UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
15/02/01
BIBLIOTECA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"USO DE DIFERENTES NIVELES DE AFRECHO DE CAMARON (Macrobrachium amazonicum. Heller) EN LA ALIMENTACION DE PORCINOS EN CRECIMIENTO"

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

RUBEN CASAS REATEGUI

PROMOCION 1,997 "ING. FREDY MARCHAND MERA"

PUCALLPA - PERU
REGIÓN UCAYALI
2,000

T4469

DEDICATORIA

A mis queridos padres: Efigenio y Rubí con cariño y eterna gratitud por el invalorable sacrificio, que hicieron posible la culminación de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

El autor desea expresar su agradecimiento a las siguientes personas e instituciones.

- A los Docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, por su valiosa contribución en mi formación profesional.

- Al Centro de Producción de la Universidad Nacional de Ucayali por facilitarme el material experimental.

- Al Medico Veterinario Elías Cano Castillo por el asesoramiento en el presente trabajo.

- A mi familia por su apoyo incondicional en toda la etapa de estudio.

- Al Comité de Reforestación de Ucayali por su apoyo en la impresión del presente trabajo.

- A todas las personas que de una u otra manera han contribuido en la realización y culminación del presente trabajo.

Esta Tesis fue aprobada por el Jurado de Tesis de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali.

Ing. Alfonso Ramos Macedo

.....

Presidente

Ing. Edgardo Braúl Gomero

.....

Secretario

Ing. Luis Capuñay Benítez

.....

Miembro

Blgo. Ildefonso Ayala Ascencio

.....

Miembro

Ing. Raúl Pilco Panduro

.....

Miembro

M.V. Elías Cano Castillo

.....

Asesor

Bach. Rubén Casas Reátegui

.....

Tesista

INDICE

		Pág.
I.	INTRODUCCIÓN	01
II.	REVISION BIBLIOGRAFICA	02
III.	MATERIALES Y METODOS	15
	A. Localización y duración del estudio	15
	B. Características climáticas del lugar	15
	C. Animales.	16
	D. Alimentación	16
	E. Instalaciones y equipos	18
	F. Manejo	18
	G. Sanidad	19
	H. Tratamientos	19
	I. Componentes.	19
	J. Análisis estadístico	20
	K. Análisis económico	20
IV.	RESULTADOS	22
	A. Ganancia de peso	22
	B. Consumo de alimento	25
	C. Conversión alimenticia	28
	D. Beneficio económico	31

V. DISCUSIÓN ---------- 34

A. Ganancia de peso ---------- 34

B. Consumo de alimento ---------- 35

C. Conversión alimenticia ---------- 36

D. Beneficio económico ---------- 37

VI. CONCLUSIONES ---------- 38

VII. RECOMENDACIONES ---------- 39

VIII. RESUMEN ---------- 40

IX. BIBLIOGRAFÍA ---------- 41

X. ANEXOS ---------- 42

LISTA DE CUADROS

En el Texto **Pág.**

1. Composición Química de la harina de camarón---------- 08
2. Requerimientos nutritivos de los cerdos en la fase de crecimiento---------- 11
3. Raciones en estudio en base a materia seca---------- 17
4. Valor nutritivo de las raciones en estudio---------- 17
5. Ganancia de peso promedio total y diario por animal---------- 22
6. Consumo de alimento total y por animal por día---------- 25
7. Conversión alimenticia por animal por tratamiento---------- 28
8. Costos variables por animal por tratamiento---------- 31
9. Costos fijos por animal por tratamiento---------- 31
10. Beneficio neto por animal en Kg. por tratamiento---------- 32

En el Anexo

11. Registro de peso cada siete días durante el experimento---------- 46
12. Registro de peso inicial, final e incremento de peso en (Kg.)---------- 47
13. Análisis de varianza para el incremento de peso animal /día/tratamiento---- 48
14. Consumo de alimento total por tratamiento durante 63 días (Kg.)---------- 48
15. Análisis de varianza de la regresión para el consumo de alimento / animal / tratamiento---------- 49
16. Conversión alimenticia /periodo /tratamiento---------- 49

17. Análisis de varianza de la regresión para la conversión alimenticia promedio /animal---------- 50
18. Cantidad de ingredientes que componen las raciones (Kg.)---------- 50
19. Costo de las raciones en estudio (S/.)---------- 51
20. Análisis químico proximal del afrecho de camarón---------- 51
21. Datos meteorológicos durante el período de estudio---------- 52

LISTA DE GRAFICOS

En el Texto **Pág.**

1. Comportamiento del incremento de peso de cerdos en crecimiento, alimentados con diferentes niveles de afrecho de camarón---------- 23

2. Comportamiento del consumo de alimento promedio por tratamiento evaluados en función a los niveles de afrecho de camarón---------- 26

3. Comportamiento de la conversión alimenticia en cerdos en la fase de crecimiento alimentados con diferentes niveles de afrecho de camarón---- 29

4. Comportamiento del beneficio económico---------- 33

LISTA DE FIGURAS

En el Texto **Pág.**

1. Curva del comportamiento de la ganancia de pesos promedios observados y ajustados en cerdos en la fase de crecimiento---------- 24

2. Curva del comportamiento del consumo de alimento observados y ajustados en cerdos en la fase de crecimiento---------- 27

3. Curva del comportamiento de la conversión alimenticia observados y ajusta - dos en cerdos en la fase de crecimiento---------- 30

I.- INTRODUCCION.

La ganadería porcina constituye una actividad de notable importancia en la región Ucayali, ocupando el segundo lugar en población con un total de 24,529 cabezas después de la ganadería bovina (Censo Agropecuario 1,994).

Sin embargo la rentabilidad de su producción se ve limitada debido principalmente a la falta de disponibilidad, costo elevado y competencia de los insumos tradicionales con el consumo humano, teniendo en cuenta que la alimentación constituye uno de los factores de mayor importancia ya que representa aproximadamente entre el 70 al 80% del costo total de producción Muñoz (1990), es necesario la búsqueda de nuevas fuentes alimenticias que adecuadamente suministradas puedan reducir los costos de las raciones en las que se incluye subproductos de la región como fuentes alternantes de proteína en sustitución a la harina de pescado cuyo costo son elevados en nuestra zona.

En la actualidad como subproducto del procesamiento para el secado del camarón de río, se genera residuo que no es aprovechado y se desperdicia en gran cantidad pudiendo ser usado en niveles adecuados en la alimentación de cerdos como fuente de proteína a bajo costo.

Por lo antes expuesto, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo: Evaluar el efecto bio-económico de diferentes niveles de afrecho de camarón en la alimentación de cerdos en crecimiento.

II.- REVISION BIBLIOGRAFICA

A. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL GENERO Macrobrachium.

González (1975),describe al genero Macrobrachium como los camarones que tienen el rostrum bien desarrollado, comprimido y dentado, el caparazón provisto de espina antenal, hepática y brasquistegal, con estrías presentes. El telson con dos pares de espinas posteriores, mandíbulas con los tres palpos unidos en uno solo, los exopodos están entre los maxilipedos, las pleurobranquias sobre el tercer maxilípido y todo los periópodos, los tres ultimos pares de patas con las uñas simples, los propodios del quinto par de patas poseen numerosas filas de setas transversales en la parte distal del margen posterior y el primer pleópodo sin apéndices internos.

B. MORFOLOGIA DE LA ESPECIE Macrobrachium amazonicum (Heller).

González (1975),sostiene que en los estudios de la morfología externa del **Macrobrachium amazonicum (Heller)**., se ha observado que posee el cuerpo alargado fusiforme, con ligero aplanamiento lateral y una longitud total de 8.82 cm de promedio y respecto al ancho se obtuvo 1.47 cm. en promedio. Calculando los pesos totales se obtuvieron los siguientes resultados promedios: Peso total de 5.13 gr., peso del cuerpo 4.34 gr. y peso de cubierta de 0.44 gr.,rostrum largo y delgado situado hacia adelante, la mitad anterior dirigida oblicuamente hacia arriba. Al hacer observaciones de las estructuras de valor taxonómicas especificas, se encontró en el margen superior del rostrum de 10 a 12 dientes el primero de los cuales esta colocado detrás de la órbita, los

primeros siete dientes unidos en una cresta basal en la mitad proximal del rostrum; los últimos dientes están distanciados y el último colocado en la cima. Y en el margen ventral de 8 a 9 dientes, los últimos también distanciados.

C. DISTRIBUCION

González (1975), indica que la especie **Macrobrachium amazonicum (Heller)**, se encuentra ampliamente distribuida en la Amazonia peruana, reportando su existencia principalmente en las cuencas del Alto Marañon, río Ampiyacu(Loreto), caño Shansho (Amazonas), cocha Zapote y río Utuquinia (Ucayali).

Contreras (1999), afirma que la especie **Macrobrachium amazonicum (Heller).** Ocupa notable distribución en los lagos y ríos de la Región Ucayali, destacando principalmente el Río Utuquinia (bajo Ucayali), que se constituye como el enorme banco natural de la especie, siendo explotado en gran medida por pescadores artesanales.

D. SUBPRODUCTOS ANIMALES COMO FUENTE ALTERNANTE DE PROTEÍNA.

Ocherman (1994), menciona que la economía de las industrias cárnicas exigen el aprovechamiento de los subproductos pecuarios para poder competir con otras fuentes proteicas de origen vegetal, por lo que además de perderse un valioso potencial alimenticio se incurre en considerables costos adicionales

en la eliminación de residuos.

Hansen (1992) indica que los desperdicios de origen animal pueden ser convertidos en abono o en un compuesto industrial bajando los costos de los fertilizantes industriales, la otra opción es reciclar los desperdicios como alimento para los animales pudiendo ser una solución para el problema de eliminación, para la elaboración de estos alimentos se debe de esterilizar, rompiendo el ciclo de reinfección por patógenos, lográndose más confiadamente por calor, además es necesario que estos productos se mantengan en buenas condiciones químico y microbiológicamente estable. Además, reporta, que en algunos casos ciertos subproductos pueden ser exentos de ser cocidos, porque presentan poco riesgo para los consumidores, entre ellos el cerdo criados en confinamiento.

Boushy (1986), reporta que los desperdicios de origen animal, son fuentes ricas de proteína, grasa, calcio, fósforo y elementos traza, los que pueden ser usados como alimentos para ganado o como fertilizantes.

