biomasa residual que viene del cáñamo industrial se encuentra dentro de las regulaciones ambientales de Ecuador, ya que fomenta una economía circular y minimiza el efecto ecológico de la producción agroindustrial (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017).

2.6.3 Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria (2017).

La Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, en su artículo 3, otorga al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) la autoridad para vigilar y regular los insumos que se usan en la alimentación animal, asegurando que sean inocuos y de buena calidad. Por lo tanto, para incluir el residuo de cannabis en suplementos nutricionales para rumiantes, es necesario seguir las directrices de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (Agrocalidad), que es la organización responsable del control técnico de los productos pecuarios (Asamblea Nacional Constituyente, 2017).

2.6.4 Ley Orgánica Reformatoria al Código Orgánico Integral Penal.

La reforma que se publicó el 24 de diciembre de 2019 en el Registro Oficial Suplemento 107 legalizó la utilización del cannabis no psicoactivo (también conocido como cáñamo industrial) con propósitos científicos, industriales y médicos. Esta reforma estableció que la concentración de tetrahidrocannabinol (THC) en este tipo de cannabis no

puede exceder el 1% en peso seco. El MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería) y la ARCSA (Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria) comenzaron a expedir permisos para cultivar, cosechar, procesar y vender cannabis no psicoactivo en enero del 2021. Esto respalda la legalidad del material vegetal que se usa en esta investigación (ARCSA, 2021; Nacional Asamblea, 2019)

2.6.5. Acuerdo Ministerial No. 109 del MAG (2020).

El Acuerdo Ministerial No. fue emitido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería. 109, en el que se detallan las condiciones legales y técnicas para conceder licencias vinculadas al cultivo, procesamiento y venta del cáñamo industrial o cannabis no psicoactivo. Esta normativa posibilita el empleo de los subproductos del cáñamo para fines productivos, por ejemplo, en la producción de complementos alimenticios para animales de granja (Ministerio de Agricultura y Ganaderia, 2020).

2.6.6. Ley Orgánica de Régimen de la Soberanía Alimentaria (LORSA, 2010).

Los artículos 12 y 13 de la LORSA fomentan la investigación científica en el sector agropecuario y la innovación tecnológica, con el objetivo de potenciar la productividad e impulsar el empleo de subproductos agrícolas. La creación de bloques nutricionales a partir de desechos de cáñamo industrial concuerda con estos principios, ya que disminuye los residuos agroindustriales y potencia la autosuficiencia alimentaria (Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria, 2010).

2.6.7 Normas Técnicas INEN y Buenas Prácticas Pecuarias (BPP).

El INEN 2654:2012 tiene que ver con las buenas prácticas pecuarias y determina criterios de calidad e inocuidad en la alimentación de los animales, garantizando que no haya

contaminantes o compuestos nocivos. Los bloques de nutrientes elaborados con residuos de cannabis no psicoactivo satisfacen estos estándares, ya que emplean materias primas vegetales seguras y reguladas para el consumo animal (Instituto Ecuatoriano de Normalización) (INEN, 2023).

2.7. Hipótesis o ideas a defender.

Ho. El uso de residuo de cannabis en la elaboración de bloques mineralizados para ovinos en la etapa de engorde no mejorará el desempeño productivo.

Ha. La inclusión de residuos de cannabis en bloques nutricionales proteicos influye significativamente en el desempeño productivo de ovinos Pelibuey, incrementando la ganancia diaria de peso en comparación con aquellos alimentados con bloques nutricionales convencionales.

2.8. Variables

dependientes: Ovinos raza Pelibuey

Independientes: bloques mineralizados con % de cannabis

2.9. Operacionalización de variables

Tipo de variables	Variables	Definición	Tipo de medición e indicador	Técnicas de tratamiento de investigación	Resultados a esperar
Dependiente	Ovinos	Raza Pelibuey	Bloques mineralizados	# de animales total	Evaluar el efecto del canabis en sus distintos porcentajes en la etapa de engorde
Inde Dependientes	T0	Bloques mineralizados	Experimental cuantitativo peso del bloque	# de animales 5 Cuantitativa	Evaluar el efecto del canabis en sus distintos porcentajes en la etapa de engorde
Dependientes	T1	5% Canabis + bloque mineral	Experimental cuantitativo	# de animales 5 Cuantitativa	Evaluar el efecto del canabis en sus distintos porcentajes en la etapa de engorde

Dependientes	T2	10% Canabis + bloque mineral	Experimental cuantitativo	# de animales 5 Cuantitativa	Evaluar el efecto del canabis en sus distintos porcentajes en la etapa de engorde
Dependientes	T3	15% Canabis + bloque mineral	Experimental cuantitativo	# de animales 5 Cuantitativa	Evaluar el efecto del canabis en sus distintos porcentajes en la etapa de engorde

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3. METODOLOGIA.

En el siguiente trabajo experimental se realizará en la Facultad de Ciencias Agropecuarias Carrera de Medicina Veterinaria de la UTB. Ubicada en la ciudad de Babahoyo Provincia de Los Ríos. Ecuador

3.1. Tipo, nivel y método de investigación.

La presentes investigación es de tipo experimental a nivel de campo mediante el método deductivo e inductivo

3.2. Población y Muestra.

***3.2.1. Población*:** 26 ovinos raza Pelibuey que se encuentra en la ganadería de faciag

***3.2.2. Muestra*:** 20 ovinos de raza Pelibuey serán seleccionado para la investigación, que serán separados en grupos de 5 x 4 igual 20.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de la información.

En la parte experimental se utilizará el número de 20 Ovinos, así como el uso del residuo del cannabis en sus porcentajes de T0 (0 g, T1 (50 g) T2 (100 g) y T3 (150), respectivamente en la elaboración de bloques mineralizados que permitan evaluar el engorde de los Ovinos.

Para la elaboración de bloques minerales proteicos a partir del residuo de cannabis en las proporciones de 50 g 100 g , 150 g, se obtiene los ingredientes pesándolos por separados y colocándolos en los recipientes para su uso.

Los ingredientes básicos de un bloque con 19 % de proteína cruda (P.C.) son: melaza 50 %, urea 5 %, residuo de canabis 21.5 %, paca molida 10 %, vitaminas y minerales 3 %,

sulfato de amonio 0.5 %, cal 10 % y agua; lo que aporta al animal proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales.

Para la elaboración del bloque se sugiere mezclar primero la melaza con la urea y posteriormente el resto de los ingredientes, adicionando al final el heno.

A) Se pesan los ingredientes.

B) Se vacía la melaza en el tambo o revolvedora.

C) Se disuelve en agua caliente la urea y el sulfato de amonio y se mezcla con la melaza.

D) Se agrega el resto de los ingredientes sólidos, con excepción de la paca y se mezclan.

E) Se agrega la paca molida y se mezcla hasta obtener una pasta uniforme.

F) Se vacía la pasta a los moldes y se apisona**.**

Para determinar el mejor nivel de adición de residuo de Cannabis de los bloques nutricionales proteicos para la alimentación de ovinos de engorde Se recomienda proporcionar los bloques nutrimentales a los animales principalmente en las épocas de sequía o invernal cuando la cantidad y calidad nutrimental de los forrajes es bajo; o bien, cuando los pastos se pastoreen en avanzado estado de madurez. Los bloques se distribuyen estratégicamente en el área de pastoreo a razón de un bloque por cada 5 animales**.**

Para establecer los parámetros productivos de los ovinos de engorde alimentados con los bloques nutricionales proteicos, se debe obtener un bloque homogéneo con el menor esfuerzo, el orden de mezclado de los ingredientes es: mezclar primero la melaza con la urea y posteriormente el resto de los ingredientes, adicionando al final el heno molido, que es el ingrediente que más dificultades tiene en el proceso de mezclado. El volumen mezclado que facilita la operación es de 20 kg, ya que volúmenes mayores requerían mayor esfuerzo físico. En cuanto a la ganancia de peso promedio diaria es de 101.8 gramos para los corderos que

reciben el bloque y de 89.3 gramos para el testigo, así obtendremos los parámetros donde se tomarán los pesos respectivos encaminados a obtener los resultados que nos arrojen la presente investigación.

3.4.- Técnicas de procesamiento, análisis y presentación de datos.

Para el desarrollo de esta investigación se utilizará el diseño experimental Completamente al Azar (D.C.A), con cuatro tratamientos y cinco repeticiones los mismos que se distribuirán bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA) ajustándose al siguiente modelo lineal aditivo. **$Yij = \mu + Ti + \varepsilon ij$.**

Donde:

Yij: valor estimado de la variable

μ: media general

Ti: efecto de i-ésimo tratamiento

Ɛij: error experimental

Análisis de la varianza

Para determinar la significancia estadística de los tratamientos, se realizará el análisis de varianza, siguiendo el siguiente esquema:

Para la presentación de datos se utilizará el software SPSS

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Ganancia de peso

El análisis de la varianza evidenció diferencias significativas entre tratamientos en la ganancia de peso de ovinos Pelibuey suplementados con bloques minerales proteicos elaborados a partir de residuo de cannabis ($p = 0,0098$). El modelo explicó el 50 % de la variabilidad observada ($R^2 = 0,50$), con un coeficiente de variación del 40,68 %.

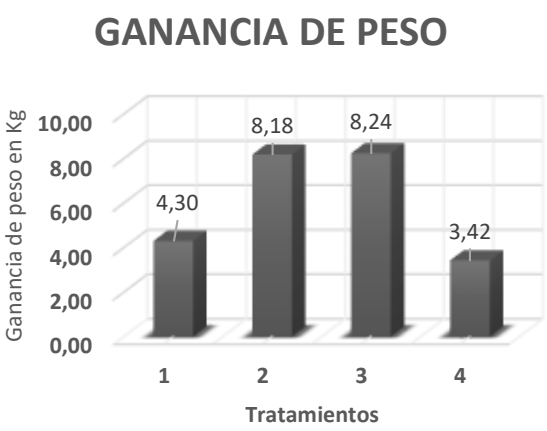
La comparación múltiple de medias mediante la prueba de Tukey ($\alpha = 0,05$) mostró que los tratamientos T2 (8,24 ± 1,10 kg), T1 (8,18 ± 1,10 kg) y T0 (4,30 ± 1,10 kg) no difirieron estadísticamente entre sí, conformando un mismo grupo homogéneo. En contraste, el tratamiento T3 registró la menor ganancia de peso (3,42 ± 1,10 kg), siendo estadísticamente inferior a los demás tratamientos evaluados.

