

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERA AGROPECUARIA**

**“Implementación de un sistema de molienda para producción de
balanceado para bovinos de ceba”**

AUTOR(A):

ÁLAVA SÁNCHEZ GEMA JESSENIA

TUTOR:

MVZ. VERA BRAVO DAVID NAPOLEÓN Mg.

EL CARMEN, SEPTIERMBRE 2025

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A)	CÓDIGO: PAT-04-F-004
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO BAJO LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	REVISIÓN: 1
		Página 1 de 1

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

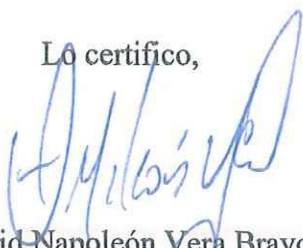
Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de la estudiante **Gema Jessenia Álava Sánchez**, legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2025 (1), cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es **“Implementación de un sistema de molienda para producción de balanceado para bovinos de ceba”**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad de este, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 8 de agosto del 2025.

Lo certifico,



MVZ. David Napoleón Vera Bravo, Mg.

Docente Tutor

Área: Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria

**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EN EL CARMEN**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

**"Implementación de un sistema de molienda para la producción de
balanceado para bovinos de ceba".**

AUTOR(A): Álava Sánchez Gema Jessenia.

TUTOR: MVZ. David Napoleón Vera Bravo, Mg.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERA AGROPECUARIA**

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO: Ing. Tacuri Troya Elizabeth Telli, Mg.



MIEMBRO: Ing. Cedeño Zambrano José Randy, Mg.



MIEMBRO: Dr. López Mejía Francel Xavier PhD.



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, GEMA JESSENIA ÁLAVA SÁNCHEZ con cedula de ciudadanía 131491439-9, estudiante de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión El Carmen, de la Carrera Ingeniería Agropecuaria, declaro que las opiniones, criterios y resultados encontrados en las aplicaciones de los diferentes instrumentos de investigación que están resumidos en las recomendaciones y conclusiones de la presente investigación del tema **“Implementación de un sistema de molienda para producción de balanceado para bovinos de ceba”**, son información exclusiva de su autora, apoyados por el criterio de profesionales de diferentes indoles, presentados en la bibliografía que fundamenta este trabajo; al mismo tiempo declaro que el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión El Carmen.

Atentamente,



Gema Jessenia Álava Sánchez

DEDICATORIA

Dedico este título a Dios porque sin él no lo hubiera logrado, a mis padres que siempre me apoyaron y confiaron en mí, a mi grupo de amigos los J que siempre me brindaron su ayuda en momentos difíciles y fueron importante en mi carrera universitaria, con sus ocurrencias siempre me sacaban una sonrisa y alegraban mi día.

A mi primo Cristopher que en muchísimas ocasiones fue mi salvavidas dándome ánimos cuando sentía que no podía más.

A mi gatito que hoy no me acompaña, pero fue mi compañero en noches de desvelo haciendo trabajos universitarios.

A mi prima Mishelle que sin su impulso no me hubiera inscrito en la universidad y me animaba siempre a continuar.

Gema Álava Sánchez

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por darme vida y sabiduría para llegar hasta donde estoy, a mis padres por su apoyo incondicional, también a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión El Carmen, por ayudarme a forjar ese camino universitario y ayudarme a crecer profesionalmente. A mi tutor, el Doctor David Napoleón Vera Bravo, que con su orientación, paciencia y sabiduría que fue muy importante en este proceso académico.

A cada docente que, con sus conocimientos y esmero, me ayudaron con mi formación, brindándome sus conocimientos para ser la profesional que hoy soy.

Gema Álava Sánchez

CONTENIDO

DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTO	6
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE ANEXO	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13
OBJETIVOS	13
OBJETIVO GENERAL:	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	14
JUSTIFICACIÓN	15
CAPITULO I	16
TITULO	16
MARCO TEORICO	16
ANTECEDENTES	16
IMPORTANCIA DEL PROCESAMIENTO DEL ALIMENTO	17
SISTEMAS DE MOLIENDA COMO ESTRATEGIA PARA OPTIMIZAR RECURSOS	18
RELACIÓN ENTRE EL TIPO DE MOLIENDA Y EL RENDIMIENTO ANIMAL	18
ESTUDIOS EXPERIMENTALES EN MOLIENDA Y FORMULACIÓN DE BALANCEADO	19
MAÍZ	19
CAPITULO II	21
ESTUDIO DEL ARTE	21
CAPITULO III	23
MATERIALES Y MÉTODOS	23
LOCALIZACIÓN DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL	23
CARACTERIZACIÓN AGROECOLÓGICA DE LA ZONA	23

MATERIALES Y EQUIPOS DE CAMPO	24
CAPITULO IV	25
RESULTADOS.....	25
DISCUSIÓN	25
CAPITULO V	27
CONCLUSIONES.....	27
CAPITULO VI.....	28
RECOMENDACIONES.....	28
REFERENCIAS	29
ANEXOS.....	31
.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Análisis bromatológicos del maíz de producción nacional	19
Tabla 2 Características meteorológicas de la localidad.	23
Tabla 3 Parámetros físicos y nutricionales del maíz utilizados utilizado en el sistema de molienda.....	25

ÍNDICE DE ANEXO

Ilustración 1 Ubicación del sitio	23
Ilustración 2 Entrega oficial de los Implimentos.	31
Ilustración 3 Presentación del Molino	31
Ilustración 4 Foto grupal.....	31
Ilustración 5 Ficha técnica del Molino.....	32
Ilustración 6 Molino Industrial de 6qq.....	32
Ilustración 7 Ubicación del Maíz.....	32
Ilustración 8 Vistazo por Dentro.....	32
Ilustración 9 Proceso de colocación del Maíz.....	33
Ilustración 10 Recogiendo las primeras muestras.....	33
Ilustración 11 Foto grupal de la primera práctica.	33
Ilustración 12 Observación de muestras.	33
Ilustración 13 Acta de Entrega.....	34
Ilustración 14 Acta de Entrega.....	35

RESUMEN

La presente implementación se realizó en la Granja Experimental Rio Suma de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, ubicada en el Carmen. En esta unidad experimental se evaluó el desempeño de un Molino Industrial en la trituración del Maíz, ingrediente fundamental en la formulación de raciones energéticas. El grano molido presentó granulometría promedio de 650 micras, considerada adecuada para el consumo bovino, ya que mejora la digestibilidad sin comprometer la salud ruminal. Asimismo, se evidenció que el maíz procesado posee un contenido energético de 3.300kcal/kg y una proteína cruda de 8,5 %, lo que convierte en un insumo esencial en dietas de engorde.