Mann (1964), señala, que los productos como carne, sangre o vísceras en general contienen poca fibra y por ello se denominan concentrados, pues añaden muy poco volumen de la ración, son de gran importancia para la alimentación de cerdos y las aves de corral, pues hacen que el animal reciba una proporción mayor de proteínas sin aumentar el volumen de la ración.

Sáenz (1967), indica que los residuos de origen animal constituyen un excelente alimento para diferentes especies animales pero su mayor empleo

se ha registrado en cerdos y aves por su condición de monogastricos que requieren proteína de alta calidad en sus raciones.

Fao (1964), desde el punto de vista económico y sanitario es indispensable utilizar todas las materias primas que se encuentran en todo animal sacrificado, convirtiéndose en un amplio y valioso conjunto de subproductos; estos deshechos de animales no son bien aprovechados siendo estos arrojados y como deshecho atraen ratas, insectos y otros animales con la consiguiente molestia para la población peligrando la salud.

Agro enfoque (1999), sostiene que desde el punto de vista económico a nivel comercial es factible utilizar harina de camarón como fuente proteica en raciones de engorde de animales monogastricos, además es importante tener en cuenta los precios, si es que realmente ameritan hacer la sustitución de fuentes de proteína por la harina de camarón.

Zamorano (1999), reporta que la harina de soya y otras fuentes de proteínas pueden ser reemplazadas parcial o totalmente por harina de camarón como alimento rico en proteínas para obtener un mejor desarrollo de animales de engorde; también señala que es necesario buscar fuentes alternativas que provean proteína de alta calidad a un bajo precio y que presente disponibilidad en el mercado y sobre todo que no compita con la alimentación humana, esta misma fuente indica que en un experimento realizado en cerdos y pollos de carne, probó 0, 50, y 100% de harina de camarón sustituyendo a la harina de soya; cuyo resultado encontrado fue que la harina de soya puede ser reemplazado parcial o totalmente por harina de camarón, sin afectar el

desarrollo del cerdo y del pollo cuando se reemplaza el 50% de la proteína por la de camarón.

E. HARINA DE CAMARON COMO INSUMO

Ensminger (1983), sostiene que la harina de camarón es el desecho molido y seco del procesamiento del camarón y que puede consistir en la cabeza corteza, (o cáscara) y/o camarón total. Además afirma que las disposiciones referentes al contenido de sal son las mismas que para la harina de pescado. Se le seca al vapor o al sol, siendo preferible el primer método. En general, contiene 46% de proteína y el 18% de mineral.

Morrison (1980), define que la harina de Camarón, llamada también "salvado de camarones", esta formada por los desperdicios desecados de la industrialización del camarón, incluyendo las cabezas y los caparazones y que el procedimiento para su obtención consiste en desecar dicho desperdicios en máquinas especiales o expuestos al sol; cuando se desecan al sol, suele agregarse sal, para evitar que se altere el producto y por ello en ocasiones, la harina de camarones contiene una cantidad demasiado elevada de sal. El mismo autor sostiene que nutritivamente la harina de camarones contiene como promedio 46,7 por ciento de proteínas y 27,8 por ciento de materia mineral y a causa de la elevada riqueza en materia mineral de la harina de camarones recomienda emplearla en combinación con otros alimentos proveedores de proteínas. Asimismo afirma que la harina de camarones es un excelente suplemento proteínico para los cerdos y se han conseguido en

especial buenos resultados en Lousiana con mezclas por mitad de harina de camarones y harina de torta de algodón o de soja. Concluyendo que la harina de camarones es un buen suplemento proteínico para las aves, especialmente si se emplea en combinación con otros alimentos ricos en proteínas. Además sostiene que en experimentos realizados en Lousiana resulto la harina de camarones un buen sustitutivo de la torta de algodón para las vacas lecheras. Cuando se introdujo de un modo gradual la harina de camarones en la ración y concluye que los animales consumieron con facilidad mezclas que contenían de 10 a 19 por ciento de dicha harina.

Ensminger (1983), menciona que en los trabajos realizados sobre la sustitución de fuentes de proteínas para la alimentación de porcinos, se evaluó los niveles de 0,50 y 100% de harina de camarón en sustitución a la harina de soya, encontrándose que la harina de soya puede ser reemplazado hasta en un 50% por harina de camarón en la ración sin afectar el desarrollo del cerdo y concluye que es factible obtener una ración a base de harina de camarón. A un bajo costo.

Salazar (1999), manifiesta que el afrecho de camarón esta compuesto por las cabezas, patas, vísceras, cutículas y camarones pequeños que no cumplan con las normas de calidad para su comercialización, también indica que al usar estos desperdicios se logra reducir un foco de contaminación ambiental; el procesamiento de los desperdicios para ser convertidos en afrecho implica un secado al sol para evitar su descomposición.

Cuadro N° 1: Composición química de la harina de camarón

COMPONENTES	%
Humedad	30
Proteína	46
Grasa	4.9
Fibra cruda	7.2
Ceniza	18.1
Extracto no nitrogenado	8.2
N.D.T	34
Aminoácidos	
Metionina	0.57
Lisina	1.57
Cistina	0.31
Arginina	1.75
Minerales	
Calcio	5.12
Fósforo	1.09
Magnesio	0.42
Energía metabolizable:	1,972 Kcal/Kg.
Energía digestible :	1.50 Mcal/kg.
Energía Neta :	0.73 Mcal/kg.

Fuente: National Research Council, NRC (1988).

F. CONSIDERACIONES DEL ENGORDE

Cárdenas (1990), sostiene, que se debe engordar animales jóvenes con raciones balanceadas de preferencia de sexo macho, confinados y semiconfinados, suministrándole la cantidad necesaria de alimento que pueda consumir el animal, como también los nutrientes requeridos como son las proteínas, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas.

Flores (1987), afirma que en la vida del cerdo, después del destete, es necesario suministrar productos de origen animal para no discontinuar el crecimiento que trae desde el periodo de lactancia y no retrazarlo para alcanzar los pesos convenientes para enviar al mercado.

Agricultura de las americas (1996), indica, que el período de engorde se inicia inmediatamente después de la transición destete (a los 50 - 60 días) en este caso este período tiene dos fases claramente definidas, la primera hasta los 50 Kg. y la segunda hasta el sacrificio a los 90 - 100 Kg. de peso vivo y cuatro meses de edad.

Koeslag (1993), menciona, que el suministro de alimentos puede hacerse en comederos o en el piso, la primera es más higiénica y se desperdicia menos alimento, mientras que el suministro de alimento en el piso se hace con más frecuencia y en cantidades menores para que puedan ser consumidos en un período no mayor de 15 minutos.

Agricultura de las americas (1996), señala que los cerdos en su primera fase de vida, las sustancias nutritivas los utilizan principalmente para el desarrollo del esqueleto y de la musculatura, acumulando poca grasa, para obtenerse carnes magras dado que este es el tipo de carnes exigido por el mercado, deberá reducirse el poder energético de la ración en el momento en que el animal haya alcanzado su totalidad de su desarrollo somático ya que el poder energético excedente de la ración lo utiliza para acumular grasas; finalmente indica que para la obtención de carne fresca para consumo se prefieren lechones precoces aproximadamente de 4 meses, en los que el rendimiento es 72 %.

Steven (1989), sostiene que en la vida temprana los cerdos adquieren masa muscular en grados ascendentes, más tarde este índice llega a su pico y se estabiliza, el crecimiento máximo de carne ocurre a los 45 kg. o un peso tardío de 75 kg. la genética, el sexo y la dieta afectan a la cantidad absoluta de proteína formado en el músculo, cuando alcanza el límite de crecimiento magro se estabiliza y el tejido graso sigue aumentando a medida que el cerdo va madurando.

Maynard (1993), manifiesta que el crecimiento total del cuerpo de un cerdo se mide con frecuencia como incremento de peso, en algunos casos se emplea la talla, altura y otras dimensiones corporales; Una combinación de peso y tamaño es mucho más útil, en forma aislada un animal puede aumentar de peso por simple depósito de grasa sin registrar el crecimiento, un animal que esté recibiendo cantidades insuficientes de proteína y energía puede manifestar un crecimiento del esqueleto. Mientras que la falta de fósforo o la

tiamina ejercen una influencia indirecta sobre el aumento de tamaño, pues disminuye el apetito, pero también causan efectos fisiológicos directos.

Koeslag (1993), reporta que en la fase de crecimiento la conversión alimenticia es de 3.1:1, esto criando cerdos bajo condiciones adecuadas y con lechones destetados a las 8 semanas, además señala que entre los factores que afectan la conversión alimenticia están: (aptitud para el engorde, salud de los animales, calidad de la alimentación, condiciones de los alojamientos y manejo de los animales.

Merck (1993), reporta datos publicados por NRC, donde menciona que la ganancia de peso por día es de 0.575 Kg. en la fase de crecimiento (entre 10 a 50 Kg.de peso en pie del cerdo) y de 0.830 Kg. en la fase de acabado.

G. NECESIDADES DE PRINCIPIOS NUTRITIVOS DE LOS CERDOS EN CRECIMIENTO.

Cuadro 2. Requerimiento nutritivo de cerdos en la fase de crecimiento.

Nutrientes	Alimentación completa			
Peso vivo (Kg.)	5-10	10-20	20-31	35-60
E.D. (Kcal)	3500	3500	3300	3300
E.M. (Kcal)	3360	3360	3170	3170
Mat. seca (gr./día)	600	900	1000	1500
Proteína (%)	22	18	16	14

Metion + cistin (%)	0.69	0.56	0.50	0.44
Calcio (%)	0.80	0.65	0.65	0.50
Fósforo (%)	0.60	0.50	0.50	0.40
Lisina (%)	0.96	0.79	0.70	0.61

Fuente : National Research Council, NRC (1988)

Ensminger (1983), reporta que los requerimientos de proteína son de gran importancia para el mantenimiento y la formación de tejidos corporales, en la alimentación de porcinos con gran frecuencia la proteína es el factor limitante dentro de la ración tanto desde el punto de vista de la cantidad como de la calidad; esto es así porque los granos comunes de la granja y sus productos que constituyen la dieta principal de los cerdos tienen bajo contenido protéico y sus proteínas además carecen de aminoácidos esenciales, toda vez que el aparato digestivo de los porcinos no se adapta a las síntesis de proteínas realizadas por los microorganismos como sucede en el rúmen de los herbívoros. También señala que los suplementos protéicos son los más caros, muchos porcinocultores suelen proporcionar una cantidad escasa, las proteínas que contienen la ración son de especial importancia para los lechones jóvenes en crecimiento. También indica que la energía es el primer factor esencial para los procesos vitales necesarios de los porcinos, una vez que estos requerimientos han sido satisfechos, el exceso de energía se almacena como grasa dentro del cuerpo, para los lechones se recomienda una dieta de alto contenido energético, a fin de producir reses con tocino relativamente magro.