Estos resultados indican que la inclusión de bloques minerales proteicos a partir de residuo de cannabis, bajo las formulaciones correspondientes a los tratamientos T1 y T2, favoreció la ganancia de peso en ovinos Pelibuey, mientras que la formulación empleada en T3 resultó menos eficiente desde el punto de vista productivo.

Tabla 1.

Ganancia de peso.

TRATAMIENTOS	PI	PF	GANANCIA DE PESO
T0	24,5	28,8	4,30
T1	23,67	31,85	8,18
T2	24,3	32,54	8,24
T3	24,59	28,01	3,42



4.1.1 Discusión de los resultados.

En el presente estudio se evidenció un efecto estadísticamente significativo de los tratamientos sobre la ganancia de peso ($p = 0,0098$), lo que confirma que el nivel de inclusión del residuo de cannabis en los bloques nutricionales influyó de manera directa en el desempeño productivo de los ovinos evaluados. Los tratamientos T1 (8,18 ± 1,10 kg) y T2 (8,24 ± 1,10 kg) presentaron los mayores incrementos de peso corporal, mientras que T3 (3,42 ± 1,10 kg) registró el menor desempeño, evidenciando una respuesta no lineal asociada al incremento progresivo del residuo en la dieta. Este comportamiento sugiere la existencia de un nivel óptimo de inclusión, a partir del cual los beneficios nutricionales se ven superados por limitaciones fisiológicas y digestivas.

Este patrón concuerda con la literatura científica reciente sobre el uso de subproductos de cáñamo o cannabis industrial en rumiantes, donde se ha documentado que niveles moderados de inclusión pueden mantener o mejorar la ganancia de peso, mientras que inclusiones elevadas, especialmente aquellas con mayor proporción de fibra estructural, tienden a restringir el crecimiento. En este contexto, la revisión con meta-análisis realizada por Irawan et al (2025) señala que los subproductos del cáñamo generalmente no afectan negativamente la ganancia diaria en pequeños rumiantes cuando forman parte de dietas balanceadas; no obstante, advierte que el elevado contenido de fibra y lignina presente en ciertos derivados como tortas o harinas no descascarilladas puede reducir la densidad energética de la ración y generar restricciones físicas al consumo, lo que se traduce en una menor eficiencia productiva cuando se superan los niveles recomendados de inclusión.

Desde una perspectiva nutricional, los mejores resultados obtenidos en T1 y T2 pueden explicarse por un equilibrio adecuado entre energía disponible, proteína metabolizable y aceptabilidad del suplemento, favoreciendo la actividad microbiana ruminal

y la síntesis de proteína microbiana, elementos clave para la deposición de tejido corporal. En contraste, el bajo desempeño observado en T3 sugiere que el mayor nivel de residuo de cannabis habría incrementado la fracción fibrosa del bloque, limitando la digestibilidad y reduciendo la eficiencia de utilización de los nutrientes, lo cual coincide con los mecanismos descritos en estudios previos sobre dietas con alto contenido de fibra estructural.

De forma convergente, investigaciones experimentales en ovinos que han incorporado derivados del cáñamo en dietas balanceadas reportan ganancias de peso iguales o superiores a las de los tratamientos control cuando la formulación conserva el adecuado balance energético-proteico y una buena palatabilidad del suplemento. En particular, estudios que emplean subproductos de cáñamo en presentaciones peletizadas o integrados en suplementos sólidos atribuyen estos resultados a un mejor aporte de nutrientes fermentables y proteína utilizable, siempre que la inclusión no sea excesiva. En este sentido, los resultados del presente estudio refuerzan la evidencia científica existente y confirman que el residuo de cannabis puede constituir una alternativa nutricional viable en la alimentación de ovinos Pelibuey, siempre que su incorporación se realice de manera técnicamente controlada y dentro de rangos que optimicen la ganancia de peso sin comprometer la eficiencia productiva (Altman et al., 2024).

4.2 Consumo alimenticio.

El análisis de la varianza evidenció diferencias significativas entre tratamientos en el consumo de alimento de ovinos Pelibuey suplementados con bloques minerales proteicos elaborados a partir de residuo de cannabis ($p = 0,0053$). El modelo explicó el 54 % de la variación total ($R^2 = 0,54$), con un coeficiente de variación de 1,53 %, lo que indica una alta precisión experimental.

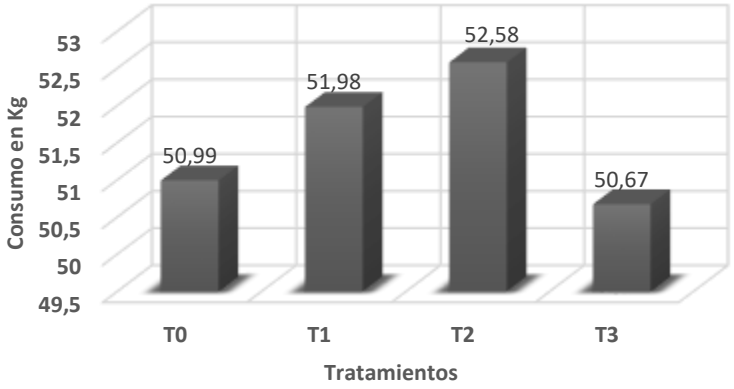
La comparación de medias mediante la prueba de Tukey (α = 0,05) mostró que el tratamiento T2 registró el mayor consumo (52,58 ± 0,35), siendo estadísticamente superior a T0 (50,99 ± 0,35) y T3 (50,67 ± 0,35). El tratamiento T1 presentó un consumo intermedio (51,98 ± 0,35), sin diferencias significativas con T2 ni con los tratamientos T0 y T3.

Estos resultados sugieren que la formulación del bloque mineral proteico correspondiente al tratamiento T2 favoreció el consumo voluntario en ovinos Pelibuey, lo que podría estar asociado a una mayor palatabilidad o mejor balance nutricional del residuo de cannabis utilizado.

Figura 1.

Consumo Alimenticio

TRATAMIENTOS	CONSUMO ALIMENTCIO
T0	50,99
T1	51,98
T2	52,58
T3	50,67



4.2.1 Discusión de los resultados.

Este estudio observó diversidades significativas en el consumo de alimento entre los diferentes grupos de tratamiento, con el mayor consumo en el grupo T2 y el menor en el grupo T3. Este fenómeno indica que la respuesta del consumo de alimento a la cantidad de residuos de cáñamo añadidos no es lineal, lo cual concuerda con la literatura reciente que describe el cáñamo y los subproductos del cáñamo industrial como ingredientes prometedores para piensos, sin embargo, su impacto en el consumo de alimento depende de la presentación del producto, la cantidad añadida y la aceptabilidad sensorial.

Los hallazgos de este análisis mostraron variaciones notables en la ingesta alimentaria de ovejas Pelibuey que recibieron bloques nutricionales hechos con residuos de Cannabis, resaltando el tratamiento T2, que mostró la mayor ingesta, y el tratamiento T3, que mostró la menor. Este patrón indica que la respuesta varía según la cantidad de residuo que se incluya, lo que está en línea con estudios recientes que sugieren que los subproductos del cáñamo pueden ser usados como alternativas en la dieta de rumiantes, siempre que se añadan en cantidades moderadas. Investigaciones recientes realizadas en ovinos y bovinos apuntan que inclusiones medianas de productos derivados de Cannabis sativa mejoran la aceptación del alimento y promueven el consumo voluntario, mientras que cantidades excesivas podrían causar efectos negativos relacionados con la palatabilidad, especialmente debido al olor, sabor y cambios en la consistencia del suplemento (Taşkesen & Tüfekci, 2025).

Además, la literatura actual señala que la reducción del consumo evidenciada con mayores niveles de inclusión puede estar vinculada a un límite sensorial y a procesos de adaptación a componentes no convencionales. Estudios recientes indican que partes vegetales de cáñamo, en particular las hojas y la biomasa sobrante, podrían disminuir la ingesta inicial al ser empleadas en grandes cantidades, sin afectar la digestibilidad ni la seguridad metabólica del animal (Green et al., 2025; Zicarelli et al., 2025). En este contexto, el mayor consumo observado en el tratamiento T2 sugiere un nivel de inclusión que es más eficaz en términos de aceptabilidad y comportamiento de ingesta, mientras que el menor consumo registrado en T3 señala que niveles más altos podrían generar limitaciones sensoriales que disminuyan la ingesta voluntaria. Estos resultados subrayan la relevancia de optimizar tanto el nivel de inclusión como el proceso de formulación de bloques

nutricionales para maximizar el consumo y, posiblemente, el rendimiento productivo en sistemas ovinos en regiones tropicales.

4.3 Conversión alimenticia

El análisis de la varianza mostró diferencias significativas entre tratamientos en la conversión alimenticia de ovinos Pelibuey suplementados con bloques minerales proteicos elaborados a partir de residuo de cannabis ($p = 0,0050$). El modelo explicó el 54 % de la variabilidad observada ($R^2 = 0,54$), con un coeficiente de variación del 5,08 %.

