



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FICAYA

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

ACEPTABILIDAD DEL BAGAZO DE CAÑA, RASTROJO DE MAÍZ Y TAMO DE CEBADA EN BLOQUES NUTRICIONALES COMO REEMPLAZO DEL MAÍZ EN COBAYOS DE ENGORDE (*Cavia porcellus*) EN LA GRANJA LA PRADERA- CHALTURA



Autores
Tallana Chimarro Liliana Marisol
Imba Chontasi Edison Germán



INTRODUCCIÓN

T6

PROBLEMA

JUSTIFICACIÓN

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

HIPÓTESIS



Los balanceados para la alimentación de los cobayos son antieconómicos para los productores, sin embargo para realizar un balanceado casero con maíz que es la materia prima que tiene el balanceado comercial, resulta desfavorable, por ello se buscó un remplazo de la materia prima con materiales del entorno que son subproductos de campo.



➤ Los cuyes necesitan una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra suministrando únicamente forraje, a pesar de que los cobayos tienen gran capacidad de consumo.

➤ Los restos de cosechas pueden remplazar materias primas para la elaboración de alimentos nutricionales.



**HARINA DE TAMO
DE CEBADA**

**HARINA DE
RASTROJO DE
MAIZ**

**HARINA DE
BAGAZO DE CAÑA**





Determinar la aceptabilidad del bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada en bloques nutricionales como reemplazo del maíz en cobayos de engorde (*Cavia porcellus*).



➤ **Evaluar la fuente de fibra más óptima para la ganancia de peso.**

➤ **Analizar qué tratamiento tienen mayor palatabilidad en el consumo de alimento.**

➤ **Determinar el tratamiento con mejor conversión alimenticia.**

➤ **Establecer qué fuente brinda mayor rendimiento a la canal.**

➤ **Realizar el análisis organoléptico de la carne.**

T3



Hipótesis nula (H_0), la utilización de la fibra en bloques nutricionales tiene influencia en la ganancia de peso en cobayos.

T4

la hipótesis alternativa (H_a), la utilización de la fibra en bloques nutricionales no tiene influencia en la ganancia de peso en cobayos.



MATERIALES Y MÉTODOS.

T5

CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

MATERIALES Y EQUIPOS

MÉTODO

VARIABLES EVALUADAS

MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO



CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Ubicación geográfica

Provincia : Imbabura.

Cantón : Antonio Ante.

Parroquia: San José de Chaltura.

Lugar : Granja "La Pradera

Altitud de 2350 msnm

Latitud 00°21'32.31" Norte

Longitud 78°12'15.02" Oeste

Coordenadas UTM de X: 811224 Este , Y:

10039725 Norte

Características climáticas

Temperatura media anual: 16.4°C

Precipitación media anual: 500 mm

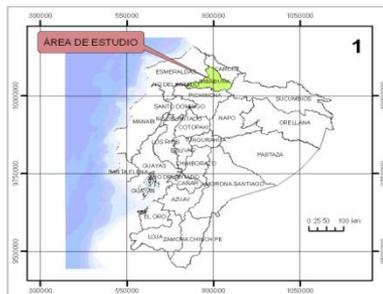
Humedad relativa: 68.9% en los meses secos



UBICACIÓN DEL ENSAYO

ACEPATIBILIDAD DE LA FIBRA DE BACAZO DE CAÑA, RASTROJO DE MAÍZ Y PAJA DE CEBADA EN FORMA DE BLOQUES NUTRICIONALES

UBICACIÓN EN EL ECUADOR



UBICACIÓN EN LA PROVINCIA DE IMBABURA



MAPA DE UBICACIÓN

FECHA: 2010 - 01 - 12

UBICACIÓN EN EL CANTÓN ANTONIO ANTE



UBICACIÓN EN LA GRANJA LA PRADERA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CEBADAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES ESCUELA DE INGENIERÍA AGRPECUARIA	
PROYECTO: ACEPTABILIDAD DE LA FIBRA DE BACAZO DE CAÑA, RASTROJO DE MAÍZ Y PAJA DE CEBADA EN FORMA DE BLOQUES NUTRICIONALES Y EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE DIGESTIÓN DE LOS BLOQUES NUTRICIONALES DE CEBADA (Cebada para el ganado) - CHALUISA - GRANJA LA PRADERA	
ESCALA: LA INDICADA	FUENTES: IGAM, 2010 TRABAJO DE CAMPO 2010
ARCHIVO DE UBICACIÓN: CITECIFIC MAPA UBICACIÓN (MID)	ZONA DE ESTUDIO: GRANJA LA PRADERA
DADOS CARTOGRAFICOS: PROYECCIÓN UTM ELIPSOIDE INTERNACIONAL ZONA 17 S	ELABORACIÓN: LILIANA TALLANA EDICIÓN: MDA
MAPA 1	