La revisión bibliográfica y los antecedentes experimentales demuestran que la molienda de ingredientes en una fase crítica en la elaboración del alimento balanceado. Diferentes autores coinciden en que una granulometría adecuada favorece la absorción de nutrientes, mejora la eficiencia alimentaria y reduce los costos operativos. Además, la incorporación de subproductos agroindustriales como el afrecho de trigo y la cascara de arroz mediante molienda, permite aprovechar recursos locales y fomentar la sostenibilidad. La implementación de sistemas comunitarios de molienda, como los evaluados en cooperativas rurales, también ha mostrado beneficios económicos y sociales, al reducir la dependencia externa e incentivar la organización de pequeños productores.

En cuanto a la maquinaria, se destaca la utilidad del molino por su eficiencia, uniformidad y adaptabilidad a diferentes tipos de materia prima. La investigación concluye que un sistema y molienda tecnificada no solo mejora la calidad del alimento, sino que permite una formulación más precisa, reduce el desperdicio, y asegura una alimentación más homogénea y balanceada. Esto se traduce en mejores resultados productivos y mayor rentabilidad para las ganaderas.

Se recomienda fortalecer la capacitación técnica de los operarios, implementar planes de mantenimiento preventivo y monitorear continuamente el sistema de molienda para asegurar la calidad del producto final. La investigación aporta información técnica útil para pequeños y medianos productores, promoviendo prácticas más eficientes y sostenibles en la ganadería de cebsa del Ecuador.

Palabras claves: Molienda, Maíz, Bovino, Ceba, Ganadería.

ABSTRACT

Beef cattle fattening is a key agricultural activity in Ecuador due to its economic relevance and contribution to food security, particularly in the coastal and highland regions. One of the main challenges faced by producers is the efficient feeding of livestock, which heavily depends on the quality of balanced feed. This research focuses on the **implementation of a grinding system** aimed at optimizing the production of balanced feed for fattening cattle.

The study was conducted at the Río Suma Experimental Farm of the Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, located in El Carmen. The performance of an industrial hammer mill was evaluated using maize (*Zea mays*), a primary energy source in cattle feed. The processed maize achieved an average particle size of 650 microns, which is suitable for bovine digestion, enhancing nutrient absorption without affecting ruminal health. The ground maize provided 3,300 kcal/kg of metabolizable energy and 8.5% crude protein, making it an essential ingredient in high concentration fattening diets.

Literature review and experimental data confirm that grinding is a critical stage in feed production. Adequate particle size improves feed efficiency, nutrient availability, and reduces production costs. Moreover, the integration of agro-industrial by-products such as wheat bran and rice husks through grinding promotes sustainability and the use of local resources. Community grinding systems, as implemented in rural cooperatives, have also proven effective in reducing dependency on external inputs and enhancing producer collaboration.

Hammer mills are highlighted for their operational efficiency, uniform output, and adaptability to various raw materials. The study concludes that a properly implemented grinding system significantly enhances feed quality, facilitates precision in feed formulation, reduces waste, and ensures consistent, nutritionally balanced diets for cattle. These improvements lead to better weight gain performance and increased profitability for small and medium-sized producers.

The research recommends investing in technical training, preventive maintenance plans, and ongoing monitoring of the grinding process to ensure product quality. Overall, this work provides practical and technical guidance that supports the sustainable development of Ecuador's beef production sector through feed processing modernization.

Keywords: Molienda, Maíz, Bovino, Ceba, Ganadería.

INTRODUCCIÓN

En el contexto agro productivo ecuatoriano, la ganadería de ceba bovina representa una de las actividades de mayor impacto económico y social, especialmente en las regiones de la Costa y la Sierra. Este subsector cumple un rol estratégico en la seguridad alimentaria del país y en la generación de empleo rural, razón por la cual su tecnificación resulta esencial para aumentar la productividad y sostenibilidad. Un aspecto clave en este proceso es la alimentación eficiente del ganado, que depende en gran medida de la calidad y disponibilidad del alimento balanceado (Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador (MAG, 2021).

La elaboración de balanceado para bovinos implica una serie de procesos técnicos, entre los cuales la molienda de los ingredientes constituye una fase crítica. Este procedimiento permite reducir el tamaño de las partículas de materias primas como maíz, afrecho, soya o harina de arroz, facilitando su digestión y absorción por parte del animal. Además, una molienda adecuada mejora la homogeneidad de la mezcla, optimiza la compactación en el paletizado, y reduce el desperdicio de alimento (García, 2019).

En Ecuador, muchas pequeñas y medianas unidades de producción ganadera aún utilizan métodos rudimentarios para procesar los ingredientes del balanceado, lo que genera ineficiencias tanto en el rendimiento de los animales como en los costos de producción. La incorporación de maquinaria específica para molienda, como molinos de martillos o de rodillos, representa una solución técnica que permite procesar altos volúmenes de materia prima con mayor uniformidad, control de granulometría y menores pérdidas (Martínez, 2021).

Los molinos de martillos, por ejemplo, funcionan mediante la acción de impacto y corte, utilizando rotores de alta velocidad y cribas intercambiables para definir el tamaño final de las partículas (Castañeda, 2020).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Describir la implementación de un sistema de molienda enfocado en la maquinaria para la producción de balanceado para bovinos de ceba.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar la maquinaria utilizada en el sistema de molienda.
- Describir el funcionamiento del sistema de molienda.
- Analizar las ventajas del uso de esta maquinaria en la producción de balanceado.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ganadería de ceba en Ecuador es una actividad económica clave, especialmente en las zonas rurales, donde representa una fuente importante de ingresos y empleo. Sin embargo, uno de los principales desafíos que enfrentan los productores es la alimentación eficiente del ganado, la cual depende en gran medida de la calidad del alimento balanceado.