H. GANANCIA DE PESO, CONSUMO DE ALIMENTO Y CONVERSION ALIMENTICIA.

Diggins (1982), efectuando pruebas en la Universidad de Illinois Estados Unidos, en cerdos de 40 Kilos de peso, aumentaron diariamente 720 gr. por autoalimentación, mientras bajo una alimentación controlada solo 645 gr. diarios. Los cerdos autoalimentados emplearon 4.25 kilos de alimento para producir una ganancia de un Kilo; mientras que los alimentados controladamente necesitaron para este mismo aumento 4.14 kilos de alimento.

Aliaga (1983), realizó un estudio en la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Probando los sistemas de alimentación ad-libitum y controlado en cerdos en crecimiento y engorde. Los resultados muestran una ganancia de peso de 738 gr. diario para el sistema ad-libitum y de 523 gr., para el sistema controlado. Requiriendo 4.65 kilos de alimento para el primer sistema para incrementar un kilo de peso, mientras que el controlado necesitó de 4.5 kilos para este mismo incremento.

Braude (1990), Realizando comparaciones entre la alimentación racionada y de alimentación ad-libitum con restricción al final del crecimiento obtuvo resultados en ganancias de peso de 680 gr./animal / día en el sistema ad-libitum.

Huillcañahui (1988), evaluando cerdos en crecimiento alimentados con raciones a base de subproducto animal que contenía 18% de proteína y alimento seco, suministrando ad-libitum, obtuvo ganancias de peso de 0.58,

0.76. 0.73 y 0.71 Kg./día, con un consumo de alimento de 2.03, 2.43, 2.48 y 2.41 además reportó conversiones alimenticias de 3.5, 3.2, 3.4 y 3.4 en cuatro tratamientos respectivamente.

Huaman (1993), evaluó el engorde de cerdos en la fase de crecimiento, alimentados con un insumo proteico de origen animal con 19% de proteína en diferentes niveles (0, 10, 15 y 20 %) encontrando ganancias diarias de 0.731 0.744, 0.776 y 0.821 Kg/día con un consumo de alimento de 1.94, 1.81, 1.74 y 1.73 Kg/animal/día, además una conversión alimenticia de 2.68, 2.44, 2.26 y 2.12 para cuatro tratamientos respectivamente.

Gómez (1995), Utilizando un insumo a base de desperdicios animales en niveles (0, 10,15 y 20 %), encontrando ganancias de peso diario de 0.721, 0.736, 0,773 y 0.739 Kg/día y una conversión alimenticia de 3.27,3.29, 3.09 y 3.10, en cuatro tratamientos respectivamente.

III. MATERIALES Y METODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL ESTUDIO.

El presente experimento se desarrolló en las instalaciones para la crianza de cerdos, del Centro de Producción de la Universidad Nacional de Ucayali, ubicado en el Km. 6.200 margen izquierdo de la Carretera Federico Basadre, teniendo como coordenadas geográficas 8° 22' 00" de latitud sur, 74° 53' 00" longitud oeste y una altitud de 154 m.s.n.m., en el Distrito de Callería, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali. **(Estación meteorológica – UNU)**

El experimento se inició el 04 de Julio y culminó el 05 de Setiembre de 1,999, tuvo una duración de 63 días.

B. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DEL LUGAR.

Las condiciones climáticas promedio anual para la zona de Pucallpa es:

Temperatura media anual	: 26.9 ° C.
Temperatura máxima anual	: 36.5 °C.
Temperatura mínima anual	:17. 4° C.
Precipitación promedio anual	:1. 773 mm.

Fuente: Estación Meteorológica de la Universidad Nacional de Ucayali. Los datos meteorológicos que se presentan en el cuadro 21 del anexo, corresponden a los meses en que se desarrolló el experimento.

C. ANIMALES

Se utilizaron 16 gorrinos machos destetados,cruce de las razas Duroc x Yorkshire, con peso promedio inicial de 15.18 kilogramos y con una edad media de dos meses, los cuales fueron distribuidos en cuatro grupos de cuatro animales cada uno.

D. ALIMENTACIÓN

Las raciones se formularon según los requerimientos de los gorrinos en la fase de crecimiento, recomendado por la National Research council, NRC,1988. La preparación se realizó en un ambiente con piso de concreto y la mezcla se efectuó en forma manual utilizando una pala recta, las raciones se prepararon en función a los tratamientos (0, 10, 15 y 20 % de afrecho de camarón respectivamente).

El suministro de los alimentos se realizó en dos fases; el 50% de la ración diaria a las 8:00 horas y la otra mitad a las 15:00 horas y el agua se ofreció ad-libitum.

El afrecho de camarón (**Macrobrachium amazonicum. Heller**), fue adquirido de un proveedor de insumos alimenticios para animales el mismo que procedía de los ríos afluentes del bajo Ucayali.

Cuadro 3. Raciones en estudio en base a materia seca (%)

INSUMOS	T-1	T-2	T-3	T-4
Polvillo de arroz	36	28	34	32
Maíz molido	35	38	35	42
Harina de pescado	10	3	1	--
Afrecho de camarón	--	10	15	20
Afrecho de cebada	18	20	14	5
Sal mineral	1	1	1	1
TOTAL	100	100	100	100

Fuente: Laboratorio de análisis químico del INIA - Pucallpa

Cuadro 4. Valor nutritivo de las raciones en estudio

NUTRIENTES	T-1	T-2	T-3	T-4
proteína %	16.68	16.06	16.45	16.92
Energ. Digestible. (Kcal)	3342.2	3200.1	3230.1	3332.5

Fuente: Laboratorio de análisis químico del INIA – Pucallpa.

E. INSTALACIONES Y EQUIPOS

Para el estudio se utilizaron 4 corrales independientes, de material semi-noble (piso de concreto y pared de madera) con techo de hojas de palmera (shebón), todos los corrales tenían un acceso o pasadizo por donde se les llevaba el alimento.

CARACTERISTICAS DEL CORRAL

Area	:	2.0 m x 4.0 m = 8.0 m2
Pisos	:	Concreto frotachado
Bebederos *	:	0.20 m x 1.5 m = 0.3 m2
Comederos *	:	0.20 m x 1.5 m = 0.3 m2

*fijos de concreto , con una profundidad de 25 cm.

F. MANEJO

- Identificación de los animales (muesqueados).
- Período pre-experimental (15 días).
- Distribución de los animales al azar en los 3 tratamientos y el grupo testigo.
- Limpieza diaria de los corrales.
- Pesada de la ración para cada tratamiento (8:00 a.m.).
- Suministro diario del alimento balanceado y agua (8:00 a.m. y 3:00 p.m.)
- Observación diaria de estado sanitario de los lechones.
- Control de peso de los gorrinos, al inicio y cada 7 días, hasta cumplir el período del experimento.

G. SANIDAD

Durante el Período pre-experimental los animales fueron desparasitados con Ivermectina al 1% (Ivomec) a una dosis de 0.5 ml por animal, además se aplicó un golpe vitamínico de 1ml . de complejo B 12 (Hematopan) por animal. Durante el período experimental no se tuvo incidencia del ataque de enfermedad alguna.

H. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO (Variables independientes)

Los tratamientos en estudio, fueron los diferentes niveles de afrecho de camarón en las raciones. Se considero un nivel 0, para el testigo. Se agruparon al azar 04 animales por tratamiento y testigo. Donde:

T1 = Ración testigo 0 % Afrecho de camarón.

T2 = Ración con 10 % Afrecho de camarón.

T3 = Ración con 15 % Afrecho de camarón.

T4 = Ración con 20 % Afrecho de camarón.

I. COMPONENTES EN ESTUDIO (Variables dependientes)

- Ganancia de peso.
- consumo de alimento.
- conversión alimenticia.
- Beneficio económico.

J. ANALISIS ESTADISTICO

Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó un diseño completamente randomizado (DCR), análisis de regresión lineal simple y prueba de Duncan (**Calzada, 1982**), cuyo modelo estadístico del diseño es el siguiente:

$$Yij = U + Ti + Eij$$

donde:

Yij = Variable respuesta.

U = Media General.

Ti = Efecto de Tratamiento.

Eij = Error experimental.

Para :

i = 1,...4, raciones (tratamientos)

j = 1,...4, unidades experim./tratamiento

K. ANALISIS ECONOMICO

Para hallar el análisis económico se consideró los costos fijos y costos variables del experimento cuya fórmula para obtener el beneficio neto fue el siguiente:

$B = PY - (CVi + CFi)$

donde:

B = Beneficio en S/ /tratamiento.

i = Tratamiento (I,II,III,IV).

P = Precio de peso vivo S/ Kg.

Yi = Peso final del tratamiento (S/./animal).

CV = Costo variable por animal S/.

CF = Costo fijo por animal S/.

IV. RESULTADOS

A. GANANCIA DE PESO

Los resultados de la ganancia de peso se muestran en el cuadro 5 y gráfico 1. No encontrándose diferencias estadísticas significativas en el análisis de varianza ($p<0.05$) de los tratamientos en estudio.

Cuadro 5. Ganancia de peso promedio total y diario por animal (kg.).

Trat.	Peso		Ganancia		Significancia
	Inicial	Final	Total	Diaria	
T-1	15.500	46.000	30.500	0.484	a
T-2	15.250	47.250	32.000	0.507	a
T-3	15.000	48.500	33.500	0.531	a
T-4	15.000	46.000	31.000	0.492	a
Prom.	15.187	46.937	31.750	0.503	

C.V. = 4.636

En la figura 1, se presenta el comportamiento de la curva correspondiente a este parámetro mediante el análisis de regresión lineal simple, lo cual nos indica que la relación entre el nivel de afrecho de camarón sobre la ganancia de peso promedio no fue significativo ($p<0.05$), la ecuación de predicción resultó ser $y = 31.0428 + 0.0628$, con un coeficiente de correlación de $r =+ 0.4057$.

