



Esta obra está bajo una
[Licencia Creative Commons
Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)
Vea una copia de esta licencia en
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

Tesis

Efecto del forraje de bambú en la alimentación de ganado bovino en el Alto Mayo, región San Martín

Para optar el título profesional de Médico Veterinario

Autor:

Yehude Terrones Rubio

<https://orcid.org/0009-0005-9529-4527>

Asesor:

Ing. Zoot. M.Sc. Roberto Edgardo Roque Alcarraz

<https://orcid.org/0000-0003-1296-1004>

Tarapoto, Perú

2025



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

Tesis


Efecto del forraje de bambú en la alimentación de ganado bovino en el Alto Mayo, región San Martín

Para optar el título profesional de Médico Veterinario

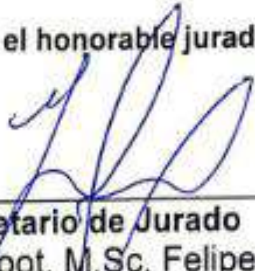
Autor:

Yehude Terrones Rubio


Sustentado y aprobado el 16 de julio de 2025, ante el honorable jurado:




Presidente de Jurado
Ing. Zoot. M.Sc. Zulema Rojas
Vásquez



Secretario de Jurado
Ing. Zoot. M.Sc. Felipe
Baltazar Gutiérrez Arce



Vocal de Jurado
M.V. M.Sc. Marco Antonio Sánchez
Huaripata



Asesor
Ing. Zoot. M.Sc. Roberto Edgardo
Roque Alcarraz

Tarapoto, Perú

2025



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN CONDUCENTES A
GRADOS Y TÍTULOS N° 018-2025**

Jurado reconocido con Resolución de Consejo de Facultad N° 130-2024-UNSM/FCA/CF

A las 10:00 horas, del día 16 de julio del 2025, en los ambientes del Auditorio de la Facultad de Medicina Veterinaria – Fundo Miraflores, inicio el acto público de sustentación del trabajo de investigación "Efecto del forraje de bambú en la alimentación de ganado bovino en el Alto Mayo, región San Martín" para optar el título profesional de MÉDICO VETERINARIO, presentado por el bachiller YEHUDE TERRONES RUBIO, con la asesoría del Ing. Zoot. M.Sc. Roberto Edgardo Roque Alcarraz.

Instalada la Mesa Directiva conformada por la Ing. Zoot. M.Sc. Zulema Rojas Vásquez (presidente del jurado), Ing. Zoot. M.Sc. Felipe Baltazar Gutiérrez Arce (secretario), M.V. M.Sc. Marco Antonio Sánchez Huaripata (vocal) y acompañado por el Ing. Zoot. M.Sc. Roberto Edgardo Roque Alcarraz (asesor); el presidente de jurado dirigió brevemente unas palabras y a continuación el secretario dio lectura a la Resolución de Consejo de Facultad N° 524-2024-UNSM/FCA/CF.

Seguidamente el autor expuso el trabajo de investigación y el jurado realizó las preguntas pertinentes, respondidas por el sustentante y eventualmente, con la venia del jurado, por el asesor.

Una vez terminada la ronda de preguntas, el jurado procedió a deliberar para determinar la calificación final, para lo cual dispuso un receso de quince (15) minutos, con participación del asesor con voz, pero sin voto, sin la presencia del sustentante y otros participantes del acto público.

Luego de aplicar los criterios de calificación con estricta observancia del principio de objetividad y de acuerdo con los puntajes en escala vigesimal (de 0 a 20), según el Anexo 4.2 del RG – CTI, la nota de sustentación otorgada resultante del promedio aritmético de los calificativos emitidos por cada uno de los miembros del jurado fue*buena*..... (15).

De acuerdo con el Artículo 40° del RG – CTI, la nota obtenida es ...*quince*..... y correspondiente a la calificación de ...*buena*..... Leído este resultado en presencia de todos los participantes del acto de sustentación, el secretario dio lectura a las observaciones subsanables al informe final que el autor deberá corregir y alcanzar al jurado en un plazo máximo de treinta (30) días calendario.

Se deja constancia que la presente acta se inscribe en el Libro de Sustentaciones N° 001-2025, de la Escuela profesional de Medicina Veterinaria.

Firman los integrantes de la Mesa Directiva y el autor del trabajo de investigación en señal de conformidad, dando por concluido el acto a las 11:45 horas, el mismo día 16 de julio del 2025.

 Ing. Zoot. M.Sc. Zulema Rojas Vásquez PRESIDENTE	 Ing. Zoot. M.Sc. Felipe Baltazar Gutiérrez Arce SECRETARIO	 M.V. M.Sc. Marco Antonio Sánchez Huaripata VOCAL
 Bach. Yehude Terrones Rubio AUTOR	 Ing. Zoot. M.Sc. Roberto Edgardo Roque Alcarraz ASESOR	

Declaratoria de autenticidad

Yehude Terrones Rubio, con DNI N° 46438144, egresado de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: **Efecto del forraje de bambú en la alimentación de ganado bovino en el Alto Mayo, región San Martín.**

Declaro bajo juramento que:

1. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas, siguiendo las normas VANCOUVER actuales
2. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
3. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 16 de julio de 2025



Yehude Terrones Rubio

DNI N° 46438144

Ficha de identificación

<p>Título: Detección de <i>Dirofilaria immitis</i> en perros del barrio Wayku – Lamas</p>	<p>Área de investigación: Ciencias Pecuarias Línea de investigación: Gestión Integral y Sostenible de los Recursos Naturales Sublínea de investigación: Zootecnia y Producción Agropecuaria Grupo de investigación: Gestores integrales de la sostenibilidad de los Recursos Naturales – Resolución N° 084-2025-UNSM/FMV/CFT Tipo de investigación: Básica <input checked="" type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input checked="" type="checkbox"/></p>
<p>Autor: Yehude Terrones Rubio</p>	<p>Facultad de Medicina Veterinaria Escuela Profesional de Medicina Veterinaria https://orcid.org/0009-0005-9529-4527</p>
<p>Asesor: Ing. Zoot. M.Sc. Roberto Edgardo Roque Alcarraz</p>	<p>Dependencia local de soporte: Facultad de Medicina Veterinaria Escuela Profesional de Medicina Veterinaria Unidad o Laboratorio Medicina Veterinaria https://orcid.org/0000-0003-1296-1004</p>

Dedicatoria

A Dios

Dedico este trabajo de investigación principalmente a Dios, quien ha sido mi guía y fortaleza para continuar este proceso y lograr uno de mis anhelos más deseados.

A mis Padres

Quienes con su amor, sacrificio y trabajo y dedicación me inculcaron buenos valores, sentimientos y hábitos que me ayudó a seguir adelante en los momentos más difíciles de mi vida.

A mis hermanos y pareja

Gracias por su cariño, apoyo constante, consejos y palabras de aliento en todo momento que me ayudaron hacer una mejor persona y nunca rendirme.

Agradecimiento

- A **DIOS** por darme vida y salud y iluminarme en el camino diario a pesar de los tropiezos no permitió quebrantarme y dándome la fortaleza para poder concluir esta meta.
- A mis padres, hermanos y pareja quienes con su cariño y cooperación constante me han dado fortaleza durante mis años de estudio y en el desarrollo de este trabajo.
- Amigos y docentes y personas que me abrieron las puertas compartiendo sus conocimientos y apoyo para que este trabajo se realice con éxito.
- A mi asesor **Ing zoot. M.Sc. Roberto Edgardo Roque Alcarraz** por su apoyo, enseñanza y dedicación para la realización del presente trabajo.
- Al **Ing M.Sc. Harry Saavedra Alva** por el apoyo brindado con sus conocimientos y sugerencias durante la realización del presente trabajo.
- A la **Universidad Nacional de San Martín**; en especial a la **Facultad de Medicina Veterinaria**; donde se encuentra la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, por haberme albergado y transmitirme conocimientos durante mi estudio profesional.

Índice general

Ficha de identificación	6
Dedicatoria	7
Agradecimiento.....	8
Índice general.....	9
Índice de tablas	12
Índice de figuras	13
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN.....	16
1.1. Marco general del problema.....	16
1.2. Formulación del problema de investigación.....	16
1.3. Hipótesis de investigación	16
1.4. Objetivos de investigación	16
1.5. Justificación de la investigación.....	17
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	18
2.1. Antecedentes de la investigación	18
2.2. Fundamentos teóricos	20
2.2.1. Generalidades del bambú	20
2.2.2. Distribución del bambú.....	20
2.2.3. Características generales de la especie.....	21
2.2.4. Dendrocalamus asperjar	22
2.2.5. Requerimientos del bambú	24
2.2.6. Labores culturales.....	26
2.2.7. Uso y aprovechamiento.....	27
2.2.8. El bambú como alimento para ganado bovino.....	27
2.2.9. Características nutricionales del bambú.....	28
2.2.10. Análisis de la ganadería bovina en Perú	29

	10
2.2.11. La ganadería bovina en la selva peruana.....	29
2.2.12. Definición de términos básicos.....	30
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación.....	31
3.1.1. Ubicación política.....	31
3.1.2. Ubicación geográfica.....	31
3.1.3. Periodo de ejecución.....	32
3.1.4. Autorizaciones y permisos.....	32
3.1.5. Control ambiental y protocolos de bioseguridad.....	32
3.1.6. Aplicación de principios éticos internacionales.....	32
3.2. Sistema de variables.....	32
3.2.1. Independiente.....	32
3.2.2. Dependiente.....	32
3.2.3. Variables secundarias.....	33
3.3. Procedimientos de la investigación.....	33
3.3.1. Determinar la composición nutricional de cinco diferentes especies de forraje de bambú.....	33
3.3.2. Estudiar el consumo del forraje de bambú como complemento a forraje convencional de sistemas agropecuarios ubicados en el Alto Mayo.....	36
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
4.1. Composición nutricional de cinco diferentes especies de forraje de bambú.....	38
4.2. Evaluaciones sobre el consumo del forraje de bambú como complemento a forraje convencional de sistemas agropecuarios.....	39
4.2.1. Peso inicial de chala y concentrado.....	39
4.2.2. Peso final de chala y concentrado.....	39
4.2.3. Peso final de inclusión de bambú.....	40
4.2.4. Consumo de chala fresca con inclusión de bambú fresco.....	40
4.2.5. Consumo de forraje bambú fresco.....	42
CONCLUSIONES.....	44
RECOMENDACIONES.....	45

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
ANEXOS	50
Anexo A: Ubicación geográfica de la recolección de hojas de bambú.....	50
Anexo B: Recolección de hojas de bambú	51
Anexo C: Preparación de la dieta a base de ensilaje de bambú.....	52
Anexo D. Alimentación del ganado con dieta de bambú	53
Anexo E. Proceso de secado del ensilaje de bambú para análisis nutritivos	54