Actualmente, muchas unidades productivas utilizan maquinaria obsoleta o métodos tradicionales para la molienda de materias primas, etapa fundamental para obtener un balanceado con granulometría adecuada. Esta situación limita la uniformidad y digestibilidad del alimento, lo que afecta negativamente el rendimiento productivo y la rentabilidad de los sistemas de ceba.

Por ello, implementar un sistema de molienda tecnificado, con maquinaria adecuada, resulta fundamental para mejorar la calidad del balanceado, aumentar la eficiencia del proceso y reducir costos operativos. Esto permite optimizar el uso de insumos, disminuir pérdidas y favorecer el desarrollo óptimo de los bovinos.

Además, existe un déficit de información técnica en el contexto local que dificulta la adopción de tecnologías apropiadas. Esta tesis, al abordar la maquinaria utilizada en la molienda para balanceado, aporta conocimientos prácticos y técnicos que facilitan la toma de decisiones de pequeños y medianos productores.

En definitiva, esta investigación contribuye a fortalecer la productividad y sostenibilidad del sector ganadero ecuatoriano mediante la tecnificación de un proceso clave.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo influye la implementación de un sistema de molienda en la eficiencia productiva y la calidad del alimento balanceado destinado a bovinos de ceba?

JUSTIFICACIÓN

La alimentación representa el mayor costo en los sistemas de engorde bovino, alcanzando hasta el 70 % de los gastos totales de producción (Maldonado y Cabrera, 2021). Ante esta realidad, la implementación de un sistema de molienda para la elaboración de balanceado constituye una estrategia técnica viable para optimizar el aprovechamiento de los recursos, reducir costos y mejorar la eficiencia productiva.

La molienda reduce el tamaño de partícula de los ingredientes, lo cual mejora la digestibilidad y disponibilidad de los nutrientes. Esto se traduce en mayor ganancia de peso y eficiencia alimentaria (Pérez & Rodríguez, 2022). Asimismo, una granulometría adecuada garantiza mezclas homogéneas, lo que permite una distribución equilibrada de los nutrientes en cada ración (Torres, 2023).

Contar con un sistema propio de molienda permite a los productores formular raciones personalizadas, adaptadas a la etapa fisiológica del animal y a la disponibilidad local de insumos. Además, se promueve el uso de subproductos agroindustriales como afrechos o cáscaras, fomentando prácticas sostenibles y de economía circular (Ortega Martínez & Silva, 2020).

Desde una perspectiva socioeconómica, esta tecnología favorece la independencia alimentaria, impulsa la transformación local de insumos y fortalece la organización entre pequeños productores (López & Vega, 2021). De este modo, no solo se mejora la rentabilidad individual, sino también el desarrollo rural en su conjunto.

Por tanto, la implementación de un sistema de molienda representa una solución integral para enfrentar los retos técnicos, económicos y ambientales en la cebs bovina.

CAPITULO I

TITULO

Implementación de un sistema de molienda para la producción de balanceado para bovinos de ceba.

MARCO TEORICO

ANTECEDENTES

La producción de ganado bovino de ceba en la región costa del Ecuador representa una de las principales actividades agropecuarias, con gran relevancia económica y social. Esta zona del país cuenta con condiciones agroecológicas favorables para la ganadería extensiva y semi intensiva, lo cual ha impulsado el crecimiento de la actividad, especialmente en provincias como Manabí, Guayas y Los Ríos (MAG, 2021). Sin embargo, uno de los principales desafíos que enfrentan los productores está relacionado con la alimentación tecnificada, particularmente con la calidad y el procesamiento del alimento balanceado.

En este contexto, la etapa de molienda de materias primas es crítica en la elaboración del balanceado, ya que el tamaño de partícula influye directamente en la digestibilidad, el consumo voluntario y la eficiencia alimenticia en bovinos (García, 2019). El uso de maquinaria como molinos de martillos, de rodillos o discos permite transformar materias primas como maíz, soya, afrecho y otros subproductos agrícolas en una textura adecuada para ser mezclada, transportada y aprovechada por el sistema digestivo de los animales (Castañeda, 2020).

Diversos estudios en América Latina han demostrado que la molienda adecuada mejora el desempeño productivo del ganado. (Martínez, 2021) indican que una molienda uniforme puede aumentar la tasa de conversión alimenticia y reducir los tiempos de ceba, factores determinantes en la rentabilidad del sistema. Sin embargo, también se ha documentado que muchos pequeños y medianos productores ganaderos operan con equipos obsoletos, ineficientes o mal dimensionados, lo que genera inconsistencias en el tamaño de partícula y pérdidas económicas considerables (Salazar, 2020)

En el caso ecuatoriano, se ha observado una baja adopción de tecnología en los procesos de producción de balanceado, especialmente en zonas rurales de la región costa. El Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador (MAG, 2021) reporta que existe un déficit en la tecnificación del proceso de molienda, lo que limita la capacidad de los productores para

garantizar alimentos de alta calidad. Esta situación se agrava por la falta de formación técnica sobre selección, uso y mantenimiento de maquinaria agroindustrial.

Frente a este contexto, la literatura sugiere que una descripción técnica detallada de los equipos de molienda y su aplicación en la producción de alimento para bovinos representa un aporte necesario para mejorar la eficiencia del sector ganadero regional (García, 2019); (Castañeda, 2020).

(Johnson, 2015) analizan que el impacto de la molienda de ingredientes en la eficiencia alimenticia del ganado, destacando que la reducción del tamaño de partícula mejora la digestibilidad de los nutrientes, especialmente en rumiantes como los bovinos de ceba. El artículo describe cómo diferentes técnicas de molienda (molinos de martillos, de rodillos, etc.) afectan la textura, uniformidad y disponibilidad de los nutrientes en el balanceado. También se señala que una molienda adecuada permite una mejor mezcla de ingredientes, reduce el desperdicio de alimento y optimiza la ganancia de peso. Finalmente, los autores subrayan la importancia de ajustar el tamaño de partícula según la etapa productiva y el tipo de animal, ya que una molienda excesiva puede causar problemas digestivos o pérdidas económicas.

