



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS

“FRECUENCIAS DE CORTE EN EL PASTO *Brachiaria humidicola* Y SU EFECTO EN LA CAPACIDAD DE CARGA EN ZUNGAROCOCHA-2019”

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:
MARIA DEL CARMEN SALDAÑA ROJAS**

**ASESOR:
Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.**

IQUITOS, PERÚ

2021



UNAP

FACULTAD DE AGRONOMIA ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 004-CGYT-FA-UNAP-2021



En Iquitos, mediante la plataforma virtual de Google Meet, a los 11 días del mes de enero del 2021, a horas 05:00 p.m., se dio inicio a la sustentación pública de la tesis titulada: **"FRECUENCIAS DE CORTE EN EL PASTO *Brachiaria humidicola* Y SU EFECTO EN LA CAPACIDAD DE CARGA EN ZUNGAROCOCHA-2019"**., aprobado con Resolución Directoral N° 001A-2019- DEFPA-FA-UNAP, presentado por la Bachiller **MARIA DEL CARMEN SALDAÑA ROJAS**, para optar el Título Profesional **DE INGENIERO (A) AGRÓNOMO** que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal **N° 002-CGYT-FA-UNAP-2021**, está integrado por:

Ing. **VICTORIA REATEGUI QUISPE**, Dra.
Ing. **JULIO PINEDO JIMENEZ**, M.Sc.
Ing. **MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS**, M.Sc.

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: **SATISFACTORIAMENTE**.

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La Sustentación pública y la Tesis han sido: **APROBADA** con la calificación **BUENA**.

Estando la Bachiller **APTO** para obtener el Título Profesional de **INGENIERO (A) AGRÓNOMO**.

Siendo las **07:00 pm.**, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO**.

Ing. **VICTORIA REATEGUI QUISPE**, Dra.
Presidente (a)

Ing. **JULIO PINEDO JIMENEZ**, M.Sc.
Miembro

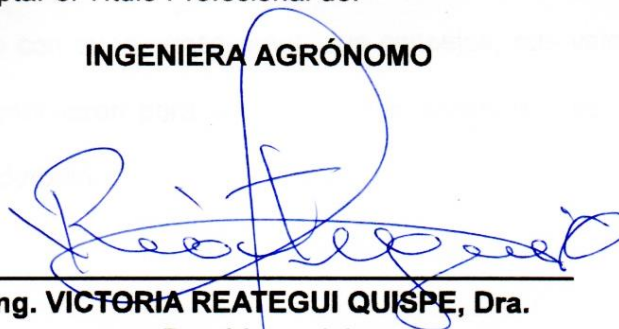
Ing. **MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS**, M.Sc.
Miembro

Ing. **RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ**, Dr.
Asesor

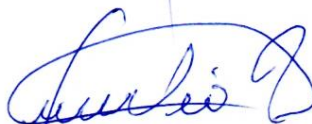
**JURADO Y ASESOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

Tesis aprobada mediante la plataforma virtual de Google Meet el 11 de enero del 2021 por el Jurado ad hoc, nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Agronomía, para optar el Título Profesional de:

INGENIERA AGRÓNOMO



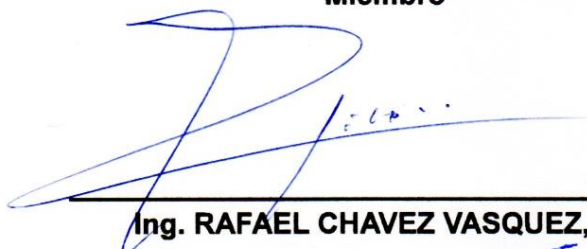
**Ing. VICTORIA REATEGUI QUISPE, Dra.
Presidente (a)**



**Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Miembro**



**Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro**



**Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Asesor**



**Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.
Decano**



DEDICATORIA

A mis padres y hermanos, que me han apoyado en todo momento con su inmenso amor, sus consejos, sus valores, que me motivaron para seguir con mis objetivos y ser una persona de bien.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Rafael Chávez Vásquez, mi más profundo agradecimiento por su paciencia y orientación durante el tiempo que dedicó al asesoramiento del presente trabajo de investigación.

Al personal de apoyo del Taller de Enseñanza e Investigación Jardín Agrostológico de la Facultad de Agronomía por el apoyo en el presente trabajo de investigación.

ÍNDICE

Página

PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	5
1.1. Antecedentes.....	5
1.2. Bases teóricas	6
1.3. Definición de términos básicos	16
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	19
2.1. Formulación de la hipótesis	19
2.2. Variables y su operacionalización	19
2.2.1. Identificación de las variables	19
2.2.2. Operacionalización de las variables.....	20
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	21
3.1. Tipo y diseño	21
3.1.1. Tipo de investigación.....	21
3.1.2. Diseño de la investigación	21
3.2. Diseño muestral.....	21
3.2.1. Población.....	21
3.2.2. Muestra	21
3.2.3. Muestreo	21
3.2.4. Criterios de selección	22
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	23
3.3.1. Materiales.....	23
3.3.2. Ubicación del campo experimental	24
3.3.3. Historia del terreno	24
3.3.4. Suelo	24
3.3.5. Datos meteorológicos.....	25
3.3.6. Componentes en estudio.....	25

3.3.7. Tratamiento en estudio	25
3.3.8. Aleatorización de los tratamientos	25
3.4. Procesamiento y análisis de la información	26
3.5. Aspectos éticos.....	28
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	29
4.1. Producción de materia verde (kg/m ²).....	29
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	34
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES.....	36
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	37
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	38
ANEXOS	40
Anexo 1. Matriz de consistencia	41
Anexo 2. Operacionalización de las variables.....	42
Anexo 3. Datos Meteorológicos	43
Anexo 4. Análisis de suelo.....	44
Anexo 5. Instrumentos de recolección de datos <i>Brachiaria humidicola</i>	45
Anexo 6. Consentimiento informado (cuando corresponda).....	45
Anexo 7. Datos Originales de la Producción de Materia verde (kg/m ²)	46
Anexo 8. Fotos del estudio	47

ÍNDICE DE TABLAS

	Páginas
Tabla 1. Análisis de varianza de la materia verde (kg/m ²).....	29
Tabla 2. Prueba de Duncan de la materia verde (kg/m ²).....	29

RESUMEN

El Trabajo se desarrolló en el Taller de Enseñanza e Investigación Jardín Agrostológico, ubicado en el Km. 5,800 de la carretera Iquitos– Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto, con el objetivo de evaluar los tiempos de corte y la capacidad de carga del pasto *Brachiaria humidicola*, evaluado a la (4^{ta}, 5^{ta}, 6^{ta} y 7^{ma} semana), la población estuvo conformada por las plantas del pasto *Brachiaria humidicola* que por cama de 10m² c/u se tuvo 40 plantas lo cual hace un total de 480 plantas (12 camas), se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar, con cuatro (4) tratamientos y tres (3) repeticiones, con los resultados obtenidos podemos concluir: Que el T3 (corte a la 7^{ma} semana) ocupó el primer lugar referente a materia verde con una producción de 4.50 kg/m², seguido del T2 (corte a la 6^{ta} semana) con una producción de 4.05 kg/m², referente a la capacidad de carga el primer lugar lo ocupa el T2 (corte a la 6^{ta} semana = 42 días) con 18 UGA/ha/42 días, cabe mencionar también que el tiempo de corte afecta la calidad nutritiva del forraje. Con respecto a la hipótesis planteada en el presente trabajo esta se acepta, dado que las evaluaciones realizadas según los tiempos de evaluación (4^{ta}, 5^{ta}, 6^{ta} y 7^{ma} semana) si se ven afectadas significativamente en la producción de materia verde y capacidad de carga del pasto en estudio.

Palabras claves: Jardín agrostológico, corte, cama, población, evaluación.

ABSTRACT

The Work was developed in the Shop of Teaching and Investigation Garden Agrostologico, located in the Km. 5,800 of the highway Iquitos - Zungarococha, Saint John the Baptist District, County of Maynas, Department of Loreto, with the objective of evaluating the court frequency to the (4^{ta}, 5^{ta}, 6^{ta} and 7^{ma} week) of the Coix lacrima-jobi and their effect in their agronomic characteristics in the I found Zungarococha, the population was conformed by the plants of the grass Coix lacrima-jobi for bed of 10m² c/u one had 40 plants that which makes a total of 480 plants (12 beds), the Design of Complete Blocks was used at random, with four (4) treatments and three (3) repetitions, with the obtained results can conclude: That the T3 (evaluation to the 7^{ma} week) it occupies the first place the variable height (2.16 cm), green matter (7.70 kg/m²) and dry matter (1.86 kg/m²), in second place the T2 is located (evaluation to the 6^{ta} week) with averages of height (2.01 cm), green matter (4.73 kg/m²) and dry matter (1.14 kg/m²); this is convenient to know it for that the nutritional quality of a forage (CHO) it is then in its good point to the 6^{ta} week it begins to fall affecting the production and productivity of the animals. With respect to the hypothesis outlined work presently this it is accepted, since the evaluations carried out according to the times of evaluation (4^{ta}, 5^{ta}, 6^{ta} and 7^{ma} week) if they are affected significantly in the plant height, green matter and dry matter of the grass in study.

Key words: Coix lacrima-jovi, plants, bed, population, evaluation.

INTRODUCCIÓN

Descripción de la situación problemática

El cambio climático a nivel mundial es un evento que cada día se presenta con mayor impacto eventos como sequias, tornados, huracanes, lluvias torrenciales, deshielos polares, etc., es común que se presenten en diversas partes del planeta, lo único que nos queda es tratar de minimizar los efectos negativos de estos eventos, adecuando a los sistemas actuales de producción a que causen el menor efecto negativo al ambiente, entre estos la producción pecuaria (poligástricos) siempre ha sido considerada como una de las actividades que causa el mayor daño al medio ambiente; pero esto en si se da debido a que el criador no tiene una información correcta de la capacidad de carga de su pastizal y esto por lo tanto produce sobrepastoreo perjudicando al medio ambiente. Siempre se menciona que la producción agrícola y pecuaria son las mayores causantes del deterioro ambiental; pero si estos proyectos se replantean y son desarrollados sostenible y ambientalmente, este concepto cambiaria; porque hablando de ganadería el alimento más económico para la producción ganadera es el pasto y un pasto bien manejado ayuda a minimizar el efecto del cambio climático. **VELA (1)**. La explotación ganadera en nuestra región es considerada como una de las actividades que causa mucho daño al medio ambiente aparte de las grandes deforestaciones que se realizan para la instalación del pasto, desconocimiento sobre la capacidad de carga y esto más aún se incrementa con la excreta del ganado que contiene (Metano, Óxido Nitroso y Carbono) los cuales causan mucho daño al ambiente. **SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES (2)** en tal sentido el pasto *Brachiaria humidicola* (Pasto Aguja) es una forrajera de pastoreo poco difundida en nuestra región, pero en nuestras condiciones ambientales ha demostrado buena adaptación y productividad, por lo cual es necesario determinar la frecuencia de cortes de esta forrajera a la (4^{ta}, 5^{ta}, 6^{ta} y 7^{ma} semana) y su efecto en la Capacidad de Carga, lo cual es de suma

importancia para determinar el número de cabezas por hectárea y además evitar el sobrepastoreo lo cual ambientalmente es perjudicial.

Formulación del problema

El Efecto invernadero es un fenómeno que afecta negativamente a la población humana a nivel mundial y conforme pasa el tiempo esto cada vez más va tomando valores extremos poniendo en peligro a las poblaciones y ecosistemas que se ven alterado por el gran impacto que causan en ellos por lo tanto todos los sistemas de producción deberían de replantearse con la finalidad que su instalación causa en menor efecto negativo al medio ambiente, el cultivo de pastos forrajeros es una actividad que ayuda a mitigar el Efecto Invernadero siempre y cuando estos sean manejados adecuadamente desde su instalación y aprovechamiento por lo animales; el pasto *Brachiaria humidicola* (Pasto Aguja) es una forrajera de pastoreo poco difundida en nuestra región a pesar de sus grandes bondades agronómicas que presenta, con el presente trabajo de investigación busca una alternativa preliminar de ayudar a mitigar el cambio climático determinando cuatro tiempos de corte de esta especie forrajera y su efecto en la Capacidad de Carga para evitar el sobrepastoreo, el cual causa un efecto negativo al medio ambiente.

Definición del problema

¿En qué medida los tiempos de corte en el Pasto *Brachiaria humidicola* (Pasto Aguja) tienen efecto en la capacidad de carga en el fundo Zungarococha-2019?

Objetivo general

Evaluar los tiempos de corte (4^{ta}, 5^{ta}, 6^{ta} y 7^{ma} semana) del pasto *Brachiaria humidicola* y su efecto en la Capacidad de Carga en el fundo Zungarococha.

Objetivos específicos

- Determinar los tiempos de cortes en el pasto *Brachiaria humidicola*.
- Determinar la capacidad de carga del pasto *Brachiaria humidicola* a la 4^{ta}, 5^{ta}, 6^{ta}, 7^{ma} semana.
- Determinar cuál es el mejor tiempo de corte para la alimentación de los animales.

Justificación

La finalidad del presente trabajo de investigación es determinar el mejor tiempo de corte que tenga efecto positivo en la capacidad de carga del pasto *Brachiaria humidicola* y evitar el sobrepastoreo de esta especie por lo animales el cual es perjudicial para el medio ambiente.

Importancia

La importancia radica en que los datos obtenidos servirán para tomar medidas de mitigación del efecto invernadero ya que el cultivo de los pastos ayuda a mitigar este fenómeno ambiental, también es importante porque se demostrara que cuando la capacidad de carga de un forraje es lo recomendado según su productividad no produce sobrepastoreo y es más sostenible la producción.

Viabilidad

El presente proyecto es viable, porque se cuenta con la autorización del responsable del proyecto para ser desarrollado en la UNAP en el Taller de Enseñanza e Investigación "Jardín Agrostológico" de la Facultad de Agronomía, el cual cuenta con los bancos de germoplasma y especie en estudio, también contamos con los recursos para cubrir los gastos del proyecto según lo presupuestado y gastos extras si es que lo hubiese. Además, se cuenta con el apoyo de los docentes del Departamento Académico de Producción Animal de la Facultad de Agronomía.

Limitaciones

Hasta el momento no hemos identificado ninguna limitación que pudiese influir en el desarrollo del proyecto, salvo periodo de lluvias intensas que pudiesen perjudicar el cultivo por exceso de humedad, pero este será subsanado si se presentase construyendo drenes muchos más profundos y con mayor pendiente.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

El 2016, **LOPEZ (3)**, en su tesis titulado “Producción de biomasa, calidad nutricional y capacidad de carga de la alfalfa tropical (*Medicago sativa*) en Zungarococha-Iquitos”, llegó a la conclusión: Respeto a la capacidad de carga según el promedio de materia verde el T3 (evaluación a la 10^{ma} semana o 70 días) obtuvo un promedio de 14.59 UGA / ha, seguido del T2 (evaluación a la 8^{va} semana o 56 días) con un promedio de 10.47 UGA /ha y en último lugar el T1 (evaluación a la 6^{ta} semana o 42 días) con un promedio de 9.52 UGA/ha respectivamente.

El 2017, **RAMOS (4)**, en su tesis titulada “Niveles de fertilización orgánica y su efecto en la capacidad de carga del pasto *Pennisetum sp* (Taiwán enano) en Zungarococha-2017”. Llegó a la conclusión: que las evaluaciones realizadas a la 12^{ava} y 9^{na} semana son las que soportan la mayor cantidad de ganados por hectárea según los días de evaluación; pero a esta edad los pastos forrajeros se encuentran muy lignificados el cual los vuelve menos succulentos para el animal y además el nivel nutricional decrece y esto afecta la producción y productividad del animal, por lo tanto el mejor tiempo de pastoreo para el ganado vacuno sería la evaluación realizada a los 42 días (T₁ con un soporte animal de 28,5 UGA/ha) ya que a esta edad el pasto se encuentra succulento, palatable y en su nivel más alto de concentración de Carbohidratos Solubles (almidón, azúcares, fructuosa, manosa, etc.). Pero esto dependerá del criador y también de la especie a explotar.

1.2. Bases teóricas

Del pasto en estudio

Brachiaria humicola (Pasto aguja).

Es una gramínea conocida como pasto aguja en diferentes países tropicales. Pertenece a la familia Graminaeae y tribu Peniceae. El género *Brachiaria* presenta algunas características diferenciales tales como: tallo herbáceo, floración continua todo el año, presenta flor hermafrodita con 1 a 3 estambres, la inflorescencia es una espiga. Es una especie apomíctica y tetraploide ($2n=36$). La *Brachiaria brizantha* es originaria de África tropical y se encuentra distribuida en regiones con precipitaciones superiores a los 800 mm/año. Se encuentra ampliamente distribuido en diferentes países, es una especie de crecimiento semirecto, que enraíza muy poco en los nudos: es perenne, cespitosa, crece en macollos vigorosos, con alturas de 0.8 a 1.5 m. las vainas de las hojas son glabras y la lígula presenta un borde ciliado (Seiffert, 1978). *Brachiaria brizantha* crece bien en regiones tropicales, desde el nivel del mar hasta los 1 800 m de altitud, con precipitaciones que varían desde los 800 hasta los 3 500 mm/año. Se desarrolla bien en diferentes tipos de suelos, desde arenosos hasta arcillosos, de baja fertilidad con buen drenaje y tolera bien las sequías prolongadas. Puede asociarse exitosamente con algunas leguminosas como: *Centrocema pubescens*, *Pueraria phaseoloides*, *Stylosanthes guianensis*. En Guápiles (Costa Rica), Vallejos (1988), encontró una producción de 4.32 Tn/Ha de MS cada seis semanas. Sus rendimientos de biomasa seca por corte varían desde 600 a 1 500 Kg/Ha durante el verano y entre 1 000 y 2 300 Kg. de MS/Ha en periodos de lluvias, cuando se cosecha a intervalos de 5 a 8 semanas. Generalmente no presenta problemas de plagas y enfermedades, aunque eventualmente aparecen ataques de mion o salivita (*Aneolamia varia*), en pasturas con cargas bajas de la variedad Libertad. El cultivar Marandu presenta resistencia al mion,

aparentemente debido al efecto que ejercen los pelos de las vainas foliares. El valor nutritivo se considera de moderado a bueno, en relación con consumo, aceptación por el ganado, digestibilidad y composición química. En rebrotes de 15 a 60 días el contenido de la proteína varía de 7 a 15 % y su digestibilidad in Vitro de 65 a 72 %. Vallejos (1988), reporta una relación hoja- tallo de 1.4 en la zona de Guápiles. Se han obtenido ganancias de peso vivo de hasta 426 gramos/animal/día con una carga de 1.4 UA/Ha y de 348 cuando la carga fue de 2.8 UA/día (Pérez, 1988). En Colombia con cargas estacionales de 1.5 animales/Ha en verano y de 2.5 animales/Ha en invierno, se han obtenido ganancias diarias de 100 y 650 g/animal/día respectivamente.

www.Virtualcentre.org (5)

Sobre tiempos de corte

Manifiesta que la alta intensidad de defoliación de los pastos, aceleran a la pérdida de cobertura del suelo. En este sentido, los cortes de los pastos realizados a ras del suelo, afectaron en forma significativa la disponibilidad de forraje en más de un 50%. De igual forma, los cortes de las plantas realizados a 5 cm afectaron la disponibilidad de forraje, aunque en menor proporción.

RINCON (6).

Menciona que, evaluando gramíneas tropicales para determinar sus características agronómicas y carbohidratos de reserva, encontró que los máximos valores de carbohidratos de reserva (6,9%) fueron obtenidos con una frecuencia de defoliación de 42 días y con una altura de corte de 30 cm. Esto pudo ser comprobado en el pasto 'Toledo', donde la mayor producción de biomasa se obtuvo a una altura de corte de 20 y 30 cm. **CLAVERO (7).**

Evaluando cuatro tiempos de corte y su efecto en las características agronómicas y bromatológicas del pasto Taiwán enano, llegaron a la conclusión que la edad de la planta influye significativamente sobre las características agronómicas y bromatológicas del pasto Taiwán Enano (*Pennisetum sp.*).

AVALOS (8).

Sobre la capacidad de carga

En un trabajo de investigación. Titulado “Edad de corte y su influencia sobre la productividad y capacidad de carga del pasto Maralfalfa en Zungarococha”, llego a la conclusión de que, según los promedios de materia verde, el tratamiento T3 (corte a la 9^{na} semana) mostro el mejor resultado sobre la capacidad de carga del pasto en estudio, con resultados de (6.33 UGA/ha/año)

PEREZ (9).

En un trabajo de investigación para la obtención del Título Profesional de Ingeniero Agrónomo, titulado “Producción de biomasa, calidad nutricional y capacidad de carga de la Alfalfa tropical en Zungarococha”, llego a la siguiente conclusión: Según el promedio de materia verde el T3 (evaluación a la 10^{ma} semana o 70 días) obtuvo un promedio de 14.59 UGA / ha, seguido del T2 (evaluación a la 8^{va} semana o 56 días) con un promedio de 10.47 UGA /ha y en último lugar el T1 (evaluación a la 6^{ta} semana o 42 días) con un promedio de 9.52 UGA/ha respectivamente. **LOPEZ (3).**

Sobre la capacidad de Carga)

La carga animal es la relación entre la cantidad de animales y la superficie ganadera que ocupan en un tiempo determinado. La superficie ganadera se expresa en ha ganaderas. La cantidad de animales se expresa en equivalente

vaca. El número de reses por hectárea varía de acuerdo a la zona, el estado de lluvias, tipo de forraje, suplementación y edad y peso del animal. En fincas tradicionales del trópico bajo de Colombia, se encuentra entre 1.5 y 1.8 bovinos adultos de 400 a 450 kilos. En predios tecnificados se pueden hallar de 3 a 4 reses.

Sobre el sobrepastoreo

El sobrepastoreo se produce cuando las plantas están expuestas al pastoreo intensivo durante largos períodos, o sin períodos suficientes de recuperación. Puede ser causado por el ganado en las aplicaciones agrícolas mal gestionadas, o por sobrepoblaciones de animales salvajes nativos o no nativos en un área el cual que provoca la desaparición de la vegetación e impide el crecimiento de las plantas perdiendo así la capacidad de renovación del terreno, a causa de que la ganadería excesiva pasta largo tiempo en una misma área. El sobrepastoreo es usado como el ejemplo clásico de la tragedia de los comunes. La producción sostenible de pastizales se basa en el control de pastos, del terreno, de los animales y el comercio del ganado. El manejo del pastoreo, con la práctica de una agricultura sostenible y agroecológica, es la base de la producción del ganado basado en los pastizales, ya que afecta tanto la salud animal y vegetal, y la productividad.

Proceso. El sobrepastoreo se puede producir en el pastoreo continuo o rotacional. Puede ser causado por tener demasiados animales en la explotación o por no controlar adecuadamente la actividad del pastoreo. El sobrepastoreo reduce las zonas de hojas de plantas aceptables, lo que reduce la interceptación de la luz solar y el crecimiento de la planta. Las plantas se debilitan y reducen la longitud de la raíz y, potencialmente, el césped de pastoreo puede ser debilitado.

Si bien, en muchos lugares, el sobrepastoreo produce un aumento de energía del césped dominado por pastos desagradables. La longitud de la raíz reducida hace que las plantas sean más susceptibles a la muerte durante el tiempo seco. Un césped debilitado permite que las semillas de las malezas puedan germinar y crecer.

Indicadores. Un indicador del sobrepastoreo es que los animales quedan casi sin pastos. En algunas regiones de los Estados Unidos bajo el pastoreo continuo, en el sobrepastoreo predominan los pastos de corta especie de gramíneas como el poa y serán menos de 2-3 pulgadas de alto en la zonas de pastoreo. En otras partes del mundo el pasto del sobrepastoreo es normalmente más alto que el rozo sostenible de pastos, con alturas de hierba típicamente más de 1 metro y dominada por especies desagradables tales como *Aristida* o *Imperata*. En todos los casos aceptables pastos altos, tales como pasto ovillo son escasos o inexistentes. En tales casos, el sobrepastoreo de los suelos puede ser visible entre las plantas en el stand, lo que permite que se produzca la erosión, aunque en muchas circunstancias, los pastos del sobrepastoreo tienen una mayor cobertura que el césped de manera sostenible que las pasturas bajo pastoreo

Impactos ecológicos del sobrepastoreo. El sobrepastoreo generalmente aumenta la erosión del suelo. La reducción de la profundidad del suelo, la materia orgánica del suelo y la fertilidad del suelo pueden afectar la productividad futura de la tierra. La fertilidad del suelo a veces puede ser mitigada mediante la aplicación adecuada de cal y fertilizantes orgánicos. Sin embargo, la pérdida de profundidad del suelo y materia orgánica toma siglos en corregir. Su pérdida es crítica en la determinación del agua del suelo y la capacidad de retención, así como lo hacen las plantas forrajeras durante el tiempo seco.

<https://es.wikipedia.org> (10).

El hambre atroz que asola en los últimos años el Sahel no se debe únicamente a la falta de lluvias. La sequía sólo ha adelantado un grave proceso de desertización cuyo origen radica en el cambio del uso de la tierra. El aumento de población que los países subsaharianos experimentaron en la década de los setenta les forzó a dedicar mayores superficies a la agricultura, de modo que se redujeron los pastos. Este fenómeno tuvo, a su vez, dos consecuencias. La primera fue la intensificación de la explotación de la tierra cultivable, que vio así reducida su capacidad productiva. La segunda consistió en el aumento de la presión de pastoreo sobre los pastizales, que pronto empezaron a mostrar signos de erosión. El sobrepastoreo consiste básicamente en aplicar a una zona una carga ganadera mayor de la que puede soportar. La hierba no puede entonces regenerarse a la misma velocidad en que es consumida por el ganado y termina por desaparecer. Al quedar el suelo al descubierto, los agentes atmosféricos (sobre todo el agua y el viento) arrastran la capa superficial de suelo fértil y la tierra se vuelve improductiva. El ganado tiene que irse a otros lugares en los que se repetirá el fenómeno. Este proceso va, progresivamente agotando las tierras productivas y es lo que se conoce comúnmente como avance de los desiertos. El Sahel, que ya sufrió un período parecido de sequía entre los años 1968 y 1974, no redujo, sin embargo, su cabaña ganadera. Al contrario, fuentes del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente señalan que el número de cabezas de ganado aumentó en un 61 % entre 1968 y 1984. Una vez superada la sequía en el año 1975, el número de cabras y ovejas aumentó en un tercio, y el de vacas, en un cuarto. El sobrepastoreo de los pastizales se incrementó, y con él la erosión. Otra de las causas que agravaron la situación fue el asentamiento -por motivos políticos- de las poblaciones nómadas. El nomadeo es una buena forma de explotar pastos en condiciones de clima árido. Al mover constantemente los ganados de una parte a otra, éstos no llegan a agotar nunca la hierba, que puede recuperarse. El deterioro de los pastizales por

sobrepastoreo afecta también a otras zonas de la Tierra. Gran parte de Asia Central, Mongolia, China, los países árabes circunmediterráneos, Australia y muchos países de América Latina (Argentina, Bolivia, Brasil, Perú o Colombia) sufren una severa erosión por esta causa. Se calcula que están afectados unos 31 millones de kilómetros cuadrados en todo el mundo. En los países que bordean por el Norte el Mediterráneo, sin embargo, el proceso es el contrario, a causa del abandono del campo y la baja de la cabaña ganadera. Aquí se pierden los pastos porque no se utilizan y, como dice el refrán, "pasto que no se pasta, se embasta". <https://elpais.com/diario/1985/02> y <https://www.flores.ninja/sobrepastoreo> (11).

Erosión del suelo

El sobrepastoreo reduce la utilidad, la productividad y la biodiversidad de la tierra y es una de las causas de la desertificación y la erosión. El sobrepastoreo también es visto como una causa de propagación de especies invasoras, de plantas no nativas y malezas. La disminución de la cubierta vegetal y la remoción del suelo por las pisadas de los animales generan un suelo vulnerable a agentes erosivos, favoreciendo la erosión hídrica por lluvia, viento fuerte y otros factores. Las raíces son aglutinantes necesarios para compactar la tierra y al ser eliminadas las hierbas, el suelo se vuelve suelto y susceptible, lo que afecta gravemente la capacidad de regeneración vegetal. La erosión disminuye el valor de venta de los campos por ser menos productivos gracias al deterioro ambiental progresivo. En casos extremos el sobrepastoreo puede conducir a la desertificación transformando la tierra fértil en un desierto. **ERICKSON (12)**.

La degradación de la tierra

La erosión como resultado del sobrepastoreo puede originar una gran degradación de la tierra. Al haber un suelo expuesto y vacío sin su cubierta vegetal su estado operativo disminuye, ya que las raíces no pueden profundizar y no cuentan tampoco con la humedad requerida. Lo antes dicho, contribuye a un suelo orgánicamente pobre, seco, compactado, que pierde la capacidad de infiltración; ocasionando la pérdida de agua sin que haya retención de humedad, causando infertilidad y pérdida de la estructura del suelo. El sobrepastoreo combinado con el exceso de población resulta ser lo más perjudicial para el medio ambiente. La escasez de agua en algunos territorios y su contaminación, así como la degeneración de los arrecifes de coral, está relacionada con el sobrepastoreo, puesto que sus principales contaminantes son desechos animales y químicos agrícolas. En las zonas secas y climas cálidos los efectos son peores, la cubierta de la tierra se destruye haciendo progresar de forma implacable la desertificación. La planificación y el manejo adecuado de los animales, puede mejorar las condiciones de pastoreo y optimizar la producción del pasto pensando en la salud del suelo. **ERICKSON (12).**

Variabilidad espacial de los cultivos

Existen tres criterios básicos que deben cumplirse para justificar el manejo sitio-específico: a) la existencia de importante variabilidad espacial en factores que influyen la productividad de los cultivos; b) la identificación y cuantificación de las causas de la variabilidad de estos factores; y c) el conocimiento científico-agronómico que permita utilizar la información recolectada para el logro de un beneficio productivo, económico o ambiental. Un sistema de manejo sitio-específico exitoso será aquel en el que los factores limitantes para una óptima

productividad y protección ambiental pueden ser identificados, caracterizados y manejados en las zonas y momentos apropiados. La productividad de los cultivos, la disponibilidad de nutrientes y agua en el suelo, entre otros, son controlados por unos pocos procesos clave. La idea medular de la agricultura sitio-específica es, entonces, identificar estos procesos potencialmente limitantes y establecer para cada uno de ellos los indicadores más críticos para su caracterización, los cultivos presentan alta variabilidad espacial y temporal. Una de las mayores complicaciones aparece cuando los patrones de variabilidad espacial interactúan con las condiciones climáticas, por ejemplo zonas de altos rendimientos en años de precipitaciones por debajo de lo normal pueden transformarse en zonas de bajo rendimiento en años con precipitaciones excesivas. Por lo tanto, en estos casos, la variabilidad espacial del rendimiento cambia de una zafra a otra, con la liberación del sistema de posicionamiento global por satélite (GPS) para uso civil, fue posible desarrollar equipos inteligentes que permitieron el manejo localizado de las prácticas agrícolas, con una mayor eficiencia de aplicación de insumos, reduciendo el impacto sobre el medio ambiente y en consecuencia, disminuyendo los costos de la producción de alimentos. A ese conjunto de procesos y sistemas aplicados se los denomina Agricultura de Precisión (AP), el concepto “agricultura sitio-específica o agricultura de precisión”, implica el uso de información acerca de la variabilidad presente en las chacras de manera de delinear zonas y prácticas agronómicas adecuadas a las mismas. **ROEL y PLANT (13).**

Las especies forrajeras son plantas que continuamente a través de la clasificación taxonómica, van ubicándose en las categorías y familias a que ellas pertenecen, por ello es normal observar que en el tiempo muchas especies van ocupando su lugar de acuerdo a su taxonomía y en muchos casos existen variaciones de los nombres esto, debido al continuo trabajo de investigación de

darles el lugar adecuado según su fisiología, a todo esto es también sabido que la tala de los bosques amazónicos en la actualidad es preocupante, debido al impacto ambiental de los ecosistemas; ecólogos y científicos están de acuerdo en que una de las mejores formas de detener esta destrucción es la de desarrollar sistemas estables de producción, para esto es necesario mejorar los sistemas de explotación actuales, sean estos agrícolas o pecuarios. Es también sabido que el cambio climático afecta a todos los sistemas de producción y los pastos forrajeros, es una actividad pecuaria, que pudiese ayudar a mitigar este fenómeno, ya que para su desarrollo utilizan el CO₂, este se acumula en el cultivo y es transportado por difusión a través de pequeñísimos poros de las hojas conocidos como estomas, a los sitios donde se lleva a cabo la fotosíntesis, cierta cantidad de este CO₂ regresa a la atmósfera otra cantidad se fija y se convierte en carbohidratos, estos se acumulan en las hojas, tallos y raíces, por lo tanto el crecimiento anual de las plantas es el resultado de la diferencia entre el carbono fijado y el respirado. **MARTÍNEZ y FERNÁNDEZ (14).**

Para lograr el desarrollo sustentable de la amazonia, el gran reto actual consiste en mejorar la capacidad idónea de la ciencia y la tecnología sobre el uso adecuado de las tierras productivas agropecuarias, evitando el deterioro del medio ambiente, desarrollando sistemas de producción para recuperar las tierras abandonadas y degradadas, aprovechando racionalmente la biodiversidad amazónica. La sostenibilidad es un término bastante nuevo para muchos, el cual se emplea para definir el uso constante, fértil y productivo del suelo. Sostenible significa que el sistema es económicamente rentable y ecológicamente viable durante muchos años, una finca que produce café, sobre suelos en pendientes, pero usa métodos de conservación y mantiene o incrementa su producción a lo largo de los años, practica un sistema sostenible, una ganadería amazónica que inicia su ciclo con una cabeza por hectárea y luego de ocho años, por causa del

sobre pastoreo y erosión, solo puede mantener 0.3 cabezas por hectárea, practica un sistema no sostenible. **BRACK (15)**.

1.3. Definición de términos básicos

- **Análisis de variancia.** Es una técnica estadística que sirve para analizar la variación total de los resultados experimentales de un diseño en particular, descomponiéndolo en fuentes de variación independientes atribuibles a cada uno de los efectos en que constituye el diseño experimental.
- **Coeficiente de variabilidad.** Es una medida de variabilidad relativa (sin unidades de medida) cuyo uso es para cuantificar en términos porcentuales la variabilidad de las unidades experimentales frente a la aplicación de un determinado tratamiento.
- **Corte de pastura.** El estrato del material que se encuentra por encima del nivel del corte.
- **Diseño experimental.** Es un proceso de distribución de los tratamientos en las unidades experimentales; teniendo en cuenta ciertas restricciones al azar y con fines específicos que tienden a disminuir el error experimental.
- **Materia orgánica.** Resultado de la descomposición de restos de animales y vegetales, los cuales al mezclarse con el suelo mejora su calidad.
- **Poacea.** Nombre de la familia a la cual pertenecen las especies vegetales cuya característica principal es la de presentar nudos en los tallos. Anteriormente llamada gramínea.
- **Prueba estadística de Tukey.** Prueba de significancia estadísticas utilizadas para realizar comparaciones precisas, se aplica aun cuando la de la prueba de Fisher en el análisis de varianza no es significativa.
- **Reproducción vegetativa.** Consiste en que de un organismo se desprende una sola célula o trozos del cuerpo de un individuo ya desarrollado que por

procesos mitóticos son capaces de formar un individuo completo genéticamente idéntico a él. Se lleva a cabo con un solo progenitor y sin la intervención del celular sexuales o gametos.

- **Tratamiento.** Los tratamientos vienen a constituir los diferentes procedimientos, procesos, factores o materiales y cuyos efectos van a ser medidos y comparados. El tratamiento establece un conjunto de condiciones experimentales que deben imponerse a una unidad experimental dentro de los confines del diseño seleccionado.
- **Capacidad de carga.** Viene a ser el método o manera de determinar la cantidad de animales que puede soportar un pasto por hectárea/año en pastoreo o corte según la especie de Poaceae instalada.
- **Adaptación.** Desajustes en los sistemas naturales o humanos a un nuevo cambio del medio ambiente. La adaptación al cambio climático se refiere al ajuste en respuesta a los estímulos climáticos reales, los estímulos esperados, todos los cuales moderan el daño o explotan las oportunidades beneficiosas. Se distinguen varios tipos de adaptación, incluida la adaptación preventiva y reactiva, la adaptación pública y privada, de carácter autónomo y la adaptación planificada.
- **Aprovechamiento sostenible.** Utilización de los recursos de flora y fauna silvestre de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, con lo cual se mantienen las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones presentes y futuras.
- **Biomasa.** Es la totalidad de sustancias orgánicas de seres vivos (animales y plantas): elementos de la agricultura y de la silvicultura, del jardín y de la cocina, así como excremento de personas y animales. La biomasa se puede utilizar como materia prima renovable y como energía material.

- **Edad de corte.** Es el periodo de tiempo que se emplea para realizar las labores que se realizan para que el pasto sea cortado y traído al lugar en donde será suministrado a los animales para que la consuman.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

La capacidad de carga y los tiempos de corte tienen efectos significativos en el pasto *Brachiaria humidicola* en Zungarococha.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Identificación de las variables

Variable Dependiente (X)

X₁- Producción de materia verde.

X₂- Capacidad de carga.

X₃- Tiempos de corte.

Variable Independiente (Y)

Y₁- Producción de materia verde:

Y₁₁ – M.V a la 4^{ta} semana.

Y₁₂ – M.V a la 5^{ta} semana

Y₁₃- M.V a la 6^{ta} semana

Y₁₄- M.V a la 7^{ma} semana.

Y₂- Tiempos de corte:

Y₂₁ – Corte a la 4^{ta} semana.

Y₂₂ – Corte a la 5^{ta} semana

Y₂₃- Corte a la 6^{ta} semana

Y₂₄- Corte a la 7^{ma} semana.

Y₃- Capacidad de carga:

Y₃₁ – Capacidad de carga a la 4^{ta} semana.

Y₃₂ – Capacidad de carga a la 5^{ta} semana

Y₃₃- Capacidad de carga a la 6^{ta} semana

Y₃₄- Capacidad de carga a la 7^{ma} semana.

2.2.2. Operacionalización de las variables

Variable Independiente

Se estudiará la producción de materia verde, la capacidad de carga y el mejor tiempo de corte y su efecto en el pasto *Brachiaria humidicola* evaluados a la 4^{ta}, 5^{ta}, 6^{ta} y 7^{ma} semana después de su instalación en el campo experimental.

X₁ , X₂ y X₃ – Producción Materia verde; Capacidad de carga y

Tiempos de corte:

Fuente	Tiempo de corte
P de M.V; C. carga y T. corte	4 ^{ta} semana
P de M.V; C. carga y T. corte	5 ^{ta} semana
P de M.V; C. carga y T. corte	6 ^{ta} semana
P de M.V; C. carga y T. corte	7 ^{ma} semana

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de estudio del presente trabajo de investigación fue cuantitativo.

3.1.2. Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación corresponde a un diseño experimental verdadero, el tipo de investigación fue cuantitativa y se clasifica en: Experimental, prospectivo, transversal, analítico y de nivel investigador “explicativo” (causa-efecto).

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población

La población estuvo conformada por las plantas del pasto *Brachiaria humidicola* (pasto aguja) que por cama de 10m² c/u se tiene 40 plantas lo cual hace un total de 480 plantas (12 camas).

3.2.2. Muestra

La muestra fue de 4 plantas por cama para cada periodo de evaluación según el m², lo cual se empleará para sacar las muestras.

3.2.3. Muestreo

El muestreo de las plantas fue al Azar, para evitar sesgo en los datos de campo.

Estadística a emplear

Clave	Semanas evaluadas	Pasto en estudio
T0	4 ^{ta}	Pasto <i>Brachiaria humidicola</i>
T1	5 ^{ta}	Pasto <i>Brachiaria humidicola</i>
T2	6 ^{ta}	Pasto <i>Brachiaria humidicola</i>
T3	7 ^{ma}	Pasto <i>Brachiaria humidicola</i>

Para cumplir los objetivos planteados en el presente trabajo de investigación se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), con cuatro (4) tratamientos y tres (3) repeticiones, el cual se detalla en la siguiente tabla: **CALZADA (16)**

En cuanto al ANVA, los resultados que se obtuvieron se sometieron al Diseño experimental empleado (DBCA), cuyos componentes de este análisis estadístico se muestran en la siguiente tabla:

Análisis de varianza

FV	GL
Bloque	$r - 1 = 3 - 1 = 2$
Tratamiento	$t - 1 = 4 - 1 = 3$
Error	$(r - 1)(t - 1) = 2 \times 3 = 6$
TOTAL	$rt - 1 = (3 \times 4) - 1 = 11$

3.2.4. Criterios de selección

a. Inclusión

El método de investigación fue cuantitativo, porque se inició con ideas preconcebidas acerca de las variables en estudio.

b. Exclusión

La poca accesibilidad al terreno, debido a la actual construcción de la carretera (Zungarococha-LLanchama), no existió personal suficiente de campo para el cuidado y seguridad del trabajo, no existió un banco de germoplasma permanente de la especie a estudiar, existencia de bovinos que entraron y dañaron el trabajo experimental.

3.3. Procedimientos de recolección de datos.

3.3.1. Materiales

De campo:

- Semillas vegetativas del pasto *Brachiaria humidicola*.
- Gallinaza (como abono de fondo aplicado por única vez)
- Balanza tipo reloj
- Regla milimetrada
- Wincha de 50 metros
- Ráfia
- Palas
- Botas
- Machete
- Azadón
- Sacos
- Carretilla

De gabinete:

- Calculadora
- Computadora
- Paquete Estadístico
- Cámara Fotográfica

- Cuaderno de apuntes y/o de campo
- USB, etc.

3.3.2. Ubicación del campo experimental

El presente Trabajo de Investigación se desarrolló en el Taller de Enseñanza e Investigación Jardín Agrostológico, ubicado en el Km. 5,800 de la carretera Iquitos – Zungarococha, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto a unos 60 minutos de la ciudad de Iquitos a una altitud de 122 m.s.n.m., 03°45´04” de latitud sur y 75°15´40” latitud Oeste Iquitos está clasificado agro ecológicamente como Bosque tropical húmedo (b – TH). **HOLDRIDGE (17)**.

3.3.3. Historia del terreno

El terreno donde se desarrolló el presente trabajo de investigación es un área que se ubica en la parte posterior del banco de germoplasma del Jardín Agrostológico, esta área ha sido en anteriores oportunidades sembrada con varias especies de pastos de corte y pastoreo, actualmente se encuentra en descanso, para ello se procedió a limpiarlo adecuadamente para instalar en ella las camas experimentales del presente trabajo de investigación.

3.3.4. Suelo

Los análisis físicos-químicos del suelo se determinó en los laboratorios de la Universidad Nacional Agraria la Molina (Laboratorio de suelo y agua), los resultados de los análisis se adjuntan para su respectiva interpretación.

3.3.5. Datos meteorológicos

Estos datos fueron tomados durante los meses que dure el experimento y la fuente fue el SENAMHI-Iquitos.

3.3.6. Componentes en estudio

❖ Producción de Materia verde; Capacidad de carga y tiempo de corte
(4^{ta}, 5^{ta}, 6^{ta} y 7^{ma} semana)

❖ Pasto *Brachiaria humidicola*.

a) Producción de M. verde; Capacidad de carga y Tiempos de corte

Fuente	Tiempo de corte
P de M.V; Capacidad de carga y Corte	4 ^{ta} semana
P de M.V; Capacidad de carga y Corte	5 ^{ta} semana
P de M.V; Capacidad de carga y Corte	6 ^{ta} semana
P de M.V; Capacidad de carga y Corte	7 ^{ma} semana

3.3.7. Tratamiento en estudio

Tratamiento		Evaluaciones	Plantas x tratamiento
Nº	Clave		
01	T ₀	4 ^{ta} semana	40
02	T ₁	5 ^{ta} semana	40
03	T ₂	6 ^{ta} semana	40
04	T ₃	7 ^{ma} semana	40

3.3.8. Aleatorización de los tratamientos

Nº	BLOQUES		
	I	II	III
01	T ₀	T ₀	T ₀
02	T ₃	T ₁	T ₂
03	T ₂	T ₃	T ₁
04	T ₁	T ₂	T ₃

3.4. Procesamiento y análisis de la información

Caracterización del experimento

A. Diseño y estadística a emplear

Para cumplir con los objetivos planteado en el presente trabajo de investigación se empleó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cuatro tratamientos y tres repeticiones. El área experimental tuvo las siguientes características: **CALZADA (16)**

a) De las Camas:

- Cantidad = 12
- Largo = 5 mt.
- Ancho = 2 mt.
- Separación = 0.5 mt.
- Área = 10 m²

b) De los Bloques:

- Cantidad = 4
- Largo = 13mt.
- Ancho = 6 mt.
- Separación = 1.5 mt.
- Área = 78 m²

Ejecución del experimento

- **Trazado del campo experimental.** Preparado el área experimental, se procedió a la preparación de las bloques y de las camas según el diseño estadístico que se empleó en el presente trabajo de investigación, para ello se contó con la ayuda de jalones, wincha y rafia.

- **Muestreo del suelo.** Se realizó un muestreo del suelo a una profundidad de 0.20 m., del cual se obtuvieron 12 sub. Muestras (1 muestra por tratamiento) las que se uniformizaron y de ella se extrajo 1 Kg. el cual fue enviado al laboratorio de la Suelo y Agua de UNALM para su respectivo análisis. Los resultados de laboratorio fueron anexados en el trabajo al momento de presentar el borrador de la tesis.
- **Preparación del terreno.** Para la ejecución de esta tarea se contó con la ayuda de azadones, rastrillos y palas para nivelar el área, posteriormente se realizó los respectivos drenes para evitar encharcamiento de agua que puede perjudicar el trabajo experimental.
- **Parcelación del campo experimental.** Para esta labor se contó con las respectivas medidas diseñados en el gabinete, contándose para ello con wincha, rafia y jalones.
- **Momento de incorporación de la gallinaza.** Según lo planteado en el presente trabajo experimental las dosis de gallinaza como abono de fondo fue de 3 kg/m² (por única vez) esto con la finalidad de asegurar un buen prendimiento y germinación del pasto.
- **Resiembra.** En caso muerte de alguna mata del pasto en estudio se resembró por única vez con matas existentes y establecidas en el Jardín Agrostológico.
- **Control de malezas.** Se efectuó en forma manual cuando existió mucha incidencia para evitar la competencia con el pasto en estudio.
- **Evaluación de parámetros.** Las evaluaciones se realizaron a la (4^{ta}, 5^{ta}, 6^{ta} y 7^{ma} semana). Para tomar las muestras se utilizó el m² de madera. (Se

determinó la materia verde, la capacidad de carga y el tiempo de corte del pasto *Brachiaria humidicola*).

3.5. Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación se desarrolló respetando los cuatro principios éticos básicos como son la autonomía, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia. La participación de las personas comprometidas en su ejecución fueron voluntaria, así como el derecho a solicitar toda información relacionada con el trabajo de investigación y se tuvo en cuenta también el anonimato.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Producción de materia verde (kg/m²).

En la tabla 1 se reporta el análisis de varianza de la producción de la materia verde (kg/m²) en el pasto *Brachiaria humidicola* (pasto aguja), se reporta alta diferencia estadística significativa en la fuente de variación tratamientos, mas no así entre bloques. El coeficiente de variación fue de 18.91 % lo cual indica confianza experimental de los datos obtenidos.

Tabla 1. Análisis de varianza de la materia verde (kg/m²).

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					0.05	0.01
Bloque	2	8.74	4.37	4.33	5.14	10.92
Tratamiento	3	70.84	23.61	23.38**	4.76	9.78
Error	6	6.04	1.01			
Total	11	85.62				

CV = 18.91%

**Alta diferencia significativa

Para mejor interpretación de los resultados, se hizo la prueba de rangos múltiples de Duncan, que se indica en la siguiente tabla:

Tabla 2. Prueba de Duncan de la materia verde (kg/m²).

O.M.	Tratamientos		Promedio: (kg/m ²)	Significación (*)
	Clave	Descripción		
1	T3	7ma semana evaluación	4.50	a
2	T2	6ta semana evaluación	4.05	a
3	T1	5ta semana evaluación	2.70	b
4	T0	4ta semana evaluación	1.78	c

* Promedios con letras iguales, son estadísticamente iguales.

Según la tabla 2, de la prueba estadística de Duncan, se observa que todos los tratamientos son heterogéneos, siendo el tratamiento T3 (7^{ma} semana de evaluación) que ocupa el primer lugar del ranking de mérito con promedio de materia verde igual a 4.50 kg/m², superando a los demás tratamientos, donde el tratamiento T0 (4^{ta} semana de evaluación) ocupa el último lugar del ranking de mérito con promedio de materia verde de 1.98 kg/m².

Capacidad de carga:

Para determinar la Capacidad de Carga se tomarán en cuenta los promedios más sobresalientes de Materia verde de cada tiempo de corte, además se convertirán las semanas en días quedando en (28, 35, 42 y 49 días), también se asumirá una pérdida del 15% del pasto (plagas, incendio, anegamiento, etc.) y el peso vivo del ganado será de 450 kg, con estos datos se determinará la Capacidad de Carga del pasto en estudio.

- a.- T0 = 1.98 kg/m², a los 28 días.
- b.- T1 = 2.70 kg/m², a los 35 días.
- c.- T2 = 4.05 kg/m², a los 42 días.
- d.- T3 = 4.50 kg/m², a los 49 días

1.- Corte y capacidad de carga a los 28 días

T0.- Materia verde a los 28 días = 1.98 kg/m²

X1 = 1 m² = 1.98 kg/m²

1 hect. = 10 000 m²

X1 = 19 800

X2 = Perdida del 15 % del pasto

X2 = 19 800 – 2 970 (15%)

X2 = 16 830 kg/ha.

X3 = Peso vivo del animal (450 kg), consumo diario 10% de forraje.

X3 = 1 día = 45 kg/día

1 día = 45 kg, en 28 días?

X3 = 1 260 kg en 28 días.

X4 = Capacidad de carga:

X4 = X2 / X3

X4 = 16 830 kg/ha

1 260 kg/28 días

X4 = 13.4 UGA/ha/28 días.

T1.- Corte y capacidad de carga a los 35 días

T1.- Materia verde a los 35 días = 2.70 kg/m²

X1 = 1 m² = 2.70 kg/m²

1 hect. = 10 000 m²

X1 = 27 000

X2 = Perdida del 15 % del pasto

X2 = 27 000 – 4 050 (15%)

X2 = 22 950 kg/ha.

X3 = Peso vivo del animal (450 kg), consumo diario 10% de forraje.

X3 = 1 día = 45 kg/día

1 día = 45 kg, en 35 días?

X3 = 1 575 kg en 35 días.

X4 = Capacidad de carga:

X4 = X2 / X3

X4 = 22 950 kg/ha

1 975 kg/28 días

X4 = 11.6 UGA/ha/35 días.

T2.- Corte y capacidad de carga a los 42 días

T1.- Materia verde a los 42 días = 4.05 kg/m²

$$\mathbf{X1 = 1 \text{ m}^2 = 4.05 \text{ kg/m}^2}$$

$$1 \text{ hect.} = 10\,000 \text{ m}^2$$

$$X1 = 40\,500$$

X2 = Perdida del 15 % del pasto

$$X2 = 40\,500 - 6\,075 \text{ (15\%)}$$

$$X2 = 34\,425 \text{ kg/ha.}$$

X3 = Peso vivo del animal (450 kg), consumo diario 10% de forraje.

$$X3 = 1 \text{ día} = 45 \text{ kg/día}$$

$$1 \text{ día} = 45 \text{ kg, en 35 días?}$$

$$X3 = 1\,890 \text{ kg en 42 días.}$$

X4 = Capacidad de carga:

$$X4 = X2 / X3$$

$$X4 = \underline{34\,425 \text{ kg/ha}}$$

$$1\,890 \text{ kg/28 días}$$

$$X4 = 18 \text{ UGA/ha/42 días.}$$

T3.- Corte y capacidad de carga a los 49 días

T1.- Materia verde a los 49 días = 4.50 kg/m²

$$\mathbf{X1 = 1 \text{ m}^2 = 4.50 \text{ kg/m}^2}$$

$$1 \text{ hect.} = 10\,000 \text{ m}^2$$

$$X1 = 45\,000$$

X2 = Perdida del 15 % del pasto

$$X2 = 45\,000 - 6\,750 \text{ (15\%)}$$

$$X2 = 38\,250 \text{ kg/ha.}$$

X3 = Peso vivo del animal (450 kg), consumo diario 10% de forraje.

X3 = 1 día = 49 kg/día

1 día = 45 kg, en 49 días?

X3 = 2 205 kg en 49 días.

X4 = Capacidad de carga:

X4 = X2 / X3

X4 = 38 250 kg/ha

2 205 kg/28 días

X4 = 17 UGA/ha/49 días.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Según los resultados estadísticos se puede discutir lo siguiente:

Referente a la materia verde

Según el orden de mérito de la tabla 02, se puede notar que el T3 (evaluación a la 7^{ma} semana) es el tratamiento que mejor rendimiento mostro (4.50 kg/m²), pero es conveniente tener en cuenta que a esta edad el pasto baja su nivel nutricional tal como lo indica **AVALOS (8)** que evaluando cuatro tiempos de corte y su efecto en las características agronómica del pasto Taiwán Enano, llego a la conclusión que la edad de la planta influye significativamente sobre las características agronómicas de los pastos forrajeros.

Referente a los tiempos de corte

Los tiempos de corte es una variable de mucho valor para la producción de pastos forrajeros y para los profesionales Nutricionista porque depende de esta variable para determinar la calidad nutricional de un forraje, tal como los resultados en el presente trabajo de investigación donde se puede observar que la materia verde a la 7^{ma} semana (T3) fue de 4.50 (kg/m²) mientras que para la 6^{ta} semana (T2) fue de 4.05 kg/m², y muchas fuentes informativas señalan que el mejor aprovechamiento de los forrajes es a la 6^{ta} semana (42 días) y esto lo corrobora autores como **CLAVERO (7)** que evaluando gramíneas tropicales para determinar sus características agronómicas y carbohidratos de reserva, encontró que los máximos valores de carbohidratos de reserva (6,9%) fueron obtenidos con una frecuencia de defoliación de 42 días y con una altura de corte de 30 cm.

Referente a la capacidad de carga

Determinar la capacidad de carga de una especie forrajera es de suma importancia en la crianza de animales especialmente de Poligástricos, cada especie forrajera tiene un numero de soporte de animal o carga animal por hectárea, si esto no se calcula adecuadamente el área puede sufrir un sobrepastoreo y por consiguiente una erosión del área el cual ambientalmente es perjudicial, en el presente trabajo podemos observar que no existe muchas diferencia entre la cantidad de animales por hectárea entre el T3 (49 días) y el T2 (42 días), pero lo más conveniente y beneficioso para para el animal es el corte o aprovechamiento del pasto a los 42 días. Tal como manifiesta ⁽³⁾ en su trabajo de investigación titulado “Producción de biomasa, calidad nutricional y capacidad de carga de la Alfalfa tropical en Zungarococha”, llego a la siguiente conclusión: Ssegún el promedio de materia verde el T3 (evaluación a la 10^{ma} semana o 70 días) obtuvo un promedio de 14.59 UGA / ha, seguido del T2 (evaluación a la 8^{va} semana o 56 días) con un promedio de 10.47 UGA /ha y en último lugar el T1 (evaluación a la 6^{ta} semana o 42 días) con un promedio de 9.52 UGA/ha respectivamente. Pero a edades de corte superiores a la 6^{ta} semana (42 días) en las Poaceas de corte o pastoreo, la calidad nutricional de las especies forrajeras decrece y esto afecta la producción y productividad de los animales.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

Tabulado los datos y aplicado el diseño estadísticos y cálculos de capacidad de carga se concluye:

- 1.- Según el Orden de Mérito en la producción de materia seca el primer lugar lo ocupó el corte a la 7ma semana con un promedio de 4.50 kg/m²; en segundo lugar, se ubicó el corte a la 6^{ta} semana con un promedio de materia verde de 4.05 kg/m²; pero es conveniente tener en cuenta que el mejor nivel corte en Poaceas es a la 6ta semana porque a esta edad el nivel de Carbohidratos solubles (almidón, lactosa, fructuosa, manosa, etc., está en su nivel más alto) y esto beneficia la producción y productividad de los animales.
- 2.- Según el tiempo de corte y este transformado en días podemos concluir que según el Orden de Mérito el corte a los 42 días (T2) es el tratamiento que ocupó el primer lugar con 18 UGA/ha.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

Del presente trabajo se puede realizar las siguientes recomendaciones en tener en cuenta:

- 1.- Realizar el corte a la 6^{ta} semana en Poaceas de corte y pastoreo, ya que esta el pasto se encuentra tierno, succulento, palatable y con un nivel de Carbohidratos Solubles en óptimas condiciones para el beneficio del animal.
- 2.- Es conveniente realizar el pastoreo a los 42 días, en esta especie forrajera (*Brachiaria humicola*) ya que el beneficio es bueno para el animal tanto en número de cabezas por hectárea, como también en el nivel óptimo de Carbohidratos Solubles presente en el pasto a esta edad.
- 3.- Realizar trabajos similares con otras especies forrajeras de Poaceas adaptadas a nuestra condición de trópico húmedo, en beneficio del medio ambiente y de actividad ganadera regional.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **VELA ALVARADO (1994)**. Producción de semillas de especies forrajeras en el trópico amazónico. INÍA Pucallpa.
2. **SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES (2007)**. Curso Sistemas de Producción para minimizar el efecto del cambio climático. Pucallpa.
3. **LOPEZ NEYDA VANESSA (2016)**. Tesis titulada “Produccion de biomasa, calidad nutricional y capacidad de carga de la Alfalfa tropical (*Medicago sativa*) en Zungarococha-Iquitos”.
4. **RAMOS ROSA SOLEDAD (2017)**. Tesis titulada “Niveles de fertilización orgánica y su efecto en la capacidad de carga del pasto *Pennisetum sp* (Taiwán enano) en Zungarococha”.
5. <http://www.Virtualcentre.org/salvopastoral/menu/brach2.htm>
6. **RINCON, (1998)**. Respuesta del pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*, Hochst) a diferentes dosis de nitrógeno. Revista Científica. Facultad de Ciencias Veterinarias LUZ, 8(4):308-311.
7. **CLAVERO T. (1993)**. “Effects of defoliation on non-structural carbohydrates levels in tropical pastures”. Rev. Fac. Agron. (Luz) 10:126-132.
8. **AVALOS, M. (2009)**.- “Efecto de cuatro tiempos de corte sobre las características agronómicas y bromatológicas del pasto Taiwán enano (*Pennisetum sp.*) en Zungarococha-Iquitos”.
9. **PEREZ ANDY (2014)**. Tesis “Edad de corte y su influencia sobre la capacidad de carga del pasto Maralfalfa en ZXungarococha-Iquitos”.
10. <https://es.wikipedia.org/wiki/Sobrepastoreo>. Overgrazing Can Hurt Environment, Your Pocketbook Ed Rayburn. (2000).
11. https://elpais.com/diario/1985/02/03/agenda/476233205_850215.html.
<https://www.flores.ninja/sobrepastoreo/>

