



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>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**Efecto de la suplementación de una mezcla de residuos agroindustriales en
índices productivos y reproductivos de terneras Cebú Cruzadas**

Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario

AUTOR:

Jonatan Díaz Carranza

ASESOR:

Ing. Zoot. Roberto Edgardo Roque Alcarraz

Tarapoto – Perú

2020

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**Efecto de la suplementación de una mezcla de residuos agroindustriales en
índices productivos y reproductivos de terneras Cebú Cruzadas**

AUTOR:

Jonatan Díaz Carranza

Sustentada y aprobada el día 11 de diciembre de 2020, por los siguientes jurados

Dr. Orlando Ríos Ramirez
Presidente

Ing. Zoot. Justo German Silva del Aguila
Secretario

Med. Vet. M. Sc. Enrique Ríos Panaijo
Miembro

Ing. Zoot. Roberto Roque Alcarraz
Asesor



Universidad Nacional de San Martín - T
Facultad de Ciencias Agrarias

JR. AMORARCA 3RA CUADRA SIN TELEFAX 042-524074-ANEXO 114)
 CIUDAD UNIVERSITARIA - MORALES



"Ley Universitaria 30220"

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL

Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario
Modalidad Informe de Tesis

Mediante emisión video conferencia vía plataforma Cisco Webex Meeting, a las10:15 am..... horas, del díaOnce (11)..... del mes.....Diciembre..... del año dos mil veinte, en virtud a la DIRECTIVA N°01-2020 - FCA/UNSM-T "Sustentación de Tesis de Pregrado según la Modalidad No Presencial en el Marco de la Emergencia Nacional por la COVID - 19, En la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM, aprobado con Resolución Decanal N° 074-2020-UNSM-T/FCA/NLU, de fecha 11/12/2020, se reunió el Jurado de Tesis, integrado por:

- PRESIDENTE** : **Dr. ORLANDO RÍOS RAMÍREZ**
SECRETARIO : **Ing. Zoot. JUSTO GERMAN SILVA DEL ÁGUILA**
MIEMBRO : **Méd. Vet. M.Sc. ENRIQUE RÍOS PANAIJO**
ASESOR : **Ing. Zoot. ROBERTO EDGARDO ROQUE ALCARRAZ**

Para evaluar el Informe de Tesis titulado: "**EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE UNA MEZCLA DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES EN ÍNDICES PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE TERNERAS CEBÚ CRUZADAS**", presentado por el Bachiller en Medicina Veterinaria: **JONATAN DÍAZ CARRANZA**.

Los Miembros del Jurado de Informe de Tesis, después de haber observado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran.....Aprobado.....con el calificativo de.....Bueno....., en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo las.....12:25horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación.

Dr. Orlando Ríos Ramírez
PRESIDENTE

Ing. Zoot. Justo German Silva Del Águila
SECRETARIO

Méd. Vet. M.Sc. Enrique Ríos Panaijo
MIEMBRO

Ing. Zoot. Roberto Edgardo Roque Alcarraz
ASESOR

Jonatan Díaz Carranza
SUSTENTANTE

RECIBIDO POR:.....
 DNI N°.....FECHA:.....

Declaratoria de autenticidad

Jonatan Díaz Carranza, con DNI N°48055343 egresados de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, con la tesis titulada: **Efecto de la suplementación de una mezcla de residuos agroindustriales en índices productivos de terneras Cebú Cruzadas.**

Declaramos bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada;
4. 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, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de nuestro accionar, sometiéndonos las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 11 de diciembre, 2020



Jonatan Díaz Carranza

D.N.I. N° 48055343



Dedicatoria

Dedico este presente trabajo primero a Dios por brindarme sabiduría y salud para así llegar a ser un gran profesional, así llegar a mis objetivos trazados.

A mis queridos padres Soriano Díaz Calderón y Elizabeth Carranza Centurión por brindarme educación en todas las etapas de mi vida y darme las herramientas básicas y así poder afrontar con sabiduría cada problema presentado en mi vida y que gracias a ello me convertí en un gran profesional que estará dispuesta a resolver los problemas que presenta la sociedad.

Agradecimiento

Agradezco a DIOS, por darme la vida y permitirme desarrollarme personal y profesionalmente.

Al Ing. Zoot. Roberto Edgardo Roque Alcarraz por ser mi guía y orientación durante el proyecto y aporte en conocimiento para realizar un buen trabajo

Agradezco también al Ing David Godoy padilla, por su apoyo constante brindándome los liniamientos y orientación durante el desarrollo y ejecución del proyecto de investigación denominado “Suplementación Nutricional estratégica para vacunos en la región San Martín y Amazonas mediante el uso de Bloques Multinutricionales y residuos locales como estrategia de adaptación al impacto climático” – Proyecto: 016-2016-INIA-PNIA/UPMSI/IE.

Índice general

	Páginas
Dedicatoria	vi
Agradecimiento.....	vii
Índice general.....	viii
Índice de tablas	x
Índice de anexos.....	xi
Resumen	xii
Abstract	xiii
Introducción.....	1
CAPÍTULO I	2
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	2
1.1. Ganadería en el trópico	2
1.1.1. Población ganadera en la región San Martín	3
1.2. Disponibilidad de tierras para el desarrollo ganadero en la región San Martín.....	3
1.3. Digestión ruminal en los bovinos.....	4
1.4. Requerimientos nutricionales en vaquillas	5
1.5. Residuos agroindustriales	6
1.5.1. Suplementación con mezclas de los residuos agroindustriales.....	6
1.5.2. Subproductos agroindustriales en san Martín	7
1.6. Índices productivos y reproductivos en vaquillas.....	8
1.6.1. Pubertad y madures sexual en vaquillas	8
1.6.2. Mecanismos fisiológicos en la pubertad.	8
1.6.3. Factores que influyen en la aparición de la pubertad en vaquillas	9
CAPÍTULO II.....	14
MATERIAL Y MÉTODOS.....	14
2.1. Materiales	14

2.1.1. Materiales Biológicos	14
2.1.2. Mezcla alimenticia.....	14
2.1.3. Equipos de instalación	14
2.2. Métodos	15
2.2.1. Tipo y nivel de investigación.....	15
2.2.2. Población y muestra.....	15
2.3. Ubicación y caracterización del área de estudio	16
2.4. Procedimiento del experimento.....	16
2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
2.5. Diseño de investigación	19
CAPÍTULO III	21
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21
3.1. Resultados	21
3.1.1 Procedimiento para la suplementación de terneras.....	21
3.1.2. Descripción del protocolo de simulación manual de pastoreo	21
3.1.3. Índices productivos y reproductivos.....	23
3.2. Discusión.....	24
3.2.1. Índices reproductivos.....	26
3.2.2. Análisis económico costo – beneficio	28
CONCLUSIONES.....	30
RECOMENDACIONES.....	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
ANEXOS	40

Índice de tablas

	Páginas
Tabla 1 <i>Superficie de pasturas, poblacion ganadera y carga animal</i>	3
Tabla 2 <i>Potencial de tierra (Ha) para Ganadería Región San Martín</i>	4
Tabla 3 <i>Requerimiento diarios de nutrientes en vaquillas</i>	5
Tabla 4 <i>Perfil nutricional de los subproductos agroindustriales de San Martín</i>	7
Tabla 5 <i>Rangos de evaluación hormonal</i>	9
Tabla 6 <i>Esquema de adaptación</i>	16
Tabla 7 <i>Suplemento alimenticio y calidad</i>	17
Tabla 8 <i>Sistema de alimentacion por tratamiento, su costo y aporte nutricional</i>	18
Tabla 9 <i>Esquema de investigación experimental</i>	20
Tabla 10 <i>Composición química en Brachiaria brizantha (pasto seco) para determinar su aporte nutricional, obtenido como la técnica de simulación de pastoreo</i>	22
Tabla 11 <i>Efecto de la suplementación con residuos agroindustriales en la performance de vaquillas al pastoreo en San José de sisa, San Martín</i>	23
Tabla 12 <i>Anva para el peso inicial</i>	23
Tabla 13 <i>Anva para el peso final</i>	24
Tabla 14 <i>Anva para ganancia de peso</i>	24
Tabla 15 <i>Evaluación de estructuras ováricas y nivel de progesterona en vaquillas suplementadas y no suplementadas</i>	26
Tabla 16 <i>Descripción detallada de la evaluación hormonal</i>	27
Tabla 17 <i>Evaluación económica de la suplementación con alimento concentrado a base de residuos agroindustriales en vaquillas</i>	29

Índice de anexos

Páginas

Ilustración 1. Resultados de los pesajes	40
Ilustración 2 Promedios diarios de consumo de alimentos.....	40

Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de suplementación utilizando residuos agroindustriales (polvillo, arroz, nielen y torta de coco) en la performance de vaquillas de la región San Martín, Perú. Para ello, se utilizaron 20 vaquillas criollas de 12 meses de edad criadas de forma extensiva en pasturas *Brachiaria brizantha*. Los animales fueron divididos al azar en dos grupos: grupo control (vaquillas al pastoreo) y grupo suplemento (vaquillas que pastoreaban y recibían el suplemento). El suplemento fue suministrado a partir de las 17:00 horas después del pastoreo. Se evaluó las ganancias diarias de peso vivo (kg/vaquilla) considerando los pesos iniciales y finales durante 84 días. Se utilizó un diseño completamente al azar con análisis de varianza. Los resultados indicaron diferencias significativas entre el grupo control y grupo suplemento con respecto a los pesos finales (222.7 kg y 238.4 kg, respectivamente) y ganancias diarias de peso (288 g/vaquilla y 438g/vaquilla, respectivamente). Las vaquillas de ambos grupos experimentales no presentaron cuerpos lúteos y los niveles de progesterona fueron bajos. Se encontró mayor cantidad de vaquillas con ovarios derechos e izquierdos funcionales con presencia de folículos en el grupo suplemento. Se concluye que la suplementación con alimento concentrado a base de residuos agroindustriales mejoró significativamente las ganancias diarias de peso de las vaquillas al pastoreo y se encontraron indicios de mejora en el desarrollo ovárico de los animales suplementados.

Palabras claves: Suplementos nutricionales, vaquillas, índices productivos

Abstract

The objective of this study was to evaluate the effect of supplementation using agro-industrial residues (polishing dust, rice, crished rice and coconut cake) on the performance of heifers from the San Martin region, Peru. Twenty 12-month-old criollo heifers raised extensively on *Brachiaria brizantha* pastures were used. The animals were randomly divided into two groups: control group (heifers grazing) and supplement group (heifers grazing and receiving supplement). Supplementation was provided starting at 17:00 hours after grazing. Daily live weight gains (kg/calf) were evaluated considering initial and final weights for 84 days. A completely randomized design with analysis of variance was used. The results indicated significant differences between the control and supplemented groups with respect to final weights (222.7 kg and 238.4 kg, respectively) and daily weight gains (288 g/heifer and 438 g/heifer, respectively). The heifers of both experimental groups did not present corpora lutea and progesterone levels were low. More heifers with functional right and left ovaries with follicles were found in the supplemented group. It is concluded that supplementation with concentrated feed based on agro-industrial residues significantly improved the daily weight gains of heifers at grazing and there were indications of improvement of ovarian development in the supplemented animals.

Keywords: Nutritional supplementation, heifers, production indexes



Introducción

La producción de bovinos en el trópico del Perú es una actividad de tipo pastoril, siendo la principal fuente de alimento las gramíneas tropicales. Sin embargo, la producción no es constante debido a las variaciones climáticas que modifican la calidad y cantidad del pasto a lo largo del año, especialmente durante el período seco, el cual se ha prolongado en los últimos años debido al cambio climático. La alimentación con gramíneas tropicales presenta limitaciones tales como bajo contenido de proteína total y altos porcentajes de paredes celulares, lo que repercute negativamente en la digestibilidad de la materia seca.

La suplementación de ganado en pastoreo consiste en el suministro de una fuente de nutrientes adicionales, lo que puede generar cambios en la ingesta de forraje, en la magnitud del conjunto de precursores bioquímicos del metabolismo y rendimiento animal, disponibilidad energética y concentración de nutrientes.

El suplemento que tradicionalmente se emplea en la alimentación de los bovinos es el alimento balanceado, sin embargo, su adquisición y elevado costo limita su uso por los productores. Por lo tanto, una alternativa de bajo costo y que optimice los recursos locales sería el uso de residuos agroindustriales.

Finalmente, a pesar del continuo crecimiento en producción, este crecimiento se debe al aumento del número de cabezas de ganado más que por la mejora de la productividad del propio animal, lo que conlleva al incremento de la deforestación debido a que los productores buscan nuevas áreas de bosque para la instalación de pastos, contribuyendo al cambio de uso de suelos que es una de las principales fuentes de gases de efecto invernadero en el Perú. Además, los vacunos emiten metano como producto de fermentación entérica, y óxido nítrico procedente de las excretas, siendo los vacunos que consumen pastos de pobre calidad nutricional los que emiten mayor cantidad de metano por litro de leche y kilo de carne, contribuyendo de esta forma al incremento de gases de un potencial muy alto global. Por lo tanto, el desarrollo de estrategias nutricionales contribuirá a la reducción de gases de efecto invernadero provenientes de la ganadería y a la reducción de la contaminación ambiental por un inadecuado manejo de residuos agroindustriales.

El presente trabajo mostrará la siguiente estructura que incluye 3 capítulos: Capítulo I: Revisión bibliográfica; Capítulo II: Material y métodos; Capítulo III: Resultados y discusión.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Ganadería en el trópico

El gobierno peruano hace 80 años exactamente comenzó a poner interés acerca de los temas de integración de la selva con la economía del país y estas fueron a través de políticas de colonización mediante planificadas, procesos integrales y espontáneos. Se dice uno de los intentos de colonizar fueron emigrantes que provenían de Japón, Europa y pobladores de la sierra donde se fueron localizando en las riveras de los ríos en pequeños grupos a lo largo del tiempo con intenciones de hacer mucha fortuna. Estas primeras personas tuvieron mucha ayuda por parte del gobierno brindándoles así créditos asistencia social y técnica; de las cuales sobresalieron de sus inicios gracias a la explotación de la castaña, madera, barbasco y del jebe natural la cual en ese entonces era un bom en el mercado mundial, pero con el transcurso del tiempo tuvieron que cambiar su dinámica de generar ingresos y optaron principalmente a las actividades ganaderas y agrícolas.

En el año 1938 se creó el centro de colonización de Tingo María que fue a raíz de la construcción de la carretera Huánuco-Pucallpa cuyo objetivo principal de esta colonización fue: Explotar los bosques que se encontraban márgenes a las carreteras en construcción para así poseer propiedades y colonizar. Las importaciones del ganado cebuino en ese mismo año empieza su exportación a Brasil, Estados Unidos principalmente las razas Nellore y Guzerat con el fin de realizar experimentos cruzando con ganado criollo (Cebuino) a raíz de esto se crea en Tingo María la Granja Ganadera Experimental “TULUMAYO” desarrollando así la crianza, distribución de animales reproductores, labores de extensión, etc.

En 1942 se creó la Estación Experimental Agrícola de Tingo María en convenio con el Ministerio de Agricultura del Perú y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norte América, donde actualmente funciona la Universidad Nacional Agraria de la selva. En 1944 se creó diferentes centros experimentales en la Amazonia peruana como: Puerto Patria, Granja militar de San Borja, Guayabamba en Iquitos, El Porvenir en Bellavista, San Jorge en Pucallpa, Estación Santa Clotilde, la Granja Militar de Curaray y Muyui, Tournavista en Huánuco, Tarapoto y entre otros; en todos ellos se empezó a experimentar en múltiples especies de pastos tropicales como entre ellos son: torourco “llamado pasto natural” (*Paspalum conjugatum* y *Axonopus compressus*), castilla (*Panicum maximum*), nudillo (*Panicum purpurascens*), maicillo (*Axonopus scoparius*), gordura

(*Melinis minutiflora*), elefante (*Pennisetum purpureum*), Nudillo brasilero (*Brachiaria decumbens*), pangola (*Digitaria decumbens*), yaragua (*Hyparrhenia rufa*), kudzu (*Pueraria phaseoloides*). Como también se importó una gran cantidad de ganado lechero entre ellos fueron: Holstein, Guernsey, Ayrshire y así incursionar en la crianza de ganado lechero y de donle propósito.

1.1.1. Población ganadera en la región San Martín

En la tabla 1 se muestra la superficie de pastos (has.) población de vacunos (unidades) y carga animal (un/ha) por provincias en San Martín.

Tabla 1. Superficie de pasturas, población ganadera y carga animal

Índice	Pastos	Vacunos	Carga
Moyobamba	15 960	35 420	2 22
Bellavista	4 878	36 283	7 44
El dorado	3 268	18 130	5 55
Huallaga	11 868	24 210	2 04
Lamas	34 618	36 373	1 05
Mariscal Cáceres	10 470	19 466	1 86
Picota	6 564	18 030	2 75
Rioja	12 443	17 412	1 40
San Martín	5 150	25 952	5 04
Tocache	5 909	17 587	2 98
Total	111 148	248 863	2 24

Fuente: OP Y EADRASAM 2016

1.2. Disponibilidad de tierras para el desarrollo ganadero en la región San Martín

Según la Evaluación de Zonificación Económica y Ecológica realizado por la GORESAM y el IIAP (Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana), año 2005, el departamento de San Martín tiene un área total de 392,360 hectáreas para pasturas, de las cuales están explotadas 67,635 hectáreas; y están vírgenes sin explotar un área de 324,725 hectáreas (5).

En la tabla 6 se detallan las áreas destinadas a la producción de pasturas en la región San Martín.

Tabla 2. *Potencial de tierra (Ha) para Ganadería Región San Martín*

Provincias	Área (Hs.)		Total
	Explotada	Sin Explotar	
Moyobamba	12.564	50 158	62 722
Bellavista	4.371	35 290	39 861
El Dorado	1 662	13 988	15 650
Huallaga	5 986	8 064	14 050
Lamas	21 127	11 889	33 016
Mariscal Cáceres	1 138	7 422	8 560
Picota	3 732	13 293	17 025
Rioja	9 831	25 192	35 023
San Martín	4 415	91 429	95 844
Tocache	2 809	68 000	70 809
TOTAL	67 635	324 725	392 360

Fuente: GORESAM-IIAP (2005)

1.3. Digestión ruminal en los bovinos

La característica principal de los rumiantes es la capacidad de poder alimentarse con forrajes (pradera, henos o ensilajes), este en posibilidad del poder degradar los carbohidratos estructurales como: pectina, celulosa, hemicelulosa que son estructuras muy poco de dirigir para algunas especies de un simple estomago.

La celulosa y hemicelulosa son polisacáridos con enlace β -glucosídicos los cuales no pueden ser degradados por las enzimas del animal, por lo que los rumiantes han desarrollado un sistema digestivo el cual realiza una fermentación microbiana de los alimentos, antes de quedar expuesta a las enzimas del animal.

La alimentación de los rumiantes se basa en una estrategia de simbiosis entre el animal y los microorganismos ruminales, esto se debe principalmente a que el rumiante proporciona el alimento y las condiciones apropiadas para el medio ruminal como temperatura, pH, anaerobiosis y un ambiente reductor, mientras que la bacteria proporciona a su huésped productos de la fermentación que tienen gran valor nutritivo para el animal.

Los alimentos y el agua que llegan al rumen son fermentados dando lugar principalmente a ácidos grasos volátiles, células microbianas, que son de gran valor nutritivo para el animal y gases como metano y dióxido de carbono.

Los carbohidratos estructurales son los principales contribuyentes para las necesidades energéticas de los rumiantes por lo que existe un considerable interés en la optimización de la velocidad de digestión de la fibra por la micro flora microbiana.

1.4. Requerimientos nutricionales en vaquillas

Dentro del crecimiento, que comprende el aumento de tejidos estructurales, siendo los huesos, músculos y demás órganos del cuerpo. Durante esta fase del proceso biológico, las diferentes partes del cuerpo crecen a diferente velocidad, variando la composición química del organismo, con la edad del animal. Siendo que los requerimientos de nutrientes tanto como su calidad, varíen de acuerdo con el grado de desarrollo. Así, por cada unidad de aumento de peso, la composición de esa ganancia es diferente para animales jóvenes en comparación con animales adultos, cuando avanzada es la edad, entonces el aumento de peso en el animal adulto estará se representará por una mayor proporción de grasa en la composición química de la ganancia de peso. Siendo todo lo contrario, en al animal joven, ello estará dado por una mayor proporción de proteína (músculo) en desmedro de la grasa. El depósito de lípidos en el cuerpo, le significa al animal mayor costo de energía que si deposita proteína, por ello, los animales adultos deben aumentar su consumo de alimentos para poder compensar su mayor ineficiencia en el uso de energía. Por lo tanto, el incremento de los requerimientos energéticos, es proporcionalmente mayor al de las necesidades proteicas. Esto implica que debe ampliarse la relación energía-proteína en la medida que se logren mayores producciones en animales de peso similar.

También las diferentes razas y cruza, así como los animales con distinta situación hormonal (novillos, toros, vaquillas), presentan diferentes curvas de crecimiento.

Tabla 3. *Requerimientos diarios de nutrientes en vaquillas*

Peso vivo	150	200	300	400
Consumo de M.S. (kg)	4.2	5.2	7.0	8.7
Energía Metabolizable / Mcal	9,3	11.5	15.6	19.4
Proteína %	15	13.4	11.7	11
Calcio (g)	30	30	33	35
Fosforo (g)	13	14	16	18

Fuente: adaptado de nutrient requeriments of diary catle: seventh revised edition. 2001

1.5. Residuos agroindustriales

1.5.1. Suplementación con mezclas de los residuos agroindustriales

“Los sistemas de producción en la Amazonía peruana se caracterizan por el empleo de ganado cruzado con diferente grado de mestizaje, pero con predominancia del genotipo cebú, manejados bajo un sistema semi-extensivo, con una alimentación basada principalmente en el uso de forraje al pastoreo. Las pasturas están constituidas por pastos naturales (*Axonopus compressus*, *Paspallum conjugatum* y *Homolepsis aturensis*) y menos del 20% corresponde a pastos mejorados o naturalizados como *Brachiaria decumbens*, *Paspalum plicatulum* (pasto negro) y alguna leguminosa”.

“Un factor limitante para la producción de carne y leche es la baja calidad nutritiva de las gramíneas tropicales, que presentan bajos contenidos de proteína cruda (PC) (entre 3 y 10%), digestibilidad inferior a 55% y carbohidratos no estructurales menores de 100 g/kg de materia seca. Así mismo, el alto contenido de fibra limita el consumo voluntario al pastoreo, comprometiendo el nivel de respuesta animal. Otra seria limitación es la estacionalidad, ya que los niveles de producción forrajera son menores de 5 kg MS/ha/ día en la época de menor precipitación.” Un desequilibrio mineral en la dieta animal puede reducir la tasa de concepción y aumentar los abortos. Los pastos y forrajes tropicales no satisfacen las necesidades de Ca, P, Mg, Zn, Cu, Mn, Se, Co y I, como resultado de las limitaciones del suelo y clima, que impone restricciones nutricionales a los pastos.

Los subproductos agroindustriales son los resultados de diversos procesos físicos, químicos y biológicos en la industrialización. Hace varias décadas estos residuos vienen recibiendo gran atención por parte de ganaderos e investigadores en ciencia animal, dado a su potencial uso en la alimentación animal. Muchas agroindustrias que utilizan materias primas agrícolas producen residuos que pueden emplearse como combustible, para alimentación animal o fertilizante.

En varios países en desarrollo, suelen utilizarse residuos agroindustriales y de cultivos como los principales componentes de la dieta en ganadería, en base a su disponibilidad local, la calidad del insumo y bajo precio. A lo largo de la historia de la ganadería, se han utilizado ampliamente residuos agroindustriales tales como harinas de aceite, salvados, granos de cervecería y destilería, pulpas de remolachas y melaza. Sin embargo, residuos menos convencionales actualmente tienen mayor disponibilidad como los residuos del proceso de frutas y vegetales, sueros y residuos culinarios.

1.5.2. Subproductos agroindustriales en san Martín

“En la amazonia peruana, como en el departamento de San Martin, se cuenta con una gran biodiversidad de cultivos los cuales en el proceso de industrialización se generan residuos que pueden ser incluidos en la dieta de vacunos lecheros y de engorde de la zona.” (10)

“Entre los productos que se industrializan están: las frutas, verduras, raíces, semillas, hojas, tubérculos y vainas; algunos se comercializan en fresco, los cuales son transformados en néctares, jugos, mermeladas, ensaladas, harinas, aceites, vinos, concentrados en polvo y conservas, por mencionar algunos ejemplos. Actualmente, existe una tendencia mundial notable del crecimiento de la producción de residuos debido al aumento del procesamiento de productos para el consumo humano. Para tener una idea de la cantidad de residuos que generan las industrias, como ejemplos, la de aceite de palma solamente utiliza el 9% de los componentes del fruto, el 91% restante es residuo; la industria del café utiliza el 9.5% y el 90.5% restante es también remanente y la industria del cacao utiliza menos del 10%, el resto es sobrante.” (10)

En la siguiente tabla se detalla el perfil nutricional de los residuos de agroindustriales de la región San Martín

Tabla 4. *Perfil nutricional de los subproductos agroindustriales de San Martín*

Residuos	MS	PT	EE	FB	Cen.	FDN	DIVMS
Arrocillo - Prov. Bellavista	88.8	9.9	0.3	1.1	0.6	0.5	98.5
Arrocillo - Prov. Moyobamba	87.8	7.7	0.3	0.8	0.6	0.5	99.1
Arrocillo – Prov. San Martin	88.5	10	0.2	0.6	0.3	0.4	99.3
Cascara de palmito – Prov. San Martin	97	7	1.3	31.8	4.7	60.4	57.2
Cascarilla de arroz - Prov. Bellavista	97.2	3.1	0	47	16.1	77.1	24.1
Cascarilla de arroz – Prov. San Martin	97.2	3.9	0.2	44.1	13.2	68	31.2
Cascarilla de cacao- Prov. Mariscal Cáceres	91	19.9	14.3	25.1	7.1	28.2	75.5
Cascarilla de cacao-Prov. Tarapoto	91.1	23.6	10.6	32.3	8.9	28.7	77.4
Fibra de palma- Prov. Lamas	97.6	7.4	7.7	37.5	7.5	66.8	29.5
Fibra de palma- Prov. Tocache	97.1	7.1	3.3	39.4	6.4	72.7	26
Nielen - Prov. Bellavista	87.7	9	0.3	0.2	0.5	0.5	99.6
Nielen - Prov. Moyobamba	88.8	9.3	0.6	0.6	0.7	0.8	99.4
Nielen - Prov. San Martin	88.2	10.1	0.5	0.5	0.8	1	99.1
Palmiste - Prov. Tocache	94	14.2	11.1	15.7	5.1	67.7	41.9

Polvillo de arroz - Prov. Moyobamba	89.9	13.5	15.5	6.1	8	13.7	90
Polvillo de arroz- Prov. San Martin	89	13.7	13.5	5	6.2	12.8	90.3
Polvillo de arroz- Prov. Bellavista	89.2	15.2	15.9	5.2	8.6	12.8	91.3
Pulpa de café- Prov. Moyobamba	94.3	12.9	2.4	14.6	5.8	37.2	79.3
Torta de coco- Prov. Picota	92.4	21.9	16.4	14.6	6.8	51.7	52

Fuente: A, Layza et. Al

1.6. Índices productivos y reproductivos en vaquillas

1.6.1. Pubertad y madures sexual en vaquillas

“Es el inicio de la actividad reproductora y momento en el cual el animal comienza a producir gametos maduros. Constituye un período de transición caracterizado por el ajuste gradual entre las hormonas hipotálamo - hipofisiaria y el ovario para efectuar simultáneamente la esterogenesis y gametogénesis.” (11)

1.6.2. Mecanismos fisiológicos en la pubertad.

“El mecanismo fisiológico que origina la aparición de la pubertad está controlado por el sistema nervioso central (S.N.C.), mediante la síntesis y secreción en el hipotalamo de la hormona liberadora de gonodotropina (GnRh), esta hormona es transportada a través del sistema portal venoso, a la hipófisis anterior, donde estimula la síntesis y liberación pulsátil de las hormonas folículo estimulante y luteinizante (FSH y LH), responsables de la generación de la actividad cíclica del ovario.” (11)

“En animales prepuberes se presenta una baja producción de la hormona GnRH, ocasionada por una alta sensibilidad del hipotálamo frente a un factor inhibidor el cual es originado por una baja secreción de estrógenos en el ovario prepuberal, en consecuencia, para que se inicie la pubertad, el hipotálamo debe disminuir la sensibilidad al efecto inhibitorio causado por el bajo nivel de estrógeno, a fin de que se inicie la producción de GnRH y así estimular la liberación de FSH y LH, de esta forma los folículos podrán sobrepasar la fase de folículos preantral a folículo antral.” (11)

“Por otra parte, el hipotálamo debe responder a la retroalimentación positiva ocasionada por la concentración creciente de estrógenos, producido por los folículos antrales, lo que a su vez ocasiona la secreción del pico de LH necesario para iniciar la ovulación y luteinización, y de esta forma se inicia la actividad cíclica ovárica.” (11)

La progesterona y el 17 B estradio también son hormonas importantes en la regulación de la endocrina, estas hormonas mantienen los niveles bajo y una relación constante en animales adultos hasta cuando se presenta la primera ovulación.

Una de las señales para detectar que el ganado esta en estado púber y que esta ovulando es la presencia de de progesterona superiores a 1 mg/ml en la sangre.

En la tabla 5 se detalla los rangos de progesterona y la fase de desarrollo ovárico que estas indican según su concentración sérica.

Tabla 5. Rangos de evaluación hormonal

Fase de desarrollo ovárico	Niveles de progesterona (ng/ml)
Fase folicular	0.374 a +/- 0.3
Fase luteal temprana	2.467 a +/- 1.46
Fase luteal media	5.512 a +/- 2.12
Fase luteal tardía	5.750 a +/- 1.94

Fuente: laboratorio de análisis clínicos suizalab

1.6.3. Factores que influyen en la aparición de la pubertad en vaquillas

a) Edad, peso y raza

En lo concierne a diferenciar la edad con el peso muestran una amplia diferencia incluso hasta dentro de una misma raza. Se podría decir que el peso y la edad de un individuo puede estar relacionada con el tipo de manejo y condiciones que se les brinda y es muy difícil tener un parámetro establecido en estos aspectos ya que se pueden diferenciar entre razas.

Dando un punto de visita práctico se podría decir que el peso y edad son muy determinantes al momento de reconocer cuando una vaquilla alcanza la pubertad.

Se dice que cuando el animal obtiene un 50% del peso total del adulto es cuando esta en la etapa de la puertad esto sucede en el gando de carne mientras en el ganado de leche esta etapa ocurre cuando obtiene un 45 a 55% del peso adulto. Esto quiere decir que el ganado de la raza Holstein cuando se encuentra en la etapa de pubertar pesa entre 240 y 260 Kg, Aberdeen angus entre 230 y 250 Kg y Hereford entre 260 y 300 Kg. En ocasiones se menciona que el peso y la edad en algunas especies están relacionadas.

En la pubertad la edad es un indicio importante para determinar el incio de la etapa de la pubertad ya sea en ganado de carne y leche esto sucede en todas las especies de animales

avces esta puede adelantarse al desarrollo corporal dando asi a entender que las hembras podrán multiplicarse antes que sus órganos reproductivos esten en capacidad de hacerlo en plenitud es decir antes de tiempo.

Aunque la pubertad no se puede determinar por el peso ni a la edad si no también a los cambios que resulta dicho individuo.

b) Nutrición

Existen abuntas estudios donde indican que la madurez sexual va reflejada con el nivel de nutrición y va relacionado con el desarrollo general, desarrollo de los órganos reproductivos y el crecimiento corporal.

Autores afirman que el estado nutricional en vaquillas en la etapa de desarrollo se ve afectado la pulsatilidad de la LH, pero a su vez los estudios son pocos en lo que concierne al mecanismo endocrino en donde la pubertad interviene.

El peso vivo y la determinación del tamaño corporal depende del estado nutricional que se les brinda a lo largo de toda la vida.

Sin embargo, se dice que el crecimiento y grado de desarrollo depende del grado de nutrición que les brinda ya que son estos factores nutricionales que influyen en el mecanismo endocrinos.

En la etapa prebuber la secreción pulsatil casi siempre se ve afectada la nutrición que se les brinda a los animales y como consecuencia se tiene que la ovulación se retrasa asi produciendo ganadotropinas (un atraso pubber).

Se afirma que cuando a las novillas se les brinda un alto valor nutricional o medio la pubertad da inicio a los 9, 11 y 15 meses, igual sucede en las razas para carne. La etapa de la pubertad en novillas los pesos descenden: Cuando tiene 0,77 dias por cada 0,45 Kg de peso adicional, a los 6 y 12 meses de edad su peso corporal adicional es de 0,36 días por cada 0,45 Kg.

Brindarles una subnutrición retarda el crecimiento, también restringe la división celular donde el animal tarda en recuperar o nunca llega a recuperarse. Pueden llegar a la pubertad con un peso determinado además con este régimen desubalimentación la pubertad con el peso se incrementan en relación de estas.

c) Genético

La influencia genética es evidente al comparar hembras de razas puras con híbridas; en general se acepta que la Pubertad se retrase con las cruzas consanguíneas y se acorta mediante las cruzas entre razas. Existen diferencias significativas para la edad a la Pubertad entre razas y cruces, mas no para el peso a la Pubertad en ganado de carne, siendo éste un factor más determinante sobre la Pubertad que la edad, exponiendo la hipótesis de que, al lograr un peso corporal crítico, se disparan los eventos endocrinos que induce la llegada de la Pubertad.

Se realizaron diversos experimentos de genética en razas de ganado Ayrshire, Guernsey, Jersey, Friesian con edades promedios de 8,11 y 13 meses donde evaluaban la aparición de la pubertad en estas razas mencionadas. Los resultados obtenidos mostraron que el ganado Bos indicus presenta el parto y la pubertad en edades avanzadas a comparación de la raza de ganado Bos Taurus donde también se menciona que el ganado Cebú la etapa de la pubertad aparece de 6^a a 12 mes mas tardío que el ganado europeo.

El ciclo reproductivo radica el aparato neurofisiológico donde existe una gran diferencia del tamaño del cuerpo lúteo, la liberación del LH y la secreción de progesterona.

d) Temperatura

“Las temperaturas altas intervienen en la etapa de pubertad provocando un retardo en su aparición de la cual se relaciona con un consumo muy bajo de su alimentación y así un retraso en su crecimiento y es donde la sangre presenta una elevación en su tasa de glucocorticoides en la sangre un 24,25 presentandose así la disminución de secreción de hormonas tiroideas y a la vez provocando estrés en el animal.” (11)

Normalmente en la novillada de raza Shorthorn y Santa Gertrudis la etapa de la pubertad se manifiesta a los 13.3 meses cuando son criadas a temperaturas de 27 °C y se puede manifestar a los 10 meses la pubertad cuando son criadas a 10 °C esto significa una tardía pubertad; quiere decir que la temperatura influye mucho en la manifestación de esta etapa.

e) Temperatura y humedad relativa

La humedad y temperatura son características de una determinada época del año y que, de acuerdo con la especie, puede actuar acelerando o retardando el advenimiento de la pubertad. Los mecanismos hormonales por los cuales estos factores disminuyen y/o alteran la edad a la pubertad no están completamente dilucidados. En la modulación estacional de

la aparición de la pubertad, esta se acompaña por cambios en el volumen del ovario y desarrollo folicular. La incidencia de estos efectos durante la foliculogénesis en la etapa prepúber está mediada por alteraciones en la secreción de la LH. Cuando la temperatura disminuye y la humedad relativa se incrementa durante el período prepuberal en las novillas se ha demostrado que se retarda el advenimiento de la pubertad, en tanto que en novillas Brahman, el excesivo calor generado por las altas temperaturas, influye en el celo de éstas, y en consecuencia se disminuye así el inicio de la madurez sexual.

La temperatura fría durante los meses de invierno afecta negativamente la actividad del inicio de la pubertad. El ganado Bos Indicus parece ser más susceptible a las temperaturas frías, ya que su zona de Confort parece estar entre 16 y 27°C, lo cual está por encima a la de Bos Taurus en 7°C.

Una fuerte relación entre la frecuencia mensual del celo y la media de la temperatura mínima ha sido observada en novillas Brahman. En una investigación realizada en ganado Bos Indicus se encontró que, durante los meses secos, el Cebú presenta una mayor actividad sexual (30).

Se dice que algunos autores mencionan que la época de intensidad lumínica que es el verano los cebuinos tienen una mayor actividad sexual ya que no se afecta el funcionamiento hipotalámico también no se debe olvidarse que la glándula pineal cumple un papel importante en la secreción ganadotrófica durante el ciclo astral.

f) Fotoperiodo

Se realizaron algunos estudios donde indican que el fotoperiodo cumple un papel muy importante en la variación para alcanzar la pubertad, se realizó pruebas en puercas jóvenes donde mostraban que la concentración de melatonina en plasma se refleja en la variación diurna, se dice que las variaciones fotoperiódicas es una señal ambiental que sincroniza la función reproductiva.

La etapa ovárica y la pubertad en novillas hembras puras y cruzadas el fotoperiodo interviene de una forma importante. Más directamente, se ha comprobado que el incremento de la cantidad de luz diaria adelanta la edad de aparición de la pubertad.

Las vaquillas Cebú son más susceptibles a los efectos de los componentes ambientales que determinan las estaciones del año.

Esta hipótesis es sostenida por varios investigadores, concluyendo, que en este ganado los días con fotoperíodo cortos producen un efecto inhibitorio sobre la actividad sexual.

“Los efectos del fotoperíodo inciden en el desarrollo ovárico produciendo cambios, existiendo una tendencia a un mayor volumen de éste, para las novillas que reciben iluminación suplementaria, y esta tendencia es más marcada en novillas que reciben la iluminación suplementaria a partir de las 24 semanas de edad.” (12)

“Se ha encontrado que la época de nacimiento demora el inicio de la pubertad en las novillas asociado a un fotoperíodo determinado; así novillas nacidas en primavera y con un nivel nutricional alto durante su crianza alcanzan la pubertad a una edad más temprana debido a que durante su época de maduración no pasaron un invierno, explicado en términos de la extensión del fotoperíodo.” (12)

Las condiciones tardía y postnatal influyen en la pubertad de las novillas, cuando estas nacen la estación de otoño donde la pubertad aparece a una edad muy joven y las que nacen en primavera son expuestas a un fotoperíodo donde acorta su pubertad se menciona que la melatonina y la hormona pineal se involucran mucho en esta etapa dando así señales de estímulo determinando las señales de secreción de la LH.

CAPÍTULO II MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Materiales

2.1.1. Materiales Biológicos

20 vaquillas cebú cruzadas

2.1.2. Mezcla alimenticia

Mezcla alimenticia en polvo elaborada en base de subproductos agroindustriales (torta de coco, nielen, polvillos).

2.1.3. Equipos de instalación

- Un ecógrafo equipado con transductor transrectal de 7.5 MHz de rayo lineal ventral con capacidad de medición en milímetros (mm), se cuantificará el número y diámetro folicular.
- Balanza digital de plataforma marca “PESATEC” con capacidad hasta 1000 kg. de peso con calibración de 100 gr. con fuente de energía a través de una batería recargable.
- Balanza digital de plataforma marca “PESATEC” con capacidad hasta 35 kg. de peso con calibración de 5 gr. con fuente de energía a través de una batería recargable.
- Agujas marca “BD” modelo “VACUTAINER” calibre 21 por 1.
- Tubos “Vacutainer” de tapa roja sin anticoagulante “EDTA” con capacidad de 5 ml. de contenido sanguíneo.
- Comedero de madera con dimensiones de 10 metros de largo por 30 cm. de ancho.
- Corral de manejo construida de madera con dimensiones de 20 por 20 metros de largo.
- Caja térmica de teknopor con dimensiones de 20 por 30 cm.
- pasto brachiaria brizanta para pastoreo de los animales, con una extensión de 30 hectáreas divididas en parcelas de 5 cada una.

2.2. Métodos

2.2.1. Tipo y nivel de investigación.

Tipo de investigación; El tipo de investigación es aplicada. Tiene como finalidad primordial la resolución de problemas prácticos inmediatos en orden a transformar las condiciones. El propósito de realizar aportaciones al conocimiento teórico es secundario.

Nivel de investigación; El presente trabajo de investigación es de un nivel explicativo porue se basa en buscar el porque de los hechos atravez de relaciones de causa-efecto, este estudio se ocupada en la determinación de las causas. Los resultados y conclusiones contibuirana a un nivel mas profundo.

2.2.2. Población y muestra

Población; El fundo ganadero “el progreso” cuenta con una parcela de brachiaria brizzanta donde habitualmente se lleva a cabo la crianza de vaquillas en periodo de recría de propiedad del señor José Mejía Díaz.

Muestra; Se utilizaron 20 terneras cebú cruzadas de 12 meses de edad, distribuidos en 2 tratamientos (10 terneras por tratamiento). Las del grupo experimental fueron suplementadas con residuos agroindustriales después de pastorear en potreros de Bachiaria brizantha durante el día dicha suplementación se realizó por las tardes.

Criterios de inclusión; Los animales fueron incluidos en este ensayo si: tuvieron una edad entre 10 y 12 meses y en lo posible un peso igual o cercano al promedio

Criterios de exclusión

Los animales fueron excluidos si:

- tuvieron pesos alejados del promedio
- Eran menores o mayores de las edades contempladas
- Si padecían alguna patología
- Tenían un temperamento agresivo

2.3. Ubicación y caracterización del área de estudio

Para el estudio se realizó en fundo ganadero llamado el progreso de las cuales cuenta con una parcela de brachiaria brizanta donde habitualmente se lleva a cabo la crianza de las vaquillas y la propiedad tienen como dueño el señor Jose Mejia Diaz.

2.4. Procedimiento del experimento

La evaluación se realizó mediante 2 tratamientos

T1 fue suplementada con la mezcla alimenticia a base de residuos agroindustriales regionales vs. **T0** que son los animales que forman el grupo control.

Previo al inicio de la evaluación los animales que forman parte del grupo experimental tuvieron un proceso de adaptación de 7 días tratando de acostumbrarlos al nuevo régimen alimenticio, donde se hizo un suministro progresivo de alimento. Así mismo ambos grupos fueron desparasitados.

Tabla 6. *Esquema de adaptación*

Días	Observación
1 día	250 gr. de suplemento
2 día	250 gr. de suplemento
3 día	500 gr. de suplemento
4 día	500 gr. de suplemento
5 día	750 gr. de suplemento
6 día	750 gr. de suplemento
7 día	1 kg de suplemento

Fuente: Elaboración propia

a) Descripción del ensayo

Esta investigación durante su periodo de ejecución tuvo múltiples actividades, las cuales permitieron obtener los datos que validaron el experimento.

Para el inicio del proceso experimental se seleccionó 20 vaquillas tratando de obtener uniformidad de pesos.

Para esto se pesó en general a todos los animales con los que cuenta el hato.

Una vez realizada el pesaje y selección de animales dividimos en dos grupos experimentales (T_0 y T_1), donde el promedio de pesos de cada grupo no tenga diferencias significativas, tratando de tener condiciones de igualdad en ambos tratamientos.

Una vez definido los grupos llevamos a cabo el proceso de adaptación por 7 días. Al término de esta fase se hizo un nuevo pesaje solamente a los grupos en evaluación lo cual sirvió como datos de pesos iniciales.

Suplementación nutricional con una mezcla de residuos agroindustriales

Se realizó diariamente solo a los animales del grupo tratamiento 1, a una razón de 1 kg/animal/día (10 kg). Para medir la cantidad se utilizó una Balanza digital de plataforma con capacidad hasta 35 kg. de peso con calibración de 5 gr. El alimento se distribuyó uniformemente a lo largo del comedero para lograr tener acceso equitativo de todos los animales.

Durante el día los dos tratamientos pastorearon en el mismo potrero, a las 5.p.m ambos grupos fueron asignados en corrales de manejo distintos hasta el término de la suplementación, donde solo el grupo experimental tratamiento 1 tenía acceso al alimento.

Mezcla idónea para la suplementación

En la tabla 12 se muestra en detalle la composición nutricional de la mezcla, en porcentajes.

Tabla 7. *Suplemento alimenticio y calida*

Ingredientes	Cantidad %	Proteína %	Grasa %	Fibra %	FDN %	NDT %
Polvillo de arroz	48.0	6.72	7.2	2.6	6.29	38.53
Torta de coco	33.0	7.23	5.4	4.82	17.06	25.38
Nielen	14.0	1.33	0.07	0.06	0.11	13.04
Urea	2.0	5.63	-	-	-	-
Sal	1.5	-	-	-	-	-
Suplemento vitamínico y mineral	1.5	-	-	-	-	-
TOTAL	100.00	20.91	12.67	7.48	23.46	76.95

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 13 se explican los costos e información nutricional de la dieta diaria en ambos tratamientos.

Tabla 8. Sistema de alimentación por tratamiento, su costo y aporte nutricional

Descripción de la mezcla	Precio S./kg	pasto	Suplemento Kg
Polvillo de arroz	0.600		0.480
Nielen	0.70		0.140
Torta de coco	0.50		0.330
Suplemento vitamínico mineral	7.00		0.015
Sal	0.80		0.015
Urea	1.50		0.020
Sub total			1.00
Pasto Brachiaria	0.08	15	15
Total, consumido		15.0	16.0
Costo, S/. / kg de concentrado			0.70
Costo, S/. / animal / día		1.2	1.9
Contenido nutricional (base seca)			
Proteína, %		9	11.3
Grasa, %		2.1	4.00
Fibra, %		35.8	30.4
FDN, %		63.9	56.5
Consumo de MS, kg		5.2	5.2
NDT, %		62.6	65
Fosforo, %		0.26	0.25

Fuente: elaboración propia

Pesaje de los animales en kg.

Se tomaron los pesos cada 21 días durante las 12 semanas de evaluación, partiendo de los pesos iniciales tomados el primer día.

Para este procedimiento se pesó uno a uno a todos los animales que forman parte del ensayo, utilizando una balanza digital de plataforma que será ubicada al final de la manga de manejo en el corral.

Análisis laboratorial toma de muestras

Los animales fueron conducidos a la manga de manejo para una fácil manipulación. Provistos de agujas calibre 21 por 1, se procedió a realizar una punción en la vena coccígea y se depositó la muestra en los tubos vacutainer. Luego se rotuló a cada tubo con una tapa roja sin anticoagulante (EDTA) para su correcta identificación según el animal al que corresponda.

Seguidamente se los sometió a refrigeración con una temperatura de 2 a 8 °c.

Posteriormente las muestras fueron enviadas al laboratorio para ser procesadas.

Para la determinación de los niveles de progesterona en sangre se realizó una sola toma de muestra a cada animal, al final de la evaluación (semana 12) y se los derivó al laboratorio de análisis clínico “Suiza Lab”

Evaluación ultrasonográfica de los ovarios

El Ecógrafo resulta una herramienta inevitable, para mantener el control de los procesos reproductivos de una granja.

Este procedimiento se llevó a cabo al final del ensayo (semana 12). Se desarrolló en la manga de manejo del corral de encierro, una a la vez mediante la utilización de un ecógrafo con transductor rectal, donde se pudo evidenciar el estado de madurez sexual de las terneras a través de la observación de estructuras ováricas.

Las terneras serán evaluadas una a la vez

Este protocolo estuvo a cargo del ing. Oscar Rengifo Garrido, especialista en reproducción animal.

2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se utilizaron en el presente ensayo son los siguientes:

- Peso vivo de los animales del grupo control y experimental mediante el uso de una Balanza digital de plataforma con escala de medición en kg. lo cual nos permitirá determinar la ganancia de peso.
- Mediante un ecógrafo transrectal con capacidad de medición en milímetros (mm) se midió el número y diámetro folicular.
- Se tomó muestras de sangre de todos los animales en evaluación, para obtener los niveles de progesterona (ng/dl)
- Se tomaron los datos del consumo de alimento, por medio del pesaje del alimento suministrado y así se dio el caso del alimento sobrante.

2.5. Diseño de investigación

El trabajo investigado su forma de presentarla será con un diseño principalmente experimental donde se tendrá una variable dependiente e independiente.

Tabla 9. *Esquema de investigación experimental*

Periodo de evaluación (12 semanas)	
Variable independiente	Variable dependiente
Suplementación con mezcla de residuos agroindustriales. 1kg/animal/día	<ul style="list-style-type: none">• Ganancia de peso• Niveles de progesterona sérica y maduración folicular

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

3.1.1 Procedimiento para la suplementación de terneras

La suplementación se realizó diariamente solo a los animales del grupo tratamiento 1, a una razón de 1 kg/animal/día (10 kg en total). para medir la cantidad se utilizó una balanza digital de plataforma con capacidad hasta de 35 kg. de peso con calibración de 5 gr. el alimento se distribuyó uniformemente a lo largo del comedero para lograr tener acceso equitativo de todos los animales.

En cuanto al alimento sobrante, también se tuvo que pesar con lo cual pudimos calcular el consumo promedio diario de cada tratamiento.

Durante el día ambos tratamientos pastoreaban en el mismo potrero, a las 5.00 pm ambos grupos fueron asignados en corrales de manejo distintos hasta el término de la suplementación, donde solo el grupo experimental tratamiento 1 tenía acceso al alimento.

Mediante la técnica de simulación de pastoreo se tuvo que realizar un análisis del perfil nutricional de los pastos, con lo cual se ha podido identificar el grado de déficit para realizar una formula alimenticia idónea que nos permita efectuar una adecuada suplementación que logre suplir los requerimientos nutricionales de los animales.

3.1.2. Descripción del protocolo de simulación manual de pastoreo

- Escoger del campo a 5 animales y deben ser los mas dóciles.
- Marcar a las vacas del 1 al 5 en el anca izquierda y paleta derecha, tiene que ser bien marcada para qu sea visible a simple vista del ojo.
- El pastoreo se debe comenzar por las mañanas y inciar a marcar con el numero 1, la bolsa plástica para colección de dieta, identificar a la vaca 1, luego iniciar acercándose al animal en el momento en el que inicia el pastoreo (1era estación). Las estaciones alimentarias se definen como el semicírculo en frente del animal dentro del cual el animal cosecha el forraje cada vez que se detiene a comer
- Percatarse que especie del forraje están comiendo el ganado Ejem: Brachiaria decumbes / hojas y brachiaria brizhanta.

- Se debe interrumpir el pastoreo cuando la mordida se encuentra entre la decima y quinta mordida la posteriormente realizar esta acción de forma manual. Depositar en bolsas de plásticos la cantidad observada, es decir si el animal realiza 20 mordidas en cada estación se debe recolectar 20 muestras de la misma acción.
- El procedimiento mencionado se debe repetir durante 25 estaciones comenzando con la vaca 1 y terminando con la vaca 5 donde se finalizará obteniendo de bolsas de dieta es decir una por cada vaca.
- Una vez ya obteniendo las muestras de cada vaca de las cuales debe estar rotuladas de manera legible para poder ser distinguidas es llevada a una estufa de aire con una temperatura de 60 °C durante 48 horas. Para asegurar un secado homogéneo el papel debe tener hasta máximo de 2/3 en total.
- Se procederá a moler las muestras en un tamiz de 1mm.
- Por último se rotulará y sellará las bolsas de papel conteniendo las muestras donde debe estar peso de muestra, lugar de procedencia, N° del animal, día de recolección para luego ser enviadas al laboratorio y realizar sus respectivas evaluaciones.

En la tabla 11 se reportan los resultados de la simulación de pastoreo obtenidas en 2 muestreos.

Tabla 10. Composición química en *Brachiaria brizantha* (pasto seco) para determinar su aporte nutricional, obtenido como la técnica de simulación de pastoreo

Código de muestra	%FDN (b.s)		%DIVMS-Ap.48h		Fosforo (bs)	Proteína (b.s.)	NDT
	sub replica	Promedio	sub replica	Promedio	%	%	
1	64	64.06	42.14	41.83	0.29	9.66	62.5
	64.11		41.52				
2	62.9	63.33	47.08	47.49	0.27	9.05	63.0
	63.76		47.9				
3	63.84	63.8	44.49	44.44	0.23	9.6	62.6
	63.76		44.39				
4	64.56	64.49	38.72	38.31	0.27	7.81	62.2
	64.43		37.9				
5	63.87	63.88	43.13	42.38	0.26	8.99	62.6
	63.89		41.63				
Promedio		63.91		42.89	0.26	9.02	62.57

Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Índices productivos y reproductivos

Índices productivos

En la Tabla 16 se observa la ganancia de peso de vaquillas alimentadas con pasto (T₀) comparados con las vaquillas alimentadas con pasto más suplemento alimenticio (T₁)

Tabla 11. Efecto de la suplementación con residuos agroindustriales en la performance de vaquillas al pastoreo en San José de sisa, San Martín

Parámetros	Tratamientos		
	Grupo control (sólo pastoreo)	Grupo Suplemento (Suplemento + pastoreo)	
Peso inicial (kg)	198.5	197.8	.s
Peso final (kg)	222.7 ^a	238.4 ^b	*
Ganancia de peso diario (kg/día)	0.288 ^a	0.483 ^b	*
Consumo diario de suplemento (kg/vaquilla)	-	0.97	

Fuente: elaboración propia

ab= medias dentro de la misma fila con diferentes letras son estadísticamente diferentes
n.s = no hay diferencias significativas** = p<0.01

Los análisis estadísticos para los índices estadísticos fueron los siguientes:

a) ANVA para el peso vivo inicial

Tabla 12. Anva para el peso inicial

	suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	f	P. valor
Tratamientos	2,422	1	2,422	,004	,950
Grupos	11835,911	20	591,796		
Total	11838,333	21			

No existen diferencias significativas en el peso vivo inicial entre el grupo de animales suplementados y los no suplementados.

b) ANVA para el peso vivo final

Tabla 13. *Anva para el peso final*

Modelo		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	P. valor
1	Peso final	12918,136	1	12918,136	99,647	,000 ^b
	Residuo	2592,768	20	129,638		
	Total	15510,904	21			

a. Variable dependiente: Peso Final

b. Predictores: (Constante), Peso Inicial

R cuadrado: ,833

C.V. 44.86 30

Los tipos de suplementación muestran diferencias significativas en el peso final de los animales sometidos a experimentación.

c) ANVA para la ganancia de peso

Tabla 14. *Anva para ganancia de peso*

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	P. valor
Tratamientos	,209	1	,209	25,935	,000
Grupos	,161	20	,008		
Total	,370	21			

Existen diferencias significativas entre la media de ganancia de pesos diarios de las vaquillas suplementadas y la media de ganancia de pesos diarios de las no suplementadas.

3.2. Discusión

Los animales que recibieron el suplemento a base de residuos agroindustriales tuvieron en promedio pesos finales mayores que aquellos que no recibieron suplementación alguna ($p < 0.001$), logrando un incremento de 15.7 kg más que el grupo control. Así mismo, las mayores

ganancias diarias de peso se reportaron en los animales que fueron suplementados, con un incremento de 195 g/animal/día más que el grupo control ($p < 0.01$). El consumo promedio del suplemento fue de 0.97 kg/vaquilla/día.

La evidente diferencia entre ambos tratamientos respecto a las ganancias diarias de peso sería explicada por el efecto positivo del suplemento al contener un buen balance energético-proteico en su composición. La inclusión de residuos agroindustriales como el polvillo de arroz y nielen a un nivel de 48% y 14%, respectivamente, brindaron un buen aporte energético, considerando el alto contenido de grasas del polvillo y de extracto libre de nitrógeno del nielen (FEDNA, 2010⁵⁵; Bernal et al., 2017⁵⁶). Por otro lado, el uso de torta de coco como insumo proteico lograría cubrir los altos requerimientos de proteína que se necesitan durante la fase de crecimiento y así obtener mejores ganancias de peso. Si bien es cierto FEDNA (2010)⁵⁵ recomienda que la inclusión de torta de coco en dietas de recría sea de 15%, la inclusión del 33% del insumo en el presente estudio no generó ningún efecto adverso en la sanidad y productividad del ganado. Estudios previos han comprobado la eficiencia de la torta de coco al tener una buena fuente de proteína bypass gracias a los procesamientos térmicos sometidos y a la presencia de aceite residual (Khang, et al., 2019^a)⁵⁷.

Otros estudios mostraron mejores ganancias diarias de peso al utilizar suplementos en base a insumos tradicionales. Flores et al. (2016)⁵⁸, reportaron ganancias diarias de peso de 677 g/vaquilla/día utilizando ensilaje de sorgo, pellets de algodón y maíz como suplemento. Por su parte, Beccaria (2017)⁵⁹ suplementó vaquillas con 2.2 kg de sorgo y 2.5 kg de maíz con 300 g de núcleo proteico al 40% y así obteniendo incrementos de pesos diarios de 658 g/vaquilla/día. El uso de bloques multinutricionales como suplemento en vaquillas al pastoreo logró ganancias diarias de peso de 266 g/vaquilla/día en épocas de invierno, y 555 g/vaquilla/día en verano, ganancias menores en comparación con los obtenidos con pellets de algodón en invierno (398 g/vaquilla/día) y verano (647 g/vaquilla/día) (Barbera et al., 2014)⁶⁰. En un trabajo donde las vaquillas fueron suplementadas con alimento concentrado incluyendo polvillo de arroz y harina de pescado, se observaron ganancias diarias de peso entre 654 y 931 g/vaquilla/día, siendo los tratamientos con mejor rendimiento aquellos que poseían mayor cantidad de harina de pescado como fuente proteica en su composición (Villanueva y San Martín, 1997)⁶¹. Por otro lado, se han encontrado buenos resultados sobre ganancias de pesos usando residuos agroindustriales, arbóreas y agrícolas como suplementos para vaquillas. Ortiz et al. (2017)⁶², comparó la incorporación de *Gliricidia sepium*

(matarratón), pulpa de café, orujo de uva y semillas de algodón en la ganancia de peso de vaquillas alimentadas con heno de pangola como dieta basal, logrando ganancias diarias de peso entre 463 y 781 g/vaquilla, donde el suplemento con orujo de uva y semillas de algodón fueron las más eficientes. La implementación de forrajes de yuca y torta de coco como suplementos en vaquillas Holstein alimentadas con pulpa de yuca como dieta basal generó incrementos de pesos diarios entre 623 y 804 g/animal (Kang et al., 2019b)⁶³. Por su parte Cooke et al. (2007)⁶⁴, comparó la suplementación de vaquillas Brahman y Angus con melaza y pulpa de cítricos, logrando ganancias diarias de peso de 300 g y 400 g/vaquilla, respectivamente.

3.2.1. Índices reproductivos

En la Tabla 20 se observan los resultados obtenidos de la evaluación sobre la actividad ovárica de las vaquillas suplementadas y no suplementadas con alimento concentrado a base de residuos agroindustriales.

Tabla 15. Evaluación de estructuras ováricas y nivel de progesterona en vaquillas suplementadas y no suplementadas

Parámetros	Vaquillas del grupo control				Vaquillas del grupo suplemento			
	%	Tamaño ovario (cm)	Folículos Nro.	Folículos Tamaño (cm)	%	Tamaño ovario (cm)	Folículos Nro.	Folículos Tamaño (cm)
Ovario Derecho Hipoplásico	54.5	< 1.5	-	-	45.5	< 1.5	-	-
Ovario Derecho funcional	45.5	1.9	1-5	0.7	54.5	2.3	1-5	0.6
Ovario izquierdo hipoplásico	90.9	< 1.5	-	-	72.7	< 1.5	-	-
Ovario izquierdo funcional	9.1	3.1	1	0.7	27.3	1.8	1-3	0.7
Nivel de progesterona en sangre (ng/ml)	0.41				0.33			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21 se describen los niveles de progesterona sérica y la fase de desarrollo ovárico que estas indican.

Tabla 16. Descripción detallada de la evaluación hormonal

	Nº de ternera	Nivel de progesterona sérica (ng/ml)	Descripción
Grupo experimento	5	0.62	Fase follicular
	55	0.05	--
	18	0.27	fase follicular
	4	0.50	Fase follicular
	2	0.64	Fase follicular
	3	0.10	Fase follicular
	28	0.73	Fase follicular
	10	0.23	Fase follicular
	15	0.11	Fase follicular
	8	0.06	--
Grupo control	12	0.87	Fase follicular
	11	0.05	--
	20	0.40	Fase follicular
	13	0.02	--
	23	0.18	Fase follicular
	SC	0.30	Fase follicular
	9	0.85	Fase follicular
	1	0.46	Fase follicular
	16	0.33	Fase follicular
	53	0,60	Fase follicular

Fuente: elaboración propia

Los resultados de esta evaluación mostraron que, en el grupo de las vaquillas suplementadas, el 54.5% presentaron ovarios derechos funcionales. En contraste, en el grupo de vaquillas no suplementadas, sólo el 45.5% presentaron ovarios derechos funcionales. Del mismo modo ocurrió con el ovario izquierdo. Un 9.1% de las vaquillas no suplementadas mostraron ovarios izquierdos funcionales; mientras que, en las vaquillas suplementadas, el 27.3% los tuvieron.

Gonzales tous M. et al. 2014⁶⁹. Determino la frecuencia de la funcionalidad de los ovarios derechos e izquierdos así como también la frecuencia de gestación de los cuernos uterinos izquierdos y derechos.

Otra diferencia respecto a las estructuras ováricas es que el tamaño de los ovarios derechos en vaquillas suplementadas fue más grande que las de las vaquillas sin suplementar (2.3 cm vs 1.9 cm, respectivamente). Sin embargo, esto no ocurrió en el caso del ovario izquierdo. No se encontraron diferencias respecto al número y tamaño de los folículos entre las vaquillas suplementadas y no suplementadas. Así mismo ocurrió con el nivel de

progesterona, ya que en ambos grupos no se apreciaron cuerpo lúteo desarrollado y por ello, los niveles de progesterona fueron bajos.

Existen varios estudios donde se ha demostrado que animales suplementados adecuadamente tuvieron una ciclicidad ovárica más corta que aquellas sin suplementar (Ghosh et al., 1992; Alam et al., 2006)^{65 66}, es decir, tardaron menos tiempo en volver al celo y posteriormente, poder ser servidas. La nutrición es un factor determinante para la eficiencia reproductiva en ganado de leche. Una reducción de suministro de nutrientes, podría ocasionar una demora en el comienzo de la pubertad en vaquillas e incrementa el intervalo parto concepción (Bossis et al., 1999)⁶⁷.

Una restricción prolongada de energía en la dieta, tiene como resultado una pérdida de peso y condición corporal y, por ende, un decremento en la actividad del ciclo estral, debido principalmente a que se suprime la secreción de LH, reduce las concentraciones del factor liberador de insulina tipo I (IGF-I) y de glucosa e incrementa las concentraciones en el plasma de hormona de crecimiento (GH) y ácidos grasos no esterificados (NEFAs) (Richards et al., 1986)⁶⁸.

Si bien esta evaluación reflejó que las vaquillas evaluadas aún no estaban en plena actividad reproductiva, los animales suplementados presentaron mejores estructuras ováricas en cuestión de tamaño, que las que no fueron suplementadas. Además, si bien es cierto que el ovario derecho en vacas se desarrolla más rápido que el izquierdo debido a que el porcentaje de ovulación es mayor (68), se observó que la mayor cantidad de los animales con ovarios izquierdos funcionales estuvieron en el grupo de vaquillas suplementadas.

Esta evaluación podría ser un indicio del efecto que habría tenido el suplemento nutricional a base de residuos agroindustriales en el desarrollo ovárico, y en corto plazo, en la eficiencia reproductiva del animal. Sin embargo, para poder determinar realmente si los animales se encuentran en la etapa reproductiva, debe realizarse un seguimiento para detectar la presencia de celo en el hato, y a partir de este punto, poder evaluar la actividad ovárica en los siguientes días con una mayor frecuencia durante el ciclo estral.

3.2.2. Análisis económico costo – beneficio

varios estudios han reportado buenos resultados respecto a la performance de vaquillas al emplear algún tipo de suplementación. Sin embargo, muchos de las estrategias de suplementación referidas utilizaron en sus evaluaciones insumos convencionales como la

harina de pescado o el maíz, los cuales son de alto costo y en algunos casos, su uso no sería rentable. Por ello, el presente estudio realizó el análisis de evaluación económica para determinar el beneficio-costo de implementar el suplemento a base de residuos agroindustriales en vaquillas,

Tabla 17. *Evaluación económica de la suplementación con alimento concentrado a base de residuos agroindustriales en vaquillas*

Análisis Económico	Sólo pastoreo	Suplemento + pastoreo	Solo suplemento
1 consumo promedio diario	15	15.97	0.97
2 costo del alimento durante el periodo de evaluación (S/. /84 días) *	100.8	157.8	57.03
3 ganancia de peso (Kg PV)	24.2	40.6	16.4
4 valor de la ganancia de peso (S/. / kg PV)**	5.2	5.2	5.2
5 ganancia por efecto del alimento (S/.) (3 x 4)	125.84	211.12	85.3
6 beneficio (S/.) (5 – 2)	25.04	53.32	28.3

*Costo de suplemento S/. 0.70 soles / kg

**Precio referencial en la zona

Costo estimado de forraje S/. 0.08 / kg

PV: Peso vivo

S/. = Soles (S/. 1 soles = \$ 0.28 dólares americanos)

Por cada vaquilla suplementada se tuvo un ingreso de S/. 28.3 más en comparación a las no suplementadas. En promedio las vaquillas suplementadas fueron superiores al testigo en 16.4 kg/animal que económicamente representa S/. 85.3 por animal.

Cabe mencionar que estos resultados no son tan relevantes, ya que en este ensayo no se emplearon razas especializadas para producción de carne y nuestro enfoque está dirigido a lograr una reducción en el periodo de recría influenciado por la ganancia de peso.

CONCLUSIONES

1. Se afirma que los residuos agroindustriales con el efecto de la suplementación arrojó mejores ganancias diarias de peso (195 g/vaquilla) y pesos vivos finales (16.4 kg/vaquilla) en el grupo experimental con respecto al grupo control.
2. Se encontraron mayor cantidad de vaquillas con ovarios derechos e izquierdos funcionales en el grupo suplemento (O. derechos = 54.5, O. izquierdos = 27.3) en comparación con el grupo control (O. derecho = 45.5, O. izquierdo = 9.1). Sin embargo, en cuanto a los niveles de progesterona sérica, no se encontraron diferencias ya que en ambos grupos se evidenciaron niveles bajos.
3. El efecto del suplemento mejoro la ganancia de peso en 24.9 kg/pv/vaquilla con respecto al testigo y el análisis costo beneficio resulto negativo ya que por cada S/.1 invertido en el suplemento solo se obtuvo S/. 0.33 soles de ganancia solo por efecto de suplemento. Considerando a los animales que se alimentaron con suplemento y pasto obtuvimos como ganancia S/.0.63 por cada S/.2 invertido.

RECOMENDACIONES

1. Es aconsejable añadir residuos agroindustriales en conjunto con esta mezcla en el periodo de recría ya que nos ha evidenciado un mayor incremento de los índices productivos y reproductivos. Además, la aceptación al alimento por parte de los animales es eficiente. Los costos y disponibilidad de los insumos están al alcance del productor ganadero.
2. Para el inicio del proceso de suplementación resulta fundamental realizar un periodo de adaptación al nuevo régimen alimenticio, donde la inclusión del suplemento sea gradual.
3. Los residuos agroindustriales que se vayan a usar como insumo del suplemento deben pasar por un exhaustivo control de calidad, para evitar complicaciones sanitarias en los animales al momento de la alimentación. Así mismo el almacenamiento se debe realizar en ambientes libres de humedad o agentes que perjudiquen su integridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez Pérez J. Efecto de un banco de proteína de kudzu en la ganancia de peso de toretes en pastoreo de Estrella Africana. Departamento de zootecnia Universidad autónoma chapingo. México. 2011. p 10
2. Gómez C, Fernandez M, Garcia O. Methane emissions from enteric fermentation of representative dairies in Peru in relation to economic performance. IFCN Dairy Report. International Farm Comparison Network (poster). 2008. p 112-113
3. Martínez H. Las colonizaciones selváticas dirigidas en el Perú. Antecedentes, actualidad y perspectivas. Unmsm, lima. 1990. p 181
4. Nishiki AG, Zúñiga Q J. Seminario nacional de profesores de producción animal para el trópico peruano. UNAS Tingo María, Perú. 2004. p 47
5. GOBIERNO REGIONAL DE SAN MARTÍN-GORESAM. Evaluación de la Zonificación Económica y Ecológica del Departamento de San Martín. Convenio GORESAM-IIAP. Moyobamba. Perú. 2015. p 95
6. RELLING A Y, MATTIOLI G. Fisiología digestiva y metabólica de los rumiantes. Universidad Nacional de La Plata. La Plata. 2003. <http://ecaths1.s3.amazonaws.com/catbioquimicavet/fisio%20dig%20rumiantes.pdf> < (15 de junio 2009). p 5.
7. McDONALD, P. EDWARDS, R. GREENHALGH, J, MORGAN C. Nutrición animal 5ª edición Zaragoza. España. 1995. pp145-147.
8. ANGELES S. Fermentación, tamaño de partícula y efecto de la fibra en la alimentación de vacas de lechería. 2000 <http://www.fmvz.mx/bovinotecnia/BtRgZooG014.pdf>. > (15 Jun 2009). P 95.
9. WEIMER P. Manipulating ruminal fermentation: A microbial ecological perspective. Journal Animal Science. 76(12): 1998. pp3114-3122.
10. NAVARRO H. SIEBALD E. CELIZ S. Manual de productores de leche para pequeños y medianos productores. Ministerio de agricultura. Instituto de investigaciones agropecuarias – Centro regional de investigación Remehue. Boletín INIA N° 148. Osorno Chile 2006. P 37

11. MAZUECOS A. Bases fisiológicas de la reproducción en la hembra. En *Fisiología veterinaria*, 1998. pp 841 - 860
12. Day, M. L., K. Imakawa, D. D. Zalesky, B. D. Schambacher, R. J. Kittok, and J. E. Kinder. Endocrine mechanisms of puberty in heifers: Estradiol negative feedback regulation of luteinizing hormone secretion. 1984. *Biol. Reprod.* 31: 332-34
13. Robles, C. C.; Villa - Godoy, A. y Lagunes, J. L. Determinación ultrasomográfica de la primera ovulación: Asociación con la presentación de ciclos estrales regulares en vaquillas Cebú y Pardo Suizo mantenidas en el tropico. *Tec. Pec. Mex.* 1996. *Rev34(2)*: 86. 87
14. Araujo Guerra A. PUBERTAD EN LA HEMBRA BOVINA. Facultad de Ciencias Agrarias, Programa de Zootecnia. Universidad Nacional Abierta. Colombia. 2004. p122.
15. Yelich, JV. Wettemann, RP. Dolezal HG. Bishop PDK, Spicer LJO. growth rate on carcass composition and lipid partitioning puberty and growth hormone, Insulin - Like growth factor 1, Insulin, and me-tabolites before puberty in beet heifers. *J. Anim.* 1995. *Sci.73*: 2390 – 2394.
16. Gree, R. C.; Whitman, R. W.; Staigmiller, R. B. y Anderson, D. C. Estimating the impact of managment deci-sions on the ocurrence of puberty in beef heifens. 1983. *J. Anim. Sci.* 56: 30.
17. Schillo, K. K.; Hall, J.; y Hileman, S. Effects of nutrition and season on the onset of puberty in the beef heifer. 1992. *J. Anim. Sci.*, 70: 3994-3996
18. Fitzgerald, J.; Michel, F. y Butter, W.R. Growth and sexual maturation in ewes. Dietary and seasonal effects modulating luteinizing hormone secretion and first ovulation. *Biol. Reprod.* 27: 864. 1982
19. Arthur GH, Noakes DE. Pearson H. *Reproduccion y obstetricia en veterinaria*. New York. Sexta Edición. Inte-ram McGraw-Hill. 1991. pp 3-225.
20. Patterson AM, Corah, L, Brethour J, Higgins J, Kiracofe G. Stevenson J. Evaluation of reproductive traits in *Bos Taurus* and *Bos Indicus* crossbred heifers. relationship of age at puberty to lenght of the postpartum interval to estrus 1992. *J. Anim. Sci.* 70: 1994

21. Perón N, Tarrero R. Efecto de un régimen de subalimentación durante el crecimiento para novillas lecheras en la edad y peso a la pubertad. *Rev. Cub. Reprod. Anim.* 1982. *Rev. Cub. Reprod. Anim.* 8: 33.
22. González MT, Espitia AP, Prieto EM, Castro AH. Edad y peso a la pubertad en novillas Romosinuano, Cebú y sus cruces en el Valle del Sinu, Colombia. 1995. *Rev. Ceisa.* 2: 71-80.
23. Holy L, Martínez G. *Biología de la reproducción bovina.* Instituto Cubano La Habana. 1ra. Edic. 1970. p 45.
24. Faure R, Fernández O, García L. Concentraciones séricas de cortisol en novillas Holstein durante las dos estaciones del año en Cuba. Informe técnico. Dpto. Reprod. CENSA, La Habana Cuba. *Cub Reprod. Anim. Rev.* 10: 49. 1986.
25. Gwazdauskas FC. Effects of climate on reproduction in cattle. 1985. *J Dairy Sci.* 68: 1568.
26. Ramos J. Pubertad, ciclo estral y métodos para identificar el estro en la hembra bovina. Curso nacional de ganadería de leche especializada. ICA. Oct. 22 - 27. 1990 p 366.
27. Hansen PJ, Kamwanja LA, Hauser ER. Photoperiod influences age at puberty of heifers. 1983. *J. Anim. Sci.* 57: 985.
28. Grass, J. A., Hansen, D. J. y Hause, E. R. Genotype x environmental interactions on reproductive traits of bovine females. 1. Age at puberty as influenced by breed, breed of sire, dietary regimen and season. 1982. *J. Anim. Sci.*, 55: 1441.
29. Du Preez JH, Terblanche SJ, Gieseck WH, Maree C, Welding MC. Effects of heat stress on conception in a dairy herd model under south african conditions. 1991. *Theriogenology*, 35: 1039.
30. Ceballos A. Algunas consideraciones sobre estacionalidad reproductiva en bovinos. 1996. *Rev. Cebú.* 2:45.
31. Patterson AM, Martín GB, Foldes A, Maxwell CA, Pearce GP. Concentrations of plasma melatonin and luteinizing hormone in domestic gilts. reared under artificial long or short days. 1992. *Reprod. Fert.* 94: 85.
32. Jumale MH, Reproduction in female Zebú cattle. *Agricul. Subtrop. e Trop.* 1994. *Rev.* 88:49-51.

33. Mezzadra, CA, Homse D, Sampeón, Albeiro R. Pubertal Traits and Seasonal Variation of the Sexual Activity in Brahman, hereford and Crossbred heifers. 1993. *Theriogenology* 40:987.
34. Riquet H, Pelletier G, Brazeau P. Long term effects of human growth hormone releasing hormone and photoperiod on hormone release and puberty in dairy heifers. 1994. *J. Anim. Sci.* 72: 2702.
35. Robles RCC, Villa Godoy A, Lagunes, JL. Determinación ultrasomográfica de la primera ovulación: Asociación con la presentación de ciclos estrales regulares en vaquillas Cebú y Pardo Suizo mantenidas en el tropico. 1996. *Rev. Tec. Pec. Mex.* 34(2): 86-87.
36. Hansen DJ, Kamwanja LA, Hause ER. Photoperiod influences age at puberty of heifers. 1983. *J. Anim. Sci.* 57: 985.
37. Nelsen T C, Short RE, Phelps DA, Staigmiller RB. Nonpuberal estrus and mazure cow influences on growth and puberty in heifers. 1985. *J. Anim. Sci.* 61: 470.
38. Ministerio de Agricultura. Especial. IV CENAGRO. <http://www.minagri.gob.pe/>. 2008. p116
39. Araujo-Febres O. y Rodríguez N. La amonificación de henos como técnica para mejorar su aprovechamiento. 2001. *Rev Inv Vet Perú Supl* 1: 88-91
40. Peruchena CO. Suplementación de bovinos para carne sobre pasturas tropicales. Aspectos nutricionales, productivos y económicos. En: XXXVI Congreso Anual de la Sociedad Brasileira de Zootecnia. Porto Alegre Brasil. 1999. p 24
41. Del Aguila R. Evaluación de tres tipos de pasturas y su efecto en el nivel de nitrógeno ureico en leche de vacas bajo pastoreo en Pucallpa. Tesis de Magíster. Lima: Univ. Nacional Agraria La Molina. 2014. p 83
42. Ríos J. Enfoques integrales de producción ganadera en la Amazonía peruana. En: XX Reunión Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Cusco Perú. 2007.p 36
43. Delgado A, Trigueros A, Tang T, Angelats R, Gavidia C. Efecto de un modificador orgánico en la ganancia de peso en ganado cebú en el trópico peruano. Perú. 2012. p 41
44. Salamanca A. Suplementación de minerales en la producción bovina.

<http://www.veterinaria.org/revistas>. [FAO] Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2010. pp 24, 27.

45. FAO. Organización de las naciones unidad para la agricultura y la alimentación Uso del ensilaje en el trópico, privilegiando opciones para pequeños campesinos. Memorias Conferencia Electrónica de la FAO sobre Ensilajes en el Trópico.: <http://www.fao.org/3/ax8486s>. 2001. Pp 72-74
46. Saval S. Aprovechamiento de Residuos Agroindustriales, Pasado, Presente y Futuro. Instituto de Ingeniería UNAM. México. 2012. Pp 25 - 27
47. R Daza, M L Fernández, A Layza, R E Roque, V Hidalgo, S G Gamarra y C A Gómez Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Zootecnia. Av. La Molina S/N. La Molina, Lima, Perú. 2018. Pp 16 - 21
48. Revidatti MA, Capellari A. Utilización de residuos cítricos en la suplementación de vacas de invernada. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE. Sargento Cabral Corrientes – Argentina. 2010. p14
49. Slanac, AL1, Balbuena O, Kucseva CD, Stahringer RC. Efectos de la suplementación proteica invernada sobre parámetros productivos de vaquillas de reposición. Facultad de Ciencias Veterinarias - Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Argentina. 2012. Rev. vet. 18: 1, 24–28
50. Severino Lendechy V H, Cesar Orlando P S, Muñoz González J C, Vilaboa Arroniz J. Efecto de la suplementación alimenticia sobre el crecimiento folicular ovárico, peso y edad a la pubertad en vaquillas romosinuano. Universidad Autónoma de Chiapas. Centro de Estudios Etnoagropecuarios. México. 2016. Vol 34 (4).
51. LÓPEZ C., RALDA G. El uso de la cáscara de banano maduro como insumo para la alimentación de ganado bovino. Trabajo de graduación para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería Agronómica, Universidad EARTH. Costa Rica. 1999. p 71.
52. EUCLIDES VP. Alternativas para la intensificación de la producción de carne bovina en pastagem. Edición embrapa, campo grande Brasil. 2000. p 54
53. Sánchez C, Reyes C. Metodología y diseño de la investigación científica. Editorial visión universitaria. Lima Perú. 2006 (último acceso 13 septiembre 2014). Pp 87 – 112

54. Bellenda O. Feijs A. Aplicaciones de la Ecografía en el Manejo Reproductivo del Ganado Lechero. Edición <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/aplicaciones-ecografia-manejo-reproductivo-t26234.htm>. 2005. p 15.
55. FEDNA. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos (Tercera edición). Madrid. 2010. 502.pp.
56. Bernal, W., Maicelo, J.L. and Yoplac, I. Bromatological characterization of non-traditional supplies for animal feed in the Amazonas region. Available at: <https://doi.org/10.25127/ricba.201701.003>. 2017. Revista RICBA, 1(1), 27–32.
57. Khang D N, Ngoc Anh D T y Preston T R. Efecto de la harina de hoja de yuca y la torta de coco sobre la producción de metano en una incubación in vitro utilizando pulpa de raíz de yuca y urea como sustrato. Investigación ganadera para el desarrollo rural. 2019. <http://www.lrrd.org/lrrd31/8/khang31128.html>. (29 de octubre de 2019) Volumen 31, Artículo # 128
58. Flores J., Aguilar D., Hug G., Gómez M. Primer servicio de las vaquillas a los 15 meses. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. INTA. Noticias y Comentarios Nro. 533
59. Beccaria. Validación de alternativas de suplementación invernal para recría de vaquillas en campos de productores del centro sur de Corrientes. INTA Ediciones. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_suplementacion_invernal_para_recria_noticias_y_comentarios_547.pdf.(15 de noviembre 2018) 2017
60. Barbera P., Sampedro D., Bendersky D. Alternativas de suplementación para mejorar la recría de vacunos en campo natural. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp_inta_suplementacin_bovina_campo_natural.pdf (12 de febrero del 2015). 2014 Noticias y comentarios Nro. 517

61. Villanueva J. y San Martín F. Alimentación de vaquillas en crecimiento a base de residuos de cosecha tratada con urea y suplementadas con proteína sobre pasante. 1997. *Rev. de Investigaciones Pecuarias*. 8(1):39-8
62. Ortiz D M, Posada S L y Noguera R. Desempeño productivo de novillos cebú suplementados con *Gliricidia sepium* y recursos agroindustriales. *Livestock Research for Rural Development*. Retrieved October 28, from <http://www.lrrd.org/lrrd29/3/orti29056.html>. 2017. *Volume 29, Article #56*
63. Khang D N, Ngoc Anh D T and Preston T R (2019b). Growth rate of Holstein-Friesian cattle was increased, and eructed methane was reduced, when a basal diet of cassava pulp-urea was supplemented with cassava foliage and coconut cake. *Livestock Research for Rural Development*. Retrieved October 29, from <http://www.lrrd.org/lrrd31/8/khang31115.html>. 2019. *Volume 31, Article #115*.
64. Cooke, R. F., Arthington, J. D., Staples, C. R., Thatcher, W. W., & Lamb, G. C. Effects of supplement type on performance, reproductive, and physiological responses of Brahman-crossbred females. 2007. *Journal of Animal Science*, 85(10), 2564–2574.
65. Ghosh A., M. G. S. Alam and M. A. Akbar. Effect of urea-molasses-mineral block supplementation on postpartum ovarian activity in Zebu cows. 1992. *Animal Reproduction Science*, 31 (1993): 61-67.
66. Alam M. G. S., Md. S. Ul-Azam and Md. J. Khan. Supplementation with Urea and Molasses and Body weight, Milk Yield and Onset of Ovarian Cyclicity in Cows. *Journal of Reproduction and Development*. 2006. Vol. 52: 529-535.
67. Bossis, I.; Wettemann, R.; Wetty, S.D.; Viscarra, J.A.; Spicer, L.J.; and Diskin, G.M. Nutritionally Induced Anovulation in Beef Heifers: Ovarian and Endocrine Function Preceding Cessation of Ovulation. 1999. *Journal Animal Science*. 77:1536 -1546.
68. Richards, M. W., Spitzer, J.C, and Warner, M.B. Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle.. *J. Animal Science*. 1986. (62):300 – 306.

69. Gonzales Tous M. Pastrana Puche N. Baron Pinedo F. Vertel Morrison M. Frecuencia de presentación de gestación con relación al cuerno uterino en bovinos del trópico colombiano. *Rev, Med Vet.* 2014;(28); 13-91.

ANEXOS

Ilustración 1. Resultados de los pesajes

Experimento	Identificación	peso inicial (kg)	peso final (kg)	Aumento peso (kg/84 días)	Ganancia diario peso (gr/día)
Control	12	267.30	292.50	25.20	0.300
	11	162.20	189.50	27.30	0.325
	20	170.80	191.30	20.50	0.244
	13	195.40	227.20	31.80	0.379
	23	181.80	198.90	17.10	0.204
	Sc	192.60	217.30	24.70	0.294
	9	182.20	205.90	23.70	0.282
	1	215.00	240.00	25.00	0.298
	16	195.00	211.00	16.00	0.190
	53	202.50	231.40	28.90	0.344
Promedio		198.49	222.66	24.17	0.288
Desviación estandar		28.48	29.73	4.75	0.056
Intervalo de confianza 95 %		16.83	17.60	2.81	0.033
Tratamiento	5	168.90	213.70	44.80	0.533
	55	182.80	228.50	45.70	0.544
	18	179.70	207.00	27.30	0.325
	4	194.10	232.00	37.90	0.451
	2	187.00	226.50	39.50	0.470
	3	196.30	229.70	33.40	0.398
	10	200.30	250.20	49.90	0.594
	15	210.50	255.70	45.20	0.538
	8	236.00	291.90	55.90	0.665
	28	198.70	241.60	42.90	0.511
Promedio		197.83	238.39	40.56	0.483
Desviación estandar		19.30	23.05	9.56	0.114
Intervalo de confianza 95 %		11.41	13.62	5.65	0.067

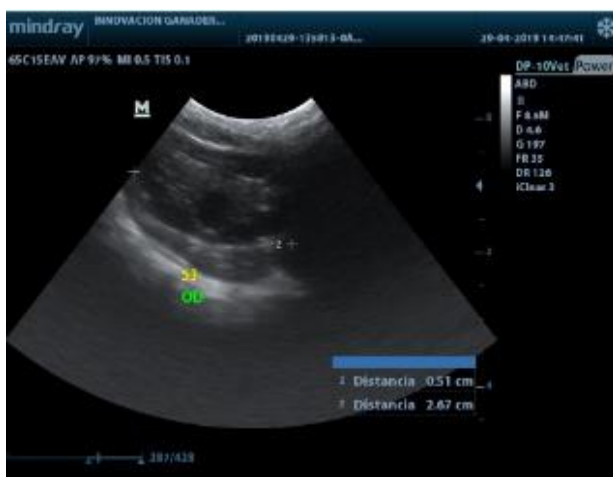
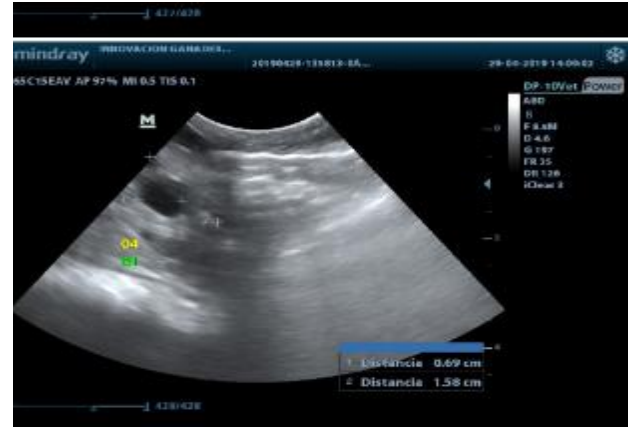
Ilustración 2 Promedios diarios de consumo de alimentos

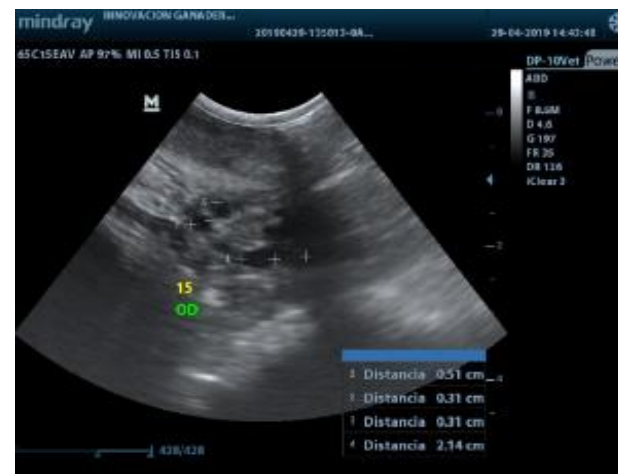
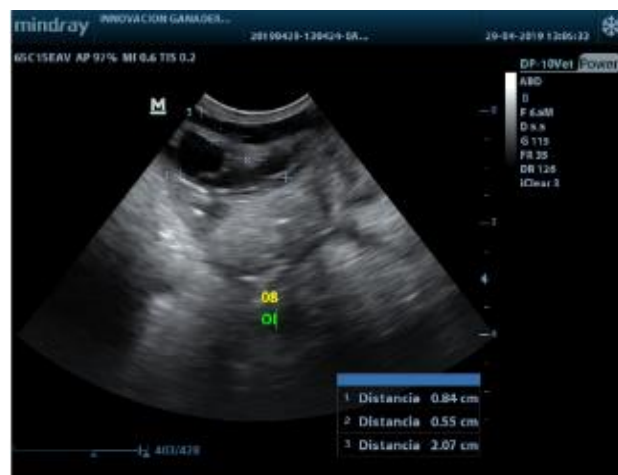
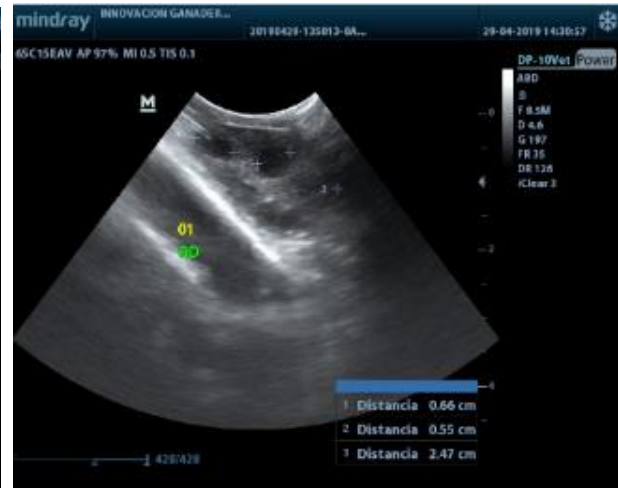
Fecha	Consumo total (kg/ 11 animales)	Consumo promedio (kg/animal)
27/01/2019	10	1.00
28/01/2019	10	1.00
29/01/2019	8.8	0.88
30/01/2019	9.5	0.95

Fecha	Consumo total (kg/ 11 animales)	Consumo promedio (kg/animal)
31/01/2019	8.3	0.83
1/02/2019	9.6	0.96
2/02/2019	10	1.00
3/02/2019	9.4	0.94
4/02/2019	8.9	0.89
5/02/2019	7.20	0.72
6/02/2019	5.6	0.56
7/02/2019	7.9	0.79
8/02/2019	7.4	0.74
9/02/2019	8.4	0.84
10/02/2019	7.5	0.75
11/02/2019	7.9	0.79
12/02/2019	8.5	0.85
13/02/2019	7.8	0.78
14/02/2019	10	1.00
15/02/2019	10	1.00
16/02/2019	9.5	0.95
17/02/2019	10	1.00
18/02/2019	10	1.00
19/02/2019	10	1.00
20/02/2019	10	1.00
21/02/2019	10	1.00
22/02/2019	10	1.00
23/02/2019	10	1.00
24/02/2019	10	1.00
25/02/2019	10	1.00
26/02/2019	10	1.00
27/02/2019	10	1.00
28/02/2019	10	1.00
1/03/2019	10	1.00
2/03/2019	10	1.00
3/03/2019	10	1.00
4/03/2019	10	1.00
5/03/2019	10	1.00
6/03/2019	10	1.00
7/03/2019	10	1.00
8/03/2019	10	1.00
9/03/2019	10	1.00
10/03/2019	10	1.00
11/03/2019	10	1.00
12/03/2019	10	1.00
13/03/2019	10	1.00

Fecha	Consumo total (kg/ 11 animales)	Consumo promedio (kg/animal)
14/03/2019	10	1.00
15/03/2019	10	1.00
16/03/2019	10	1.00
17/03/2019	10	1.00
18/03/2019	10	1.00
19/03/2019	10	1.00
20/03/2019	10	1.00
21/03/2019	10	1.00
22/03/2019	10	1.00
23/03/2019	10	1.00
24/03/2019	10	1.00
25/03/2019	10	1.00
26/03/2019	10	1.00
27/03/2019	10	1.00
28/03/2019	10	1.00
29/03/2019	10	1.00
30/03/2019	10	1.00
31/03/2019	10	1.00
1/04/2019	10	1.00
2/04/2019	10	1.00
3/04/2019	10	1.00
4/04/2019	10	1.00
5/04/2019	10	1.00
6/04/2019	10	1.00
7/04/2019	10	1.00
8/04/2019	10	1.00
9/04/2019	10	1.00
10/04/2019	10	1.00
11/04/2019	10	1.00
12/04/2019	10	1.00
13/04/2019	10	1.00
14/04/2019	10	1.00
15/04/2019	10	1.00
16/04/2019	10	1.00
17/04/2019	10	1.00
18/04/2019	10	1.00
19/04/2019	10	1.00
20/04/2019	10	1.00
21/04/2019	10	1.00

Imágenes de las estructuras ováricas de los animales





Imágenes de las actividades realizadas en campo

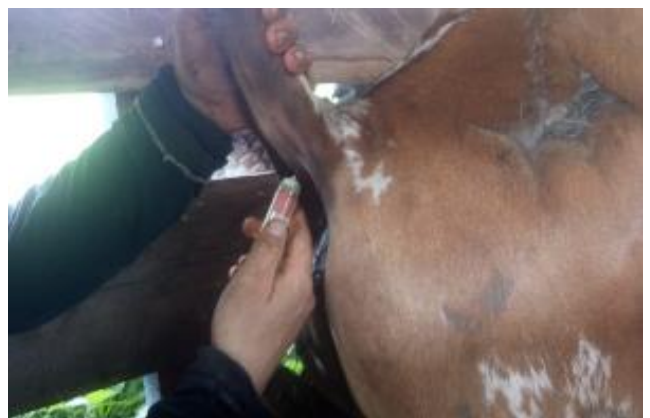


Imagen del reporte de evaluación hormonal



ORDEN : 08020448
 PACIENTE : V91 VACA .
 COMPAÑIA : 7072 - LF LAS TARAPOTO

FINO ORDEN : 02/05/2019 11:23:40 a.m.
 SEXO : FEMENINO

Examen	Resultado	Unidades	Valores de refer.
Sección: INMUNOLOGÍA (VeL)			
PROGESTERONA	Electroquímico-Luminiscencia	0.46	ng / ml
Fecha de validación: 02/05/2019 02:11:07 p.m.			
Fase folicular -----	0.37a a +/-	0.3	
Fase luteal temprana ---	2.467 a +/-	1.44	
Fase luteal media -----	5.512 a +/-	2.12	
Fase luteal tardía -----	5.750 a +/-	1.94	

*Garantía de un
Diagnóstico Seguro*


 Dra. Claude Giacoli Keller
 Patólogo Clínico
 C.M.P. 11790 - R.N.E 8798 - IFCAP 122768


 Dr. Carlos E. Mendoza Turbe
 Patólogo Clínico
 C.M.P. 12706 - R.N.E 8154

* Resultados fuera de los rangos referenciales

Página 1 de 1

• Sede Central Miraflores
 Av. Angamos Oeste 333
 T. 870-8888 / 840-8888 F. 872-8880

Tesis 6

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	20%	4%	7%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
2	ganaderiasos.files.wordpress.com Fuente de Internet	2%
3	vsip.info Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD Trabajo del estudiante	1%
5	tuagro.com Fuente de Internet	1%
6	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	www.revistacebu.com Fuente de Internet	1%
8	www.scielo.org.co Fuente de Internet	1%
9	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	