IMPORTANCIA DEL PROCESAMIENTO DEL ALIMENTO

La molienda es un proceso esencial en la elaboración de balanceado, ya que permite reducir el tamaño de las partículas, facilitando la digestión y mejorando la eficiencia alimenticia en bovinos de ceba. Según estudios, una molienda adecuada incrementa la biodisponibilidad de los nutrientes y mejora el índice de conversión alimenticia. Acá se analiza cómo el tamaño de partícula del alimento balanceado influye en la eficiencia alimenticia y la digestibilidad en rumiantes, especialmente bovinos de ceba. (González y Herrera, 2019) exponen que una molienda adecuada permite una mejor degradación de los nutrientes en el rumen, lo que se traduce en un mayor aprovechamiento energético y una mejora en la tasa de conversión alimenticia. También se destaca que: Una molienda fina incrementa la superficie de contacto y la velocidad de fermentación, pero también puede provocar acidosis ruminal si no se controla.

Una molienda gruesa, por otro lado, reduce la digestibilidad y el consumo voluntario, afectando negativamente al crecimiento. La molienda media es la más recomendable, ya que equilibra digestibilidad y salud ruminal.

El estudio concluye que el tamaño de partícula debe ajustarse según la etapa productiva del animal, la formulación del alimento y las condiciones de manejo, siendo la molienda un factor crítico para optimizar la eficiencia productiva en sistemas de ceba.

SISTEMAS DE MOLIENDA COMO ESTRATEGIA PARA OPTIMIZAR RECURSOS

En explotaciones ganaderas semi-intensivas e intensivas, la implementación de sistemas de molienda local permite reducir costos de producción al procesar materias primas en sitio, como maíz, soya o subproductos agrícolas. El uso de tecnologías apropiadas para la elaboración de alimentos balanceados en sistemas ganaderos, especialmente en sitios rurales y de pequeño nivel. La incorporación de tecnologías como molinos de martillos ha demostrado ser eficaz para pequeñas y medianas unidades productivas, reduciendo costos logísticos y permitiendo una formulación más precisa del alimento, con la reducción de costos se procesa los granos y subproductos disminuyendo los gastos logísticos y de transporte, con adaptabilidad a los pequeños y medianos productores, en la calidad nutricional una molienda adecuada y una mezcla homogénea garantiza una dieta más equilibrada dando resultados en ganancia de peso y una eficiencia alimenticia en bovinos de ceba, en la sostenibilidad favorece la autosuficiencia alimentaria y el aprovechamiento de residuos agrícolas y el progreso local (Ramírez F y López A, 2018).

RELACIÓN ENTRE EL TIPO DE MOLIENDA Y EL RENDIMIENTO ANIMAL

Algunos estudios han demostrado que el tipo de molienda (fina, media o gruesa) tiene efecto sobre el comportamiento productivo del bovino. Una molienda media suele ser la más equilibrada, ya que evita problemas digestivos y permite una fermentación ruminal adecuada.

La molienda fina puede causar acidosis ruminal, mientras que la molienda gruesa reduce la digestibilidad. Una molienda intermedia mejora la salud ruminal y el rendimiento en peso. El tamaño de la molienda es importante para mantener la salud ruminal y mejorar la eficiencia de la conversión alimenticia y lograr un engorde rentable y sostenible (Torres & Díaz, 2020).

ESTUDIOS EXPERIMENTALES EN MOLIENDA Y FORMULACIÓN DE BALANCEADO

A través de investigaciones experimentales han evaluado la eficiencia de diferentes sistemas de molienda y su combinación con mezcladoras para la formulación de raciones balanceadas, adaptadas a las etapas de crecimiento del bovino de ceba.

El uso de un sistema de molienda y mezclado integrado permite una alimentación más homogénea y adaptada a los requerimientos nutricionales de los bovinos, especialmente durante la etapa final de engorde, el uso de un sistema integrado de molienda y mezclado mejora significativamente lo que es la calidad del alimento y el rendimiento de los bovinos de ceba, siendo una tecnología adecuada para los pequeños y medianos productores ganaderos que están interesados en mejorar sus procesos de alimentación (Pérez et al, 2021).

MAÍZ

La estructura de la planta está constituida por una raíz fibrosa compuesta por una raíz primaria que luego se transforma en un sistema de raíces adventicias que brota a nivel de la corona del tallo y que entrelazan fuertemente por debajo de la superficie terrestre el tallo recto de diversos tamaños de acuerdo con el cultivo como lanceoladas dispuestos y encajados en el tallo es una panoja que contiene la flor masculina ya que la femenina se encuentra a un nivel inferior y es la que da origen a la más cerca pudiendo la planta alcanzar una altura que oscila entre 2,4 – 3m (Rivas, 2014).

Tabla 1 Análisis bromatológicos del maíz de producción nacional

PROXIMAL	VALORES
HUMEDAD	13,34%
MATERIA SECA	86,65%
PROTEÍNA	8,80%
GRASA	3,70%
FIBRA	2.10%
CENIZA	1, 50%
ENERGÍA	3,649 kcal/kg

(Rivas, 2014)

En la tabla se describe las principales características de nutricionales de este producto agrícola que el principal insumo para la formulación y elaboración de alimentos balanceados en el país debido a su costo y el aporte nutricional que otorga como carotenos que actúan como antioxidantes y pigmentos llegando a ser usado hasta un 61% en la formulación de la dieta.