MATERIALES Y EQUIPOS

Material experimental 120 cuyes machos	Fármacos	Equipos	Herramientas	Materiales y equipo de oficina
Materias Primas				
Bagazo de caña	Albendazol	Molino	Carretilla	Hojas de papel bond
Rastrojo de maíz	Cipermetrina	Balanza gramera y balanza en kilogramos	Gavetas	Cámara fotográfica
Tamo de cebada	Clortetraciclina	Bomba de mochila	Moldes	Calculadora
Melaza	Chadine	Guantes quirúrgicos	Palas	Registros
Úrea	Dermicon	Equipo de disección	Tina	Rótulos de identificación
Carbonato de calcio	Floxaviar	Jeringuillas de 5,10,20 ml	Tanques	Material de transferencia
Sal mineral	Ivermectina	Mezcladora	Valdes	
Torta de soya	Opigal 5	Comederos		
Alfarina	Vitamina C	bebederos		
Afrechillo de trigo				

Otros: malla electrosoldada , viruta, listones, tablas , costales , pintura .



FACTORES EN ESTUDIO

Factor A: Harinas

Factor B: Porcentajes

H1: Harina de bagazo de caña.

P1: 10%

H2: Harina de rastrojo de maíz.

P2: 20%

H3: Harina de tamo de cebada



TRATAMIENTOS

Los tratamientos estuvieron formados por tres tipos de harinas (bagazo de caña, rastrojo de maíz y tamo de cebada) y dos porcentajes (10 y 20%).

Nº	TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN
T1	H1P1	Bagazo de caña al 10%
T2	H1P2	Bagazo de caña al 20%
T3	H2P1	Rastrojo de maíz al 10%
T4	H2P2	Rastrojo de maíz al 20%
T5	H3P1	Tamo de cebada al 10%
T6	H3P2	Tamo de cebada al 20%



DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial AxB con cuatro repeticiones y seis tratamientos

Características del experimento

Repeticiones: 4

Tratamientos: 6

Unidades experimentales: 24

Cada unidad experimental constaba por 5 animales.

Características de la poza:

Largo: 1.40 m

Ancho: 0.86 m

Alto: 0.63 m



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Esquema del ADEVA

FV	GL
TOTAL	23
TRATAMIENTOS	5
HARINAS	2
PORCENTAJES	1
HxP	2
ERROR EXPERIMENTAL	18

Se realizó el análisis de varianza para cada variable. Al detectar diferencia significativa se utilizó la prueba de Duncan al 5% para los tratamientos, Tukey al 5% para las harinas y DMS al 5% para los porcentajes.



VARIABLES EVALUADAS

❖ Ganancia de peso



❖ Consumo de alimento



❖ Rendimiento a la canal



❖ Conversión alimenticia



❖ Análisis organoléptico



MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

Recolección de la materia prima



Elaboración de los bloques nutricionales

Pesado de los ingredientes



Mezclado de los ingredientes



Secado de los bloques



Almacenamiento



DESINFECCIÓN



PREPARACIÓN DE LA CAMA



IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO



ALIMENTACIÓN



CONTROL DE PARASITOS EXTERNOS



Cantidad de materia prima			
Materia prima	Adaptación (kg 15 días)	Engorde(kg / mes)	Total
Melaza	141,0	523,2	664,2
Úrea	7,8	28,8	36,6
Carbonato	16,8	62,4	79,2
Sal mineral	3,9	14,4	18,3
Afrechillo	102,9	381,6	484,5
Harina de bagazo	19,4	72,0	91,4
Torta de soya	35,6	132,0	167,6
Harina de rastrojo de maíz	19,4	72,0	91,4
Alfarina	22,0	81,6	103,6
Harina de tamo de cebada	19,4	72,0	91,4
	388,2	1440,0	1.828,2

RESULTADOS

GANANCIA DE PESO

CONSUMO DE ALIMENTO

CONVERSIÓN ALIMENTICIA

RENDIMIENTO A LA CANAL

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO.

COSTOS



GANANCIA DE PESO

Análisis de varianza.

FV	SC	GI	CM	F.Cal	F.Tab	
					5%	1%
TOTAL	166260,72	23				
Trat.	164954,75	5	32990,95	454,71**	2,77	4,25
Har.	132797,66	2	66398,83	915,16**	3,55	6,01
Porc.	14317,93	1	14317,93	197,34**	4,41	8,29
HxP	17839,15	2	8919,58	122,94**	3,55	6,01
E.EX	1305,97	18	72,55			

******: Significativo al 1%

CV = 1,81%

X = 470,62



Cuadro 16: Prueba de Duncan 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (gr)	RANGOS
T2	615.9	A
T1	517.3	B
T4	497.5	C
T3	422.5	D
T5	398.8	E
T6	371.7	F

Cuadro 18: Prueba de DMS 5% para los porcentajes.