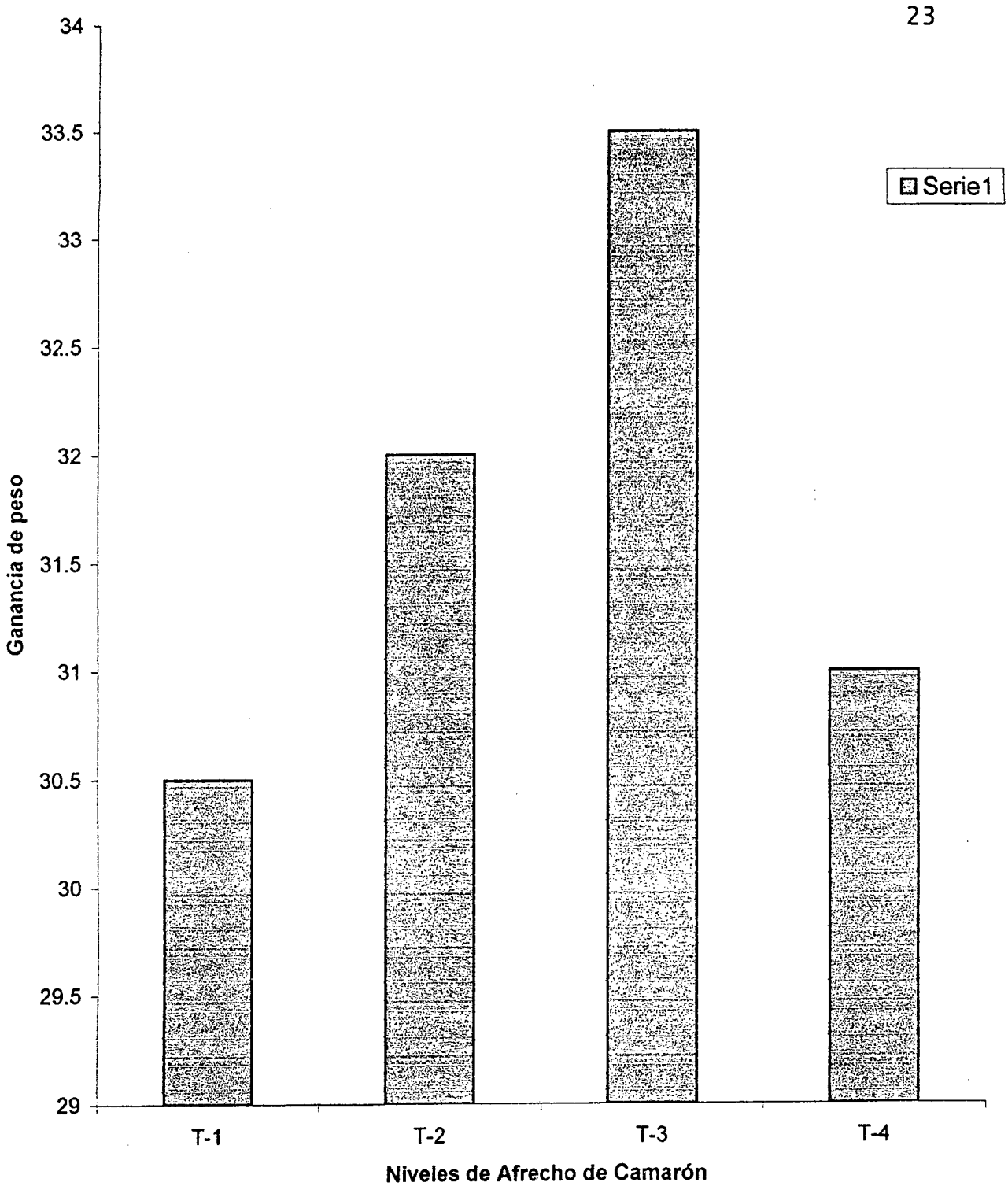


Gráfico 1.Comportamiento del incremento de peso de cerdos en crecimiento alimentados con diferentes niveles de afrecho de camaron.

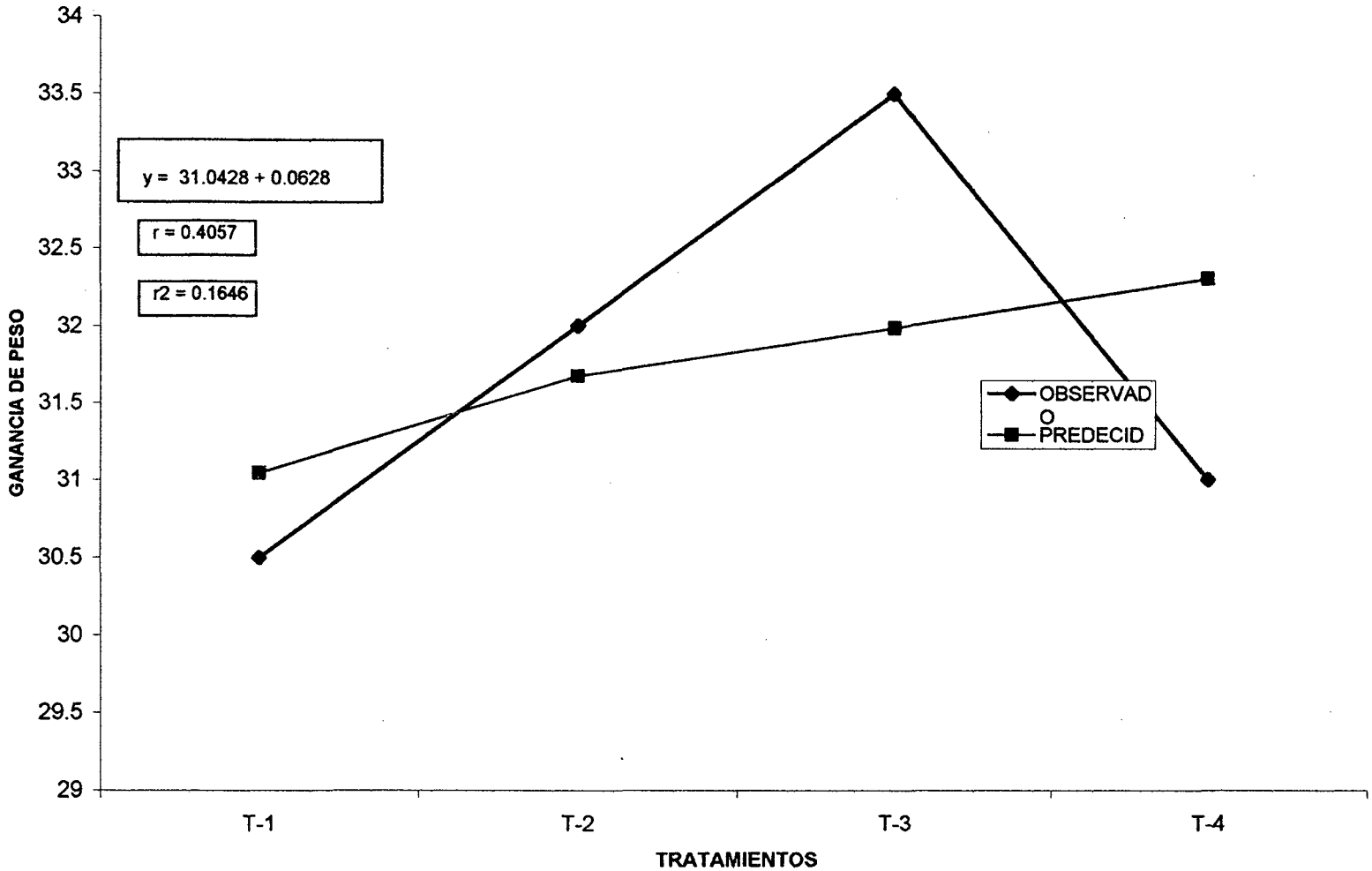


Figura 1.Curva del comportamiento de la ganancia de pesos promedio observados y ajustados en cerdos en la fase de crecimiento.

B. CONSUMO DE ALIMENTO.

El consumo de alimento expresado en kilos por tratamientos y por animal/día, se presenta en el cuadro 6 y gráfico 2, donde se reporta el mayor consumo promedio por día en el tratamiento T-4 (20% de afrecho de camarón), seguido de los tratamientos T-2, T-3 y T-1 con (10,15 y 0% de afrecho de camarón) respectivamente.

Cuadro 6. Consumo de alimento total/ animal / día. (Kg.)

Tratamiento	Consumo total	Consumo/ animal	Consumo animal/día
T-1	388.0	97.00	1.54
T-2	396.0	99.00	1.57
T-3	391.0	97.75	1.55
T-4	403.2	100.8	1.60
Promedio	386.8	98.63	1.56

En la figura 2, se muestra el comportamiento de la curva correspondiente a este parámetro mediante el análisis de regresión lineal; en la cual se observa un ligero aumento, lo que indica una variación del consumo de alimento progresivo, con respecto a los niveles de afrecho de camarón en la ración, resultando la ecuación de predicción $y = 96.9114 + 0.1534$ y el coeficiente de correlación $r = + 0.78$.