CAPITULO II

ESTUDIO DEL ARTE

INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE PARTÍCULA SOBRE LA DIGESTIBILIDAD EN BOVINOS

El tamaño de partícula o granulometría del alimento balanceado es un factor crucial para optimizar la digestibilidad y el rendimiento productivo en bovinos de ceba. Hernández, Martínez y López (2022) realizaron un estudio experimental en el que evaluaron diferentes tamaños de partícula en dietas basadas en maíz y soya. Los resultados indicaron que la molienda fina aumentó la digestibilidad de la materia seca en un 12 %, lo que se traduce en una mejora significativa en la ganancia diaria de peso y la eficiencia alimentaria. Según los autores, “una molienda adecuada incrementa la eficiencia alimenticia y favorece el aprovechamiento de nutrientes esenciales” (Hernández et al., 2022). Esto evidencia la importancia de ajustar correctamente los parámetros de molienda para maximizar el aprovechamiento nutricional en sistemas de engorde.

USO DE SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES MOLIDOS EN LA ALIMENTACIÓN BOVINA

La incorporación de subproductos agroindustriales molidos en la formulación de balanceados constituye una estrategia económica y sostenible para la producción bovina. Jiménez y Torres (2021) evaluaron la inclusión de afrecho de trigo y cáscara de arroz molidos en dietas para bovinos de ceba, observando que esta práctica permitió reducir hasta un 20 % los costos de alimentación sin afectar negativamente el rendimiento productivo. Los autores destacan que “el aprovechamiento de recursos locales a través de molienda promueve la sostenibilidad y competitividad en la producción ganadera” (Jiménez y Torres, 2021). De este modo, la molienda se posiciona como un proceso clave para la valorización de insumos regionales en la alimentación animal.

EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE MOLIENDA COMUNITARIOS

Los sistemas de molienda comunitarios emergen como una alternativa viable para fortalecer la autonomía productiva en zonas rurales. Ramírez y Castillo (2023) analizaron la implementación de molinos de martillo en cooperativas ganaderas, reportando un incremento del 15 % en la eficiencia alimentaria y una reducción del 25 % en la dependencia de insumos externos. Los investigadores señalan que “la gestión colectiva de sistemas de molienda

fortalece el desarrollo rural y la seguridad alimentaria” (Ramírez y Castillo, 2023). Este enfoque aporta beneficios no solo técnicos sino también sociales, al promover la asociatividad y el uso racional de los recursos disponibles.

EFFECTO DE LA MOLIENDA SOBRE LA SALUD RUMINAL

El tamaño de partícula tiene una influencia directa en el equilibrio y funcionamiento del ambiente ruminal, lo que impacta la salud y productividad de los bovinos. Vega, Sánchez y Poma (2023) realizaron un estudio que evidenció cómo una molienda excesivamente fina disminuye el pH ruminal y aumenta el riesgo de acidosis subclínica, mientras que una molienda de tamaño intermedio mantiene un ambiente ruminal estable, favoreciendo una adecuada motilidad y fermentación. En sus conclusiones, los autores destacan que “un sistema de molienda balanceado es fundamental para preservar la salud ruminal y optimizar la digestión” (Vega, 2023). Por ello, es indispensable diseñar sistemas de molienda que eviten partículas demasiado finas.

TECNOLOGÍA APLICADA AL CONTROL DE MOLIENDA

La calidad y uniformidad del tamaño de partícula en el alimento balanceado pueden ser mejoradas significativamente mediante la incorporación de tecnologías modernas. (Morales y Paredes, 2024) evaluaron la implementación de sensores y controles automatizados que permiten monitorear en tiempo real el tamaño de partícula durante la molienda. Su estudio concluye que “estos sistemas optimizan la consistencia del balanceado y reducen pérdidas nutricionales” (Morales y Paredes, 2024). La adopción de estas tecnologías representa una oportunidad para incrementar la eficiencia operativa en molinos de pequeña y mediana escala.

IMPACTO ECONÓMICO DE LA MOLIENDA LOCAL EN EL SISTEMA DE ENGORDE

La implementación de sistemas propios de molienda en fincas bovinas genera impactos económicos positivos para los productores. (Sánchez y León., 2022) realizaron un estudio en fincas ubicadas en zonas tropicales, donde se evidenció que la molienda local permitió disminuir los costos de alimentación entre un 18 % y un 27 %, incrementando el margen de ganancia por animal. Según los autores, “la molienda local es una estrategia rentable y viable para pequeños y medianos productores” (Sánchez y León., 2022). Esto ratifica la importancia de promover la instalación y uso de sistemas de molienda propios como herramienta de desarrollo productivo.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

LOCALIZACIÓN DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL

La presente investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la granja experimental Río Suma, adscrita a la Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí”, Extensión El Carmen, específicamente en la planta de producción de alimentos balanceados.

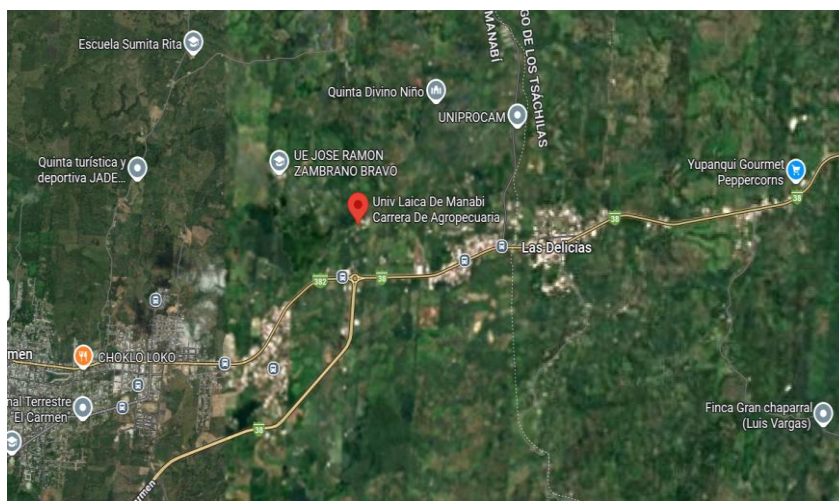


Ilustración 1 Ubicación del sitio

Fuente. Google Maps (2024)

CARACTERIZACIÓN AGROECOLÓGICA DE LA ZONA

La investigación se ejecutó en la Granja Experimental Río Suma Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (ULEAM) Extensión El Carmen, que se encuentra en las estribaciones de la cordillera occidental de los Andes, y al noroccidente de la provincia de Manabí, tiene una superficie de 1251,68 Km² y rango altitudinal de 300 - 400 msnm, y una latitud de 0°15'35"S, Longitud: -79°25'37"W y Altitud: 266 m.s.n.m.