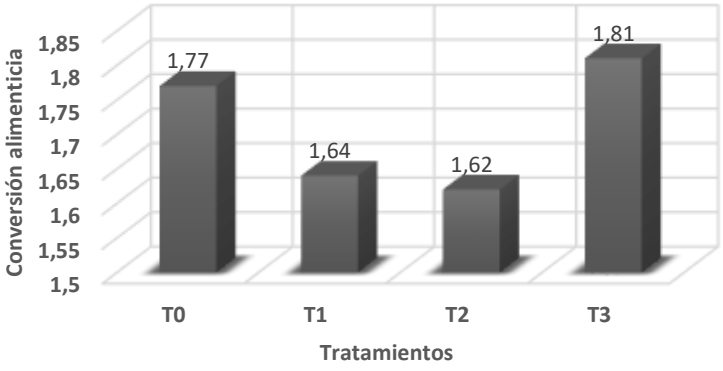
La prueba de Tukey ($\alpha = 0,05$) indicó que el tratamiento T3 presentó la mayor conversión alimenticia (1,81 ± 0,04), diferenciándose significativamente de los tratamientos T1 (1,64 ± 0,04) y T2 (1,62 ± 0,04), los cuales registraron los valores más bajos y, por tanto, una mayor eficiencia en el uso del alimento. El tratamiento T0 mostró una conversión intermedia (1,77 ± 0,04), sin diferencias estadísticas con T3 ni con T1.

Estos resultados evidencian que las formulaciones correspondientes a los tratamientos T1 y T2 optimizaron la eficiencia alimenticia en ovinos Pelibuey, mientras que el tratamiento T3 resultó menos eficiente desde el punto de vista productivo.

Figura 2

Conversión Alimenticia

TRATAMIENTOS	CONVERSIÓN ALIMENTICIA
T0	1,77
T1	1,64
T2	1,62
T3	1,81



4.3.1 Discusión de los resultados.

En la investigación reciente, la eficiencia en la conversión alimentaria (CA) presentó diferencias notables entre los grupos tratados (p = 0. 0050), con un ajuste del modelo explicativo que resulta ser moderado (R^2 = 0. 54) y una variabilidad controlada en la prueba (CV = 5. 08 %. En cuanto a la producción, esto confirma que la cantidad de residuo de cannabis presente en los bloques realmente influye en la habilidad de los ovinos para convertir el alimento en peso corporal.

A partir del análisis de las medias (Tukey), se pudo apreciar que T2 (1,62 ± 0,04) y T1 (1,64 ± 0,04) lograron las CA más bajas (lo cual indica una eficiencia superior), en tanto que T3 (1,81 ± 0,04) mostró la CA más elevada (lo cual representa una eficiencia inferior). El T0 (1,77 ± 0,04) se situó en un valor medio, sin que existieran diferencias estadísticas con el T3 ni con el T1. En términos prácticos (y defendibles ante tribunal), estos hallazgos muestran que las inclusiones moderadas (T1-T2) mejoraron la utilización de la comida, mientras que el nivel más elevado (T3) disminuyó la eficacia alimentaria, lo cual forzó al animal a "invertir" un mayor consumo por cada unidad de ganancia.

Este comportamiento coincide con lo documentado en la literatura reciente sobre subproductos de cáñamo/cannabis industrial: en rumiantes, cuando la inclusión se mantiene en niveles moderados y la dieta preserva densidad energética y equilibrio proteína–energía, la eficiencia puede permanecer o mejorar; no obstante, al aumentar la inclusión de biomasa residual, surgen limitantes relacionadas con fibra/lignina, densidad energética efectiva y aceptabilidad, lo que generalmente deteriora la eficiencia. La revisión de Irawan et al. (2025) destaca de manera específica estos "cuellos de botella" en tecnología y nutrición: el tipo de subproducto, la formulación total y su contenido de fibra tienen una relación con el

rendimiento animal, y es probable que se note una respuesta no lineal si se superan los niveles adecuados de inclusión.

Una explicación técnica y concreta para el rendimiento deficiente de T3 es que un incremento en el nivel de residuo podría haber incrementado la parte estructural o reducido la energía que ofrece el suplemento, lo cual afectó la digestibilidad y/o la eficiencia de fermentación en el rumen.

Ante niveles elevados de fibra en la dieta, los animales pueden sostener e incluso incrementar su consumo relativo de alimento; sin embargo, este mayor consumo no siempre se traduce en un mejor aprovechamiento energético, lo que finalmente se refleja en valores más altos de conversión alimenticia. Este comportamiento ha sido documentado en investigaciones experimentales que evaluaron la inclusión de biomasa de cáñamo en dietas para corderos. Al respecto, Parker et al. (2022) indicaron que la incorporación de residuos de cáñamo puede influir sobre el desempeño productivo y la eficiencia alimenticia, efectos que dependen directamente del nivel de inclusión y de la estrategia de manejo aplicada. Los autores concluyen que, si bien este subproducto resulta viable desde el punto de vista nutricional, su uso debe ser cuidadosamente ajustado para evitar disminuciones en el rendimiento productivo.

Por el contrario, la mayor eficiencia observada en los tratamientos T1 y T2 sugiere que, a estos niveles, el residuo de cannabis actuó como un componente complementario dentro del bloque nutricional, sin desplazar a los ingredientes principales. Esta condición favoreció una relación más equilibrada entre el crecimiento corporal y los nutrientes realmente aprovechados por el animal. Resultados similares han sido reportados en estudios con ovinos, donde la utilización de derivados del cáñamo —como la semilla o la torta de

semilla— se ha asociado con mejoras en el desempeño productivo y, en ciertos casos, con una reducción de la conversión alimenticia, siempre que la formulación mantenga un adecuado balance nutricional y no se vea afectada la palatabilidad de la dieta. Revisiones recientes sobre el uso del cáñamo en alimentación animal señalan que el FCR puede incrementarse cuando la semilla de cáñamo se incorpora en raciones controladas para ovinos jóvenes (Altman et al., 2024).

Desde una perspectiva práctica y defendible ante un tribunal, estos resultados evidencian que la conversión alimenticia no se ve comprometida únicamente por la presencia del residuo de cannabis, sino por el nivel de inclusión empleado. Existe, por tanto, un rango óptimo en el que este ingrediente aporta beneficios nutricionales sin generar limitaciones digestivas ni rechazos sensoriales que afecten la eficiencia productiva. En su estudio, dicho rango se manifiesta en T1–T2 (mejor CA), en tanto que T3 muestra el momento en que la inclusión se torna perjudicial para la eficiencia. Esta lectura se alinea con análisis técnicos sobre la alimentación con cáñamo en especies productivas, que sugieren establecer niveles de inclusión según el tipo de subproducto y su perfil químico (fibra, energía, fracción proteica), evitando extrapolaciones lineales.

CONCLUSIONES.

Los resultados del estudio muestran que la inclusión de residuos de cáñamo en bloques alimentarios proteicos afecta significativamente el desempeño productivo de las ovejas Pelibuey, especialmente la ganancia de peso y la conversión alimenticia, los tratamientos con un nivel moderado de incorporación (T1 y T2) mostraron un excelente comportamiento productivo, demostrando que los residuos de cáñamo pueden ser utilizados como una alternativa efectiva de valor nutricional cuando se incorporan en áreas técnicamente apropiadas, esto respalda la hipótesis alternativa propuesta y respalda el uso de residuos como suplemento funcional en los sistemas de alimentación de ovejas.

El comportamiento productivo observado fue claramente no lineal, ya que el tratamiento con mayor nivel de inclusión (T3) mostró menor ganancia de peso y menor conversión alimenticia. Este resultado sugiere que el crecimiento excesivo de residuos de cáñamo puede conducir a limitaciones asociadas con una mayor fracción de fibra, una disminución en la densidad energética y un posible efecto negativo sobre la digestibilidad y la eficiencia ruminal. En consecuencia, se ha descubierto que existe un umbral de inclusión óptimo más allá del cual los beneficios nutricionales disminuyen y el rendimiento productivo se ve comprometido.

Desde una perspectiva técnica y legal, el uso de residuos de cáñamo no psicoactivos en la producción de bloques nutricionales proteicos se propone como una alternativa viable y sostenible a la alimentación de ovejas en sistemas tropicales, la composición evaluada cumple con los principios de economía circular, valorización de subproductos agroindustriales y sostenibilidad ambiental, no mostrando impacto negativo en el consumo voluntario ni en la eficiencia de la producción cuando se utilizan niveles de inclusión

controlados, así, los residuos de cáñamo se consideran un recurso que puede contribuir a la seguridad alimentaria y la reducción de costos en los sistemas ovinos.

RECOMENDACIONES

Para fines de producción, se recomienda que los residuos de cáñamo se incluyan en los bloques de nutrientes proteicos solo en un nivel moderado, similar a los evaluados en los tratamientos T1 y T2, evitando inclusiones altas como en el tratamiento T3, esta recomendación maximizará el aumento de peso y optimizará la rotación del alimento, garantizando una mejor eficiencia alimenticia y una productividad más estable.

Se recomienda profundizar en estrategias de procesamiento de residuos de cáñamo como molienda, fermentación o mezclas con ingredientes altamente palatables para mejorar la digestibilidad, reducir potenciales compuestos antinutricionales y aumentar la aceptabilidad sensorial del suplemento. Estas acciones pueden ampliar el rango de inclusión segura y mejorar los beneficios nutricionales de los residuos en los bloques de proteínas.

Se recomiendan estudios adicionales que evalúen el uso de residuos de cáñamo en diferentes fases de producción (cría, gestación y lactancia), así como estudios con tamaños de muestra más grandes y períodos experimentales más prolongados. También sería importante incluir indicadores fisiológicos y económicos que permitan probar exhaustivamente el impacto productivo, sanitario y económico de esta tecnología en condiciones reales de explotación ovina.

BIBLIOGRAFIA

Aguiar, S., Enríquez Estrella, M., & Uvidia Cabadiana, H. (2022). Residuos agroindustriales: su impacto, manejo y aprovechamiento. *AXIOMA*, *1*(27). https://doi.org/10.26621/ra.v1i27.803

Akpoilih, B. U., Adeshina, I., Chukwudi, C. F., & Abdel-Tawwab, M. (2023). Evaluating the inclusion of phytase sources to phosphorus-free diets for GIFT tilapia (Oreochromis niloticus): Growth performance, intestinal morphometry, immune-antioxidant responses, and phosphorus utilization. *Animal Feed Science and Technology*, *303*. https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2023.115678

Altman, A. W., Kent-Dennis, C., Klotz, J. L., McLeod, K. R., Vanzant, E. S., & Harmon, D. L. (2024). Review: Utilizing industrial hemp (Cannabis sativa L.) by-products in livestock rations. In *Animal Feed Science and Technology* (Vol. 307). https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2023.115850

AMTEO. (2025). CARACTERÍSTICAS DE FERMENTACIÓN DE ENSILADOS DE PAPAYA Y MANGO DE DESECHO A DIFERENTES DÍAS DE REAPERTURA DEL SILO. *Revista de La Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas En Avinocultura*.

Araiza-Rosales, E., Herrera-Torres, E., Carrete-Carreón, F., Jiménez-Ocampo, R., Gómez-Sánchez, D., & Pámanes-Carrasco, G. (2023). Concentraciones de nutrientes, digestibilidad in vitro y fermentación ruminal de residuos agroindustriales de Cannabis sativa L. como fuente potencial de forraje para rumiantes. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, *14*(2), 366–383. https://doi.org/10.22319/rmcp.v14i2.6188

Araiza-Rosales, E., Herrera-Torres, E., Pámanes-Carrasco, G., Murillo-Ortiz, M., & Reyes-Jáquez, D. (2025). Uso de residuos agroindustriales de Cannabis spp . en dietas para ganado bovino Use of agro-industrial residues of Cannabis spp . in diets for cattle INTRODUCCIÓN En gran parte de México la cría de ganado bovino se desarrolla principalmente en el sistema. *Abanico Boletín Técnico*, *4*.

Arce-Recinos, C., Ojeda-Robertos, N. F., Garcia-Herrera, R. A., Ramos-Juarez, J. A., Piñeiro-Vázquez, Á. T., Canul-Solís, J. R., Castillo-Sanchez, L. E., Casanova-Lugo, F., Vargas-Bello-pérez, E., & Chay-Canul, A. J. (2022). Residual Feed Intake and Rumen Metabolism in Growing Pelibuey Sheep. *Animals*, *12*(5).

https://doi.org/10.3390/ani12050572

ARCSA. (2021). *Regulación Y Control Productos Consumo*. *771*, 1–18.

Arnoldo-González, R., Vázquez-Armijos, J., & Lucero-Magna, F. (2021). *Fisiología de la reproducción y productividad en pequeños rumiantes* (Editorial). Editorial Académia Española.

Arsic, M., Abdalla, A. L., Dong, H., Loyon, L., Paula, A., Packer, C., Saha, C. K., Si, B., Zilio, D. M., & Amon, B. R. (2025). Circular bioeconomy approaches for livestock manure and post-consumer wastes : opportunities for biofertilizers and bioenergy. *National Library of Medicine*, *15*(4). https://doi.org/https://doi.org/10.1093/af/vfaf017

Asamblea Nacional Constituyente. (2017). Ley Orgánica De Sanidad Agropecuaria. *Boletín Oficial Del Estado*, *SAN-2017-0*, 24.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). Artículo 34. *Asamblea. Revista Parlamentaria de La Asamblea de Madrid*, *6*, 497–502. https://doi.org/10.59991/rvam/2008/m.6/484

Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Código Orgánico del Ambiente. Registro Oficial Suplemento 983 de 12 de abril de 2017*.

Asquer, C., Melis, E., Scano, E. A., & Carboni, G. (2019). Opportunities for Green Energy through emerging crops: Biogas valorization of cannabis sativa l. residues. *Climate*, *7*(12), 142. https://doi.org/10.3390/cli7120142

Ayala-Monter, M. A., Rosales-Martínez, G. N., Martínez-Martínez, R., & Sanchez-Santillan, P. (2025). Evaluación de bloques nutricionales que incluyen vainas maduras de leguminosas arbóreas. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, *11*(IV). https://doi.org/10.19136/era.a11niv.4054

Belkozhayev, A. M., Abaildayev, A., Kossalbayev, B. D., Tastambek, K. T., Kadirshe, D. K., & Toleutay, G. (2025). Microbial Valorization of Agricultural and Agro-Industrial Waste into Bacterial Cellulose: Innovations for Circular Bioeconomy Integration. In *Microorganisms* (Vol. 13, Issue 12). https://doi.org/10.3390/microorganisms13122686

Berchem, T., Schmetz, Q., Lepage, T., & Richel, A. (2020). Single and Mixed Feedstocks Biorefining: Comparison of Primary Metabolites Recovery and Lignin Recombination During an Alkaline Process. *Frontiers in Chemistry*, *8*, 479. https://doi.org/10.3389/fchem.2020.00479

Cárdenas Noriega, K. A., Ginette, D., Triviño, Z., Franco Molina, M. A., & Castillo Velázquez, U. (2024). El cáñamo (cannabis sativa cannabis sativa l.): la planta de los mil y un usos y su aprovechamiento en la Producción animal. *Revista de Ciencias Agroalimentarias y Biotecnología*, *1*(3), 13–20.

Castillo-Hernández, G., Ochoa-Alfaro, A. E., Ochoa-Cordero, M. A., Maldonado Jáquez, J. A., & Torres-Hernández, G. (2024). Características de las curvas de lactación en ovejas y factores que influyen en su variación: Revisión. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, *15*(4), 930–950.

Chávez-Espinoza, M., Cantú-Silva, I., González-Rodríguez, H., & Montañez-Valdez, O. D. (2022). Sistemas de producción de pequeños rumiantes en México y su efecto en la sostenibilidad productiva. *Revista MVZ Cordoba*, *27*(1), 1–14. https://doi.org/10.21897/RMVZ.2246

Chay-canul, A. J., Magaña-monforte, J. G., Luiz, M., Piñeiro-vázquez, A. T., Canul-solís, J. R., Javier, A., Ku-vera, J. C., & Orlindo, L. (2016). *Requerimientos energéticos de ovinos de pelo en las regiones tropicales de Latinoamérica . Revisión Energy requirements of hair sheep in the tropical regions of Latin America . Review*.

Chen, H., Xu, B., Wang, Y., Li, W., & He, D. (2023). Emerging natural hemp seed proteins and their functions for nutraceutical applications. *Food Science and Human Wellness*, *12*(4), 929–941. https://doi.org/10.1016/j.fshw.2022.10.016

Compounds, B., Attributes, F., Axentii, M., & Gabriela, G. (2024). Exploring the Nutritional Potential and Functionality of Hemp and Rapeseed Proteins : A Review on Unveiling Anti-Nutritional. *Plants*.

Fernández, A. M.-, Chapinal, M., & Sáenz, P. C. (2020). *Estudio sobre la regulación y legalización del uso terapéutico y recreativo , la adicción y el riesgo sociosanitario del cannabis*.

Fernando, H., García, S., Fernando, L., Delgado, V., & De, A. (2025). Chemical characterization of hemp seeds (Cannabis sativa L .) cultivated in the Ecuadorian Andes. *CyTA - Journal of Food*, *23*(1), 1–15. https://doi.org/10.1080/19476337.2025.2520539

Fu, R., Han, L., Li, Q., Li, Z., Dai, Y., & Leng, J. (2025). Studies on the concerted interaction of microbes in the gastrointestinal tract of ruminants on lignocellulose and its degradation mechanism. *Frontiers*, *May*, 1–19. https://doi.org/10.3389/fmicb.2025.1554271

García-cabrera, M. C., Guerron-morales, O. T., & Astaiza-martínez, J. M. (2021). Sistema endocannabinoide y cannabidiol en el manejo del dolor en perros : revisión narrativa. *Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas*, *50*(3), 791–811.

Gomez, F., Hu, J., & Clarke, M. (2021). Cannabis as a Feedstock for the Production of Chemicals, Fuels, and Materials: A Review of Relevant Studies To Date. *Energy & Fuels*, *35*. https://doi.org/10.1021/acs.energyfuels.0c04121

Green, B. T., Gardner, D. R., Stonecipher, C. A., Welch, K. D., Sullivan, T., Westmoreland, F. M., Cook, D., & Lee, S. T. (2025). *Is hemp (Cannabis sativa) safe to feed pregnant sheep ? July*. https://doi.org/https://doi.org/10.1093/tas/txaf093

Haslin, E., Allington, T., Blumer, S. E., Boshoff, J., Clarke, B. E., Hancock, S. N., Kearney, G. A., Kenyon, P. R., Krog, J., Kubeil, L. J., Lockwood, A., Refshauge, G., Trompf, J. P., & Thompson, A. N. (2023). Management of Body Condition Score between Pregnancy Scanning and Lamb Marking Impacts the Survival of Triplet-Bearing Ewes and Their Lambs. *Animals*, *13*(13). https://doi.org/10.3390/ani13132057

Hernandez, V. R., Murillo, V. V., Costa, R. G., Lezama, C. P., de Ita, M. D. L. A. V., & Romero-Arenas, O. (2022). Evaluation of Genetic Parameters of Growth of Pelibuey and Blackbelly Sheep through Pedigree in Mexico. *Animals*, *12*(6). https://doi.org/10.3390/ani12060691

Hervás, G., Toral, P. G., Fernández-díez, C., Badia, A. Della, & Frutos, P. (2021). *Effect of Dietary Supplementation with Lipids of Different Unsaturation Degree on Feed Efficiency and Milk Fatty Acid Profile in Dairy Sheep*. 1–14.

Ignacio, J., & Esteban, A. (2021). *El cáñamo (Cannabis sativa L .): usos tradicionales e interés de sus semillas en alimentación y salud*. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.

INEN. (2023). Buenas Prácticas PECUARIAS. *Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario*, 35.