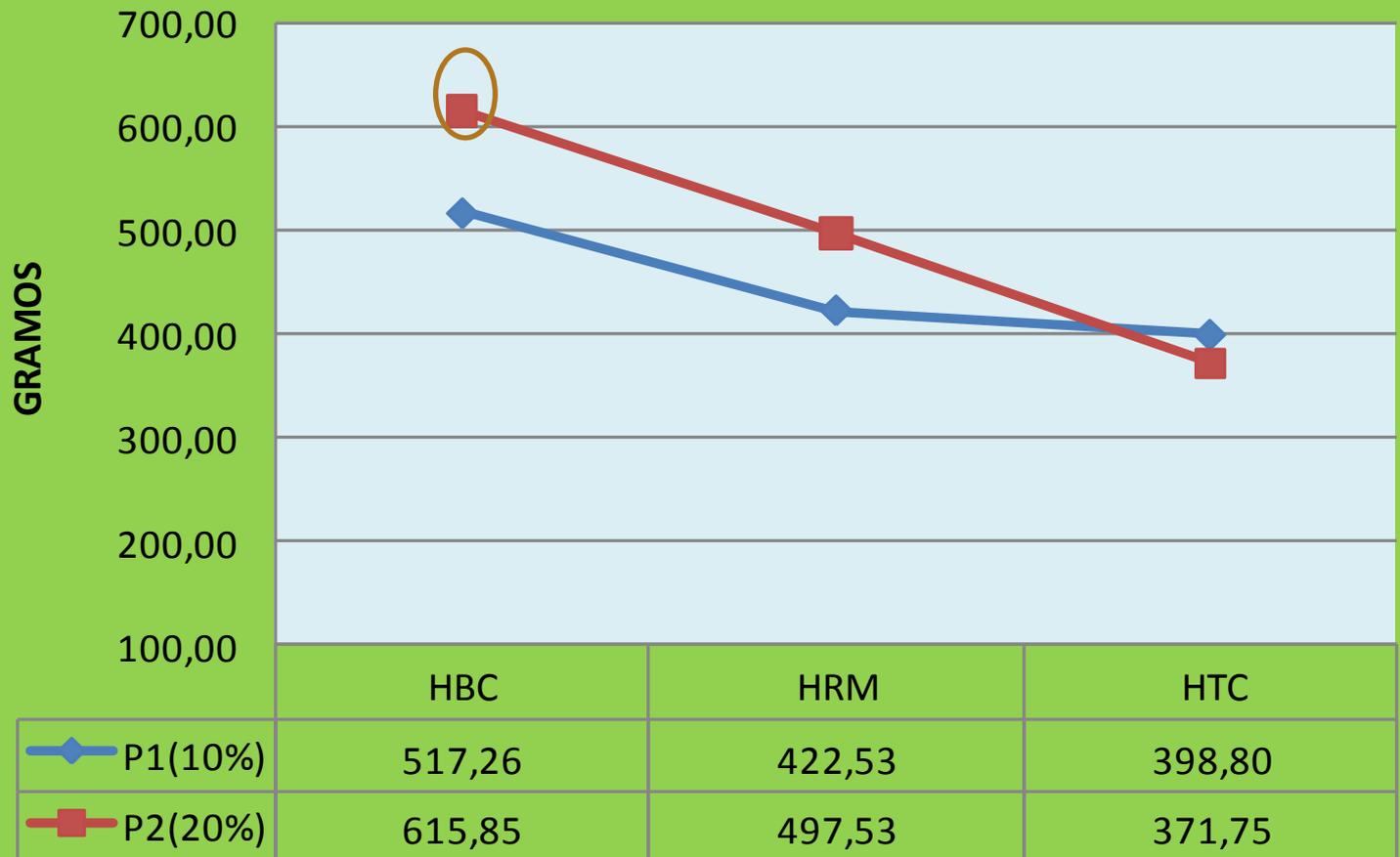
HARINAS	MEDIAS(gr)	RANGOS
Harina de bagazo de caña	566.6	A
Harina de rastrojo de maíz	460.0	B
Harina de tamo de cebada	385.3	C

Cuadro 17: Prueba de Tukey al 5% para las harinas.

PORCENTAJES	MEDIA (gr)	RANGOS
P2 (20%)	495,04	A
P1 (10%)	446,19	B



INTERACCIÓN DE LA GANANCIA DE PESO.



CONSUMO DE ALIMENTO

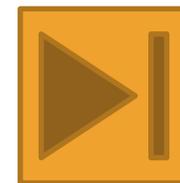
Análisis de Varianza

FV	SC	GI	CM	FCAL	F.TAB	
					5%	1%
TOTAL	22592683,73	23				
Trat.	22433732,18	5	4486746,44	508,09**	2,77	4,25
Har.	15136037,89	2	7568018,95	857,02**	3,55	6,01
Porc.	721220,23	1	721220,25	81,67**	4,41	8,29
HxP	6576474,03	2	3288237,02	372,37**	3,55	6,01
E.EX	158951,56	18	8830,64			

****:** Significativo al 1%

CV = 1,43%

X = 6571,40



Prueba de Duncan 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIAS (gr)	RANGOS
T2	8146	A
T1	7240	B
T5	6887	C
T3	6107	D
T4	5818	E
T6	5230	F

Prueba de Tukey al 5% para las harinas.

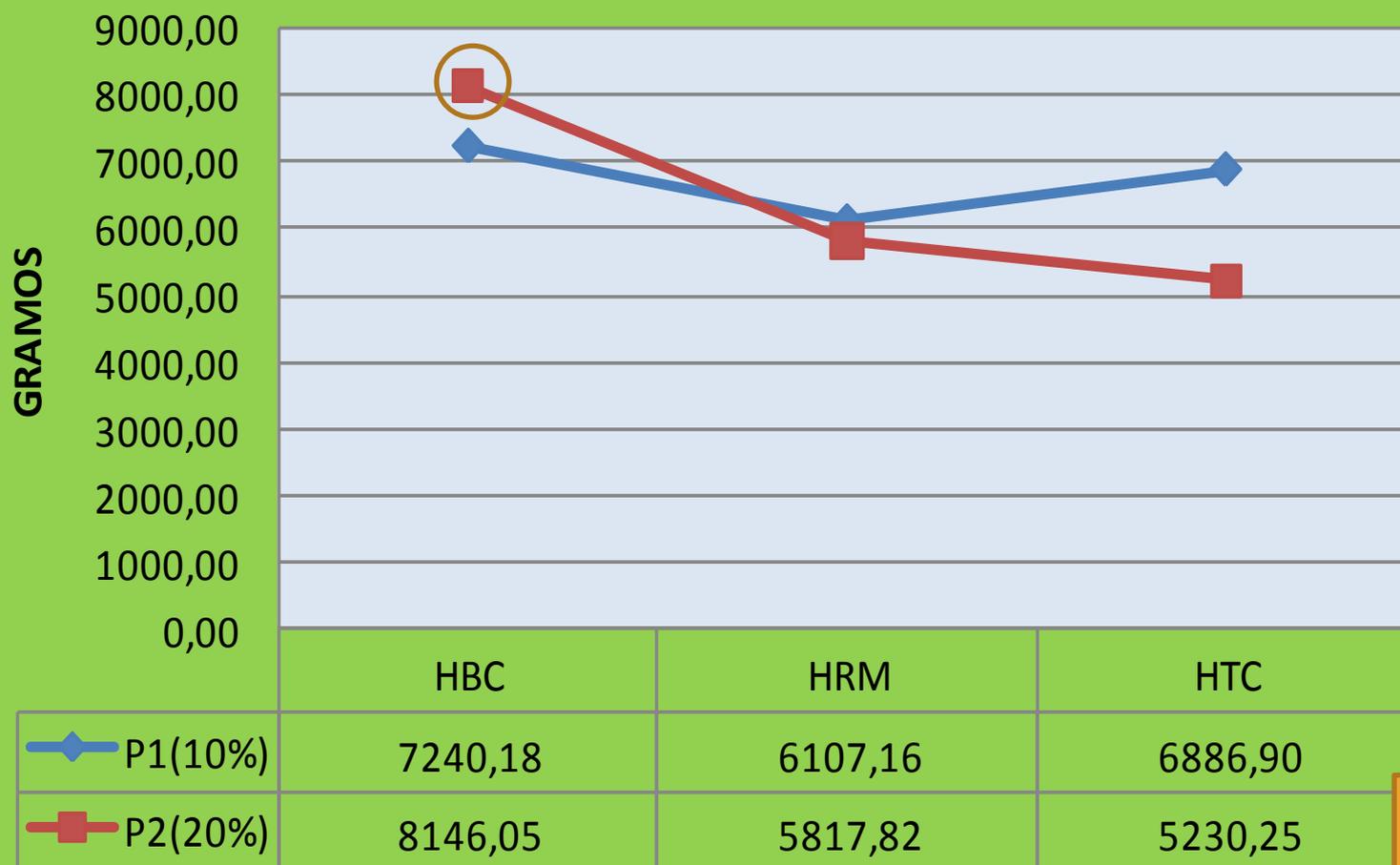
HARINAS	MEDIAS(gr)	RANGOS
Harina de bagazo de caña	7693	A
Harina de tamo de cebada	5962	B
Harina de rastrojo de maíz	6059	B

Prueba de DMS 5% para los porcentajes

PORCENTAJES	MEDIA (gr)	RANGOS
P1 (10%)	6744,75	A
P2 (20%)	6398,04	B



Interacción del consumo de alimento.



CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Análisis de varianza.

FV	SC	GI	CM	FCAL	F.TAB	
					5%	1%
TOTAL	68,46	23				
Trat.	67,07	5	13,41	173,53**	2,77	4,25
Har.	30,16	2	15,08	195,10**	3,55	6,01
Porc.	30,22	1	30,22	390,94**	4,41	8,29
HxP	6,69	2	3,34	43,25**	3,55	6,01
E.EX	1,39	18	0,077			

** : Significativo al 1%

CV = 1,97%

X = 14,12



Prueba de Duncan 5% para tratamientos.

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGOS
T5	17,28	A
T3	14,46	B
T6	14,08	BC
T1	14,00	C
T2	13,23	D
T4	11,70	E

Prueba de Tukey al 5% para las harinas.

HARINAS	MEDIAS	RANGOS
Harina de tamo de cebada	15.63	A
Harina de bagazo de caña	13.61	B
Harina de rastrojo de maíz	13.08	C

Prueba de DMS 5% para los porcentajes.

PORCENTAJES	MEDIA	RANGOS
P1 (10%)	15,24	A
P2 (20%)	13	B



Interacción de la conversión alimenticia.



RENDIMIENTO A LA CANAL

ANÁLISIS DE VARIANZA.

T6

T5

T4

T3

T2

T1

FV	SC	GI	CM	FCAL	F.TAB	
					5%	1%
TOTAL	1653,51	23				
Trat.	1624,49	5	324,90	201,52**	2,77	4,25
Har.	1364,27	2	682,13	423,10**	3,55	6,01
Porc.	138,43	1	138,43	85,86**	4,41	8,29
HxP	121,80	2	60,90	37,77**	3,55	6,01
E.EX	29,02	18	1,612			

** : Significativo al 1%

CV = 2,00

X = 63,52



Prueba de Duncan 5% para tratamientos.

T3

TRATAMIENTOS	MEDIAS (%)	RANGOS
T3	76,18	A
T4	70,48	B
T6	62,79	C
T5	61,68	CD
T1	59,91	D
T2	50,09	E

Prueba de Tukey al 5% para las harinas.

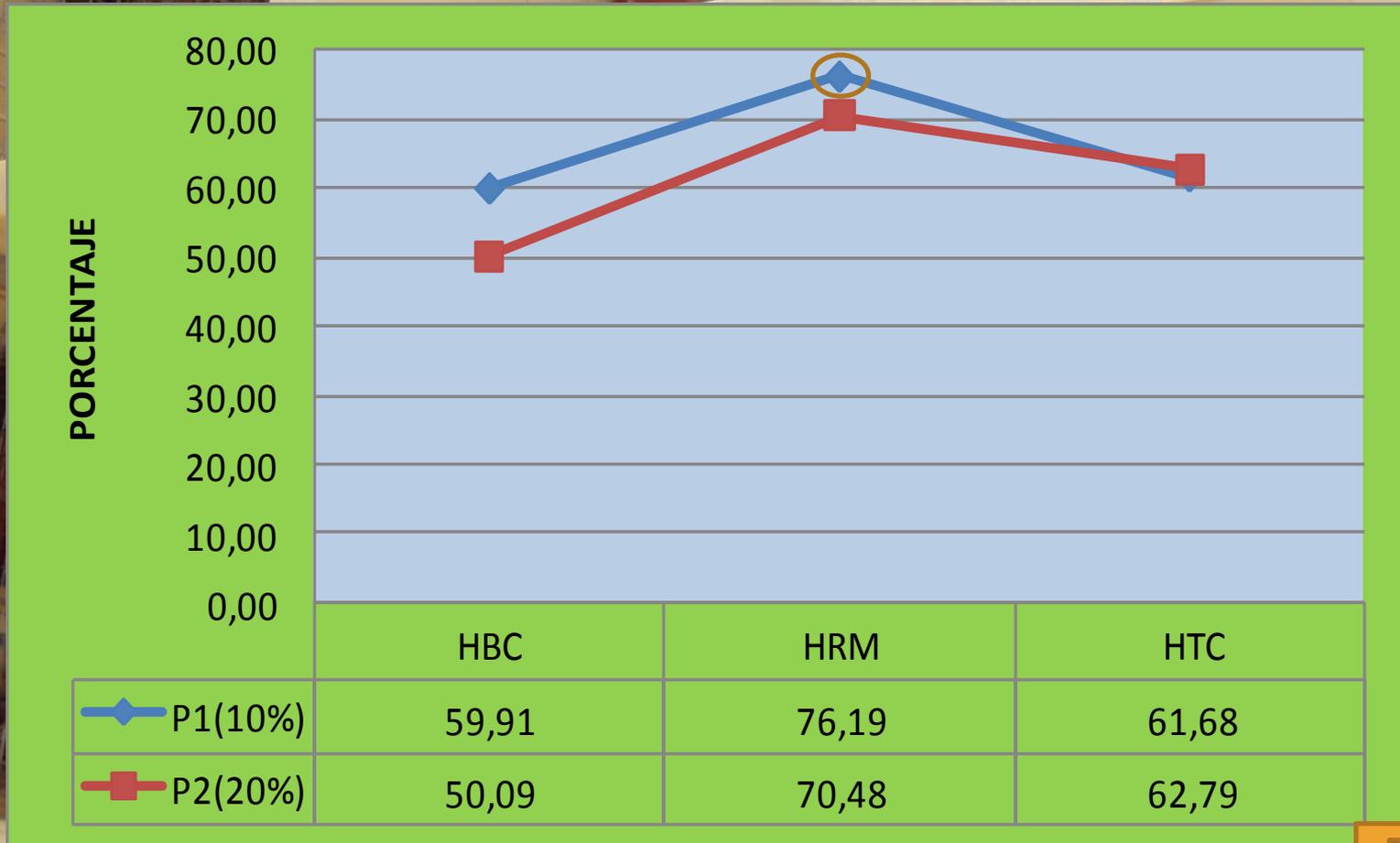
HARINAS	MEDIAS(%)	RANGOS
Harina de rastrojo de maíz	73,33	A
Harina de tamo de cebada	62,23	B
Harina de bagazo de caña	55,00	C

Prueba de DMS 5% para los porcentajes.

PORCENTAJES	MEDIA (%)	RANGOS
P1 (10%)	65,92	A
P2 (20%)	61,12	B



INTERACCIÓN DEL RENDIMIENTO A LA CANAL.

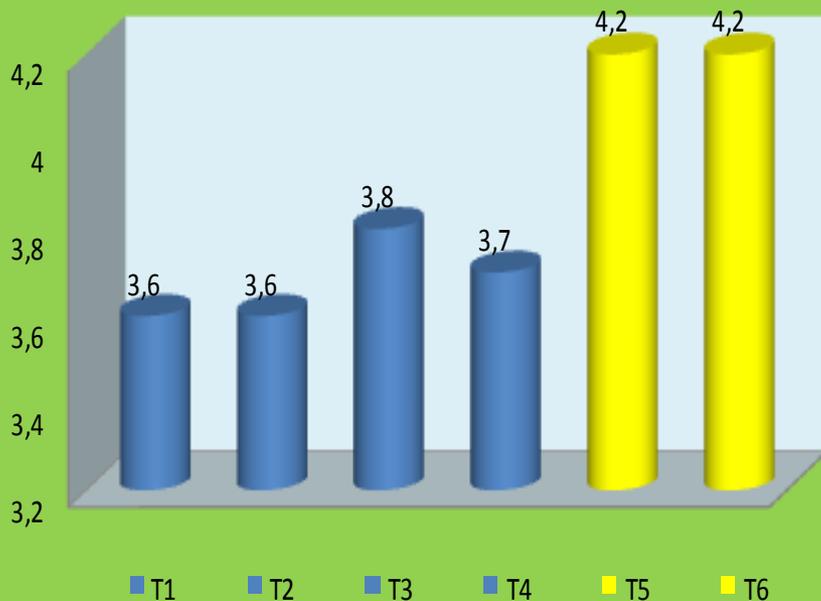


ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO.

CARACTERÍSTICAS COLOR

χ^2	1%	5%
8,81 ns	9,236	11,075

esquema



CARACTERÍSTICA OLOR

χ^2	1%	5%
4,23 ns	9,236	11,075

esquema



CARACTERÍSTICA SABOR.

X ²	1%	5%
3,73 ns	9,236	11,075

esquema

CARACTERÍSTICA TEXTURA.

X ²	1%	5%
5,46 ns	9,236	11,075

esquema



CARACTERÍSTICA GRASOSIDAD.

X ²	1%	5%
7,21 ns	9,236	11,075

esquema



CARACTERÍSTICA DUREZA.

X ²	1%	5%
2,77 ns	9,236	11,075

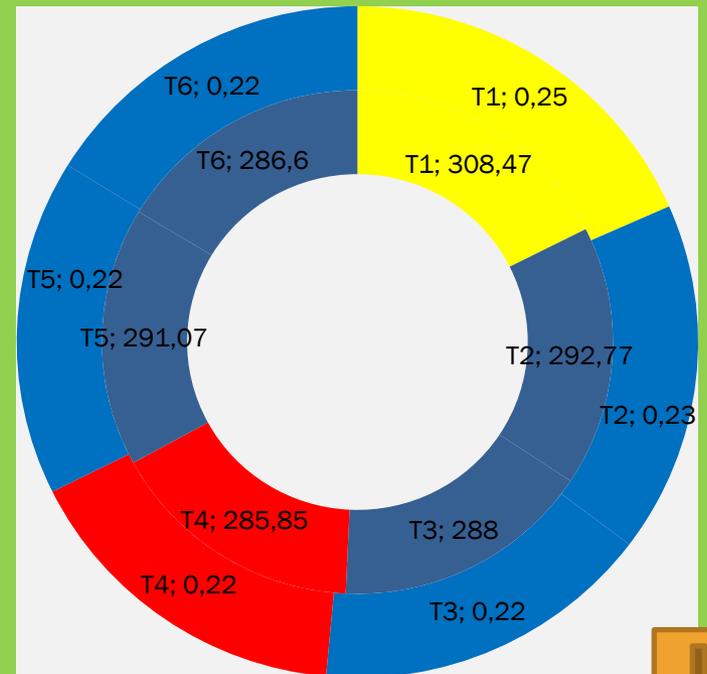
esquema



COSTOS



COSTO POR TRATAMIENTO



1752,76



DISCUSIÓN

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

IMPACTO AMBIENTAL DE LA INVESTIGACIÓN



DISCUSIÓN

ALFARINA

➤ Chauca (1998), en su investigación menciona que, un porcentaje adecuado de fibra en la composición de las raciones alimenticias para cobayos, es importante para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, además de ayudar a que el paso de los alimentos por el tracto digestivo y por el ciego sea más lento y por ende más aprovechable.

➤ En la presente investigación la conversión alimenticia tuvo un índice de 11,70 con harina de rastrojo de maíz al 20%.

En tanto que Guevara (2005), en su investigación denominada alimentación de cobayos con diferentes niveles de concentrados comercial llevada a cabo en Perú, obtuvo conversiones de 16,7; 15,5; 15,0; 15,9

➤ En este trabajo se logró un rendimiento a la canal de 76,18%. en los cobayos alimentados con bloques nutricionales a base de harina de rastrojo de maíz. Mientras que Mercado (1994), en su investigación en cuyes alimentados a base de concentrados de alto valor nutricional logró un rendimiento a la canal de 62%.



Con respecto al análisis organoléptico de la carne los tratamientos a base de harina de tamo de cebada al 10 y 20%, tuvieron mayor aceptación por los panelistas en las siguientes características, color, olor, sabor, textura y dureza.

Esto corrobora Cáceres y Calderón (2008), quienes obtuvieron las mismas preferencias por parte de los degustadores para las siguientes propiedades color, olor, sabor, textura en su investigación denominada, evaluación del comportamiento de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales a base de paja de cebada y alfarina.

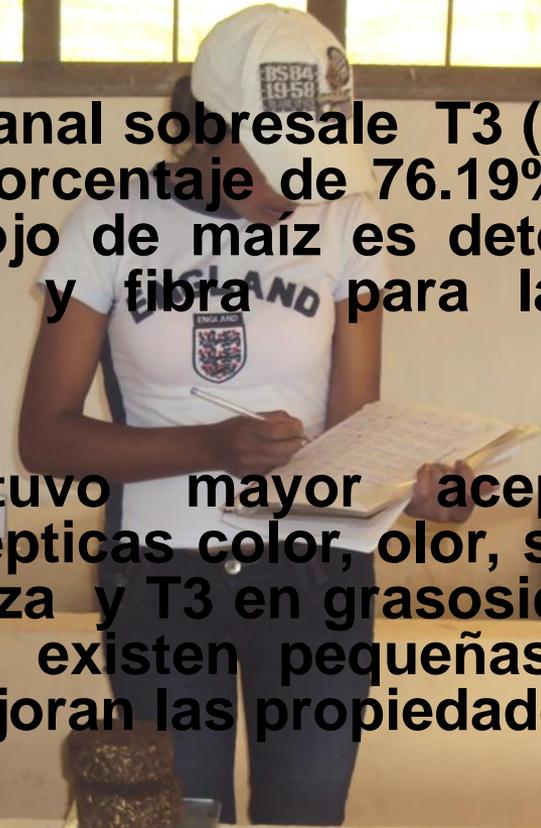


CONCLUSIONES

ALFARINA

- Los bloques nutricionales a base de fibra resultan ser de buena digestibilidad, con un alto valor nutricional y es favorable utilizarlo como suplemento durante las fases de engorde de los cobayos.
- En la variable incremento de peso se encontró que el T2 (harina de bagazo de caña al 20%) obtiene el mayor incremento de peso, siendo por lo tanto el alimento más conveniente.
- Debido al alto contenido de lignina y por lo tanto menor digestibilidad el consumo más alto de los bloques nutricionales durante la fase de engorde fue del T2 (harina de bagazo de caña al 20%).
- Con respecto a la variable conversión alimenticia se concluye que el tratamiento T4 (harina de rastrojo de maíz al 20%) es el mejor en relación a los otros tratamientos, con una media de 11,07.



- 
- A woman wearing a white t-shirt with a crest and a white cap with 'BSBA 1958' on it is standing in a laboratory or kitchen area. She is holding a notebook and a pen, appearing to be taking notes. In the background, there are several windows with yellow curtains. In the foreground, there are metal cages, likely for laboratory animals, and a scale with a small container on it.
- **En el rendimiento a la canal sobresale T3 (harina de rastrojo de maíz 10%) con un porcentaje de 76.19%, esto se debe a que la harina de rastrojo de maíz es determinante por su contenido de proteína y fibra para la generación de músculos.**
 - **El tratamiento T5 tuvo mayor aceptación en las características organolépticas color, olor, sabor y textura, el T6 en sabor, color, dureza y T3 en grasosidad, debido a que en el tamo de cebada existen pequeñas cantidades de micronutrientes que mejoran las propiedades organolépticas de la carne.**
 - **En el costo de producción para la alimentación de los cobayos con bloques nutricionales el T4 (harina de maíz al 20%) es el más económico con un costo de 285,85 USD, esto se debió a la disponibilidad de la materia prima en la localidad.**



UREA

CARBONATO

RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones con otros residuos de cosechas que estén al alcance del productor para la elaboración de los bloques nutricionales.
- Dejar secar los bloques durante un tiempo adecuado para poder almacenarlos y evitar descomposición o presencia de hongos.
- Se debe buscar tratamientos alternativos para enriquecer el bagazo de caña tales como el molido, la aplicación de vapor a presión y así como, incluyen álcalis, ácidos o agentes oxidantes.
- Se recomienda hacer investigaciones con porcentajes inferiores y superiores (harina de rastrojo de maíz) a los de la presente investigación, para el estudio de conversión alimenticia y rendimiento a la canal.
- Estudiar las características organolépticas de la carne de cobayos alimentados con bloques nutricionales (harina de tamo de cebada) como suplemento al forraje.

SAL
MINERAL





IMPACTO AMBIENTAL DE LA INVESTIGACIÓN



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

FACTORES AMBIENTALES		ACTIVIDADES	Recolección de materia prima	Secado y picado de materia prima	Molienda de materia prima	Elaboración de bloques nutricionales	Desinfección de pozas	Consumo de agua	Alimentación de los cobayos	Uso de materia prima
Categoría	Componente	Elemento								
Abiótico	Agua	Calidad de agua				X	X	X		
	Suelo	Uso de suelo	X							
		Generación de residuos sólidos	X	X	X	X			X	
	Aire	Calidad de aire			X	X	X			X
		Olor		X	X	X	X		X	
		Ruidos	X	X	X				X	
Biótico	Fauna	Roedores	X	X						
		Insectos				X			X	
		Cobayos						X		
Socio-económico	Social	Empleo	X	X	X	X	X		X	X
		Salud					X			
		Calidad nutricional							X	



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

FACTORES AMBIENTALES			ACTIVIDADES										
			Recolección de materia prima	Secado y picado de materia prima	Molienda de materia prima	Elaboración de bloques nutricionales	Desinfección de pozas	Consumo de agua	Alimentación de cobayos	Uso de materia prima	Afecciones positivas	Afecciones negativas	Agregación de impactos
Categoría	Componente	Elemento											
Abiótico	Agua	Calidad de agua				3 / 2	1 / -1	2 / -1			1	2	3
	Suelo	Uso de suelo	2 / 2								1	0	4
		Generación de residuos sólidos	2 / 1	1 / 1	1 / 1	3 / 3			1 / 2		5	0	15
	Aire	Calidad de aire		1 / -1	1 / -2		1 / -2			2 / 3	1	3	1
		Olor		1 / -2	1 / -1	3 / 2	1 / -2		1 / 1		2	3	2
		Ruidos	1 / -1	1 / -1	2 / -3				2 / -1		0	4	-10
Biótico	Fauna	Roedores	1 / -1	1 / -1							0	2	-2
		Insectos				2 / -1			3 / 2		1	1	4
		Cobayos							3 / 3		1	0	9
Socio-económico	Social	Empleo	2 / 2	2 / 2	1 / 1	3 / 2	1 / 1		1 / 1	2 / 1	7	0	19
		Salud							3 / 2		1	0	6
		Calidad nutricional							3 / 3		1	0	9
Afecciones positivas			3	2	2	4	1	0	7	2	21		
Afecciones negativas			2	4	3	1	3	1	1	0		15	
Agregación de impactos			8	0	-7	25	-4	-2	32	8			60

JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS

IMPACTOS	POSITIVOS	NEGATIVOS
Empleo	19	
Generación de residuos sólidos	15	
Cobayos	9	
Calidad nutricional	9	
Salud	6	
Uso de suelo	4	
Insectos	4	
Calidad de agua	3	
Olor	2	
Calidad de aire	1	
Ruidos		-10
Roedores		-2



INTERPRETACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

- El elemento aire (ruido) tuvo un mínimo efecto ya que los resultados de la valoración en la Matriz de Leopold es de -10 por la realización de la molienda de todas las materias primas.
- El factor abiótico más beneficiado es el suelo por los residuos sólidos generados de la investigación con una valoración de 15 en la matriz ya que estos residuos de cosecha fueron utilizados para la elaboración de los bloques nutricionales.
- El factor socio-económico más beneficiado es el empleo con una valoración de 19 ya que la elaboración de bloques nutricionales se convierte en una alternativa de producción y generación de fuentes de trabajo mejorando la calidad de vida.
- Esta investigación es ambientalmente viable ya que no se obtuvieron efectos negativos considerables durante su desarrollo.





GRACIAS