A continuación, algunas características climáticas del cantón:

Tabla 2 Características meteorológicas de la localidad.

Características	El Carmen
Clima	Trópico Húmedo
Temperatura (°C)	24
Humedad Relativa (%)	86
Heliofanía (Horas luz año ⁻¹)	1026,2
Precipitación media anual (mm)	2659
Altitud (msnm)	249

Nota: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2022)

MATERIALES Y EQUIPOS DE CAMPO

- Uno de los principales materiales que utilizamos en las pruebas fue el maíz, el maíz (*Zea mays*) es uno de los ingredientes energéticos más utilizados en la formulación de alimentos balanceados para bovino de ceba, debido a su alto contenido de almidón (60-70%), buena palatabilidad y disponibilidad comercial.
- Molino Industrial, principal equipo que brinda una operación segura, estable y eficiente para diferentes aplicaciones productivas, utilizado para la trituration del maíz y así obtener una mezcla homogénea.
- Bolsas plásticas para envasar alimentos procesados.

CAPITULO IV

RESULTADOS

Tabla 3 Parámetros físicos y nutricionales del maíz utilizados utilizado en el sistema de molienda.

PARÁMETRO	VALOR PROMEDIO	UNIDAD	OBSERVACIÓN
Humedad	11,8	%	Óptima para molienda y almacenamiento.
Tamaño de partícula molida	650	Micras	Obtenido con molino industrial de 6qq/h.
Energía metabolizable	3.300	Kcal/kg	Fuente energética principal
Proteína cruda	8.5	%	Aporte moderado para mezcla con insumos proteicos
Fibra cruda	2,2	%	Bajo contenido, adecuado para dietas concentradas
Grasa o extracto etéreo	3,8	%	Contribuye al valor energético del balanceado
Apariencia visual del grano	Color amarillo uniforme	-	Sin hongos ni impurezas visibles

DISCUSIÓN

En el desarrollo del presente estudio, se utilizó maíz duro (*Zea mays*) como uno de os principales insumos energéticos para la formulación del alimento balanceado destinado a bovinos de ceba. El grano empleado presentó un contenido de humedad promedio de 11,8%, valor dentro del rango óptimo para su almacenamiento y procesamiento, lo cual contribuyó a un adecuado rendimiento en sistema de molienda.

Las condiciones físicas del grano fueron homogéneas: se observó un color uniforme, sin presencia significativa de hongos, impurezas o material extraño. Esto aseguró una molienda continua y sin interrupciones, favoreciendo la eficiencia operativa del equipo.

El proceso de molienda se llevó a cabo mediante un molino industrial logrando un tamaño de partícula promedio de 650 micras. Esta granulometría es adecuada para la alimentación de bovinos de ceba, ya que facilita la digestión y el aprovechamiento del almidón contenido en el grano, sin comprometer la salud ruminal del animal.

Desde el punto de vista nutricional, el maíz molido aportó un contenido estimado de energía metabolizable de 3.300 kcal/kg, proteína cruda de 8,5% y bajo contenido de fibra cruda (alrededor del 2,2%). Estos valores respaldan su papel como fuente primaria de energía en dietas de alta concentración, orientadas a maximizar la ganancia de peso durante la etapa de engorde.

En términos generales, los resultados indican que el maíz utilizado en el sistema de molienda cumple con los requisitos técnicos y nutricionales necesarios para su inclusión en dietas balanceadas destinadas a bovinos de ceba, contribuyendo de manera significativa a la eficiencia del sistema productivo.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

- En conclusión, la implementación de un sistema de molienda especializado en maquinarias para la producción de balanceado para bovinos de ceba nos permite optimizar el proceso productivo al garantizar una adecuada reducción del tamaño de la partícula de los ingredientes, lo cual mejora la digestibilidad y el aprovechamiento nutricional del alimento. Además, el uso de esta maquinaria contribuye a lo que es una mayor eficiencia operativa, una significativa reducción de costo y una uniformidad en la calidad del balanceado, estos son aspectos claves para el desarrollo sostenible y rentable para una buena producción bovina de ceba.
- La identificación de la maquinaria utilizada en este sistema de molienda nos permite comprender los componentes claves del proceso de la transformación de las materias primas en los alimentos balanceados. Conocer a fondo estos equipos como lo es el molino nos facilita la selección y un buen mantenimiento adecuado de la maquinaria, garantizando una eficiencia operativa, reducción de pérdidas y una calidad constante en la producción de balanceados para bovinos de ceba.
- Describimos el funcionamiento del sistema de molienda nos permite entender cómo se lleva a cabo esta transformación de los insumos agrícolas en partículas adecuadas para la elaboración del balanceado, es primordial para perfeccionar el proceso y asegurar una molienda homogénea, mejorar la eficiencia energética y asegurar que nuestro producto final cumpla los requerimientos nutricionales adecuados para una excelente alimentación en bovinos de ceba.
- Analizamos las ventajas del uso del molino y este nos permite evidenciar un impacto positivo en la eficacia del proceso, calidad del producto final y reducción de costos operativos. Con esto optimizamos un buen aprovechamiento de insumos y contribuye una efectiva alimentación para los bovinos, lo que significa buenos resultados productivos y económicos enfocados en el sistema de engorde.

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

- Se recomienda invertir en la implementación de un sistema de molienda tecnificado y adecuado a las necesidades específicas de la producción de balanceado para bovinos de ceba, esto incluye una elección de una maquinaria eficiente un buen mantenimiento preventivo con una adecuada capacitación a las personas que vayan a utilizarlas así garantizaremos una molienda uniforme, mayor eficiencia nutricional del alimento y una mejora en la productividad y rentabilidad del sistema de engorde.
- Se recomienda realizar una evaluación técnica detallada para seleccionar la maquinaria más eficiente y acorde al volumen de producción deseado, implementar un plan de mantenimiento preventivo y capacitar al personal para el buen uso del molino, esto nos asegurará un funcionamiento de este sistema reduciendo perdidas y mejorando la calidad del balanceado.
- Se recomienda profundizar el monitoreo del sistema d molienda con el fin de identificar mejoras en el proceso pata obtener una buena calidad del producto final, es importante las características de los insumos agrícolas para lograr una molienda homogénea que cumpla con los estándares nutricionales requeridos en la alimentación de los bovinos.