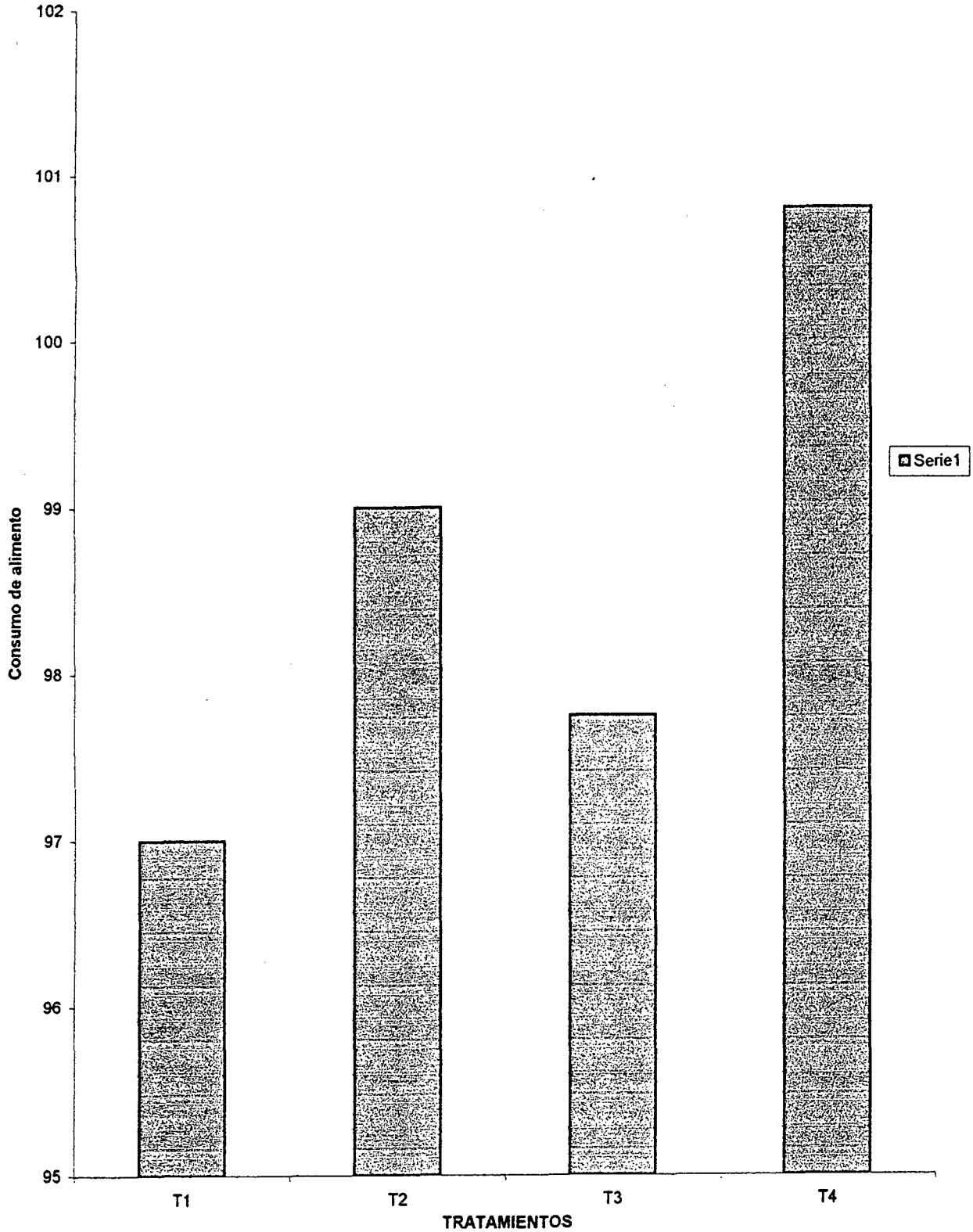


Gráfico 2. Comportamiento del consumo de alimento promedio por tratamiento evaluados en función a los niveles de afrecho de camarón.

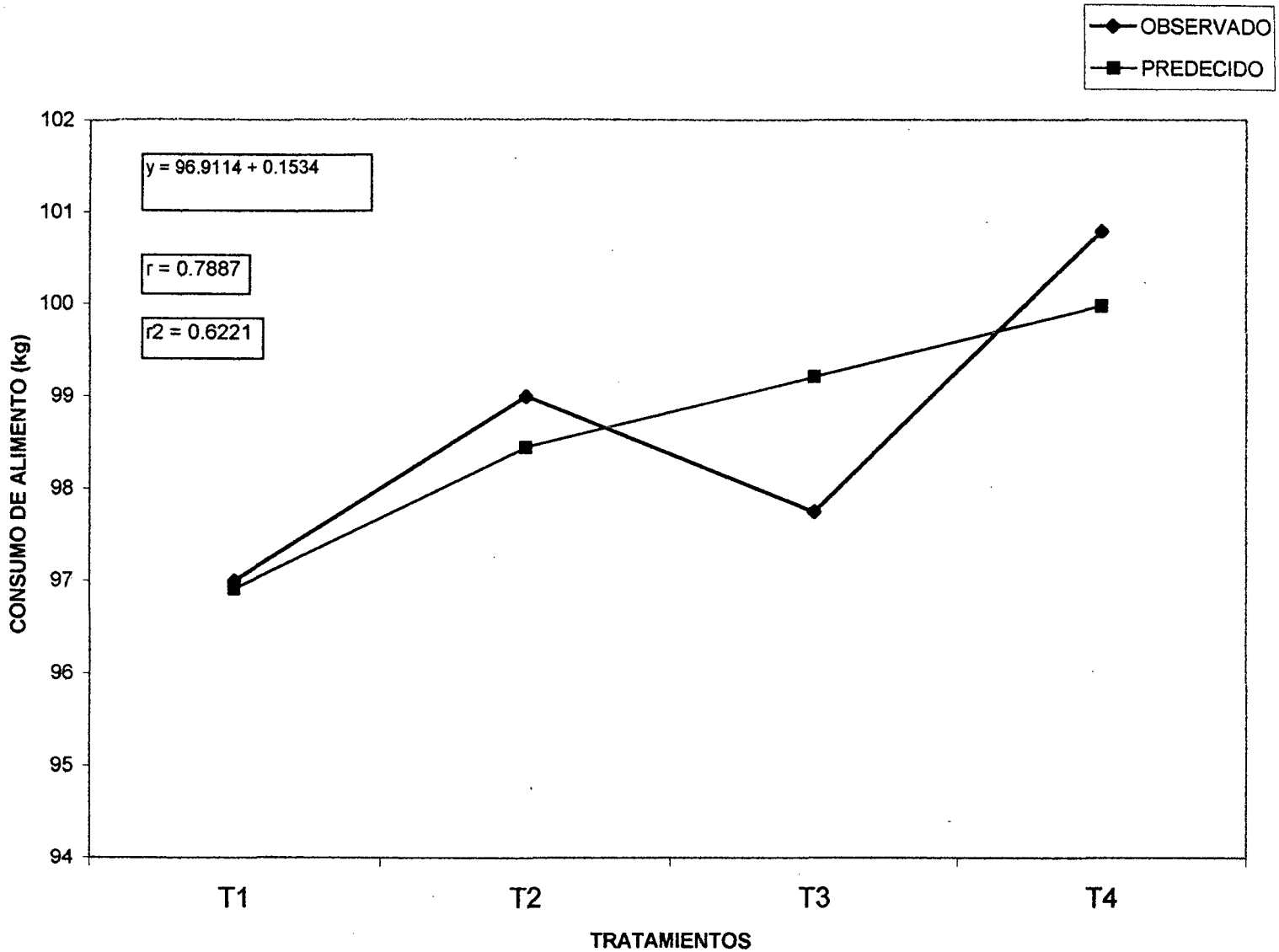


Figura 2: Curva del comportamiento del consumo de alimento, observados y ajustados en cerdos en la fase de crecimiento.

C. CONVERSION ALIMENTICIA.

Los resultados de la conversión alimenticia, tal como se observó se muestran en el cuadro 7 y gráfico 3, la mejor conversión alimenticia fué lograda en el tratamiento T-3 (15% de afrecho de camarón) con relación a los tratamientos T-2, T-1 y T-4 (10, 0 y 20 %) respectivamente.

Cuadro 7. Conversión alimenticia/animal/tratamiento.

Tratamiento	consumo de alimento anim/día (kg.)	Ganancia de peso animal/día (Kg.)	C.A
T-1	1.54	0.484	3.18
T-2	1.57	0.507	3.09
T-3	1.55	0.531	2.92
T-4	1.60	0.492	3.25
Promedio	1.56	0.503	3.04

En la figura 3, se observa el comportamiento de la conversión alimenticia mediante el análisis de regresión lineal, lo cual nos indica que la variación de la conversión esta inversamente correlacionado con r = - 0.0684 en relación a los niveles de afrecho de camarón. Es decir, ha medida que se incrementa los niveles de afrecho de camarón, se observa una mejor conversión alimenticia.

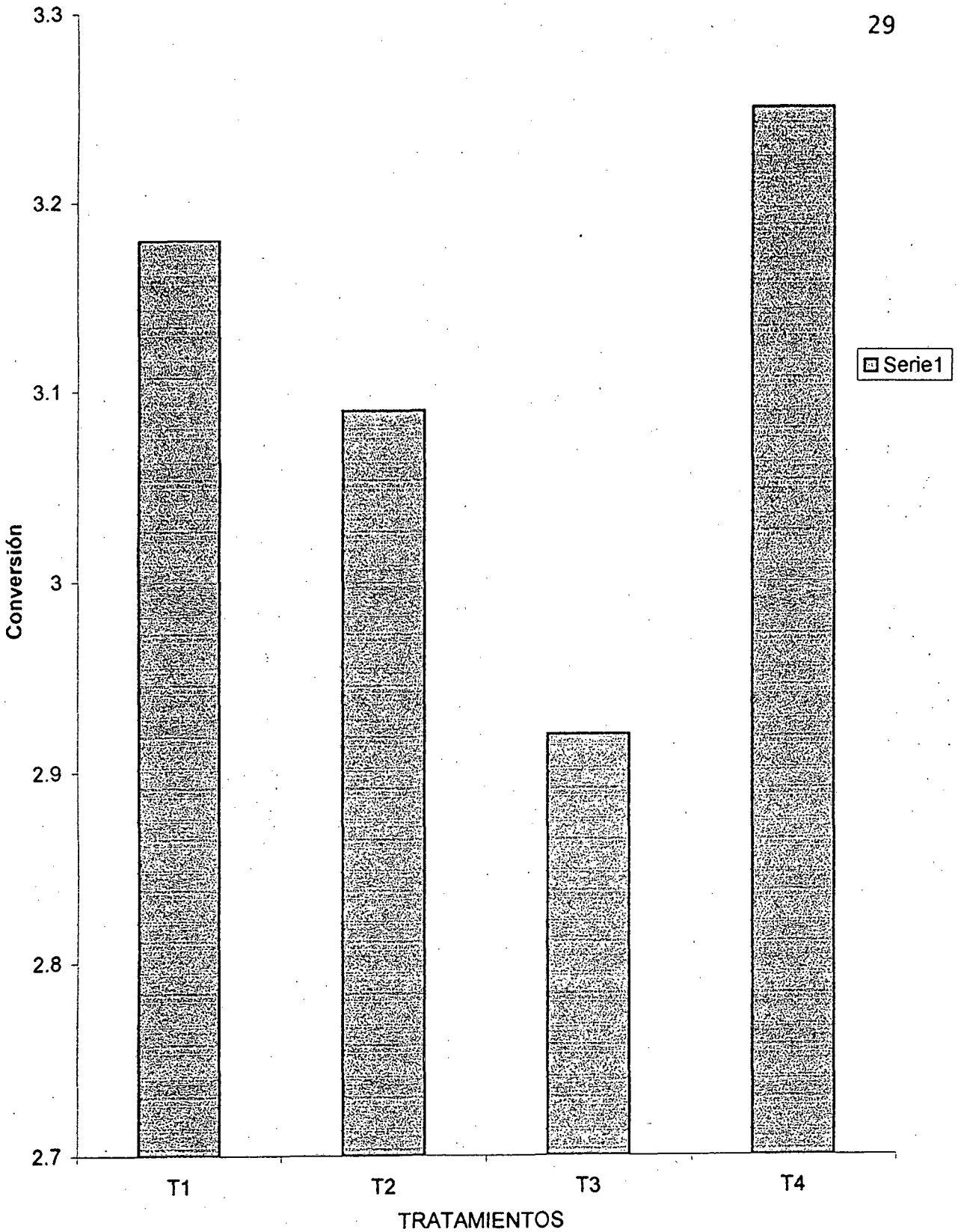


Gráfico 3. Comportamiento de la conversión alimenticia en cerdos en la fase de crecimiento, alimentados con diferentes niveles de afrecho de camarón