Índice de tablas

Tabla 1 Principales géneros de bambú en el Perú.....	21
Tabla 2 Distanciamiento entre planta y planta	24
Tabla 3 Composición nutricional de las hojas de bambú	28
Tabla 4 Minerales presentes en las hojas de bambú	28
Tabla 5 Vitaminas presentes en las hojas de bambú	28
Tabla 6 Población de ganado vacuno por razas, según región natural	29
Tabla 7 Descripción de variables por objeto específico	32
Tabla 8 Tratamientos utilizado de la investigación	33
Tabla 9 Especies de bambú seleccionadas para evaluación nutricional y zonas de toma de muestras.....	33
Tabla 10 Composición química, fracciones de proteína y fibra de cinco especies de bambú recolectadas durante las estaciones seca.....	38
Tabla 11 Análisi de varianza para el peso inicial de chala y concentrado	39
Tabla 12 Análisis de varianza para peso final de chala y concentrado	40
Tabla 13 Análisis de varianza para peso final de inclusión de bambú.....	40
Tabla 14 Promedios obtenidos en los ANVA, para indicadores de consumo	40
Tabla 15 Análisis de varianza para consumo de chala fresca.....	41
Tabla 16 Análisis de varianza para el consumo de forraje bambú fresco.....	42

Índice de figuras

Figura 1 Ubicación geográfica de la Provincia de Moyobamba.....	31
Figura 2 Prueba de Tukey ($\alpha=0.05$) para consumo de chala fresca	42
Figura 3 Prueba de Tukey ($\alpha=0.05$) para consumo de bambú fresca	43

RESUMEN

Efecto del forraje de bambú en la alimentación de ganado bovino en el Alto Mayo, región San Martín

El trabajo de investigación titulado efecto del forraje de bambú en la alimentación de ganado bovino en el Alto Mayo, región San Martín, se desarrolló en el Alto Mayo, ubicado en la Provincia de Moyobamba, departamento de San Martín, teniendo como objetivo principal; conocer el efecto del forraje de bambú en ganado bovino en el Alto Mayo, región San Martín, bajo las condiciones tropicales de la región San Martín, como objetivos específicos: a) Determinar la composición nutricional de cinco diferentes especies de forraje de bambú, b) Estudiar el consumo del forraje de bambú como complemento a forraje convencional de sistemas agropecuarios ubicados en el Alto Mayo, región San Martín, bajo las condiciones tropicales de la región San Martín, como resultados encontramos que los análisis obtenidos de acuerdo a la composición nutricional de las 5 especies estudiadas, se verifica que la concentración de calcio en las hojas estuvo entre 0,5 y 2,8 mg Ca/g MS, el cual poseen los resultados más elevados en las épocas de lluvia. Por otro lado, se aprecia lo contrario en los valores de la concentración de P, donde su valor promedio de P es más elevado en la época seca que en la época de lluvias (1,13 vs. 0,44 mg/g MS) y las especies que obtuvieron los promedios más altos lo obtuvo la especies *D. asper* y *B. vulgaris* con valores de 2,1 y 1,2 mg/g MS respectivamente; además, los análisis respectivos a los parámetros estudiados en los bovinos, el cual presentaron mejores respuestas en el parámetro de consumo de chala fresca con inclusión de bambú fresca siendo el T0 (Testigo) con 38,88 kg consumidos por los bovinos, el T2 (40 % de bambú) tiene el más alto promedio con 5,95 kg en el consumo de forraje de bambú fresco.

Palabras clave: bovino, forraje, valor nutricional, bambú

ABSTRACT

Effect of bamboo forage on cattle feeding in Alto Mayo, San Martín region

The research work entitled effect of bamboo forage on cattle feeding in Alto Mayo, San Martín region, was developed in Alto Mayo, located in the Province of Moyobamba, department of San Martín, with the main objective ; to know the effect of bamboo forage on cattle in Alto Mayo, San Martín region, under the tropical conditions of the San Martín region, as specific objectives: a) Determine the nutritional composition of five different species of bamboo forage, b) To study the consumption of bamboo forage as a complement to conventional forage of agricultural systems located in Alto Mayo, San Martín region, under the tropical conditions of the San Martín region, as results we found that the analyzes obtained according to the nutritional composition of the 5 species studied, it is verified that the calcium concentration in the leaves was between 0,5 and 2,8 mg Ca/g MS, which have the highest results in the rainy seasons. On the other hand, the opposite is seen in the P concentration values, where the average P value is higher in the dry season than in the rainy season (1,13 vs. 0,44 mg/g MS) and the species that The highest averages were obtained by the species *D. asper* and *B. vulgaris* with values of 2,1 and 1,2 mg/g MS respectively; In addition, the respective analyzes of the parameters studied in the cattle, which presented better responses in the parameter of consumption of fresh chala with inclusion of fresh bamboo, being T0 (Control) with 38,88 kg consumed by the cattle, T2 (40 % of bamboo) has the highest average with 5,95 kg in consumption of fresh bamboo fodder.

Keywords: bovine, forage, nutritional value, bamboo



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

1.1. Marco general del problema

A medida que los sistemas ganaderos se expanden en la selva peruana, existen oportunidades y amenazas para el buen desarrollo ganadero y ambiental. Considerar la promoción de sistemas ganaderos sostenibles y respetuosos con el medio ambiente, donde la producción ganadera sea una actividad que aporte beneficios económicos a los productores sin incurrir en costos significativos ni dañar el medio ambiente.

En este caso, es necesario desarrollar sistemas apropiados que sean beneficiosos para los agricultores y el medio ambiente. El bambú es una planta versátil. Es alimento para el hombre y forraje para el ganado.

1.2. Formulación del problema de investigación

¿Cuál será el efecto del forraje de bambú en la alimentación del ganado bovino en el Alto Mayo, región San Martín?

1.3. Hipótesis de investigación

Ho: El consumo del ganado bovino en el Alto Mayo no se verá afectado por la inclusión de bambú en su dieta.

Ha: El consumo del ganado bovino en el Alto Mayo se verá incrementada por la inclusión de bambú en su dieta.

1.4. Objetivos de investigación

Objetivo principal:

Conocer el efecto del forraje de bambú en la alimentación del ganado bovino en el Alto Mayo, región San Martín.

Objetivos específicos:

a) Determinar la composición nutricional de cinco diferentes especies de forraje de bambú. b) Estudiar el consumo del forraje de bambú como complemento a forraje convencional de sistemas agropecuarios ubicados en el Alto Mayo, región San Martín.

1.5. Justificación de la investigación

El bambú puede convertirse en una alternativa sostenible como alimento y forraje para la ganadería amazónica. Investigaciones anteriores sobre el forraje de bambú han demostrado el valor del bambú como fuente de alimento para el ganado al anclar el suelo y reducir su compactación en Ghana y Colombia. Un mayor conocimiento ayudará a promover su uso adecuado en la alimentación del ganado en Perú y en toda la región amazónica.

Un proyecto en curso financiado por “INBAR (Organización Internacional del Bambú y el Ratán)” en la región San Martín de la provincia de Moyobamba, en el noreste de Perú, propone investigar las propiedades forrajeras de cinco bambúes comunes.

Además, también se realizaron experimentos de evaluación del consumo en ganado en crecimiento, investigando dos proporciones de adición de alimento de bambú al alimento para ganado (20 % y 40 % de adición de alimento de bambú al alimento para ganado). Los resultados revelarán los beneficios o limitaciones del uso del bambú en la alimentación animal.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

De acuerdo con Camargo (1) “evaluaron el potencial nutricional del forraje de nueve especies de bambúes para alimentación animal”, demostrándose que el análisis próximo logro proporcionar información nutricional con valores que oscilan entre el 12,2 % y el 16,7 % para la proteína cruda y entre el 25,6 % y el 74,9 % para la digestibilidad de la materia seca in vitro. El análisis de varianza mostró diferencias significativas ($p < 0.05$) entre especies en las características nutricionales, destacando tres especies *Gigantochloa apus*, *Guadua angustifolia* y *Phyllostachys aurea* que fueron priorizadas en las pruebas de sabor. Tanto el análisis de componentes principales como el análisis de conglomerados incluyeron el valor alimentario relativo (RFV) y la calidad relativa del forraje (RFQ) para identificar las mejores razas. No se encontraron diferencias significativas entre especies en la evaluación del sabor ($p > 0,05$), y el consumo diario relativo medio fue bajo (8,3 %). Las variedades de bambú estudiadas (principalmente especies prioritarias) tuvieron capacidad como aditivos en la alimentación de los animales y pudieron convertirse en una opción cautivadora en la rehabilitación de los ganados; sin embargo, su fomento requiere una investigación profunda sobre aspectos como la adopción y gestión del sistema.

Asimismo, Zapata (2) desarrollo una investigación en Aloasí provincia de Pichincha sobre microorganismos eficientes de montaña y su aplicación para la salud del ganado bovino dedicado a la producción lechera, control de microorganismos patógenos y beneficio nutricional de las vacas, en donde los microorganismos enumerados en él contribuyeron a una mejor digestión ruminal del ganado, teniendo un efecto beneficioso sobre la nutrición, el crecimiento y el desarrollo del animal, mejoraron la calidad de los estándares de producción, redujeron las enfermedades digestivas causadas por microorganismos patógenos y favorecieron la descomposición de las heces. Las bases de conocimiento Scopus y Elsevier revisaron y recopilaron artículos científicos relacionados con este tema, los cuales analizaron el uso y aplicación de microorganismos eficaces, eficientes y de montaña y concluyeron que son benéficos para los animales y ayudan a mejorar la regulación del pH de los rumiantes, una mejor nutrición, absorción de nutrientes, control de la destrucción de microorganismos patógenos, la disolución de nutrientes para la alimentación de las vacas lecheras y, lo más importante, la restauración de la vida microbiana del suelo.

También Cuéllar (3), efectuó una investigación en “la finca El Guamo de la vereda Pajijí, del municipio de Altamira Huila” con la finalidad de “evaluar la composición nutricional de las especies *Psorale mutisii*, *Mimosa púdica*, *Piper aduncum*, *Cassia fistula*, *Guadua angustifolia* Kunt, *Guazuma ulmifolia*, *Cecropia peltata* y *Malva parviflora*, como alternativa en alimentación bovina en la época seca”. La revisión de la literatura estuvo estructurada e incluyó un enfoque analítico y comparativo. Se monitoreó el ganado durante la estación seca y se identificaron ocho especies y luego se determinó su abundancia. Para muestras de campo se tomaron 5 puntos de 1 m² 1 kg FV y se sacaron muestras de 5 kg de cada variedad, se expusieron al sol para deshidratarles y se molieron para obtener harina para el análisis de alimentos. Luego de este procedimiento, se compararon con la composición de nutrientes del mijo, por lo que los beneficios del alimento local de estación seca tropical a base de alimento para animales de pastoreo fueron consumo de calorías 103,09 Kcal, RFV 97,67 % y digestibilidad 48,54 %.