REFERENCIAS

(s.f.).

Castañeda, J. y. (2020). *Procesos de fabricación de alimentos balanceados para ganado*. Editorial Agropecuaria Nacional.

García, P. T. (2019). Tecnología de molienda en la agroindustria animal. *Revista de Ciencia y Tecnología Agropecuaria*.

González y Herrera, .. (2019). Efecto del tamaño de partícula sobre la eficiencia alimenticia en rumiantes. *Revista Latinoamericana de Producción Animal*, Vol. 27, N.º 3.

Hernández et al., M. y. (2022). Impacto del tamaño de partícula en la digestibilidad y producción de bovinos de ceba. *Revista Latinoamericana de Producción Animal*,.

INAMHI. (2017). *ANUARIO METEOROLÓGICO*. Ecuador:
http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf.

Jiménez y Torres, .. (2021). Incorporación de subproductos agroindustriales molidos en dietas para bovinos de ceba. *Revista de ciencia animal y ambiente*.

Johnson, S. y. (2015). The role of grinding in livestock feed efficiency. *Journal of Animal Nutrition and Feed Technology*.

López & Vega, J. (2021). Tecnologías para el fortalecimiento productivo de pequeños ganaderos. *Revista de Desarrollo Rural y Sustentabilidad*.

MAG, M. d. (2021). *Informe Anual del sector agropecuario*. Ecuador: MAG.

Maldonado y Cabrera, .. (2021). Costos de producción en ganadería de ceba: análisis y estrategias de optimización. *Revista Agroecuador*.

Martínez, L. &. (2021). *Optimización de procesos agroindustriales en sistemas ganaderos de América Latina*. Argentina: Universidad de Córdoba.

Morales y Paredes, .. (2024). Aplicación de tecnologías de control en sistemas de molienda para alimentos balanceados. *Revista Tecnologías Agroindustriales*.

Ortega Martínez & Silva, L. (2020). Valorización de subproductos agroindustriales en la alimentación animal. *Revista Ciencia y Producción*.

Pérez & Rodríguez, .. (2022). Efecto de la molienda en la digestibilidad de raciones para bovinos de engorde. *Revista Técnica Agropecuaria*.

Pérez et al, .. (2021). Evaluación de un sistema integrado de molienda y mezclado para la alimentación de bovinos. *Revista de Ciencia Animal*.

Ramírez F y López A, J. S. (2018). Tecnologías apropiadas para la producción de balanceado en sistemas ganaderos. *Revista Ciencia Agropecuaria*.

- Ramírez y Castillo, .. (2023). Sistemas comunitarios de molienda: una alternativa para productos rurales. *Revista de Innovación Agropecuaria*,.
- Rivas, D. L. (2014). pRODUCCION DE ALIMENTOS BALANCEADOS. *Escuela Politecnica Nacional*, file:///C:/Users/aa/Downloads/CD-5974.pdf.
- Salazar, R. M. (2020). Impacto de la molienda en la producción de alimentos balanceados para bovinos en la costa del Ecuador. Ecuador: *Revista Latinoamericana de Ciencias Agropecuarias*.
- Sánchez y León. (2022). Evaluación económica de la molienda local en fincas bovinas tropicales. *Revista Ecuatoriana de Producción Animal*.
- Torres & Díaz, .. (2020). Impacto del tamaño de molienda sobre la salud ruminal en bovinos de ceba. *Revista Zootecnia y Desarrollo* .
- Torres, S. &. (2023). Influencia de la granulometría en la calidad del balanceado para rumiantes. *Ciencia Animal y Tecnología*.
- Vega, L. S. (2023). Efectos de tamaño de partícula en la salud ruminal de bovinos de engorde. *Revista de Nutrición Animal*,.

ANEXOS



Ilustración 2 Entrega oficial de los Implimentos.



Ilustración 3 Presentación del Molino



Ilustración 4 Foto grupal



Ilustración 6 Molino Industrial de 6qq

FICHA TECNICA

MOLINO INDUSTRIAL

Su diseño y características, este molino ofrece una operación segura, estable y eficiente para diferentes aplicaciones productivas. Su estructura sólida prolonga la vida útil del equipo, mientras que el sistema de engrase en chumaceras y la transmisión por banda minimizan el desgaste mecánico. Al poder anclarse firmemente al piso, evita vibraciones o desplazamientos que puedan afectar el desempeño.

ATRIBUTOS

Este molino cuenta con una estructura robusta fabricada en acero, diseñada para resistir trabajos intensivos y prolongados. Incorpora una tolva metálica de gran capacidad que facilita la carga de materiales, y un motor eléctrico de alto rendimiento acoplado mediante un sistema de transmisión por banda, lo que reduce el esfuerzo directo sobre el motor.

Especificaciones técnicas

IP:	44
frecuencia:	60 Hz
Motor:	3 hp
Voltaje:	220
RPM:	3376



"INCUBANDO GRANDES GRANJEROS"
www.max-farmer.com



Ilustración 5 Ficha técnica del Molino



Ilustración 7 Ubicación del Maíz



Ilustración 8 Vistazo por Dentro



Ilustración 9 Proceso de colocación del Maíz



Ilustración 10 Recogiendo las primeras muestras.



Ilustración 12 Observación de muestras.



Ilustración 11 Foto grupal de la primera práctica.