Irawan, A., Buffington, H., Ates, S., & Bionaz, M. (2025). Use of industrial hemp byproducts in ruminants: a review of the nutritional profile, animal response, constraints, and global regulatory environment. *Journal of Cannabis Research*, *7*(1). https://doi.org/10.1186/s42238-025-00279-7

Irawan, A., Puerto-Hernandez, G. M., Ford, H. R., Busato, S., Ates, S.,

Cruickshank, J., Ranches, J., Estill, C. T., Trevisi, E., & Bionaz, M. (2024). Feeding spent hemp biomass to lactating dairy cows: Effects on performance, milk components and quality, blood parameters, and nitrogen metabolism. *Journal of Dairy Science*, *107*(1), 258–277. https://doi.org/10.3168/jds.2023-23829

Jia, X., Dun, Y., Zhang, M., Mei, Y., Li, Y., & Liang, Y. (2025). Fermented Corn Straw Increases Cellulase Activity, Improves Rumen Fermentation, and Increases Nutrient Digestibility in Yichang White Goats. *Fermentation*, *11*(3). https://doi.org/10.3390/fermentation11030111

Kleinhenz, M. D., Magnin, G., Ensley, S. M., Griffin, J. J., Goeser, J., Lynch, E., & Coetzee, J. F. (2020). Nutrient concentrations, digestibility, and cannabinoid concentrations of industrial hemp plant components. *Applied Animal Science*, *36*(4), 489–494. https://doi.org/10.15232/aas.2020-02018

Kleinhenz, M. D., Magnin, G., Lin, Z., Griffin, J., Kleinhenz, K. E., Montgomery, S., Curtis, A., Martin, M., & Coetzee, J. F. (2020). Plasma concentrations of eleven cannabinoids in cattle following oral administration of industrial hemp (Cannabis sativa). *Scientific Reports*, *10*(1), 12753. https://doi.org/10.1038/s41598-020-69768-4

Kumara, S. N., Fleming, A., Pereira, F., Khan, A., Kelly, S., Grelet, G. A., & Gregorini, P. (2025). Enhancing Sheep Vitality Through Diverse Pastures and Seaweed Bio-Stimulants: Effects on Performance, Health, and Product Quality. *Agriculture (Switzerland)*, *15*(16), 1–24. https://doi.org/10.3390/agriculture15161764

Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria. (2010). Suplemento del Registro Oficial No. 583. *Suplemento Del Registro Oficial No. 583*, *583*, 13. https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-04/LEY ORGÁNICA DEL RÉGIMEN DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA - LORSA.pdf

Li, T., Raja, B. R., Liao, J., & Zheng, L. (n.d.). *The characteristics , influence factors , and regulatory strategies of growth retardation in ruminants : a review*. *3*.

Luño, V., Coscolla, S., Gil, L., & Martínez, F. (2024). Body condition and dorsal fat depth determination by Renco in the ewe: effect on birth weight and colostrum quality. *Revista Cientifica de La Facultad de Veterinaria*, *34*(2), 2–7. https://doi.org/10.52973/rcfcv-e34352

Macedo, R., Arredondo, V., Jiménez, A., Haubi, C., & Herrera, A. (2021). EARLY GROWTH MODEL OF PELIBUEY LAMBS RAISED UNDER AN

INTENSIVE PRODUCTION SYSTEM IN COLIMA, MEXICO. *Chilean Journal of Agricultural and Animal Sciences*, *37*(3). https://doi.org/10.29393/CHJAAS37-24EGRA50024

Mahgoub, O., Osman, N. E. H. I. E., & Lu, C. D. (2025). Nutrient Utilization and Requirements in Sheep and Goats Raised Under Different Systems and Fed Low Nutritional Novel Feeds for Meat Production. *Animals*, *15*(18), 1–24. https://doi.org/10.3390/ani15182658

Manaia, J. P., Manaia, A. T., & Rodriges, L. (2019). Industrial hemp fibers: An overview. *Climate*, *7*(12), 1–16. https://doi.org/10.3390/fib7120106

Mederos, D. A., Agr, I., & Montossi, F. (2023). *Escala de Condicioón Corporal en Ovinos -CC*.

Meng, L., Jin, X., Qi, Z., & Mi, L. (2024). Effects of dietary minerals deficiency and supplementation on different parts of muscle minerals content in grazing Mongolian sheep. *Frontiers in Veterinary Science*, *11*(1). https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1301852

Ministerio de Agricultura y Ganaderia. (2020). *Acurdo Ministerial No.109*. https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/08/Reglamento-de-Canamo_consulta-publica_agosto-2024-1.pdf

Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador. (2024). *Acuerdo Ministerial No. 003: Reglamento de Producción y Procesamiento Primario de Cannabis no Psicoactivo y Cáñamo Industrial*.

Mobashar, M., Khan, M. T., Marjan, M., Ahmad, S., Farooq, U., Khalid, M. F., Mustafa, R., Khan, N., Sadiq, A. B., Shah, A., & Abdel-Wareth, A. A. A. (2023). Urea molasses mineral block under various feeding systems improved nutrient digestibility, productive performance and blood biochemical profile of Yaks. *BMC Veterinary Research*, *19*(1), 1–7. https://doi.org/10.1186/s12917-023-03676-3

Molina-morejón, V. M., & Díaz-gurrola, E. R. (2025). Resumen Palabras clave : Desarrollo comparación con el ciclo biológico de EMF (2022). *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, *16(6)*, 1–11. https://doi.org/https://doi.org/10.29312/remexca.v16i6.3792

Muedi, H. T. H., Kujoana, T. C., Shai, K., Mabelebele, M., & Sebola, N. A. (2024). The use of industrial hemp (Cannabis sativa) on farm animal's productivity, health and reproductive performance: a review. *Animal Production Science*, *64*(2).

https://doi.org/10.1071/AN23268

Nacional Asamblea. (2019). *Ley Organica Reformatoria al Codigo Organico Integral Penal*. *107*, 1–36.

Ntsoane, T., Nemukondeni, N., & Nemadodzi, L. E. (2024). A Systematic Review: Assessment of the Metabolomic Profile and Anti-Nutritional Factors of Cannabis sativa as a Feed Additive for Ruminants. *Metabolites*, *14*(12). https://doi.org/10.3390/metabo14120712

Papatzimos, G., & Kasapidou, E. (2024). Review of hemp components as functional feed and food ingredients: impact on animal product quality traits and nutritional value. *Exploration of Foods and Foodomics*, *2*(6), 626–650. https://doi.org/10.37349/eff.2024.00055

Parker, N. B., Bionaz, M., Ford, H. R., Irawan, A., Trevisi, E., & Ates, S. (2022). Assessment of spent hemp biomass as a potential ingredient in ruminant diet: nutritional quality and effect on performance, meat and carcass quality, and hematological parameters in finishing lambs. *Journal of Animal Science*, *100*(10). https://doi.org/10.1093/jas/skac263

Patiño Moscoso, M. A., Rodríguez Yzquierdo, G. A., & Betancourt Vásquez, M. (2022). Identificación de microorganismos asociados al suelo, sustrato y agua de un sistema productivo de Cannabis sativa L. *Temas Agrarios*, *27*(1), 272–286. https://doi.org/10.21897/rta.v27i1.3111

Perez, J., Franco, J., & Benítez, R. (2023). Biomasa residual de industria del Cannabis, una alternativa para la obtención de productos de alto valor agregado. *Rev. Colomb. Biotecnol*, *25*(1), 92–103. https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v25n1.102648

Pinney, J., & Costa-Font, M. (2024). A Model for Consumer Acceptance of Insect-Based Dog Foods among Adult UK Dog Owners. *Animals*, *14*(7). https://doi.org/10.3390/ani14071021

Qin, Z., Nai, Z., Li, G., He, X., Wang, W., Xia, J., Chao, W., Li, L., Jiang, X., & Liu, D. (2023). The Oral Inactivated Porcine Epidemic Diarrhea Virus Presenting in the Intestine Induces Mucosal Immunity in Mice with Alginate–Chitosan Microcapsules. *Animals*, *13*(5). https://doi.org/10.3390/ani13050889

Rázuri Zambrano, I., & Rugel González, D. (2021). Uso terapéutico del cannabidiol en animales de compañía. Percepción de profesionales veterinarios de

Guayaquil, Ecuador. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, *32*(6), 1–10.

Robertson, K. J., Brar, R., Randhawa, P., Stark, C., & Baroutian, S. (2023). Opportunities and challenges in waste management within the medicinal cannabis sector. In *Industrial Crops and Products* (Vol. 197). https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2023.116639

Rodríguez, V. A. A., & Ortiz, C. A. N. (2020). Alimentación de ovinos en regiones del trópico en Colombia. *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos*, *11*(2), 71–108.

Schwerdtfeger, J., Görs, S., & Kuhla, B. (2025). Replacing Soybean Meal with Hemp Leaves with Very Low THC Content in the Diet for Dairy Cows: Impact on Digestibility, Nitrogen Use Efficiency and Energy Metabolism. *Animals*, *15*(11). https://doi.org/10.3390/ani15111662

Serrano Torres, J. O., Matinez Melo, J., Foncesa Fuentes, N., & Malamba, F. D. . (2020). INDICADORES FISIOLÓGICOS Y AMBIENTALES COMO PREDICTO- RES DE ESTRÉS TÉRMICO EN OVINOS DE LA RAZA PELIBUEY. *Revista Científica Agroecosiste- Mas*, *8*, 143–147.

Soest, P. J. V. A. N., Robertson, J. B., & Lewis, B. A. (2022). Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *Journal of Dairy Science*, *74*(10), 3583–3597. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2

Suardiaz, F. W., Pellagatti, F., & Suardiaz, C. W. (2021). El cannabis como contrahegemonía : rupturas y apuestas estratégicas en la vida cotidiana. *Cultura y Droga*, *26*(31), 171–191.

Sufyan, A., Khan, N. A., Akbar, A., Tang, S., & Tan, Z. (2024). Scaling-up fungal pretreatment of lignocellulose biomass: Impact on nutritional value, ruminal degradability, methane production, and performance of lactating dairy cows. *Livestock Science*, *285*, 105499. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.livsci.2024.105499

Taşkesen, H. O., & Tüfekci, H. (2025). *Possibilities of using hemp (*. *25*(1), 159–173. https://doi.org/https://doi.org/10.2478/aoas-2024-0065 |

Vargas-García, Y., Pazmiño-Sánchez, J., & Dávila-Rincón, J. (2021). Potencial de Biomasa en América del Sur para la Producción de Bioplásticos. Una Revisión. *Revista Politécnica*, *48*(2), 7–20.

Wang, J., Zhang, H., Li, L., Li, Y., Mao, S., & Yin, Y. (2025). Dietary

replacement of peanut vines with fermented rice straw alters growth performance, nutrient digestibility, rumen fermentation characteristics in Hu lambs. *Frontiers in Veterinary Science*, *12*. https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1720037

Wang, R. jiao, He, S. chun, Huang, D., Wu, D. wang, He, S. ying, Guo, T. qing, Chen, C. guo, & Mao, H. ming. (2023). Effects of king grass and rice straw hay on apparent digestibility and ruminal microorganisms of buffalo. *Animal Biotechnology*, *34*(4). https://doi.org/10.1080/10495398.2022.2036748

Yafetto, L., Odamtten, G. T., & Wiafe-Kwagyan, M. (2023). Valorization of agro-industrial wastes into animal feed through microbial fermentation: A review of the global and Ghanaian case. In *Heliyon* (Vol. 9, Issue 4). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14814

Zhao, J., Griffin, J., Roozeboom, K., Lee, J., & Wang, D. (2021). Lignin, sugar, and furan production of industrial hemp biomass via an integrated process. *Industrial Crops and Products*, *172*. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.114049

Zicarelli, F., Lotito, D., Iommelli, P., Amato, R., Mahayri, T. M., Musco, N., Pacifico, E., Infascelli, F., Tudisco, R., Moniello, G., & Lombardi, P. (2025). *Hemp Hay (Cannabis sativa L .) in Grazing Goats ' Diet : Effects on Oxidative and Inflammatory Status*. 1–11.

ANEXOS



Recepción del cannabis



Molienda del cannabis



Cannabis molido



Secado de residuos de cannabis



Elaboración de los bloques nutricionales T3



Elaboración de los bloques nutricionales T2



Secado de residuos de cannabis en estufa



Administración a ovinos



Ovinos en tratamiento 2



Ovinos en tratamiento 1



Toma de datos

Datos de Campo

TRATAMIENTOS	PI	PF	GANANCIA DE PESO
T0	24,50	28,38	3,88
T0	25,20	26,00	0,80
T0	23,90	28,82	4,92
T0	24,80	29,60	4,80
T0	24,11	31,23	7,12
T1	24,54	30,62	6,08
T1	22,80	35,60	12,80
T1	23,50	29,50	6,00
T1	23,82	30,86	7,04
T1	23,70	32,66	8,96
T2	24,44	30,52	6,08
T2	24,80	31,60	6,80
T2	24,80	35,20	10,40
T2	24,98	31,14	6,16
T2	22,50	34,26	11,76
T3	25,19	28,47	3,28
T3	23,70	30,34	6,64
T3	24,20	26,20	2,00
T3	25,07	26,91	1,84
T3	24,80	28,16	3,36

TRATAMIENTOS	CONSUMO	PESO FINAL	COVER. ALI
T0	50,817	28,38	1,79
T0	50,04	26,00	1,92
T0	50,677	28,82	1,76
T0	51,496	29,60	1,74
T0	51,903	31,23	1,66
T1	51,822	30,62	1,69
T1	53,28	35,60	1,50
T1	50,85	29,50	1,72
T1	51,606	30,86	1,67
T1	52,362	32,66	1,60
T2	51,732	30,52	1,70
T2	52,38	31,60	1,66
T2	54	35,20	1,53
T2	52,254	31,14	1,68
T2	52,542	34,26	1,53
T3	51,147	28,47	1,80
T3	51,318	30,34	1,69
T3	49,68	26,20	1,90
T3	50,391	26,91	1,87
T3	50,832	28,16	1,81

ANALISIS DE LA VARIANZA CONSUMO ALIMENTICIO

Análisis de la varianza

Variable	N	R²	R² Aj	CV
CONSUMO	20	0,54	0,45	1,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11,69	3	3,90	6,23	0,0053
TRATAMIENTOS	11,69	3	3,90	6,23	0,0053
Error	10,01	16	0,63		
Total	21,70	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,43139

Error: 0,6258 gl: 16

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.		
T2	52,58	5	0,35	A	
T1	51,98	5	0,35	A	B
T0	50,99	5	0,35		B
T3	50,67	5	0,35		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

ANALISIS DE LA VARIANZA PESO FINAL

ANALISIS DE LA VARIANZA GANANCIA DE PESO

Análisis de la varianza

Variable	N	R²	R² Aj	CV
GANANCIA DE PESO	20	0,50	0,41	40,68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	96,30	3	32,10	5,32	0,0098
TRATAMIENTOS	96,30	3	32,10	5,32	0,0098
Error	96,45	16	6,03		
Total	192,75	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,44274

Error: 6,0284 gl: 16

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.		
T2	8,24	5	1,10	A	
T1	8,18	5	1,10	A	
TO	4,30	5	1,10	A	B
T3	3,42	5	1,10		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

ANALISIS DE LA VARIANZA CONVERSIÒN ALIMENTICIA

Análisis de la varianza

Variable	N	R²	R² Aj	CV
COVER. ALI	20	0,54	0,46	5,08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,14	3	0,05	6,29	0,0050
TRATAMIENTOS	0,14	3	0,05	6,29	0,0050
Error	0,12	16	0,01		
Total	0,26	19			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,15720

Error: 0,0075 gl: 16

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.		
T3	1,81	5	0,04	A	
TO	1,77	5	0,04	A	B
T1	1,64	5	0,04		B
T2	1,62	5	0,04		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

MC-LSAIA-2201-06

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD
LABORATORIO DE SERVICIO DE ANÁLISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS
Panamericana Sur Km. 1. Cutuglagua Tfls. 2690691-3007134. Fax 3007134
Casilla postal 17-01-340

LSAIA/DNC/EESC

INFORME DE ENSAYO No: 22-011

**NOMBRE PETICIONARIO:	Srta. Daniela Quinchiguango	**INSTITUCIÓN:	ECUAGARDEN
**DIRECCIÓN:	Tabacundo AV González Suárez	**ATENCIÓN:	Srta. Daniela Quinchiguango
FECHA DE EMISIÓN:	03/02/2022	FECHA DE RECEPCIÓN.:	20/01/2022
FECHA DE ANÁLISIS:	del 20 de enero al 3 de febrero del 2022	HORA DE RECEPCIÓN:	13h00
		ANÁLISIS SOLICITADO	Proximal, Minerales,FDA y FDN

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS$^{\Omega}$	E.E.$^{\Omega}$	PROTEINA$^{\Omega}$	FIBRA$^{\Omega}$	E.L.N.$^{\Omega}$	**IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
22-0059	12,06	24,21	2,40	28,01	15,41	29,97	Residuos Materia Vegetal
ANÁLISIS	HUMEDAD	CaΩ	PΩ	MgΩ	KΩ	NaΩ	
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.04	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-03.01.03	**IDENTIFICACIÓN
METODO REF	U. FLORIDA 1970	U.FLORIDA 1980	U.FLORIDA 1980	U.FLORIDA 1980	U.FLORIDA 1980	U.FLORIDA 1980	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
22-0059	12,06	4,01	1,03	0,50	2,16	0,05	Residuos Materia Vegetal
ANÁLISIS	HUMEDAD	CuΩ	FeΩ	MnΩ	ZnΩ		**IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02		
METODO REF	U. FLORIDA 1970	U.FLORIDA 1980	U.FLORIDA 1980	U.FLORIDA 1980	U.FLORIDA 1980		
UNIDAD	%	ppm	ppm	ppm	ppm		
22-0059	12,06	16	14	134	72		
ANÁLISIS	HUMEDAD	F.D.N.Ω	F.D.A.Ω				
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-02.01	MO-LSAIA-02.02				**IDENTIFICACIÓN
METODO REF	U.FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970				
UNIDAD	%	%	%				
22-0059	12,06	27	23				Residuos Materia Vegetal

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME

Firmado electrónicamente por: IVAN RODRIGO SAMANIEGO MAIGUA

Dr. Iván Samaniego, MSc.
RESPONSABLE TÉCNICO

Firmado electrónicamente por: VLADIMIR EFRAIN ORTIZ RAMOS

Ing. Vladimir Ortiz
RESPONSABLE DE CALIDAD

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.

Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigido únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información. La información entregada por el cliente y generada durante las actividades de laboratorio es de carácter confidencial, esta dirigida unicamente al destinatario de la misma y solo puede ser usada por este. Los datos marcados con ** son suministrados por el cliente. El laboratorios no se responsabiliza por esta información.

LABORATORIO LASA

INFORME DE RESULTADOS

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE		
SOLICITADO POR: CANNAMEDICAL	DIRECCIÓN: AV. GONZALEZ SUAREZ N12-98 Y JUAN LEON MERA	TELEFONO / FAX: 0736127335
IDENTIFICACIÓN: ANTRACNOSIS DE PLANTAS	TIPO DE MUESTRA: ACEITE ESTE	PROCEDENCIA: FLORTA
NOMBRE DEL PRODUCTO: ACEITE DE CANNABIS		
CANTIDAD: 100 g		
INFORMACIÓN DEL LABORATORIO		
MUESTREO POR: SOLICITANTE	FECHA MUESTREO: N/A	INGRESO AL LABORATORIO: 24-05-2022
FECHA DE ANÁLISIS: 24-05-2022 AL 07-06-2022	FECHA DE ENTREGA: 07-06-2022	
CÓD. MUESTRA: 22-310	REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	METODO DE ANALISIS
ASPERGILLUS	< 1	ppb	PEE/LASA/MB/15 MICROBIOLOGÍA
PENICILLIUM	< 1.9	ppb	PEE/LASA/MB/17 MICROBIOLOGÍA

Blgo. David Bonilla
JEFE DE DEPARTAMENTO

Prohibida la reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.
LASA no responsabiliza resultados correspondientes a las muestras enviadas en el laboratorio, por el cliente no se responsabiliza de la información proporcionada por el cliente asociada a la muestra así como no datos descartados.
El laboratorio se compromete con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados de ensayos de este informe, implica la aceptación de la política arbitral el mismo y declarada en www.laboratoriolasa.com
Los términos de confidencialidad serán cumplidos únicamente si el cliente lo solicita por escrito.

LABORATORIO LASA

ilac-MRA

A2LA ACCREDITED
CERT #5224.01
CERT #5224.02

INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 03-02-22 RS 311
ORDEN DE TRABAJO No. 22-280

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR ELCLIENTE		
SOLICITADO POR: CANNANDES S.A.	**DIRECCIÓN:** AV. GONZALEZ SUAREZ N32-90 Y JACINTO BEJARANO	**TELÉFONO / FAX:** 023612138
IDENTIFICACIÓN: EXTRACTOS DE PLANTAS	**TIPO DE MUESTRA:** ALIMENTO	**PROCEDENCIA:** PLANTA
NOMBRE DEL PRODUCTO: RESIDUOS DE CÁÑAMO		
CANTIDAD: 160 g		

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO		
MUESTREO POR: SOLICITANTE	**FECHA MUESTREO:** N.A.	**INGRESO AL LABORATORIO:** 24-01-2022
FECHA DE ANÁLISIS: 24-01-2022/02-02-2022	**FECHA DE ENTREGA:** 03-02-2022	
COD. MUESTRA: 22-718		**REALIZACIÓN DE ENSAYOS:** LABORATORIO

PARÁMETRO ANALIZADO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS	INCERTIDUMBRE U (k=2)
HUMEDAD	9,4	%	[1a]*PEE.LASA.FQ.10/ GRAVIMÉTRICO	-
PROTEÍNA (f = 6,25)	24,3	%	[1a]*PEE.LASA.FQ.11/ KJELDAHL	-
CENIZAS	22,4	%	[1a]*PEE.LASA.FQ.10c/ GRAVIMÉTRICO	-
CARBOHIDRATOS TOTALES	42,7	%	[1a]CALCULO	-
GRASA TOTAL	1,2	%	[1a]*PEE.LASA.FQ.10b / GRAVIMÉTRICO	-
ÁCIDOS GRASOS SATURADOS	0,5	%	[2]*PEE.LASA.INS.03 AOAC 996.06; 963.22	-
GRASA TRANS	< 0,01	%	[2]*PEE.LASA.INS.03 AOAC 996.06; 963.22	-
ÁCIDOS GRASOS MONOINSATURADOS	0,1	%	[2]*PEE.LASA.INS.03 AOAC 996.06; 963.22	-
ÁCIDOS GRASOS POLIINSATURADOS	0,5	%	[2]*PEE.LASA.INS.03 AOAC 996.06; 963.22	-
AZÚCARES TOTALES	2,0	%	[1a] HPLC	-
COLESTEROL	< 0,78	mg/100g	[1a]*PEE.LASA.INS.02; CROMATOGRAFIA DE GASES	-
SODIO	16,73	mg/100g	[1a]*ABSORCION ATOMICA LLAMA	-

- Los ensayos marcados con (*) NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.
- Los ensayos marcados con (a) ESTÁN incluidos en el alcance de acreditación de A2LA.
- Los ensayos marcados con (b) NO están incluidos en el alcance de acreditación de A2LA.

Q.A. Vanessa Renteria
JEFE DE DEPARTAMENTO

Prohibida la reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.
LASA se responsabiliza exclusivamente del resultado correspondiente a los ensayos en la muestra recibida en el laboratorio, por el contrario, no se responsabiliza de la información proporcionada por el cliente asociada a la muestra así como sus datos descriptivos.
El laboratorio se compromete con la Imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (la aceptación de este informe implica la aceptación de la política relativa al tema y declarada en www.laboratoriolasa.com)
Los criterios de conformidad serán emitidos solamente si el cliente lo solicita por escrito.

Juan Ignacio Pareja De5-97 y Simón Cárdenas lclientes@laboratoriolasa.com

LABORATORIO LASA

TABLA NUTRICIONAL

INF. LASA 03-02-22 RS 312
ORDEN DE TRABAJO No. 22-280

INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR EL CLIENTE		
SOLICITADO POR: *CANNANDES S.A.*	**DIRECCIÓN:** *AV. GONZALEZ SUAREZ N32-90 Y JACINTO REJARANO*	**TELÉFONO / FAX:** *023612138*
IDENTIFICACIÓN: *EXTRACTOS DE PLANTAS*	**TIPO DE MUESTRA:** *ALIMENTO*	**PROCEDENCIA:** *PLANTA*
NOMBRE DEL PRODUCTO: *RESIDUOS DE CÁÑAMO*		
CANTIDAD: *160 g*		

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO		
MUESTREO POR: SOLICITANTE	**FECHA MUESTREO:** N.A.	**INGRESO AL LABORATORIO:** 24-01-2022
FECHA DE ANÁLISIS: 24-01-2022/02-02-2022	**FECHA DE ENTREGA:** 03-02-2022	
COD. MUESTRA: 22-718	**REALIZACIÓN DE ENSAYOS:** LABORATORIO	

PRESENTACIÓN 160 g

Información Nutricional
Tamaño por porción: 100 g

Porciones por envase: Aprox. 2

Cantidad por porción		
Energía (Calorías) 1173 kJ	(280 kcal)	
Energía de la grasa 42 kJ	(10 kcal)	
		% Valor Diario*
Grasa Total 1 g		**2%**
Grasa Saturada 0,5 g		**3%**
Grasa Trans 0 g		
Grasa Monoinsaturada 0 g		
Grasa Poliinsaturada 0,5 g		
Colesterol 0 mg		**0%**
Sodio 15 mg		**1%**
Carbohidratos Totales 43 g		**14%**
Azucares 2 g		
Proteína 24 g		**48%**

Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 8368 kJ (2 000 kilo calorías).

NOTA: El tamaño por porción estándar a 100g

Q.A. Vanessa Renteria
JEFE DE DEPARTAMENTO

Prohibido la reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.
LASA se responsabiliza exclusivamente del resultado correspondiente a los ensayos en la muestra recibida en el laboratorio, por el contrario, no se responsabiliza de la información proporcionada por el cliente asociada a la muestra así como sus datos descriptivos.
El laboratorio se compromete con la Imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (la aceptación de este informe implica la aceptación de la política relativa al tema y declarada en www.laboratoriolasa.com).
Los criterios de conformidad serán emitidos solamente si el cliente lo solicita por escrito.

Juan Ignacio Pareja Oe5-97 y Simón Cárdenas | clientes@laboratoriolasa.com

El Ministerio de Agricultura y Ganadería, mediante la Subsecretaría de Producción Agrícola, otorga la Licencia de Cannabis No Psicoactivo tipo:

LICENCIA PARA EL CULTIVO DE CANNABIS NO PSICOACTIVO O CÁÑAMO. (LICENCIA 3)

Razón Social:	**CANNANDES S.A.**	RUC: **1792581753001**
Dirección:	**AV. GONZÁLEZ SUAREZ N32-90, JACINTO BEJARANO, EDIFICIO PATIÑO, QUITO- PICHINCHA**	
Actividades permitidas:	**IMPORTACIÓN DE SEMILLAS DE CANNABIS NO PSICOACTIVO O CÁÑAMO, CULTIVO DE CANNABIS NO PSICOACTIVO O CÁÑAMO; VENDER COMERCIALIZAR, EXPORTAR Y DISTRIBUIR BIOMASA DE CANNABIS NO PSICOACTIVO O CÁÑAMO A PERSONAS AUTORIZADAS.**	
Inmueble autorizado:	**9 HECTÁREAS**	
Dirección del Inmueble:	**PEDROMONCAYO- TABACUNDO, PICHINCHA**	
Coordenadas UTM:	**X= 810530,40 E Y=10006524 N**	
Fecha de emisión:	**02/02/2021**	
Vigencia:	**10 AÑOS**	
Número de Licencia:	**LCN30001**	

Conforme a lo establecido en el Acuerdo Ministerial No. 109, de fecha 19 de Octubre de 2020, la licenciataria deberá:

Pagar la tasa de mantenimiento anual que fije la Autoridad Agraria Nacional, durante todos los años que esté vigente su Licencia. Esta tasa anual se pagará dentro del plazo de 30 días desde la fecha de emisión de la Licencia otorgada. (ART. 33)

Solicitar la renovación de sus Licencias, con noventa (90) días de anticipación a la fecha de vencimiento de las mismas y mediante la presentación de la solicitud de renovación correspondiente. (ART 35)

Cualquier modificación a la información y documentación que sirvió para el otorgamiento de la respectiva Licencia, así como cualquier cambio de la actividad o la Licenciataria, deberá notificarse a la Autoridad Agraria Nacional dentro del término de 30 días desde que surta efecto la modificación. (ART 36)

Se deberá obtener una nueva Licencia en el caso de Cambio de lugar de cultivo o producción o Cambio de tipo del cultivo. (ART37)

La Autoridad Agraria Nacional podrá suspender o revocar una Licencia o negar su renovación, previa notificación a la Licenciataria en caso de que la Autoridad Agraria Nacional llegue comprobar lo establecido en el mencionado artículo. (ART 38)

Guayaquil, 02 de febrero de 2021

Ing. Andrés Luque Nuques
SUBSECRETARIO DE PRODUCIÓN AGRÍCOLA

Dirección: Av. Francisco de Orellana y Juanita Cornejo, Edificio El Litoral - Teléfono 04-2588000 ext. 6737 - 4º. Piso - Guayaquil-Ecuador

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

El Ministerio de Agricultura y Ganadería, mediante la Subsecretaría de Producción Agrícola, otorga la Licencia de Cannabis No Psicoactivo tipo:

LICENCIA PARA EL CULTIVO DE CÁÑAMO PARA USO INDUSTRIAL. (LICENCIA 4)

Razón Social:	**CANNANDES S.A.** RUC: **1792581753001**
Dirección:	**AV. GONZÁLEZ SUAREZ N32-90, JACINTO BEJARANO, EDIFICIO PATIÑO, QUITO- PICHINCHA**
Actividades permitidas:	**IMPORTACIÓN DE SEMILLAS DE CÁÑAMO PARA USO INDUSTRIAL, CULTIVO DE CÁÑAMO PARA USO INDUSTRIAL; VENDER COMERCIALIZAR, EXPORTAR Y DISTRIBUIR BIOMASA DE CÁÑAMO PARA USO INDUSTRIAL A PERSONAS AUTORIZADAS.**
Inmueble autorizado:	**20 HECTÁREAS**
Dirección del Inmueble:	**RECINTO AGUAS VERDES, PARROQUIA CHANDUY, CANTÓN SANTA ELENA, PROVINCIA DEL GUAYAS**
Coordenadas UTM:	**X= 583766,252 Y= 9749783,756**
Fecha de emisión:	**22/02/2021**
Vigencia:	**10 AÑOS**
Número de Licencia:	**LCI40001**

Conforme a lo establecido en el Acuerdo Ministerial No. 109, de fecha 19 de Octubre de 2020, la licenciataria deberá:

Pagar la tasa de mantenimiento anual que fije la Autoridad Agraria Nacional, durante todos los años que esté vigente su Licencia. Esta tasa anual se pagará dentro del plazo de 30 días desde la fecha de emisión de la Licencia otorgada. (ART. 33)

Solicitar la renovación de sus Licencias, con noventa (90) días de anticipación a la fecha de vencimiento de las mismas y mediante la presentación de la solicitud de renovación correspondiente. (ART 35)

Cualquier modificación a la información y documentación que sirvió para el otorgamiento de la respectiva Licencia, así como cualquier cambio de la actividad o la Licenciataria, deberá notificarse a la Autoridad Agraria Nacional dentro del término de 30 días desde que surta efecto la modificación. (ART 36)

Se deberá obtener una nueva Licencia en el caso de Cambio de lugar de cultivo o producción o Cambio de tipo del cultivo. (ART37)

La Autoridad Agraria Nacional podrá suspender o revocar una Licencia o negar su renovación, previa notificación a la Licenciataria en caso de que la Autoridad Agraria Nacional llegue comprobar lo establecido en el mencionado artículo. (ART 38)

Guayaquil, 22 de febrero de 2021

Ing. Andrés Llaque Nuques
SUBSECRETARIO DE PRODUCIÓN AGRÍCOLA
Dirección: Av. Francisco de Orellana y Justino Cornejo, Edificio El Litoral - Teléfono 04-2568336 ext. 8737 - 4°. Piso - Guayaquil-Ecuador

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

El Ministerio de Agricultura y Ganadería, mediante la Subsecretaría de Producción Agrícola, otorga la Licencia de Cannabis No Psicoactivo tipo:

LICENCIA PARA EL PROCESAMIENTO DE CANNABIS NO PSICOACTIVO O CÁÑAMO Y PRODUCCIÓN DE DERIVADOS DE CANNABIS NO PSICOACTIVO O CÁÑAMO. (LICENCIA 5)

Razón Social:	**CANNANDES S.A.**	RUC: **1792561753001**
Dirección:	**AV. GONZÁLEZ SUAREZ N32-90, JACINTO BEJARANO, EDIFICIO PATIÑO, QUITO- PICHINCHA**	
Actividades permitidas:	**PRODUCIR, ENAJENAR, VENDER, COMERCIALIZAR O DISTRIBUIR DERIVADOS DE CANNABIS NO PSICOACTIVO O CÁÑAMO**	
Inmueble autorizado:	**INSTALACIONES PARA EL PROCESAMIENTO – 0,16 HA**	
Dirección del Inmueble:	**PEDROMONCAYO- TABACUNDO, PICHINCHA**	
Coordenadas UTM:	**X= 810530,40 E Y=10006524 N**	
Fecha de emisión:	**02/02/2021**	
Vigencia:	**10 AÑOS**	
Número de Licencia:	**LPD50001**	

Conforme a lo establecido en el Acuerdo Ministerial No. 109, de fecha 19 de Octubre de 2020, la licenciataria deberá:

Pagar la tasa de mantenimiento anual que fije la Autoridad Agraria Nacional, durante todos los años que esté vigente su Licencia. Esta tasa anual se pagará dentro del plazo de 30 días desde la fecha de emisión de la Licencia otorgada. (ART. 33)

Solicitar la renovación de sus Licencias, con noventa (90) días de anticipación a la fecha de vencimiento de las mismas y mediante la presentación de la solicitud de renovación correspondiente. (ART 36)

Cualquier modificación a la información y documentación que sirvió para el otorgamiento de la respectiva Licencia, así como cualquier cambio de la actividad o la Licenciataria, deberá notificarse a la Autoridad Agraria Nacional dentro del término de 30 días desde que surta efecto la modificación. (ART 36)

Se deberá obtener una nueva Licencia en el caso de Cambio de lugar de cultivo o producción o Cambio de tipo del cultivo. (ART37)

La Autoridad Agraria Nacional podrá suspender o revocar una Licencia o negar su renovación, previa notificación a la Licenciataria en caso de que la Autoridad Agraria Nacional llegue comprobar lo establecido en el mencionado artículo. (ART 38)

Guayaquil, 02 de febrero de 2021

Ing. Andrés Luque Naques
SUBSECRETARIO DE PRODUCIÓN AGRÍCOLA
Dirección: Av. Francisco de Orellana y Justino Cornejo, Edificio El Litoral - Teléfono 04-2599336 ext. 6737 - 9°. Piso - Guayaquil - Ecuador

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

El Ministerio de Agricultura y Ganadería, mediante la Subsecretaría de Producción Agrícola, otorga la Licencia de Cannabis No Psicoactivo tipo:

LICENCIA DE FITOMEJORAMIENTO Y/O BANCOS DE GERMOPLASMA E INVESTIGACIÓN. (LICENCIA 6)

Razón Social:	**CANNANDES S.A.**	RUC: **1792581753001**
Dirección:	**AV. GONZÁLEZ SUAREZ N32-90, JACINTO BEJARANO, EDIFICIO PATIÑO, QUITO- PICHINCHA**	
Actividades permitidas:	**FITOMEJORAMIENTO Y/O BANCOS DE GERMOPLASMA E INVESTIGACIÓN DE CANNABIS NO PSICOACTIVO O CÁÑAMO, O CÁÑAMO PARA USO INDUSTRIAL, BAJO INVERNADERO O ESTRUCTURAS CERRADAS.**	
Inmueble autorizado:	**0.0420 HECTÁREAS**	
Dirección del Inmueble:	**PEDROMONCAYO- TABACUNDO, PICHINCHA**	
Coordenadas UTM:	**X= 810530,40 E Y=10006524 N**	
Fecha de emisión:	**02/02/2021**	
Vigencia:	**10 AÑOS**	
Número de Licencia:	**LF060001**	

Conforme a lo establecido en el Acuerdo Ministerial No. 109, de fecha 19 de Octubre de 2020, la licenciataria deberá:

Pagar la tasa de mantenimiento anual que fija la Autoridad Agraria Nacional, durante todos los años que esté vigente su Licencia. Esta tasa anual se pagará dentro del plazo de 30 días desde la fecha de emisión de la Licencia obtenida. (ART. 33)

Solicitar la renovación de sus Licencias, con noventa (90) días de anticipación a la fecha de vencimiento de las mismas y mediante la presentación de la solicitud de renovación correspondiente. (ART 35)

Cualquier modificación a la información y documentación que sirvió para el otorgamiento de la respectiva Licencia, así como cualquier cambio de la actividad o la Licenciataria, deberá notificarse a la Autoridad Agraria Nacional dentro del término de (5) días desde que surta efecto la modificación. (ART 36)

Se deberá obtener una nueva Licencia en el caso de Cambio de lugar de cultivo o producción o Cambio de tipo del cultivo. (ARTÍCULO)

La Autoridad Agraria Nacional podrá suspender o revocar una Licencia o negar su renovación, previa notificación a la Licenciataria en caso de que la Autoridad Agraria Nacional llegue comprobar lo establecido en el mencionado artículo. (ART 39)

Guayaquil, 02 de febrero de 2021

Ing. Andrés Luque Noques
SUBSECRETARIO DE PRODUCIÓN AGRÍCOLA
Dirección: Av. Presidente de Orellana y Justino Cornejo, Edificio El Litoral - Teléfono 04-2598330 ext. 5737 - 4º. Piso - Guayaquil-Ecuador


Evaluación de los bloques minerales preoteicos a partir de residuos de canabis en ovinos de raza pelibuey nuevo (Recuperado automáticamente)-1 (2)
14%
Fuentes principales detectadas
Fuentes con similitudes fortuitas
Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Guaranda 2 de marzo del 2026

Dr. Joselito Solano Gaibor PHD.

Director de Posgrado y Educación continua de la Universidad Estatal de Bolivar:

En su Despacho.

De mi consideración

.

En mi calidad de tutor del Maestrante John Javier Arellano Gómez portador de la cédula de Ciudadania No. 0909590135, me permito adjuntar la certificación de originalidad del trabajo de titulación denominado " **EVALUACIÓN DE LOS BLOQUES MINERALES PROTEICOS A PARTIR DE RESIDUO DE CANNABIS EN OVINOS DE RAZA PELIBUEY. Mismo que de acuerdo al sistema antiplagios refleja un plagio del (14 %)**

Por lo expuesto y por encontrarse dentro del parámetro establecido por la Universidad Estatal de Bolivar, el presente trabajo de titulación es aceptable por su presentación y trámites respectivos en las instancias correspondientes.

Con los sentimientos de alta consideración y estima, suscribo atentamente.

Ing. Hugo Eduardo Córdova Teran

Tutor