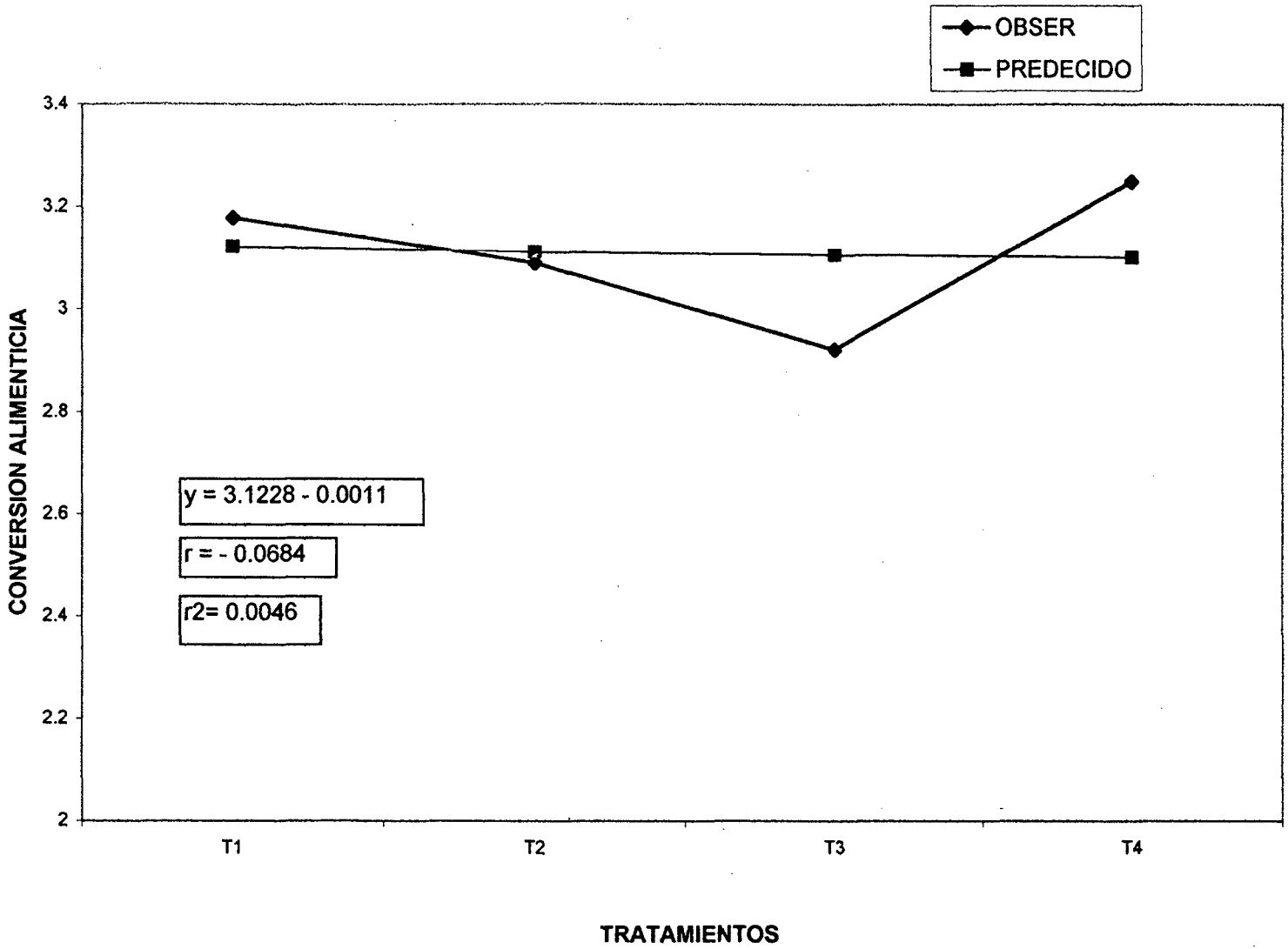


Figura 3: Curva del comportamiento de la conversión alimenticia observados y ajustados en cerdos en la fase de crecimiento.

D. BENEFICIO ECONOMICO

Para obtener el cálculo del beneficio económico se analizaron los costos fijos y variables por animal por tratamiento, esto se aprecia en los cuadros 8 y 9.

Cuadro 8. Costos variables/animal/tratamiento.

Tratamiento	Consumo de alim/ animal	Precio/Kg. S/.	Costo/anim. S/.
T-1	97.0	0.818	79.34
T-2	99.00	0.711	70.38
T-3	97.75	0.718	70.18
T-4	100.8	0.787	79.32
Promedio	98.63	0.758	74.805

Cuadro 9. Costos fijos/animal.

Componentes	Costos S/.
Animales	75.0
Mano de obra	5.0
Sanidad	2.0
total	82.0

Aplicando los costos fijos y costos variables en la fórmula para hallar el beneficio neto se obtuvo los siguientes resultados los mismos que se muestran en el cuadro 10.

Cuadro 10. Beneficio neto/ animal/ Kg./tratamiento.

	Pi(S/)	Yi(Kg.)	PYI(S/)	CV(S/)	CF(S/)	BN(S/)	BN/Kg.
T-1	4.5	46.000	207.00	79.34	82.0	45.66	0.99
T-2	4.5	47.250	212.63	70.38	82.0	60.25	1.27
T-3	4.5	48.500	218.25	70.18	82.0	66.07	1.36
T-4	4.5	46.000	207.00	79.32	82.0	45.68	0.99
Prom.	4.5	46.94	211.22	74.805	82.0	54.42	1.15

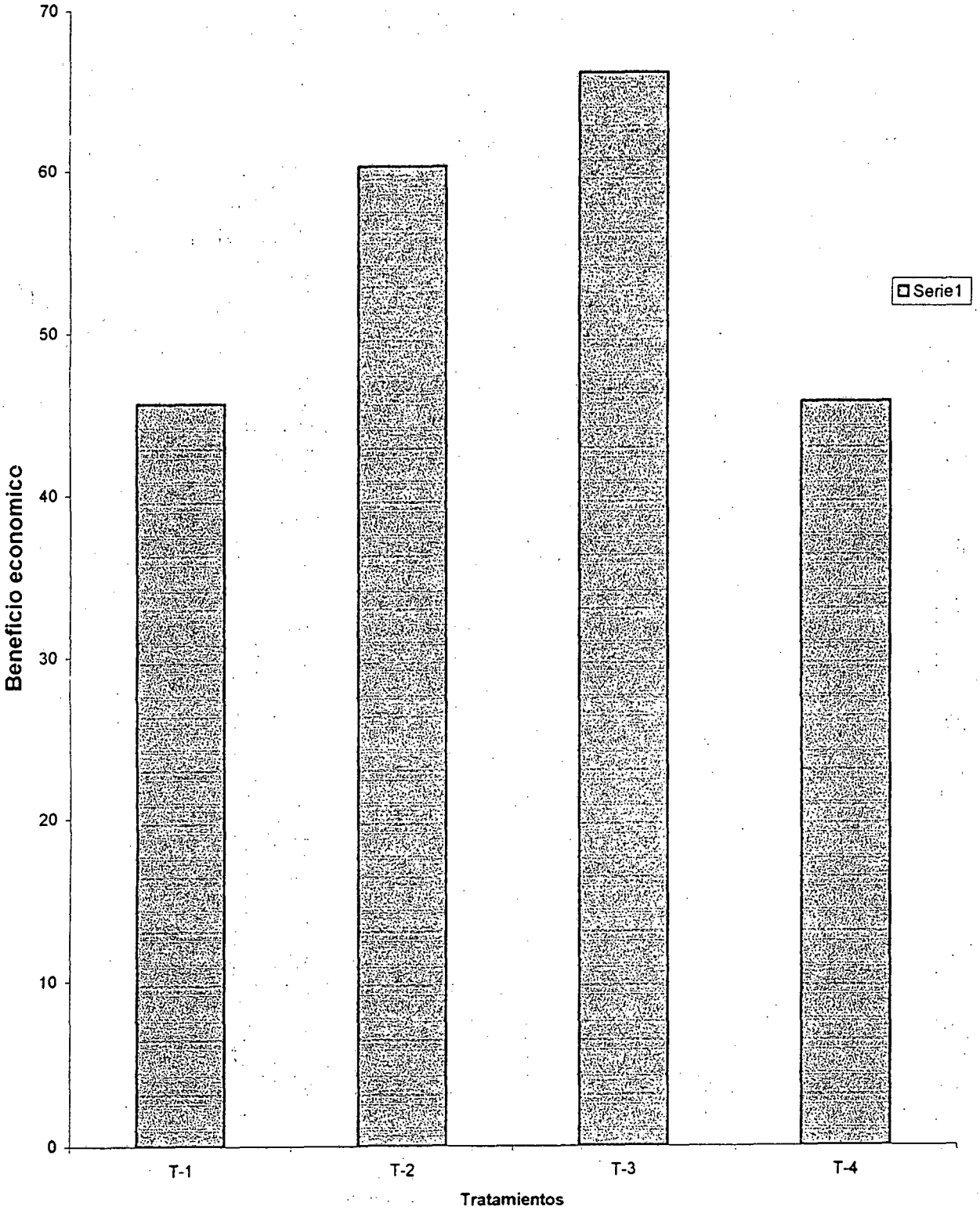


Gráfico 4: Comportamiento del beneficio económico en función a los diferentes niveles de afrecho de camarón

V. DISCUSION

A. GANANCIA DE PESO

El rango de ganancias diarias estuvo entre 0.484 a 0.531 kg, en ésta fase el T-3 fue el que mostró la mayor ganancia de peso vivo. Si bien no hubo diferencias estadísticas significativas en peso, estos tres grupos (T-4, T-2, T-3) tuvieron mayores ganancias de peso que el grupo testigo T-1; de lo cual se deduce que el T-3 puede considerarse como aceptable, ya que se acerca a lo reportado por Merck (1993), donde menciona que la ganancia promedio por día es de 0.575 kg.

Las ganancias de peso obtenidos en los tratamientos (T-2, T-3, T-4) con niveles de afrecho de camarón son ligeramente superiores a los del testigo (T-1), sin embargo estadísticamente estos resultados presentan un comportamiento semejante, posiblemente se debe al contenido nutritivo de las raciones donde se incrementaba el nivel de afrecho de camarón, pero a niveles altos de este insumo se observó que los animales presentaban heces fluidas, asumiéndose este resultado a que el afrecho de camarón contenía alto porcentaje de grasa y de fibra.

También queda demostrado que las proteínas de origen animal tienen un valor biológico más alto que las proteínas de origen vegetal y además contienen niveles altos de lisina y metionina siendo estos aminoácidos escenciales para el desarrollo y crecimiento del cerdo, de igual forma contiene

minerales especialmente calcio y fósforo (Ensminger 1983), coincidiendo con Boushy (1986) y Sáenz (1967), que indican que los desperdicios de origen animal son fuentes ricas de proteina, grasa, calcio, fósforo y que su mejor empleo lo registra en cerdos y aves.

Las ganancias de pesos alcanzados en los tratamientos en estudio están dentro de los valores esperado en esta etapa, según la National Research Council, NRC (1988) que varia de 0.5 a 0.7 Kg./día.

B. CONSUMO DE ALIMENTO.

En cuanto a éste parámetro, se puede mencionar que existe cierta tendencia a aumentar el consumo de alimento a medida que se aumenta los niveles de afrecho de camarón en las raciones, es decir existe relación directa entre niveles de afrecho de camarón y consumo de alimento. Al observar los resultados presentados en el Cuadro 6 y gráfico 2, se puede notar que aumenta los niveles de afrecho de camarón y ligeramente el consumo de alimento, concordando con los resultados logrados por Huaman (1993) en cerdos en crecimiento, en donde también se observó igual comportamiento. El consumo varió entre 1.54, 1.55, 1.57 y 1.60 Kg/animal/día, para los tratamientos T-1, T-3, T-2 y T-4 respectivamente; el tratamiento T-4 mostró mayor consumo de alimento en comparación a los demás tratamientos; estos valores son inferiores a los obtenidos por Huaman (1993), quién reporta cifras de consumo de alimento de 1.94, 1.81, 1.74 y 1.73 kilogramos/animal/día en cerdos en la fase de crecimiento.

Referente al consumo de alimento encontrado en el presente trabajo está dentro de lo esperado para esta etapa de crianza, ya que son valores próximos a los reportados por la National Research Council, NRC (1988) y que varia de 0.9 – 2.7 Kg./dia .

C. CONVERSION ALIMENTICIA.

La eficiencia de conversión alimenticia para los diferentes tratamientos, como se puede apreciar en el cuadro 7, varían de 2.92, 3.09, 3.18 y 3.25 para los tratamientos T-3, T-2, T-1 y T-4 respectivamente (15,10, 0 y 20% de afrecho de camarón).

La mejor eficiencia alimenticia fué lograda en el tratamiento T-3, (15% de afrecho de camarón), este resultado se atribuye a la estrecha relación entre la ganancia de peso y el consumo de alimento, composición del alimento, nivel de fibra, la disponibilidad de aminoácidos y al contenido de macrominerales esenciales como el calcio y fósforo los mismos que mejoran la eficiencia alimenticia (Ensminger 1983). Estos parámetros encontrados son superiores a los reportados por Huaman (1993), 2.44, 2.26, 2.68 y 2.12 en cerdos en crecimiento pero similares a lo mencionado por Koeslag (1993) de 3.1:1 y Huillcañahui (1988) con un promedio de 3.4 para cerdos en esta fase de desarrollo.

En general la conversión alimenticia logrado en los tratamientos estudiados, esta dentro de los intervalos establecidos para cerdos en la fase de crecimiento según indica la National Research Council, NRC (1988).

D. BENEFICIO ECONOMICO.

Al realizar el análisis económico en el presente trabajo (cuadro 10), generó mejor beneficio económico el tratamiento T-3, (15 % afrecho de camarón), con un valor de S/. 66.07 seguido por los tratamientos T-2, T-4 y T-1 con 10, 20 y 0 % de afrecho de camarón con S/. 60.25, 45.68 y 45.66 nuevos soles respectivamente.

Los mayores beneficios económicos por animal por kilogramo en este trabajo se atribuye al costo de la ración y a las mayores ganancias de peso además que la capacidad de convertir el alimento en carne está relacionado a niveles de afrecho de camarón, reafirmándose lo mencionado por Hansen (1992) que señala que se pueden bajar los costos de producción de carne utilizando desperdicios de origen animal.

VI. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos y bajo las condiciones en la que se desarrolló el presente trabajo de investigación, se concluyó que:

1.- Se determinó el efecto biológico positivo del afrecho de camarón en la alimentación de cerdos en la fase de crecimiento por lo que la mejor ganancia de peso y conversión alimenticia diaria lo registró el tratamiento T-3 (0.531 Kg/animal/día, 2.92:1) con 15% de afrecho de camarón, con respecto al testigo T-1 (0.484 Kg/animal/día y 3.18:1).

2.- Se determinó el efecto económico positivo del afrecho de camarón en la alimentación de cerdos en crecimiento en el tratamiento T-3, obteniéndose un mejor beneficio económico neto por animal de S/.66.07 y S/. 1.36 por kilogramo de carne.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda:

1.- Realizar estudios similares con otras raciones en las que se incluyen niveles de afrecho de camarón en distintas especies animales para probar las bondades nutritivas de este insumo.

2.- Utilizar afrecho de camarón en niveles inferiores al 20 % en la alimentación de cerdos en la fase de crecimiento.

3.- Realizar trabajos de investigación utilizando afrecho de camarón en la alimentación de cerdos en la fase de acabado.

VIII. RESUMEN.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el centro de producción de la Universidad Nacional de Ucayali Pucallpa – Perú, tuvo como objetivo: Evaluar el efecto bioeconómico de diferentes niveles de afrecho de camarón en la alimentación de cerdos en crecimiento. El experimento se inició el 04 de Julio y se culminó el 05 de Setiembre (63 días) Se utilizaron 16 cerdos cruzados de las razas Duroc por Yorkshire.

En la ración alimenticia se utilizó niveles de 0, 10, 15 y 20% de afrecho de camarón, para los tratamientos T-1, T-2,T-3 y T-4 respectivamente. Se obtuvo los siguientes resultados: de los porcentajes utilizados en las raciones con afrecho de camarón, el nivel adecuado es hasta un 15%, donde se obtuvo una buena ganancia de peso, buen consumo de alimento y se logró la mejor conversión alimenticia. Estadísticamente no se encontró diferencias significativas ($P<0.05$) entre el incremento de peso en los cuatro tratamientos. La ganancia de peso Kg./animal/día fue de 0.531 Kg. consumo de alimento animal/día de 1.55 Kg. y una conversión alimenticia de 2.92, determinándose un beneficio neto por animal de S/. 66.07 .

Del presente experimento se concluye que el uso de afrecho de camarón influye favorablemente en el comportamiento biológico hasta un nivel de 15% en la ración, para la alimentación de cerdos en la fase de crecimiento.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. AGRICULTURA DE LAS AMERICAS. 1996. El cerdo. año 44, N° 1 Estados Unidos. 74 Pg.

2. AGROENFOQUE. 1999 Nuevas fuentes de proteína para la alimentación animal. Edición 102. p.43. Lima – Perú.

3. ALIAGAL, Z.H. 1983. Engorde de cerdos con raciones económicas a base de yuca y maíz. Tesis. Ing. Zootecnista. UNAS. Tingo María. Perú. 35 Pg.

4. BRAUDE, 1990. Vademécum de productos de cerdos. Editorial Acribia Zaragoza. España. 421 Pg.

5. BOUSHY. 1986. Local processing industries offer food and beneficial by products to developing countries foodstuffs. Enero 58 (3) : 37-39 Pg.

6. CARDENAS, R.E. 1990. Engorde de Animales en condiciones de trópico. UNAS. Tingo María. 51 p.

7. CALZADA, B.J. 1982. Métodos estadísticos para la investigación. 5ta edición. Lima Perú. 108 Pg.

8. INEI. 1995. III Censo Nacional Agropecuario. Oficina de impresiones de la secretaria general del INEI. Lima .484 Pg.

9. CONTRERAS, G. 1999. Evaluación del comportamiento reproductivo del camarón de río. (Macrobrachium amazonicum. Heller) en estado natural. Informe de avance. IVITA – Pucallpa. 36 Pg.

10. DIGGINS, V.R. 1982. Producción Porcina. Editorial Continental S.A. México. 240 Pg.

11.ENSMINGER, M.E. 1983. Producción porcina. Tercera Edición. Edit. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina. 362 Pg.

12. F.A.O. 1984 Cultivo del camarón de agua dulce Manual para el cultivo de Macrobrachium rosembergui, Roma, 113 Pg.

13. F.A.O. 1964 Subproductos animales y su aprovechamiento, Roma, 217 Pg.

14. FLORES, M.J.1987. Ganado porcino, cría y alimentación. Editorial Limusa. Tomo I. México. 670 Pg.

15. GOMEZ, H.K. 1995. Uso de vísceras de pollo en la alimentación de cerdos en la fase de acabado. Tesis Ing. Zootecnista. UNAS Tingo María. 62 Pg.

16. GONZALES, S.R. 1975. Consideraciones preliminares en el estudio del camarón de río (Macrobrachium amazonicum Heller.) Tesis. Biólogo. Iquitos - Perú. 56 p.

17. HANSEN, 1992. Cambiando de un problema de desperdicio a una fuente proteica de alimentación valiosa: Rol para enzimas al procesar vísceras. Ronda Latinoamericana. Canadá 22-34 Pg.

18. HUAMAN, C.W. 1993. Uso de vísceras de pollo en la alimentación de cerdos en la fase de crecimiento. Tesis Ing, Zootecnista. UNAS Tingo María. 68 Pg.

19. HUILLCAÑAHUI, R.G. 1988. Alimentación de cerdos en crecimiento y engorde en base a intestinos procesado de pollo. Tesis Ing. Zootecnista.UNA- la Molina. 81 Pg.

20. KOESLAG, L. 1993. Crianza de cerdos. Editorial Trillas S.A. Primera edición. México 110 Pg.

21. MANN, I. 1964. Aprovechamiento de los sub- productos de origen animal. Editorial sagraf - Napoli. Roma. 217 Pg.

22. MERCK, H.H. 1993. El manual Merck de veterinaria. Cuarta edición. Edit. Océano. 2091 Pg.

23. MONTALVO, A. 1979. La Yuca o mandioca. ICCA. San José, Costa Rica. 80 Pg.

24. MORRISON, F.B. 1980. Alimentos y alimentación del ganado. Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana S.A. México. 722 p.

25. MUÑOZ, L. 1990. Alimentación y nutrición. Auspicia CONCYTEC, Universidad Nacional Agraria La Molina. Impreso en Perú. 260 Pg.

26. NUTRIENT REQUERIMIENTS OF DOMESTINC ANIMALS. 1988. Nutrient requirements of pig. 8th. Ed. National Academy press, Washington D.C.

27. OCHERMAN, H. W. 1994. Industrialización de subproductos de origen animal. Biblioteca Pecuaria. Roma. 30 Pg.

28. SAENZ, E. 1967. Enciclopedia de la carne. Segunda edición Espasa Calpe S.A. Madrid España. 1086 Pg.

29. SALAZAR, C. 1999. Ing. Zootecnista. Programa Pastos Tropicales. INIA-Estación Experimental Pucallpa, Entrevista personal.

30. STEVEN, P. 1989. Tejido magro y eficiencia. Industria porcina. Vol. 5. Nº 7 Pg. 26- 32.

31 UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI. Datos meteorológicos. Estación meteorológica y climatológica. Pucallpa Perú.

32. ZAMORANO. 1999. Notas de Zamorano. Harina de camarón. Alimento alternativo. Boletín de Prensa. Honduras. 04 Pg.

x. ANEXOS

CUADRO Nº 11 REGISTRO DE PESO CADA SIETE DIAS DURANTE EL EXPERIMENTO

TRATAMIENTO	CLAVE	DIAS									
		0	7	14	21	28	35	42	49	56	63
	20 3	15	17.5	20.5	23	26	29	32	36	41	46
	20 1	15	17	20.5	22.5	25	28	31	36	41	47
T - 1	19 9	16	17.5	21	22.5	25	28	32	36	42	46
0%	19 2	16	18	21.5	23	25	28	31	37	41	45
	PROMEDIO	15.5	17.5	20.87	22.75	25.25	28.25	31.5	36.25	41.25	46
	6 4	16	17	19.5	21	24.5	28	32	36	42	45
	4 10	15	17	20.5	23	27	30	31	36	41	46
T - 2	5 3	15	17	19	21.5	27	30	32	36	44	49
10%	10 2	15	17	20	24.5	27	30	36	40	45	49
	PROMEDIO	15.25	17	19.75	22.5	26.37	29.5	32.75	37	43	47.25
	6 10	16	18	21.5	25	28	31.5	35	39	46	49
	7 5	14	16.5	19.5	21.5	24.5	28	33	38	45	48
T - 3	8 3	15	17	19	21	24	28	31	36	42	49
15%	6 13	15	17	20	23	27.5	30	33	38	44	48
	PROMEDIO	15	17.12	20	22.62	26	29.37	33	37.75	44.25	48.5
	7 6	14	15	19.5	21.5	23.5	28	30	34	41	46
	7 3	16	17.5	19.5	23	26	30	34	37	43	47
T - 4	8 2	15	16	20	22	24.5	29	32	36	42	46
20%	7 2	15	18	21	24	26.5	30	32	38	43	45
	PROMEDIO	15	16.62	20	22.62	25.12	29.25	32	36.25	42.25	46

CUADRO Nº 12 REGISTRO DE PESO INICIAL, FINAL E INCREMENTO DE PESO (KG)

TRATAMIENTO	CLAVE	PESO INICIAL	PESO FINAL	INCREMENTO
	20 3	15	46	31
T - 1	20 1	15	47	32
0%	19 9	16	46	30
	19 2	16	45	29
PROMEDIO		15.5	46	30.5
	6 4	16	45	29
T - 2	4 10	15	46	31
10%	5 3	15	49	34
	10 2	15	49	34
PROMEDIO		15.25	47.25	32
	6 10	16	49	33
T - 3	7 5	14	48	34
15%	8 3	15	49	34
	6 13	15	48	33
PROMEDIO		15	48.5	33.5
	7 6	14	46	32
T - 4	7 3	16	47	31
20%	8 2	15	46	31
	7 2	15	45	30
PROMEDIO		15	46	31

CUADRO Nº 13 ANALISIS DE VARIANZA PARA EL INCREMENTO DE PESO /ANIMAL/ DIA /TRATAMIENTO

FV	GL	SC	CM	FC
Tratamiento	3	21	7	3.23
Error	12	26	1.479	
Total	15	47	2.16	
	(P<0.05)			C.V = 4.636

CUADRO Nº 14 CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL POR TRATAMIENTO DURANTE 63 DIAS (KG)

DIAS	Tratamientos			
	T - 1*	T - 2	T - 3	T - 4
7	21	21	21	21
14	28	28	28	28
21	35	35	34	35
28	35	35	37	42
35	42	49	47	45
42	49	49	48	49
49	56	56	55	57
56	56	57	56	57
63	66	66	65	69.2
TOTAL	388	396	391	403.2
Consumo/Animal	97	99	97.75	100.8
Cons/Anim/Dia	1.54	1.57	1.55	1.6

* Niveles de Afrecho de Camaron

CUADRO Nº 15 ANALISIS DE VARIANZA DE LA REGRESION PARA EL CONSUMO DE ALIMENTO /ANIMAL/ TRATAMIENTO

FV	GL	SC	CM	FC
Tratamient	1	5.1517	5.1517	3.29
Error	2	3.1283	1.5641	
Total	3	8.28		
	(P<0.05)			C.V.= 1.26

CUADRO Nº 16 CONVERSION ALIMENTICIA/PERIODO/TRATAMIENTO PERIODOS (DIAS)

		14	28	42	63	PROM
T - 1	Aliment.consum.	12.25	17.5	22.75	44.5	97
	Ganancia	5.37	4.38	6.25	14.5	30.5
	C.Alimenticia	2.28	3.99	3.64	3.06	3.18
T -2	Aliment.consum.	12.25	17.5	24.5	44.75	99
	Ganancia	4.5	6.55	6.4	14.55	32
	C.Alimenticia	2.72	2.67	3.82	3.07	3.09
T - 3	Aliment.consum.	12.25	17.75	23.75	44	97.75
	Ganancia	5	6	7	15.5	33.5
	C.Alimenticia	2.45	2.8	3	2.57	2.92
T - 4	Aliment.consum.	12.25	19.25	22.75	46.55	100.8
	Ganancia	5	5.1	6.9	14	31
	C.Alimenticia	2.45	3.77	3.29	3.32	3.25

CUADRO Nº 17 ANALISIS DE VARIANCIA DE LA REGRESION PARA LA CONVERSION ALIMENTICIA PROMEDIO/ANIMAL

FV	GL	SC	CM	FC
Tratamiento	1	0.00028	0.00028	0.00922
Error	2	0.06072	0.03036	
Total	3	0.06100		

(P<0.05) C.V = 5.6

CUADRO Nº 18 CANTIDAD DE INGREDIENTES QUE COMPONEN LAS RACIONES (Kg.)

INGREDIENTES	T - 1	T - 2	T - 3	T - 4
Polvillo Arroz	139.9	110.88	122.4	129.02
Maiz Molido	136.08	150.48	126.0	169.34
Harina Pescado	38.88	11.88	3.6	2.01
Afrecho Camaron		39.6	54.0	80.64
Afrecho Cebada	69.98	79.2	50.4	18.14
Sal Mineral	3.88	3.96	3.6	4.03
TOTAL	388	396	360	403.2

CUADRO Nº 19 COSTO DE LAS RACIONES EN ESTUDIO (S/.)

INGREDIENTES	PRECIO Por Kg.	T - 1	T - 2	T - 4
Polvillo Arroz	0.44	61.55	48.78	56.76
Maiz Molido	0.68	92.53	102.32	115.15
Harina Pescado	3.50	136.08	41.58	7.03
Afrecho Camaron	1.50	-.-	59.40	120.96
Afrecho Cebada	0.20	13.99	15.84	3.62
Sal Mineral	3.50	13.85	13.86	14.40
TOTAL		317.73	281.78	317.62
Costo/kg de alimento		0.818	0.711	0.787

CUADRO Nº 20 ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DEL AFRECHO DE CAMARON

PARAMETRO	UNIDAD	VALOR
Humedad	%	35.00
Proteína	%	46.33
E. Etereo	%	5.15
Fibra	%	6.88
Ceniza	%	19.00
Calcio	%	5.08
Fosforo	%	1.23

FUENTE: LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO DEL INIA-PUCALLPA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
BIBLIOTECA
U. N. U.

CUADRO Nº 21 DATOS METEREOLOGICOS DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO

RUBROS	MESES 1999		
	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE
T° MINIMA C°	17.60	16.30	15.30
T° MAXIMA C°	30.40	31.20	32.70
T° PROMEDIO C°	24.00	23.90	26.00
H° RELATIVA	86.80	84.20	81.30
PRECIPITACION m	31.70	45.20	216.30
HORAS SOL	170.20	211.40	175.70
VIENTO (SW)	1.70	1.50	2.20

FUENTE: ESTACION METEREOLOGICA DE LA U.N.U. PUCALLPA

14469