12. **ERICKSON, JON (1992).** El Efecto Invernadero. El desastre de mañana, pp. 43-44. Madrid: Mcgraw-Hill/Interamericana de España S.A. ISBN 84-7615-789-4.
13. **ROEL, A. y PLANT, R.E. (2004).** Factors Underlying Yield Variability in Two California Rice Fields. Agronomy Journal 96: 1481-1494.
14. **MARTÍNEZ JULIA y FERNÁNDEZ ADRIÁN (2004)** “Cambio climático, una visión desde México”. 280 pag.
15. **BRACK, W. (1996).** Experiencias Agroforestales Exitosas en la Cuenca Amazónica – tca.
16. **CALZADA B. (1970).** “Métodos Estadísticos para la Investigación”. 3era Edición. Editorial Jurídica S.A. Lima-Perú. 645 pag.
17. **HOLDRIDGE, L. (1978).** Ecología Basada en Zonas de Vida. Serie Libros y Materiales de Enseñanza. IICA, San José, Costa Rica. 276 p.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título de la Investigación	Pregunta de Investigación	Objetivos de la Investigación	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población y procesamiento	Instrumentos de recolección
Frecuencias de corte en el pasto <i>Brachiaria humidicola</i> y su efecto en la capacidad de carga en zungarococha-2019	¿En qué medida los tiempos de corte en el Pasto <i>Brachiaria humidicola</i> tienen efecto en la capacidad de carga en el fundo Zungarococha?	<p>General: Evaluar los tiempos de corte (4^{ta}, 5^{ta}, 6^{ta} y 7^{ma} semana) del pasto <i>Brachiaria humidicola</i> y su efecto en la Capacidad de Carga en el fundo Zungarococha-2019.</p> <p>Específicos *Determinar los tiempos de cortes en el pasto <i>Brachiaria humidicola</i>. *Determinar la capacidad de carga del pasto <i>Brachiaria humidicola</i> a la 4^{ta}, 5^{ta}, 6^{ta}, 7^{ma} semana. *Determinar cuál es el mejor tiempo de corte para la alimentación de los animales.</p>	<p>General: La capacidad de carga y los tiempos de corte tienen efectos significativos en el pasto <i>Brachiaria humidicola</i> en Zungarococha.</p>	<p>Tipo El tipo de estudio del presente trabajo de investigación será cuantitativo.</p> <p>Diseño El presente trabajo de investigación corresponde a un diseño experimental verdadero, el tipo de investigación es cuantitativa y se clasifica en: Experimental, prospectivo, transversal, analítico y de nivel investigador "explicativo" (causa-efecto).</p>	<p>Población La población estará conformada por las plantas del pasto <i>Brachiaria humidicola</i> que por cama de 10m² c/u se tiene 40 plantas lo cual hace un total de 480 plantas (12 camas).</p> <p>Procesamiento Los datos serán procesados con ayuda del SPSS23 INFOSTAT</p>	<p>Instrumento La recolección de los datos, se efectuara in situ, lo cual serán registrados en un instrumento de recolección de datos (Anexo 3) en el que evaluara la M. Verde en kg/m² y kg/ha), para luego aplicar la fórmula para la determinación de la capacidad de carga y determinar el mejor tiempo de corte.</p>

Anexo 2. Operacionalización de las variables

Variables	Definición	Tipo	Indicador	Escala	Categoría	Valores	Verificación
(X) *Producción materia verde. *Capacidad de carga *Tiempos de corte	*Cantidad de biomasa (kg/ha) producido por una especie forrajera. *Soporte de la carga animal de un pastizal utilizado en pastoreo. *Edad de aprovechamiento que se realiza a un pasto.	Cualitativa	Corte a la 4ta, 5ta, 6ta y 7ma semana. Capacidad de carga a la 4ta, 5ta, 6ta y 7ma semana. Edad de corte o aprovechamiento a la 4ta, 5ta, 6ta y 7ma semana del forraje.	Nominal	Cultivar forrajero	Pasto <i>Brachiaria humidicola</i> (Pasto aguja) Densidad de siembra 0.5 x 0.5	Libreta de campo.
(Y) *Produccion de materia verde (4ta, 5ta, 6ta y 7ma semana) *Capacidad de carga (4ta, 5ta, 6ta y 7ma semana) *Tiempos de corte (4ta, 5ta, 6ta y 7ma semana).	Cantidad de biomasa que aporta un forraje durante su desarrollo vegetativo. Soporte de carga animal/hectárea de una especie forrajera. Edad de aprovechamiento de una especie forrajera, teniendo en cuenta su desarrollo vegetativo.	Cuantitativa	* Producción materia verde. (kg/m ²) *Carga animal del pasto (UGA/há). *Edad de aprovechamiento del forraje a la 4 ^{ta} , 5 ^{ta} , 6 ^{ta} y 7 ^{ma} semana.	Razón Razón Razón	Continua Continua Continua	Kg/m ² UGA/ha Corte a la 4 ^{ta} , 5 ^{ta} , 6 ^{ta} y 7 ^{ma}	Libreta de campo.

Anexo 3. Datos Meteorológicos

Datos Climatológicos y Meteorológicos del año 2020.

Datos de los promedios meteorológicos mensuales de la estación meteorológica de puerto Almendra- Año 2020						
Meses	PP mm	(lesy/día)	T° Máx °C	T° MiN °C	Humd %	Horas sol
enero	13,0	318,7	31,6	23,4	94,0	1,9
febrero	8,7	321,5	31,4	23,3	93,5	1,0
marzo	14	334,9	32	23,5	92,09	2,8
abril	4,6	349,6	32,3	23	90,43	2,2
mayo	13,9	298,1	31,6	23,2	89,54	2,6
junio	8,1	289,5	31,4	22,9	87,9	2,9
julio	2,4	303,4	30,3	21,6	88,58	3,1
agosto	7,4	339,9	31	21,7	92	4,9
setiembre	3,1	398,6	32,9	22,6	91,33	5,9
octubre	7,5	363,9	32,3	23,1	92,67	5,1
noviembre	9,1	326,1	31,6	23,3	93,66	3,2
diciembre	11,8	319	31,7	23,3	92,87	3,4

Fuente: SENAMHI-LORETO (2020)

Anexo 4. Análisis de suelo



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMÍA - DEPARTAMENTO DE SUELOS
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : MARIA DEL CARMEN SALDAÑA ROJAS
 Departamento : LORETO
 Distrito : IQUITOS
 Referencia : 10

Bolt.: 9567

Provincia : MAYNAS

Predio :

Fecha : 10- 11 - 2019

Número de Muestra		C.E.						Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cambiabiles					Suma	Suma	%
Lab	Campo	pH	(1:1)	CaCo ₃	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Textural		Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺	de	de	Sat. De
		(1:1)	dS/m	%	%	ppm	ppm	%	%	%		me/100g					Cationes	Bases	Bases	
6573	Jardín Agrostológico, Prof. 10-20 cm.	465	0.16	0.00	3.2	16.8	320	57	24	19	Fr.A.	11.5	2.01	1.21	0.65	0.23	1.80	5.90	4.10	69

A = arena ; A.Fr. = arena franca ;Fr.A. = franco arenoso ;Fr.L. = franco limoso ; L = limoso ; Fr.Ar.A. =franco arcillo arenoso ;Fr.Ar. = franco arcilloso ;
 Fr.Ar.L. = Franco arcillo limoso ;Ar.A. = Arcillo Arenoso ;Ar.L. = arcillo limoso ; Ar. Arcilloso

Anexo 5. Instrumentos de recolección de datos *Brachiaria humidicola*

Evaluaciones	M. Verde	Kg/m ²	Kg/h	Total
4 ^{ta} semana				
5 ^{ta} semana				
6 ^{va} semana				
7 ^{ma} semana				
Total				
Observaciones				

Anexo 6. Consentimiento informado (cuando corresponda)

Por el presente cabe informar que el Bachiller en Gestión Ambiental Miguel Hernández tiene la Autorización del jefe del Taller de Enseñanza e Investigación Jardín Agrostológico para desarrollar su trabajo de investigación titulado “**Frecuencia de corte en el pasto *Brachiaria humidicola* y su efecto en la capacidad de carga en Zungarococha-2019**”, así mismo cuenta con la autorización de disponer del material genético referente a la especie en estudio instalado en el Jardín Agrostológico.

San Juan, julio 2019.

Ing. Rafael Chávez Vásquez, Dr.
Jefe del Taller

Anexo 7. Datos Originales de la Producción de Materia verde (kg/m²)

Materia verde (kg/m²) del Pasto aguja (*Brachiaria humidicola*)

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUE
	T1	T2	T3	T4	
I	2.08	3.20	5.36	6.00	16.64
II	1.87	2.80	4.00	4.20	12.87
III	1.99	2.10	2.80	3.32	10.21
TOTAL, TRATAMIENTO	5.94	8.10	12.16	13.52	39.72
X	1.98	2.70	4.05	4.50	3.31

Anexo 8. Fotos del estudio



Foto 1. Preparación de las parcelas experimentales



Foto 2. Parcelas sembradas y con la aleatorización de los tratamientos