De acuerdo con Paladines (4), efectuó una investigación con la finalidad de “desarrollar un balanceado a base de hojas de bambú (*Guadua angustifolia*) como complemento de alimentación para pollos, mejorando su ganancia de peso en la etapa de engorde”. Se usó 3 tratamientos con distintas concentraciones de polvo de hoja de bambú (5 %, 10 % y 15 %) y luego se mezclaron con el equilibrio normal. Se alimentaron diez polluelos con un tratamiento a la vez, incluido el tratamiento de equilibrio tradicional, lo que dio como resultado el tratamiento de 40 polluelos durante cuatro semanas. Los resultados obtenidos se resumieron mediante análisis de varianza y se encontró que el tratamiento 3 (15 %) fue el mejor ya que el peso de los pollos (3,47 kg) fue mayor que el tratamiento 1 (5 %) (3,24 kg). Al encontrarse que el T3 era el mejor, se realizó un análisis de los alimentos y el contenido de calcio fue de 8,6354 mg/g, fibra cruda de 8,50 %, fósforo de 0,60 % y proteína de 15,02 %. Se concluyó que este tratamiento puede brindar resultados beneficiosos y así aprovechar al máximo las hojas de bambú. Se recomienda mezclar este tratamiento con otros alimentos tradicionales para aumentar los nutrientes requeridos por las gallinas.

De acuerdo con Bhandari et al., (5), en su trabajo de investigación mostraron consistentemente que las tres especies de *Bambú gigante*, *Guadua angustifolia* y *Phyllostachys aurea* generalmente tienen un buen equilibrio, dentro de 5 especies, y los valores son significativamente ($p < 0,05$) superiores a las otras especies. Los valores de TDN, DE y DMI, pudieron interpretarse por separado, pero fueron más pequeños que cuando fueron usados para medir otras variables. La ME, significó energía que no se perdió con las heces, los gases y la orina.

Asimismo, Castillo et al., (6) en sus investigaciones demostraron que la calidad del alimento está determinada por su efecto sobre el objetivo, “ya sea producción de leche, aumento de peso o tasa de reproducción”, según lo determinado por mediciones de laboratorio y el consumo de alimento o el valor nutricional del animal. En tal sentido, los índices RFV y RFQ reflejaron la posibilidad de calificar el alimento integrando predicciones de valor nutricional y consumo animal, pero variables como PB y EM fueron un buen indicador de calidad. También se vio en cuanto mayor sea el número, más probable es que el alimento complazca las necesidades nutricionales de un tipo particular de ganados.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Generalidades del bambú

La planta de bambú es originaria del país de la India perteneciente a la familia Poaceae y que se caracteriza por una variada diversidad de desarrollo y ubicación geográfica. Sus tallos pueden llegar a medir hasta unos 20 m y se utilizan para diversos trabajos. La peculiaridad del bambú es que suele crecer muy rápidamente y tiene variados tipos de hojas según su lugar de origen. El bambú en sí es una hierba, no un árbol, y no tiene albura, duramen ni anillos de crecimiento. Puede que no sea de un material ligero, pero se cree que su densidad oscila entre 500 kg/m^3 y 850 kg/m^3 según la especie. Las hojas también conocidas como tallos o yemas, son frondosas, son alternas y están divididas en tres partes: vaina, pecíolo y lámina Londoño, (7).

2.2.2. Distribución del bambú

El bambú se halla en todos los continentes excepto en Europa, y el bambú nativo se encuentra en las regiones polares. El área de distribución del bambú es muy amplia, desde los 51°N (*Sasakurilensis*) hasta los 47°S (*Chusquea culeou*); nivel del mar hasta una altitud de 4300 metros. Existen 41 géneros y 451 especies en América del Norte y del Sur, desde Estados Unidos (*Arundinaria gigantea*) hasta el sur de Chile (*Chusquea culeo*), pero la mayoría se encuentra entre el Trópico de Cáncer y Capricornio MINAGRI, (8), se encuentran también en altitudes medias y es abundante en regiones cálidas y tropicales.

Se informa que las especies nativas del Perú se encuentran a lo largo de la costa, en las tierras altas de los Andes y en el Amazonas. Considerando la necesidad de información, las zonas de producción se identifican como Piura, Cajamarca, Amazonas, Huánuco, San Martín, Loreto, Ucayali y otras regiones. Las especies dominantes son *Guadua*, además del género *Bambusa* y *Dendrocalamus* (8).

Tabla 1
Principales géneros de bambú en el Perú

Género	N° Especies Nativas	Género	N° Especies Nativas
<i>Arthrostylidium</i> sp	2	<i>Aulonemia</i> sp	7
<i>Chusquea</i> sp	22	<i>Bambusa</i> sp	5
<i>Elytostachys</i> sp	1	<i>Dendrocalamus</i> sp	1
<i>Guadua</i> sp	5	<i>Phyllostachys</i> sp	2
<i>Merostachys</i> sp	1	<i>Gigantocloa</i>	1
<i>Neurolepis</i> sp	2		
<i>Rhipidocladum</i>	2		

Fuente: (MINAGRI, 2018) (8)

Especies que se adaptan a las regiones del Perú tenemos:

➤ **Región Andina:**

- *Phyllostachys* sp
- *Chusquea* sp

➤ **Región Selva y Ceja de Selva:**

- *Guadua angustifolia*
- *Bambusa vulgaris*
- *Dendrocalamus asper*
- *Guadua angustifolia* Kunth

Son las especies más conocidas de la Amazonía peruana porque son nativas y un cultivo ideal y fácil de cultivar.

➤ **Especies para la Costa:**

- *Bambusa vulgaris*

2.2.3. Características generales de la especie

2.2.3.1. Taxonomía

a) *Guadua Angustifolia*

De acuerdo con Stallman, (9), Villada, (10) y Matos, (11) clasificaron de esta forma:

Superreino	: Eucariota
Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Liliopsida
Orden	: Poales
Familia	: Poaceae
Subfamilia	: Bambusoideae
Supertribu	: Bambusoideae
Tribu	: Bambuseae

Subtribu : Guaduinae
 Género : Guadua
 Especie : G. angustifolia

b) Guadua weberbaueri

Esta especie de bambú se encuentran en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana Francesa, Perú y Venezuela Grandtner, (12).

Reino : Plantae
 Orden : Poales
 Familia : Poaceae
 Género : Guadua
 Especies : G. weberbaueri

El bambú produce tallos muy fuertes que pueden llegar hasta 15 m de altura, espesor de 5 a 9 centímetros, recto y empinado. La base está ligeramente caída y la parte superior está ligeramente caída. La longitud del nodo intermedio es de 20 a 30 cm, rayas verticales, verde oscuro recursos naturales. Las dos variedades más utilizadas en jardinería Bambú común (*Bambusa vulgaris* cv) *Vittata* y *Bambusa vulgaris* cv *Wamin* tienen propiedades diferentes, el primer entrenudo es amarillo. La relación entre la base de la franja verde y la segunda franja, generalmente.

A partir de los nudos forma hojas e inflorescencias en grupos. Las hojas son característicamente lanceoladas y lampiñas, presenta lo mismo en el otro lado de la hoja también. Miden de 10 a 30 cm de largo y de 1,3 a 2,5 cm de largo ancho. La inflorescencia es lanceolada y tiene falsas espigas bilobuladas, el largo varía de 2 a 3,5 mm y el ancho varía de 0,4 a 0,5 mm Watson, (13)

Reino : Plantae
 Orden : Poales
 Familia : Poaceae
 Subfamilia : Bambusoideae
 Tribu : Bambuseae
 Subtribu : Bambuseae
 Género : Bambusa
 Especie : *B. vulgaris*

2.2.4. Dendrocalamus asperjar

En las investigaciones de Wang et al.(14) , nos mencionan que el género Dendrocálamo se clasifica dentro de la familia Gramineae y subfamilia Bambusoideae, y se cultiva

ampliamente en Xishuangbanna, Puer y Lincang, provincia de Yunnan, en China. Es conocido como los tres brotes de bambú dulce más famosos del mundo con *D. brandisiy* *D. asperjar*.

Por otro lado, Konzen et al. (15), mencionan taxonómicamente, Dendrocálamo pertenece a la tribu Bambuseae y comprende alrededor de 35 especies; además, en 2017, un estudio sobre Dendrocálamo y Bambusa informó una mayor similitud entre estos dos géneros en comparación con otras especies de bambú.

Este hallazgo apoyó la interpretación hecha por Dendrocálamo pertenece a la misma tribu que Bambusa (16).

Los brotes tiernos son dulces y deliciosos y se utilizan como verdura. También es un material de construcción de alta calidad utilizado por las minorías nacionales para construir casas, Yang et al. (17).

Varios estudios han demostrado que los bambúes cultivados comercialmente son más renovables y sostenibles que otras plantas leñosas, ya que la recolección y el uso ineficientes del bambú se han convertido en un foco importante en todo el mundo (18,19).

2.2.4.1. Descripción botánica y origen de *D. asperjar*

Conocido también como bambú rugoso, bambú negro o bambú gigante, *D. asper* crece hasta una altura de 20 a 30 m, con un diámetro de 8 a 20 cm y entrenudos de 20 a 45 cm de largo, y tiene paredes relativamente gruesas (20).

Los orígenes de *D. asper* son definitivos, pero según referencia (21), se distribuyen por la India y el sudeste asiático, incluidos Tailandia, Vietnam, Malasia, Indonesia y Filipinas.

2.2.4.2. Requerimientos de suelo y clima

Dentro de Asia tropical, *D. asper* crece idealmente en regiones húmedas con suelos ricos y pesados, desde las tierras bajas hasta los 1 500 m de altitud, con una precipitación media anual de unos 2 400 mm. También puede sobrevivir bien en ambientes semiáridos con un manejo adecuado (22).

2.2.4.3. Usos

Los tallos maduros se utilizan para crear muebles, instrumentos musicales, utensilios domésticos, artesanías y papel, mientras que los entrenudos superiores se utilizan para fabricar recipientes y ollas (22).

Los tiernos brotes tiernos se consumen como verdura y se cree que son los mejores bambúes asiáticos tropicales (23). El rizoma, los tallos y los esquejes de ramas se pueden utilizar para propagar.

2.2.4.4. Composición nutricional

Los brotes de bambú son ricos en proteínas, fibras dietéticas, minerales y vitaminas, pero son bajos en grasas (24). Los metabolitos secundarios (fitoquímicos) como flavonas, ácidos fenólicos y esteroides, que tienen propiedades antioxidantes, también abundan en los brotes (24,25).

Se sabe que los fitoquímicos poseen muchas propiedades biológicas, que se descubrió que son beneficiosas para la salud humana (26,27), como anticancerígenos, antibacterianos, antiinflamatorios (28,29) y actividades antifúngicas (30).

2.2.5. Requerimientos del bambú

2.2.5.1. La plantación de bambú

El bambú requiere de mucha luz al comienzo de su crecimiento, por lo tanto, el campo definitivo debe estar sin otras plantas. En suelos inclinados o erosionados, la sombra se elimina podando y cortando usando el método de cinta o corona, incluido el deshierbe completo del suelo alrededor de plantas de hasta 1,5 m de diámetro Díaz (31).

Tabla 2

Distanciamiento entre planta y planta

Porte final del bambú	Especie típica	Marco de plantación (metros)	
		Dist. entre plantas	Dist. entre líneas pequeño
Pequeño	<i>Bambusa oldhamii</i>	5	5 o 6
Mediano	<i>Bambusa vulgaris</i>	6	6 o 7
Grande	<i>Guadua angustifolia</i>	Entre 5 y 7	Entre 5 y 7
	<i>Dendrocalamus spp</i>	Entre 7 y 9	Entre 7 y 9

Fuente: (Díaz, 2020) (31).

Por otro lado, Valdez (32) informa que la distancia depende de calidad del suelo, disponibilidad de suelo, especies y usos que quieran darle al bambú.

2.2.5.2. Requerimientos hídrico y clima

La precipitación media para el bambú es de al menos 1 000 mm hasta más de 4 050 mm. Al menos debería llover 100 mm/mes durante 6 meses para asegurar el crecimiento del bambú. Se requieren al menos 100 mm de rizoma para el desarrollo y aparición de brotes. A finales del verano (agosto-septiembre) alcanzan los 200 mm o más.

Para la siembra de bambú, es bueno hacer la primera durante la temporada de lluvias. Durante la temporada de lluvias, es necesario aportar la humedad necesaria al suelo para su desarrollo vegetal.

Las plantas más antiguas lograr pasar inundaciones o la saturación total del suelo durante algún tiempo, pero los jóvenes son muy susceptibles a una exposición excesiva y a la falta de agua.

La gran parte de plantas de bambú crecen en temperaturas entre 9 °C y 36 °C. Sin embargo, algunas especies prosperan a determinadas temperaturas, con más frío, algunas especies como *Arundinaria* pueden soportar Heladas en Chile Xianmin et al., (33).

2.2.5.3. Suelo y pendientes

El bambú prefiere suelos aluviales y bien drenados. No resiste a suelos salinos. Algunas especies de bambú pueden funcionar a niveles de pH elevados 3,5, pero normalmente el pH óptimo está entre 5,0 y 6,5. Ciertas especies de bambú crecen bien en pendientes pronunciadas, pero no toleran la luz solar intensa; es una especie de hábito forestal. Por otro lado, si se encuentra o está presente en suelo rico (cobertura vegetal), le gusta el suelo aireado, por lo que es mejor agregar lombrices para hacer este trabajo. También se recomienda no recoger las hojas caídas, sino colocarlas alrededor del tronco para reciclar el dióxido de silicio y otros nutrientes que necesita el bambú Xianmin et al., (33).

2.2.5.4. Etapas de crecimiento de un campo con bambú

El procesamiento del bambú se basa en el crecimiento fisiológico del tronco. El mayor crecimiento se consigue un año menos después de la germinación en la tierra, o más bien después de que haya echado raíces en el suelo, pero no está preparado para ser usado en construcción hasta haber llegado a su madurez y dureza. Para la mayoría de los bambús, esta fase finaliza de 2 y 6 años. Antes de estos años, se encuentran jugosas y las células aún no logran producir lo necesario de tejido leñoso. Durante este tiempo se hicieron más fuertes y ganaron. Da a la planta los alimentos y la consistencia o fuerza necesaria para diversos fines. Existen diferentes etapas en el desarrollo de una plantación de bambú dependiendo de la edad y apariencia de las plantas. Estas etapas son cualitativas y obligatorias desarrollado para cada especie Díaz (31).

En lugares donde el bambú crece de forma natural se mencionan los siguientes:

Etapas de renovación o germinación: Es la etapa en la que aparecen tallos, yemas o brotes, los entrenudos aún no están alargados, y hojas del tallo presentes. Corresponde a la edad en el tiempo menos de 180 días.

Fase juvenil: También llamada biche. Entre ellos, algunos tallos y hojas se caen, comienzan a desarrollarse ramas y el color de los cogollos es verde oscuro. La mayoría

de los nodos intermedios se desarrolla cuando el nodo comienza a cambiar de color a blancuzco. Este período varía de 6 a 12 meses.

Etapas maduras, adulta o comercial: Los tallos se vuelven de color verde claro, las ramas están completamente desarrolladas, la madera se vuelve dura si la zona es relativamente húmeda y hay muchos líquenes en los tallos. Se saca el máximo provecho de ella. El plazo es de 1 a 4 años.

Etapas de secado: La madera comienza a perder su fuerza y se cubre de líquenes. Las hojas no son muy densas y el color del tallo es verde claro y amarillo claro. El plazo varía de 4 a 6 años.

Etapas demasiado maduras o viejas: comienza a mostrar signos de deterioro, tallo (rotura o fisura del tallo). Hay pocas hojas dentro de ella hay ramas y todo se ve y se siente seco.

2.2.6. Labores culturales

Si el bambú se conserva como cultivo gestionado, se debe permitir que se popularice y utilice en todas las fases del ciclo biológico. El bambú requiere cuidados y trabajo para mantener su estado original. El cultivo continuo incluye:

Limpieza de bambú: en los primeros meses de actividad se recomienda limpiar el bambú una o dos veces para reducir la competencia con las malas hierbas. Luego realice los pasos de limpieza. Esto se hace para preservar la belleza y salud de la plantación.

- Se deben cortar y retirar las hojas caídas, rotas o dobladas.
- Retirar ramas que dificulten el movimiento en la siembra.
- Retire los tallos enfermos, secos o deformados, así mismo, los tallos enfermos que ya cumplió su función.

Fertilización: en suelos con baja fertilización o después de un aclareo, puedes fertilizar tus plantas para ayudarlas a desarrollar nuevos brotes. Para que sean fuerte y duradero; utilice estiércol u otro fertilizante comercial.

Fórmula de la Universidad de Columbia para el examen Guadua (*Guadua angustifolia*) demostró el efecto es muy bueno cuando se utiliza al inicio de la siembra 60 g de urea; 100 g de superfosfato triple; 80 gramos de cloruro de potasio y 20 g de Bórax, para plantas independientes. En la Universidad Autónoma de Santo Domingo se obtuvieron resultados satisfactorios utilizando 44 libras de sulfato de amonio y 14 libras en dos

aplicaciones de superfosfato triple y cloruro de potasio en especies de *Bambusa vulgarum* Díaz (31).

2.2.7. Uso y aprovechamiento

Hay algunas especies muy fuertes con germinación y velocidad de crecimiento, permitiéndoles producir biomasa en diferentes estados y estructuras en breve. En especies comestibles, se cortan y aparecen nuevos brotes en 30 días. También se puede utilizar durante este tiempo se hacen moldes para hacer barras deformadas con fines decorativos o moho. Si las varas tienen entre seis (6) meses y un (1) año, se utiliza para fabricar cestas, tapetes, carteras, paneles, pajitas y otros tipos de telas. Las varillas duran de dos (2) a tres (3) años, fabrica principalmente pads y cables. Tres (3) años más tarde para el diseño y fabricación de la estructura de pulpa y papel.

a. El bambú como alimento

Desde la germinación o brotación, es el primer uso. El bambú es como alimento para la gente. Para ello se usan los cogollos que tengan entre 10 y 15 días o como máximo 30 días. Para los siguientes propósitos como en crianza de animales, las hojas rara vez se utilizan. En cuanto a las semillas, a muchos pájaros les gustan.

En China, los pandas se alimentan de nuevos brotes para alimentarse. Por otro lado, se pueden utilizar las hojas de algunas especies, como para envolver la comida mientras cocina.

b) Usos del tallo de bambú

Si no se usa en alimentos, utilice tallos de bambú. Los usos originales fueron muy básicos, como acueductos, pilotes de construcción, postes o construcción en cualquier parte de la casa o parte del electrodoméstico.

Otro uso menos sencillo consiste en que sean transformados en muebles, herramientas, adornos y artesanías hechos a mano. Todos estos usos dependerán de cada especie y de la edad del tallo debido a la diferente dureza, flexibilidad y la fuerza que adquiere el bambú cuando pasa por las primeras etapas de maduración o secado. En especies comerciales esto ocurre a los 2 - 4 años de la edad del bambú Díaz (31).

2.2.8. El bambú como alimento para ganado bovino

En relación a la producción ganadera, es importante evaluar fuentes alternativas de alimento, y si los productores tienen el conocimiento, se puede incentivar la inclusión de plantas leñosas en los pastos para este fin (34). En el caso del bambú, ciertas variedades también se utilizan como alimento para la alimentación de los animales (35)

(36). Sin embargo, aún es fundamental estudiar más variedades y determinar su potencial alimentario para animales en distintos ambientes.

El alimento de bambú es un complemento alimenticio para animales, ya sea a nivel de hojas o de yemas, el bambú puede proporcionar más digestibilidad, el valor nutricional final es aproximadamente 2,6 % de proteína, 2,2 % de fibra, 5,2 % de carbohidratos, 3 % de azúcar y 0,3 % de grasa, Paucar (37).

2.2.9. Características nutricionales del bambú

Las hojas de bambú contienen altos contenidos nutricionales, tal como se detallan en las siguientes tablas.

Tabla 3
Composición nutricional de las hojas de bambú

Composición	Cantidad (g)	CDR (%)
Calorías	27	1,5
Carbohidratos	5,3	1,8
Proteínas	2,7	5,5
Fibra	2,3	7,4
Grasas	0,4	0,7

Fuente: Londoño, 2010 (7)

Tabla 4
Minerales presentes en las hojas de bambú

Minerales	Cantidad (mg)	CDR (%)
Sodio	4	0,2
Calcio	13	1,2
Hierro	0,6	6,40
Magnesio	0	0
Fósforo	59	8,5
Potasio	533	26,8

Fuente: Londoño, 2010 (7)

Tabla 5
Vitaminas presentes en las hojas de bambú

Vitaminas	Cantidad (mg)	CDR (%)
Vitamina A	0	0,1
Vitamina B1	0,16	12,5
Vitamina B2	0,08	5,4
Vitamina B3	0,7	0
Vitamina B12	0	0
Vitamina C	4	4,4

Fuente: Londoño, 2010 (7)

2.2.10. Análisis de la ganadería bovina en Perú

Según el Censo Agropecuario de 2012, el número de cabezas de ganado en el Perú fue de 5 156,000. El 78 % de ellos vivía en la sierra, el 11 % en la costa y el 10 % en la selva.

Tabla 6

Población de ganado vacuno por razas, según región natural (miles de vacunos)

Región	Total	Holstein Br S	OWS Gyr/Cebú wiss	Criollos	Otras razas	Bueyes
Total	5 156	528	04,0 17,8	3 277	246	30,2
Costa	613	249	33,5 37,6	271	20	1,7
Sierra	3 774	208	12,7 18,8	2 683	125	26,6
Selva	769	71	57,9 115,3	322	101	2,3

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – IV Censo Nacional Agropecuario

2.2.11. La ganadería bovina en la selva peruana

De acuerdo con Rosemberg (38) la región amazónica del Perú ocupa el 60 % del territorio, del cual entre el 16 % y el 20 % ya se utiliza con fines agrícolas. Se sabe que los bosques primarios reciclan grandes porciones de nutrientes cada año y mantienen una alta fertilidad del suelo, pero este ciclo se ve interrumpido por la quema de bosques, los cultivos y el pastoreo. La fertilidad del suelo ha disminuido a lo largo de los años, y el descenso es aún más grande cuando los pastizales se tratan mal o cuando se implantan independientemente del tipo de suelo, lo que da como resultado que aproximadamente el 80 % de los pastizales se deterioren o se degraden.

La absorción varía de 0,5 a 1,5 AV/ha/año en bosque bajo y de 0,5 a 2,00 AV/ha/año en bosque alto. La superficie ganadera media es de 60 ha. Para ganado de doble propósito, el Zeba se cruza con ganado Holstein o pardo suizo con entre un 25 % y un 50 % de sangre Zeba (GIR, Brahmana) y Holstein. El origen oscila entre el 25 y el 50 por ciento de selva alta, selva baja de color marrón Suiza. Ubicada en 200 hectáreas, alejada de los lugares densamente habitados, la granja se dedica a la producción de carne y cría ganado de raza cebú de linaje superior Nellore y Brahman.

En las grandes explotaciones con un mal manejo de los pastos, la producción de leche varía de una vaca lechera a otra, va desde 3 a 4 litros por día cuando los terneros ordeñan uno a la vez. En explotaciones semi intensivas, donde cada vaca es ordeñada dos veces al día y la lactancia es limitada, la producción oscila entre 8 y 14 litros. De los Ríos (39) evaluó 20 vacas lecheras F1 Gir para producción Holstein en la Estación Experimental (EE) El Porvenir-Tarapoto. Los promedios de producción fueron 3 670,6, 4 203,8 y 4 689,4, respectivamente, y las duraciones de la lactancia en primera, segunda y tercera lactancia fueron 315, 334 y 335 días, respectivamente (dos expresiones y lactancia limitada tras expresión).

2.2.11.1. Alternativas para la selva

Asimismo, Rosemberg (38) menciona que teniendo en cuenta la situación de la ganadería de la selva, la atención debería centrarse principalmente en el ganado de doble uso cuyos ancestros no superen las tres cuartas partes de Europa, es decir, el ganado Holstein o el ganado Pardo suizo. Restauración de áreas de intervención mediante sistemas silvopastoriles y agroforestales. En este sentido, los agricultores pueden duplicar o incluso triplicar su capacidad de pastoreo de 1 UA/ha/año a 3 UA/ha/año mediante un pastoreo rico y una buena gestión. Más del 50 % de la superficie terrestre se dedicaba a la agricultura y la silvicultura. De esta manera, los pastores pasarán de la deforestación a la reforestación y cosecharán los beneficios económicos y ecológicos asociados.

2.2.12. Definición de términos básicos

- **Forraje:** biomasa de la planta cosechada directa o indirectamente por el animal, en función a los requerimientos de la gestión de producción, o del pienso, pasto, etc. (31).
- **Bambú:** planta gramínea propia de la India, que puede llegar a tener hasta 20 metros de altura, con cañas resistentes como principal característica, por ello se suelen emplear en la fabricación de muebles, construcción y otros (7).
- **Ganado bovino:** conjunto de vacas, toros y bueyes, y se considera un tipo de ganado destinado a la producción de carne, leche y otros productos (38).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. **Ámbito y condiciones de la investigación**

3.1.1. **Ubicación política**

El estudio se efectuó en la zona urbana de Alto Mayo, el cual cuenta con un clima tropical, así mismo el proceso y análisis de las muestras se realizaron en los alrededores de la provincia de Moyobamba.

a) **Ubicación Política**

Lugar : Urbanización Alto Mayo

Provincia : Moyobamba

Departamento : San Martín

b) **Ubicación Geográfica**

Latitud Sur : 06° 00' 36"

Latitud Oeste : 76° 59' 39"

Altitud : 826 msnmm

3.1.2. **Ubicación geográfica**



Figura 1

Ubicación geográfica de la Provincia de Moyobamba.

3.1.3. Periodo de ejecución

La investigación se hizo durante enero y abril del 2021.

3.1.4. Autorizaciones y permisos

Para este trabajo de investigación no se realizó ninguna autorización ya que no afectó no afecta el medio ambiente por ningún motivo.

3.1.5. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

Este trabajo al ser ejecutado no rompió ningún tipo de principios negativos contra el medio que habitamos.

3.1.6. Aplicación de principios éticos internacionales

No aplica

3.2. Sistema de variables

3.2.1. Independiente

Inclusión del forraje en la dieta.

3.2.2. Dependiente

Consumo de alimento.

Tabla 7

Descripción de variables por objetivo específico

Objetivo específico 1: Determinar la composición nutricional de cinco diferentes especies de forraje de bambú.			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Calidad nutricional de las especies de bambú.	Composición bromatológica de las especies de bambú:	Análisis de laboratorio.	
	• Materia seca (MS)		• g/kg MS.
	• Proteína bruta (PB)		• g/kg MS.
	• Vitaminas.		• g/kg MS.
	• Fibra Detergente Neutro (FDN).		• g/kg MS.
	• Fibra Detergente Ácido (FDA).		• mg/kg MS.
	• Minerales.		
Objetivo específico 2: Estudiar el consumo del forraje de bambú como complemento a forraje convencional de sistemas agropecuarios ubicados en el Alto Mayo, región San Martín.			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida

Alimentación del ganado bovino.	Consumo del ganado bovino.	Registro diario del consumo.	• Kg MS.
---------------------------------	----------------------------	------------------------------	----------

Tabla 8*Tratamientos utilizando de la investigación*

Tratamientos	Descripción
T0	0 % de Bambú
T1	20 % de Bambú
T2	40 % de Bambú

3.2.3. Variables secundarias

Peso inicial de chala y concentrado, peso final de chala y concentrado, peso final de inclusión de bambú, consumo de chala fresca con inclusión de bambú fresco, consumo de forraje bambú fresco.

3.3. Procedimientos de la investigación**3.3.1. Determinar la composición nutricional de cinco diferentes especies de forraje de bambú**

Para ejecutar este objetivo se tuvo que realizar las siguientes actividades:

a. Ubicación geográfico de la recolección de hojas de bambú

Para este proceso se ubicaron las zonas donde se viene sembrando las 5 especies de hojas de bambú en el Alto Mayo, dentro de las provincias de Moyobamba y Rioja.

Tabla 9*Especies de bambú seleccionadas para evaluación nutricional y zonas de toma de muestras*

Especies de bambúes	Lugar de colección de muestra
<i>Guadua takahashiae</i>	Provincia de Rioja - zona: Sector Flor del Valle
<i>Guadua lynnclarkiae</i>	Provincia de Rioja - zona: Atumplaya
<i>Bambusa vulgaris</i>	Provincia de Rioja - zona: Sector Flor del valle
<i>Dendrocalamus asper</i>	Provincia Moyobamba - zona: Barranco San Francisco
<i>Guadua weberbaueri</i>	Provincia de Moyobamba - zona: Alto mayo

b. Recolección del bambú

Para el muestreo, se consideró la cosecha de las hojas de las ramas de cañas maduras en las 5 especies (cañas en edad adecuadas para su cosecha y comercialización) se colectaron hojas de las ramas basales y sobre basales de las cinco especies en las diferentes zonas identificadas.

c. Corte de las hojas de bambú

Luego se procedió a cortar las hojas de bambú para darles como alimento a los ganados y cierta parte se separó para hacer las demás evaluaciones.

d. Secado del ensilaje de bambú para análisis nutritivos

A partir de toda la cosecha de las hojas de ramas indicadas de una caña se tomó una muestra representativa de 1 kg para ser enviada al Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos (LENA) dentro de la facultad de Zootecnia en la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).

e. Evaluaciones:

✓ DM, materia seca; FM, materia fresca; MO, materia orgánica; CP, proteína cruda; FDN, fibra detergente neutra; FDA, fibra detergente ácida; SEM, error estándar de la media; a, b y c diferentes superíndices indican diferencias entre especies en la estación seca ($PAG < 0,05$)

Para garantizar la confiabilidad y precisión de la recopilación de datos, se realizó una prueba de Coeficiente de Variación (CV), que permitió determinar si la recopilación de datos fue precisa o si los datos se recopilaban de manera oportuna y precisa.

El análisis estadístico se realizó haciendo uso del software SPSS 19, mediante análisis de varianza (ANOVA) y la Prueba de Tukey con un nivel de significancia de $P < 0.01$ y $P < 0.05$.

➤ Diseño de la investigación

Tipo. Fue de tipo **Básica**.

Nivel. Fue de nivel **Experimental**.

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con 3 tratamientos y 2 repeticiones por tratamiento. El diseño completamente al azar es una prueba basada en el análisis de varianza, en donde la varianza total se descompone en la “varianza de los tratamientos” y la “varianza del error”. El objetivo fue el de determinar si existe una diferencia significativa entre los tratamientos, para lo cual se comparó si la “varianza del tratamiento” contra la “varianza del error” y se determinó si la primera es lo suficientemente alta según la distribución F.

Modelo Matemático

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Observación en el Factor A i- ésimo, con el Factor B j- ésimo.

μ = Media poblacional.

α_i = Efecto del i- ésimo nivel del factor A

β_j = Efecto del j- ésimo nivel del factor B

➤ **Población**

La población estuvo formada por 30 vaquillas Girolando (holtein x gyr) con edades entre 10 a 12 meses, ganado del establo de administración privada pertenecientes al Sr. Emilio Rodríguez, ubicada en el distrito de Calzada provincia de Moyobamba.

➤ **Muestra**

La muestra estuvo comprendida por 18 vaquillas Girolando (holtein x gyr) con edades entre 10 a 12 meses.

➤ **Materiales y Servicios**

- Apoyo logístico
- Se envió muestras al Laboratorio de Evaluación Nutricional de Alimentos (LENA) dentro de la facultad de Zootecnia en la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)

➤ **Infraestructura**

- Diferentes corrales del establo del Sr. Emilio Rodríguez, ubicada en el distrito de Calzada provincia de Moyobamba.

➤ **Materiales**

- Machete
- Sacos
- Sobres Manila

➤ **Materiales biológicos:**

- 18 vaquillas

➤ **Insumos**

- Ramas y hojas de bambú
- Maíz chala verde picada
- 20 kg de concentrado comercial de crecimiento

➤ **Materiales de oficina**

- Papel bond A4,
- Cuaderno de apuntes,
- Lapicero,
- Regla.

3.3.2. Estudiar el consumo del forraje de bambú como complemento a forraje convencional de sistemas agropecuarios ubicados en el Alto Mayo

Para ejecutar este objetivo se tuvo que realizar estas actividades:

Para la evaluación de consumo de forraje de bambú como complemento al forraje convencional (maíz chala verde picada) se tomó la misma fracción de la planta cosechada para el muestreo para el análisis químico de composición química, considerando las características de las plantas de las especies que representan mayor accesibilidad en cuanto a cercanía de la zona y la capacidad de abastecimiento en cantidad como forraje para las pruebas con el ganado durante el periodo de tiempo de ejecución del experimento. Eligiéndose la especie de bambú *Dendrocalamus asper* por presentar las características descritas anteriormente.

Se trabajó con 18 vaquillas Girolando (holstein x gyr) con edades entre 10 a 12 meses, ganado de establo de administración privada pertenecientes al Sr. Emilio Rodríguez, ubicada en el distrito de Calzada provincia de Moyobamba. El ganado se encuentra en un sistema estabulado distribuidas en diferentes corrales necesarios para las pruebas experimentales, contando con comederos y bebederos necesarios para el experimento.

Se realizó en 2 fases en el desarrollo del experimento:

- **Fase preexperimental (10 días).** Se calculó el consumo promedio de materia seca total por animal por día. Se distribuyeron los 18 animales en tres grupos de evaluación (seis animales por grupo) donde diariamente se suministró una cantidad a voluntad de forraje (maíz chala verde picada) y concentrado comercial de crecimiento (1 kg/animal/día). Estimando cubrir la demanda de consumo de materia seca (MS) total por día.

- **Fase experimental (28 días).** Evaluación de inclusión del forraje de bambú en la dieta de las vaquillas. En base a resultados de consumo de materia seca de la fase anterior se estableció la cantidad de alimento que fue suministrado al ganado diariamente (maíz chala, hojas de bambú picado y concentrado) durante la fase experimental, distribuidos en los diferentes tratamientos.

En esta fase se trabajó en pruebas de inclusión de forraje de bambú en 0 %, 20 % y 40 % del consumo total de MS previamente calculado en la primera fase pre experimental, para lo cual se estableció tres tratamientos cada una con dos repeticiones.

Esta fase finalizó con la presentación de los resultados acumulados de los diferentes tratamientos hasta finalizado la evaluación.

Se discutió los resultados con trabajos anteriores de tesis, artículos y revistas.

Finalmente se realizó la elaboración del informe final

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Composición nutricional de cinco diferentes especies de forraje de bambú

En tabla 9, se puede observar que, en todas las especies de bambú, que para la composición química de la concentración de calcio en las hojas estuvo entre 0,5 y 2,8 mg Ca/g MS, el cual poseen los resultados más elevados en las épocas de lluvia. Por otro lado, se aprecia que sucede lo contrario en los valores de la concentración de P, donde su valor promedio de P es más elevado en las temporadas secas que en las temporadas de lluviosas (1,13 vs 0,44 mg/g MS) y las especies que obtuvieron los promedios más altos lo obtuvo la especies *D. asper* y *B. vulgaris* con valores de 2.1 y 1.2 mg/g MS. Durante la estación seca, las concentraciones de las fracciones A, B de PC₁, B₃, y el C y la PB fueron similares entre las cinco especies de bambú evaluadas. Hubo mayores concentraciones de fracción B de PC₂ en *D. asper* y *B. vulgaris* en comparación con las otras especies evaluadas.

Tabla 10

Composición química, fracciones de proteína y fibra de cinco especies de bambú recolectadas durante las estaciones seca

Análisis	<i>Guadua weberbaueri</i>		<i>Guadua lynnclarkiae</i>		<i>Guadua takahashiae</i>		<i>Dendrocálamo asperjar</i>		<i>Bambusa vulgaris</i>		S E M	p valor
	Lluvia	Seco	Lluvia	Seco	Lluvia	Seco	Lluvia	Seco	Lluvia	Seco		
Materia seca (g/kg MS)	552,3	628,1	597,4	607	636	642,1	563,3	532,2	573	598	14,2	0,3752
PB (g/kg MS)	114,0	141,2	14,08	125	144,1	142,4	166,3	158,1	143,2	153	16,1	0,0927
A (g/kg MS)	-	46	-	39	-	52	-	45	-	57	10,5	0,1967
B1(g/kg MS)	-	3.1	-	2	-	1	-	5	-	2	1,79	0,1892
B2(g/kg MS)	-	25,1b	-	27.0b	-	29,0ab	-	35,0a	-	33,0a	2,84	0,0005
B3(g/kg MS)	-	48	-	39	-	42	-	56	-	42	9,11	0,1203
C (g/kg MS)	-	19	-	18	-	18	-	17	-	19	1,99	0,3004
FDN (g/kg MS)	682,6	710,1	649,2	700,4	721,1	721,3	675,4	685,1	724	712,3	18,5	0,068

FDA (g/kg MS)	-	393,0a	-	392,0a	403,4a	-	356,8b	-	381,9ab	16,14	0,0
Ceniza bruta (g/kg MS)	-	14,5b	-	19,7a	15,5b	-	13,1bc	-	10,7c	16,00	<0,01
Calcio (mg/g MS)	2,7	0,5	3,5	1	2,5	2,5	2,8	2,4	1,4	1,2	-
Fósforo (mg/g MS)	0,1	0,5	0,1	1	,8	1,1	0,7	2,1	0,5	1,2	-

Nota: DM, materia seca; FM, materia fresca; MO, materia orgánica; CP, proteína cruda; FDN, fibra detergente neutra; FDA, fibra detergente ácida; SEM, error estándar de la media; a, b y c diferentes superíndices indican diferencias entre especies en la estación seca (PAG<0,05)

4.2. Evaluaciones sobre el consumo del forraje de bambú como complemento a forraje convencional de sistemas agropecuarios

4.2.1. Peso inicial de chala y concentrado

En la Tabla 10, se observa la prueba del anva sobre el parámetro peso inicial de chala y concentrado, con el 95 % de confianza y evidencia estadística se afirma que la fuente de variabilidad tratamientos no existió diferencias significativas ($P>0.05$), por lo que se asume que no existe diferencias entra las medias de los tratamientos. Asimismo cuenta con un promedio del peso inicial de los bovinos con 234,72 kg; además, los efectos de los tratamientos analizados (Efecto del forraje de bambú) sobre el peso inicial de chala y concentrado en bovinos, fue explicado por el Coeficiente de Determinación (R^2) de 0,77 %, lo cual nos indica que los datos no se ajustaron al modelo utilizado, por otro lado, el Coeficiente de Variabilidad (C.V.) con 6,32 %, se encuentra dentro del rango de aceptación para investigaciones en campo definitivo.

Tabla 11

Análisis de varianza para el peso inicial de chala y concentrado

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	5,14	2	2,57	0,01	0,9884 NS
Error	660,18	3	220,06		
Total	665,32	5			

Nota:* = significativo, NS = no significativo

Promedio = 234,72 kg C.V. = 6,32 % R^2 = 0,77 %

4.2.2. Peso final de chala y concentrado

En la Tabla 11, se observa la prueba del anva sobre el parámetro peso final de chala y concentrado, con el 95 % de confianza y evidencia estadística se afirma que la fuente de variabilidad tratamientos no existió diferencias significativas ($P>0.05$), por lo que se asume que no existe diferencias entra las medias de los tratamientos. Asimismo cuenta con un promedio del peso inicial de los bovinos con 238,11 kg; además, los efectos de los tratamientos analizados (Efecto del forraje de bambú) sobre el peso final de chala y concentrado en bovinos, fue explicado por el Coeficiente de Determinación (R^2) de 0,53 %, lo cual nos indica que los datos no se ajustaron al modelo utilizado, por otro lado, el

Coeficiente de Variabilidad (C.V.) con 6,68 %, se encuentra dentro del rango de aceptación para investigaciones en campo definitivo.

Tabla 12

Análisis de varianza para peso final de chala y concentrado

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	4,02	2	2,01	0,01	0,9921 NS
Error	759,91	3	253,3		
Total	763,93	5			

Nota:* = significativo, NS = no significativo
 Promedio = 238,11 kg C.V. = 6,68% R² = 0,53 %

4.2.3. Peso final de inclusión de bambú

En la Tabla 12, se observa la prueba del anva sobre el parámetro peso final de inclusión de bambú, con el 95 % de confianza y evidencia estadística se afirma que la fuente de variabilidad tratamientos no existió diferencias significativas ($P>0.05$), por lo que se asume que no existe diferencias entra las medias de los tratamientos. Asimismo cuenta con un promedio del peso final de inclusión de bambú con 234,72 kg; además, los efectos de los tratamientos analizados (Efecto del forraje de bambú) sobre el peso final de inclusión de bambú en bovinos, fue explicado por el Coeficiente de Determinación (R^2) de 3,14%, lo cual nos indica que los datos no se ajustaron al modelo utilizado, por otro lado, el Coeficiente de Variabilidad (C.V.) con 3,97 %, se encuentra dentro del rango de aceptación para investigaciones en campo definitivo.

Tabla 13

Análisis de varianza para peso final de inclusión de bambú

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	9,88	2	4,94	0,05	0,9533 NS
Error	305,13	3	101,71		
Total	315,01	5			

Nota:* = significativo, NS = no significativo
 Promedio = 253,81 kg C.V. = 3,97 % R² = 3,14 %

4.2.4. Consumo de chala fresca con inclusión de bambú fresco

En la tabla 13 podemos ver los promedios de cada indicador de consumo, afectados por los tratamientos.

Tabla 14

Promedios obtenidos en los ANVA, para indicadores de consumo

Insumo	Tratamiento 1 (0% Bambú)	Tratamiento 2 (20% Bambú)	Tratamiento 3 (40% Bambú)
Concentrado (kg)	3.00	3.00	3.00
Forraje chala (kg)	39.33	29.41	19.49
Hojas de bambú (kg)	0.00	5.83	11.67
p-valor	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Coef. Variab. (%)	1,31	1.54	1.48

En la Tabla 14, se observa la prueba del anva sobre el parámetro del consumo de chala fresca con inclusión de bambú fresco, con el 95 % de confianza y evidencia estadística se afirma que la fuente de variabilidad tratamientos que si existió diferencias significativas ($P>0.05$), por lo que se asume que existe diferencias entra las medias de los tratamientos. Asimismo cuenta con un promedio del consumo de chala fresca con inclusión de bambú fresco con 20,25 kg; además, los efectos de los tratamientos analizados (Efecto del forraje de bambú) sobre el consumo de chala fresca con inclusión de bambú en bovinos, fue explicado por el Coeficiente de Determinación (R^2) de 99,89 %, lo cual nos indica que los datos se ajustaron al modelo utilizado, por otro lado, el Coeficiente de Variabilidad (C.V.) con 1,31 %, se encuentra dentro del rango de aceptación para investigaciones en campo definitivo.

Tabla 15

Análisis de varianza para consumo de chala fresca

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	396,36	2	198,18	1346,77	<0,0001 *
Error	0,44	3	0,15		
Total	396,8	5			

Nota:* = significativo, NS = no significativo

Promedio = 29,25 kg

C.V. = 1,31 %

R^2 = 99,89 %

En el Test de Tukey (Figura 2), se puede observar que el T0 (0 % de Bambú) fue el que tuvo mayor promedio de 38,88 kg en consumo de chala fresca con inclusión de bambú fresco y que estadísticamente es diferente al resto de los tratamientos, el que sigue es el tratamiento T1 (20 % de Bambú) con promedio de 29,86 kg en consumo de chala fresca con inclusión de bambú fresco y que estadísticamente es diferente al resto de los tratamientos; por último, el tratamiento T2 (40 % de Bambú) fue el que obtuvo el promedio más bajos entre todos los tratamientos, su promedio es de 19,00 kg en consumo de chala fresca con inclusión de bambú fresco. La inclusión de bambú fresco a otros tipos de alimentación es importante, ya que puede variar y mejorar la alimentación de los animales. Tal como lo dice Bhardwaj et al. (34) el cual recomiendan la inclusión de plantas leñosas en los pastos para la alimentación de animales de crianza. Así lo afirman los autores Sáez et al. (35) y Sahoo et al. (36) que se utilizan como alimento para la alimentación de los animales; como también es necesario estudiar más variedades y determinar su potencial alimentario para animales en distintos ambientes. Por otra parte, los valores nutricionales del bambú son excelentes como complemento alimenticio para animales, ya sea a nivel de hojas o de yemas, el bambú puede proporcionar más digestibilidad, el valor nutricional final es aproximadamente 2,6 % de proteína, 2,2 % de fibra, 5,2 % de carbohidratos, 3 % de azúcar y 0,3 % de grasa, Paucar (37).

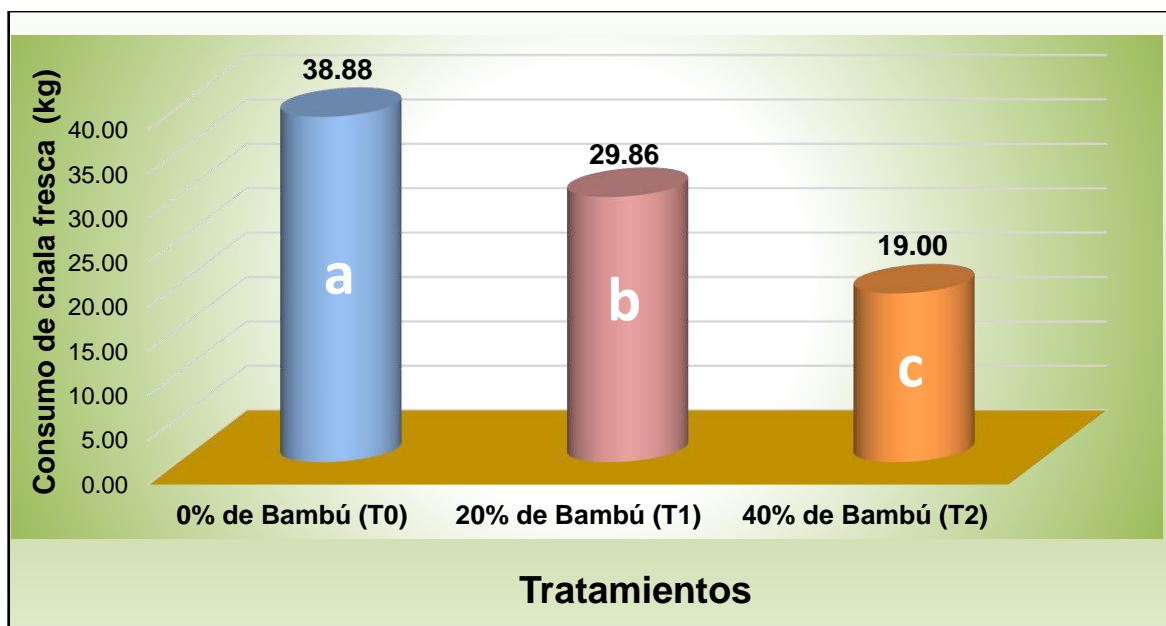


Figura 2

Prueba de Tukey ($\alpha=0.05$) para consumo de chala fresca.

4.2.5. Consumo de forraje bambú fresco

En la Tabla 15, se observa la prueba del anova sobre el parámetro del consumo de forraje bambú fresco, con el 95 % de confianza y evidencia estadística se afirma que la fuente de variabilidad tratamientos que si existió diferencias significativas ($P>0.05$), por lo que se asume que existe diferencias entra las medias de los tratamientos. Asimismo cuenta con un promedio del consumo de forraje bambú fresco con 3,59 kg; además, el efecto de los tratamientos estudiados (Efecto del forraje de bambú) sobre el consumo de forraje bambú fresco en bovinos, fue explicado por el Coeficiente de Determinación (R^2) de 99,97 %, lo cual nos indica que los datos se ajustaron al modelo utilizado, por otro lado, el Coeficiente de Variabilidad (C.V.) con 1,54 %, se encuentra dentro del rango de aceptación para investigaciones en campo definitivo.

Tabla 16

Análisis de varianza para el consumo de forraje bambú fresco

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	39,94	2	19,97	5760,75	<0,0001 *
Error	0,01	3	0,00305		
Total	39,95	5			

Nota:* = significativo, NS = no significativo

Promedio = 3,59 kg

C.V. = 1,54 %

$R^2 = 99,97 \%$

En el Test de Tukey (Figura 3), se puede observar que el T2 (40 % de Bambú) fue el que tuvo mayor promedio de 5,95 kg en consumo de forraje bambú fresco y que estadísticamente es diferente al resto de los tratamientos, el que sigue es el tratamiento T1 (20 % de Bambú) con promedio de 4,82 Kg en consumo de forraje bambú fresco y

que estadísticamente es diferente al resto de los tratamientos; por último, el tratamiento T0 (0 % de Bambú) fue el que obtuvo el promedio más bajos entre todos los tratamientos, su promedio es de 19,00 kg en consumo de forraje bambú fresco. La importancia de añadir forraje fresco de bambú es que puede ser utilizados para diversas situaciones y no solo como primer alimento para los bovino, ya que posee nutrientes específicas que ayudan la rehabilitación del ganado, así como lo menciona Camargo (1) que evaluaron el potencial nutricional del forraje de nueve especies de bambúes, donde señala su información nutricional con valores que oscilan entre el 12,2 % y el 16,7 % para la proteína cruda y entre el 25,6 % y el 74,9 % para la digestibilidad de la materia seca in vitro. De la misma forma opina Paladines (4), que el forraje fresco de bambú funciona como complemento de alimentación para pollos, mejorando su ganancia de peso en la etapa de engorde. Por otra parte, se señala que debe tener algunos cuidados agronómicos para obtener forraje de bambú con todo su potencial nutricional, los cuidados agronómicos a considerar nos mencionan Valdez (32) informa que la distancia depende de calidad del suelo, disponibilidad de suelo, especies y usos que quieran darle al bambú.

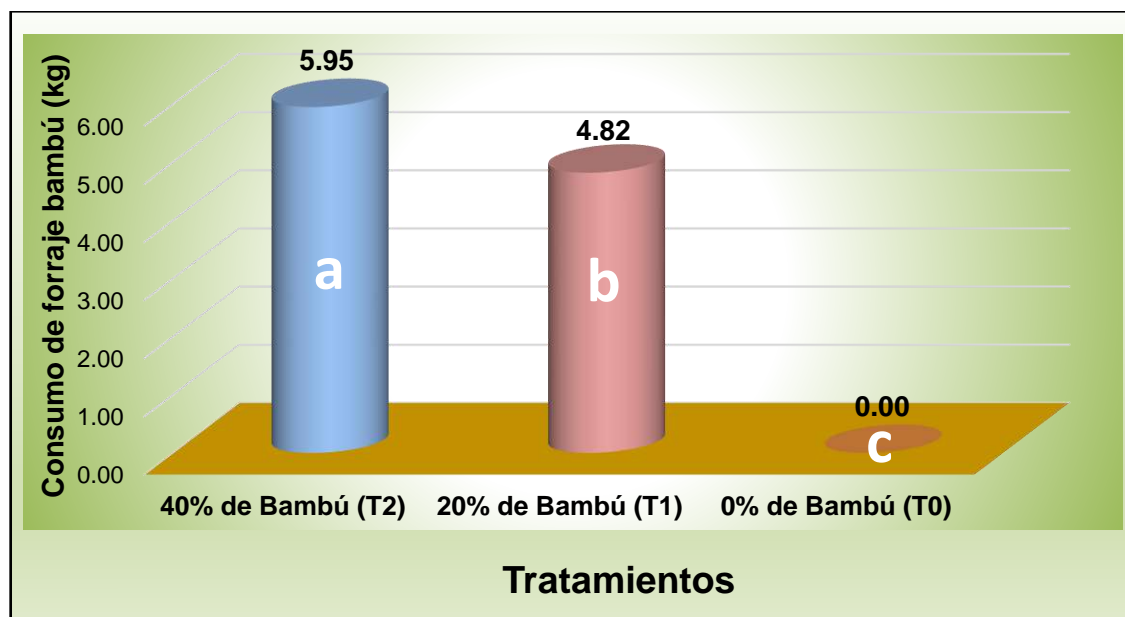


Figura 3

Prueba de Tukey ($\alpha=0.05$) para consumo de forraje de bambú fresco

CONCLUSIONES

Los análisis obtenidos de acuerdo a la composición nutricional de las 5 especies estudiadas, se concluyó que la concentración de calcio en las hojas estuvo entre 0,5 y 2,8 mg Ca/g MS, el cual poseen los resultados más elevados en las épocas de lluvia. Por otro lado, se apreció que sucede lo contrario en los valores de la concentración de P, donde su valor promedio de P es más elevado en la época seca que en la época de lluvias (1,13 vs. 0,44 mg/g MS) y las especies que obtuvieron los promedios más altos lo obtuvo la especie *D. asper* y *B. vulgaris* con valores de 2,1 y 1,2 mg/g MS respectivamente. Durante la estación seca, las concentraciones de las fracciones A, B de PC₁, B₃, y el C y la PB fueron similares entre las cinco especies de bambú evaluadas. Hubo mayores concentraciones de fracción B de PC₂ en *D. asper* y *B. vulgaris* en comparación con las otras especies evaluadas.

Con respecto al consumo de chala fresca, el T0 (0 % de Bambú) fue el que tuvo mayor promedio (38,88 kg), seguido por el tratamiento T1 (20 % de Bambú), con promedio de 29,86 kg, y finalmente, el tratamiento T2 (40 % de Bambú) con 19,00 kg. Y, con respecto al consumo de bambú fresco, el T2 fue el que tuvo mayor promedio (5,95 kg), seguido por el tratamiento T1 (4,82 Kg) y finalmente, el tratamiento T0, con 19,00 kg.

RECOMENDACIONES

- Realizar iniciativas de consumo sobre el uso de forraje fresco de bambú como complemento alimentario hacia todos los criadores de bovinos u otro tipo de crianza, el cual este forraje posee grandes valores nutricionales y ver si es rentable su adquisición.
- Incentivar a las grandes tiendas del agro veterinarias en crear nuevos complementos orgánicos como la harina de bambú, para mejorar la nutrición y el rendimiento en todas las clases y razas de ganado vacuno.
- Ejecutar nuevas investigaciones con otras variedades de bambú y con otros complementos para mejorar las dietas de los bovinos y como resultado mejorar el rendimiento en carne y leche.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Camargo JC, Mejía L, Londoño X, Muñoz J, Carmona T, Jacome P. Potencial nutricional de especies de bambú para alimentación de rumiantes. Revista Científica Ecuatoriana Universidad Tecnológica de Pereira. 2021;8(1).
2. Zapata Tapia VA. Efecto de la suplementación con microorganismos benéficos de montaña como probiótico en bovinos de leche [Internet]. [Latacunga – Ecuador]: (Tesis de pregrado), Universidad Técnica de Cotopaxi; 2022 [citado 27 de septiembre de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/jspui/bitstream/27000/9650/1/PC-002542.pdf>
3. Cuéllar Muñoz FP. Evaluación de la composición nutricional de harina de especies forrajeras nativas como alternativa para la alimentación animal en la finca El Guamo, vereda Pajijí del municipio de Altamira Huila. [Bogotá - Colombia]: (Tesis de pregrado), Universidad nacional abierta y a distancia; 2020.
4. Paladines Calle MF. Elaboración de balanceado utilizando hojas de bambú (*Guadua angustifolia*) como complemento para alimentación de pollos en la etapa de engorde [Internet]. [Guayaquil - Ecuador]: (Tesis de pregrado) Universidad Agraria del Ecuador; 2022 [citado 27 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PALADINES%20CALLE%20MARIA%20FERNANDA.pdf>
5. Bhandari MS KRBRTS. Genetic Evaluation of Nutritional and Fodder Quality of Different Bamboo Species.
6. Schroeder JW. Forage Nutrition for Ruminants. AS1250 Quality Forage series FARGO. 2006;
7. Londoño X. Identificación Taxonómica de los Bambúes de la Región Noroccidental del Perú. Revista Ecuador es calidad [Internet]. 2010 [citado 27 de septiembre de 2023];2(11):2–36. Disponible en: <https://revistaecuadorestcalidad.agrocalidad.gob.ec/revistaecuadorestcalidad/index.php/revista/article/view/135>
8. MINAGRI. Manual de manejo tecnificado del bambú. Proyecto especial Datem del Marañon. 2018;1.
9. Stallman R. *Guadua angustifolia* [Internet]. 2016 [citado 27 de septiembre de 2023]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Guadua_angustifolia

10. Villada O. La Guadua Nuestro Recurso [Internet]. 2014 [citado 27 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/61128181/GUADUATAXONOMIA>
11. Matos R. Manual Técnico del Bambu para Productores (*Guadua angustifolia* Kunth). 2017 [citado 27 de septiembre de 2023]; Disponible en: <http://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2017/09/Manual%20Tecnico%20del%20Bambu%20para%20Productores.pdf>. 53
12. Grandtner J. *Guadua weberbaueri*. 2017 [citado 27 de septiembre de 2023]; Disponible en: https://en.wikipedia.org/wiki/Guadua_weberbaueri
13. Watson T. *Bambusa vulgaris*. 2022 [citado 27 de septiembre de 2023]; Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Bambusa_vulgaris www.wikipedia.org.
14. Wang BW, Wu ZK, Yo L, Yuan HK. Experimento sobre tecnologías para Brote temprano y alto rendimiento de brotes de bambú. *Dendrocalamus hamiltonii*. Inventario y Planificación Forestal. 2019;44:158. – 162.
15. Konzen ER, Perón R, Ito MA, Brondani GE, Tsai SM. Identificación molecular de géneros y especies de bambú basada en marcadores RAPD-RFLP. *Silva Fenn*. 2017;52:1–16.
16. Kelchner SA, Grupo BP. Relaciones filogenéticas de nivel superior dentro de los bambúes (Poaceae: Bambusoideae) basadas en cinco marcadores de plástidos. *Mol Filogenet Evolución*. 2013;67:404–13.
17. Yang YM, Wang KL, Sun MS. Flora de bambú de Yunnan. Editorial del Pueblo de Yunnan. 2019;231–2.
18. Bansal Alaska, Zoolagud SS. Compuestos de bambú: Material del futuro. *J Rata de bambú*. 2002;1:119–30.
19. song X, Zhou G, Jiang H, Yu S, Fu J, Li W, et al. Secuestro de carbono por los bosques de bambú chinos y sus beneficios ecológicos: evaluación del potencial, los problemas y los desafíos futuros. *Reinar Rdo*. 2011;19:418–28.
20. Hossain MA, Kumar SM, Seca G, Maherán AA, Aini ASN. Propagación masiva de *Dendrocálamo asper* Por corte de ramas. *Ciencia*. 2018;30:82–8.
21. Benton A, Liese M, Kohl M. Especies prioritarias de bambú. En *Bambú (silvicultura tropical)*. 2015;10:31–41.

22. Singh SR, Dalal S, Singh R, Dhawan Alaska, Kalia RK. Micropropagación de *Dendrocálamo asper*. *Biotecnología*. 2012;21:220–8.
23. Sowmya C, Jagadish MR, Syam V. Perspectivas de cultivo de *Dendrocálamo asper* respaldo para brotes comestibles en los trópicos semiáridos y húmedos de la India peninsular. *Int J Plant Anim Environ Sci*. 2015;5:95–101.
24. Choudhury D, Sahu JK, Sharma GD. Valor agregado a los brotes de bambú. *Food Sci Technol*. 2012;49:407–14.
25. Lu B, Wu X, Empate X, Zhang Y. Toxicología y seguridad de los antioxidantes de las hojas de bambú. Parte 1: Estudios de toxicidad aguda y subcrónica de antioxidantes en hojas de bambú. *Química de los alimentos Toxicol*. 2005;43:783–92.
26. Etxeberría U, De La Garza AL, Campín J, Martínez JA, Milagro FI. Efectos antidiabéticos de extractos de plantas naturales mediante la inhibición de las enzimas de hidrólisis de carbohidratos con énfasis en la alfa amilasa pancreática. *Expert Opin Ther Targets*. 2012;16:269–97.
27. Pohl F, Lin PKT. The potential use of plant natural products and plant extracts with antioxidant properties for the prevention/ treatment of neurodegenerative diseases: In vitro, in vivo and clinical trials. *Molecules*. 2018;23:3283.
28. Galeotti F, Barile E, Curir P, Dolci M, Lanzotti V. Flavonoids from carnation (*Dianthus caryophyllus*) and their antifungal activity. *Phytochem Lett*. 2008;1:44–8.
29. Matilla P, Hellstrom J. Phenolic acids in potatoes, vegetables, and some of their products. *J Food Compos Anal*. 2007;20:152–60.
30. Kong CK, Tan YN, Chye FY, Sit NW. Nutritional compositions, biological activities, and phytochemical contents of the edible bamboo shoot, *Dendrocalamus asper*, from Malaysia. *Int Food Res J*. 2020;27:546–56.
31. Díaz Zuñiga E. COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CINCO ESPECIES DE BAMBÚ: *Guadua angustifolia*, *Guadua weberbaueri*, *Bambusa vulgaris*, *Dendrocalamus asper* y *Guadua sarcocarpa*, EN SUELOS DEGRADADOS DE LA ZONA DE PUCALLPA. UCAYALI, PERÚ. Informe Final, Universidad Nacional de Ucayali. 2020;

32. Valdez D. Cultivo de Bambu. APUAMAORG [Internet]. 2016 [citado 27 de septiembre de 2023]; Disponible en: <http://apuama.org/wp-content/uploads/2016/10/02-David-Valdez-Elcultivo-del-bamb%C3%BA-1.pdf>:
33. Xian-min G, De-kui N, Tian-zhen D, Shun-zhen X,, Wang J. FERTILIZACION BALANCEADA DEL BAMBU. *Informaciones Agronomicas*. 2004;52.
34. Bhardwaj DR, Sharma P, Bishist R, Navale MR, Kaushal R. Nutritive value of introduced bamboo species in the northwestern Himalayas, India. *J For Res*. 2019;30(6):51–60.
35. Sáez-Plaza P, García Asuero A, Martín J. An annotation on the Kjeldahl method. . *An Real Acad Farm*. 2019;85:14–90.
36. Sahoo A, Ogra RK, Sood A, Ahuja PS. Nutritional evaluation of bamboo cultivars in sub-Himalayan region of India by chemical Camargo et al. *Potencial nutricional Bambú composition and in vitro ruminal fermentation*.
37. Paucar Cardenas R. ¿El Bambú como alimento alternativo para el ganado? *INBAR*. 2021;
38. Rosemberg M. *La ganadería bovina en Perú. Veterinaria vegetal*. 2018;
39. De los Rios Maldonado JE. Comparación de las campañas de producción de leche de vacas cruzadas F1 (Holstein x Gyr). *EE Experimental el Porvenir Tarapoto. INÍA Universidad Nacional Agraria la Molina*. 2010;

ANEXOS

Anexo A: Ubicación geográfica de la recolección de hojas de bambú



Anexo B: Recolección de hojas de bambú



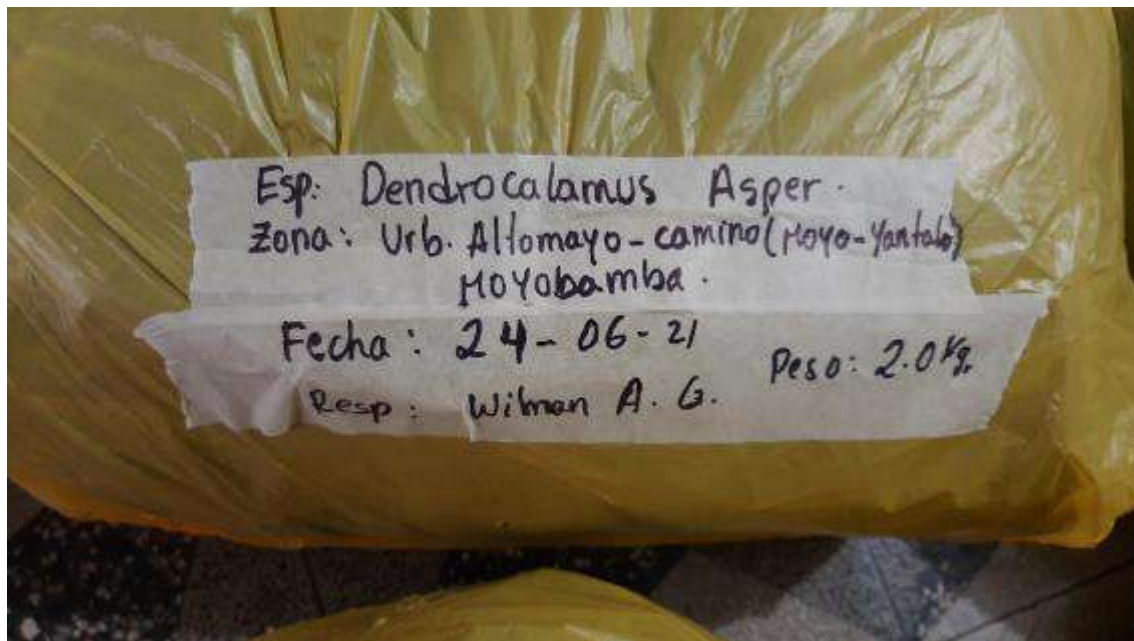
Anexo C: Preparación de la dieta a base de ensilaje de bambú



Anexo D. Alimentación del ganado con dieta de bambú



Anexo E. Proceso de secado del ensilaje de bambú para análisis nutritivos



Yehude Terrones Rubio

Efecto del forraje de bambú en la alimentación de ganado bovino en el Alto Mayo, región San Martín

 Medicina Veterinaria - Unidad de Investigación Facultad de Medicina Veterinaria

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:527442620

Fecha de entrega

13 nov 2025, 12:17 GMT-5

Fecha de descarga

13 nov 2025, 12:20 GMT-5

Nombre del archivo

Efecto del forraje de bambú en la alimentación de ganado bovino en el Alto Mayo, región San M....docx

Tamaño del archivo

1.1 MB

53 páginas

11.799 palabras

60.899 caracteres




22% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 20%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 13%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.