ACTA DE ENTREGA – RECEPCIÓN

En la ciudad de El Carmen, provincia de Manabí, a los **cuatro (4) días del mes de agosto del año dos mil veinticinco (2025)**, en las instalaciones de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión El Carmen, se deja constancia que:

Los estudiantes **Álava Sánchez Gema Jessenia** con C.I. **1314914399**, **Cedeño Bravo Gabriel Fernando** con C.I. **1315618403**, **Cedeño Giler Jandry Ariosto** con C.I. **2300169469**, **Cedeño Moreira Cindy Dayana** con C.I. **1313491019**, **Cedeño Zambrano Angie Andreina** con C.I. **1724132145**, **Cevallos Balarezo Lorena Lisbeth** con C.I. **1315441202**, **Chicaiza Lozano Víctor Fernando** con C.I. **2350557795**, **Demera Aray Cristian Adrián** con C.I. **2300146095**, **Gaibor Anchundia Estefany Johana** con C.I. **1720058682**, **Loor Gómez Jeniffer Lisbeth** con C.I. **2300558794**, **Loor Loor Dina Esther** con C.I. **2350563942**, **Marquez Torres Keilly Jamileth** con C.I. **2350892283**, **Mecías Acosta Angélica María** con C.I. **1313628784**, **Mendoza Mendieta Edison Antonio** con C.I. **1727248872**, **Menéndez Bermúdez Juan Ignacio** con C.I. **2300665979**, **Zambrano García María Belén** con C.I. **1752400976** de la carrera de **Ingeniería Agropecuaria**, hacen entrega formal de:

Una **Pelletizadora eléctrica** de balanceado con las siguientes características:

- Producción: 120kg/h - 150kg/h
- Potencia: 4,5 kw/6HP
- RPM: 1440 (50Hz/60Hz)
- Voltaje: 220V AC monofásico
- Corriente: 22A.

Una **Mezcladora eléctrica** con las siguientes características:

- Voltaje: 220v ac
- Corriente: 18.6A
- Potencia: 4kW
- RPM (Motor): 1440
- RPM (Mezclado): 60
- Aceite (Caja reductora): SAE 80W90

Un **Molino Industrial** con las siguientes características:

- IP: 44
- Frecuencia: 60 Hz
- Motor: 3 hp
- Voltaje: 220
- RPM: 3376

Los estudiantes realizan la donación de implementos como contribución voluntaria a la Universidad, en el marco de su proceso de titulación, destinada al fortalecimiento institucional de la Extensión El Carmen.

Para constancia de lo actuado, firman en dos ejemplares de igual tenor y valor, los estudiantes y el señor Decano de la Extensión.

ENTREGA:



Álava Sánchez Gema Jessenia
C.I. 1314914399



Cedeño Bravo Gabriel Fernando
C.I. 1315618403



Cedeño Giler Jandry Ariosto
C.I. 2300169469



Cedeño Moreira Cindy Dayana
C.I. 1313491019



Cedeño Zambrano Angie Andreina
C.I. 1724132145



Cevallos Balarezo Lorena Lisbeth
C.I. 1315441202



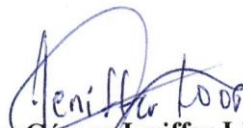
Chicaiza Lozano Víctor Fernando
C.I. 2350557795



Demera Aray Cristian Adrián
C.I. 2300146095



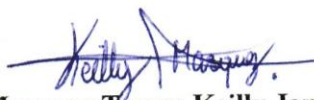
Gaibor Anchundia Estefany Johana
C.I. 720058682



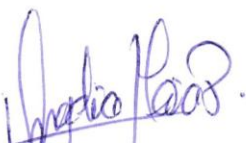
Looor Gómez Jeniffer Lisbeth
C.I. 2300558794



Looor Looor Dina Esther
C.I. 2350563942



Marquez Torres Keilly Jamileth
C.I. 2350892283



Mecias Acosta Angélica María Antonio
C.I. 1313628784



Mendoza Mendieta Edison
C.I. 1727248872



Méndez Bermúdez Juan Ignacio
C.I. 2300665979



Zambrano García María Belén
C.I. 1752400976

RECEPCIÓN:



Dr. Temístocles Bravo Tuárez, Mg.
Decano – Extensión El Carmen



Gema Aláva tesis 2025

7%
Textos sospechosos

2% Similitudes
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
5% Idiomas no reconocidos
39% Textos potencialmente generados por la IA (ignorado)

Nombre del documento: Gema Aláva tesis 2025.docx
ID del documento: 113bcb477b1a2fe81aa969f9ea4377937af94bd1
Tamaño del documento original: 3,35 MB

Depositante: David Vera Bravo
Fecha de depósito: 11/8/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 11/8/2025

Número de palabras: 5964
Número de caracteres: 40.998

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	Estefany Gaibor tesis 2025.docx Estefany Gaibor tesis 2025 #e736c1 Viene de de mi biblioteca 12 fuentes similares	6%		Palabras idénticas: 6% (375 palabras)
2	Lorena Cevallos tesis 2025.docx Lorena Cevallos tesis 2025 #4ceec0 Viene de de mi biblioteca 11 fuentes similares	6%		Palabras idénticas: 6% (362 palabras)
3	Ignacio Menendez tesis 2025.docx Ignacio Menendez tesis 2025 #b58ad0 Viene de de mi biblioteca 10 fuentes similares	6%		Palabras idénticas: 6% (346 palabras)
4	Cindy Cedeño tesis 2025.docx Cindy Cedeño tesis 2025 #d2ebf4 Viene de de mi biblioteca 8 fuentes similares	5%		Palabras idénticas: 5% (306 palabras)
5	Edison Mendoza tesis 2025.docx Edison Mendoza tesis 2025 #ce0b20 Viene de de mi biblioteca 8 fuentes similares	5%		Palabras idénticas: 5% (289 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	revistasespam.espam.edu.ec https://revistasespam.espam.edu.ec/index.php/desafio_organizacional/articulo/download/453/...	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (31 palabras)
2	www.scielo.org.mx https://www.scielo.org.mx/pdf/rfm/v43n1/0187-7380-rfm-43-01-25.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (11 palabras)
3	sired.udenar.edu.co Análisis melisopalinológico de la miel obtenida en el apiari... https://sired.udenar.edu.co/2924/1/89697.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (11 palabras)

Fuente mencionada (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf