

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**

**DEPARTAMENTO ACADEMICO DE CIENCIA ANIMAL**



“Utilización del Palmiste en la alimentación y su efecto en la  
performance productiva de gallinas ponedoras en Tingo  
María.”

**TESIS**

Para optar el Título de:

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

Presentado por:

**LUIS PARDO BERASTEIN**

PROMOCION 96 - II

“PROFESIONALES INNOVADORES HACIA EL TERCER MILENIO”

2000

TINGO MARIA - PERU

## DEDICATORIA

A Dios por velar mi existencia  
y darme la fuerza espiritual  
permitiéndome lograr una de  
mis metas.

A mis queridos padres: Eleuterio y  
Juana, con inmenso cariño, amor y  
eterna gratitud por su gran  
sacrificio para hacer de mi un  
profesional.

A mi hermano: Yul, con cariño  
y eterna gratitud, por su apoyo  
en los momentos necesarios.

## AGRADECIMIENTO

- A la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, por albergarme en sus aulas y permitir culminar mis estudios.
- A la Granja Zootécnica de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Al Ing. Zoot. Juan Lao Gonzáles por su amistad y asesoramiento en el presente trabajo.
- Al Dr. Manuel Sandoval Chacón por su orientación en los análisis estadísticos.
- Al Ing. Juan Choque Ticacala por su orientación en los análisis estadísticos y redacción del presente trabajo
- A todos los Docentes de la Facultad de Zootecnia por brindarme sus conocimientos.
- Al Sr. Jhony Alegría por su colaboración desinteresada en la preparación de las raciones.
- Al personal de la Granja Zootécnica.
- A todos mis amigos y compañeros de estudios por el apoyo moral, fé y optimismo que siempre me brindaron.
- A todas aquellas personas que de una u otra manera han colaborado para la culminación del presente trabajo

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pag.</b>
I.- INTRODUCCIÓN: -----	08
II.- REVISIÓN DE LITERATURA -----	10
III.- MATERIALES Y MÉTODOS -----	23
IV.- RESULTADOS -----	32
V.- DISCUSIONES -----	48
VI.- CONCLUSIONES -----	54
VII.- RECOMENDACIONES -----	55
VIII.- RESUMEN -----	56
IX.- SUMMARY -----	57
X.- BIBLIOGRAFIA -----	58
XI.- ANEXO -----	63

## INDICE DE CUADROS

Nº		Pag.
1.-	Composición química del Palmiste -----	11
2.-	Requerimiento nutritivo de Aves en Postura -----	22
3.-	Composición porcentual y valor nutritivo de las raciones en estudio -----	23
4.-	Porcentaje de Producción de huevos de ponedoras que recibieron diferentes niveles de Palmiste en la ración -----	33
5.-	Peso en gramos por día de huevos de ponedoras que recibieron diferentes niveles de Palmiste en la ración -----	35
6.-	Pigmentación de la yema de huevo de ponedoras que recibieron diferentes niveles de Palmiste en la ración, en unidad La Roche.--	37
7.-	Consumo diario de alimento en gramos de ponedoras que recibieron diferentes niveles de Palmiste en la ración.-----	39
8.-	Conversión de alimento a huevos de las ponedoras que recibieron diferentes niveles de Palmiste en la ración. -----	42
9.-	Ganancia de peso total (GPT) y ganancia de peso por día (GPD) en gramos de ponedoras que recibieron diferentes niveles de Palmiste en la ración.-----	44
10.-	Beneficio económico obtenido al ejecutar el experimento -----	46

## INDICE DE FIGURAS

Nº		Pag.
1.-	Producción de huevos en función a los niveles de inclusión de Palmiste en la ración -----	34
2.-	Evaluación semanal de la producción de huevos.-----	34
3.-	Peso promedio del huevo en función a los niveles de inclusión de Palmiste en la ración -----	36
4.-	Evaluación semanal del peso promedio del huevo.-----	36
5.-	Pigmentación de la yema de huevo en función a los niveles de inclusión de Palmiste en la ración. -----	38
6.-	Evaluación semanal de la pigmentación de la yema de huevos. ---	38
7.-	Consumo promedio/día de alimento en función a los niveles de inclusión de Palmiste en la ración. -----	41
8.-	Evaluación semanal del consumo promedio de alimento por ponedora. -----	41
9.-	Conversión de alimento a huevos en función a los niveles de inclusión de Palmiste en la ración. -----	43
10.-	Evaluación semanal de la conversión alimenticia promedio. -----	43
11.-	Ganancia de peso total de las ponedoras en función a los niveles de inclusión de Palmiste en la ración. -----	45
12.-	Ganancia de peso promedio por día de las ponedoras en función a los niveles de inclusión de Palmiste en la ración. -----	45

## CUADROS DEL ANEXO

N°		pag.
I .-	Análisis de variancia de la producción promedio de huevos por día.----	63
II .-	Análisis de variancia del peso promedio de (g) por día.-----	63
III.-	Análisis de variancia de la pigmentación de la yema de huevo. -----	63
IV.-	Análisis de variancia del consumo promedio de alimento (g) por ave/día.-----	64
V .-	Análisis de variancia de la conversión alimenticia. -----	64
VI.-	Análisis de variancia de la ganancia de peso total por ave. -----	64
VII.-	Análisis de variancia de la ganancia de peso diario por ave. -----	65

## I.- INTRODUCCION.

La producción de huevos para consumo es una actividad cuya rentabilidad está basado en la capacidad de adaptación del avicultor a las condiciones económicas y preferenciales que dominan el mercado. Para el logro de la rentabilidad es preciso conocer cómo se desarrolla y cómo se adapta la producción y consumo de huevo a éste aspecto.

La producción de huevos a nivel regional en nuestro país ha sufrido grandes variaciones en cuánto a rentabilidad se refiere, obedeciendo a la problemática existente, el cual está íntimamente relacionado con el precio y la disponibilidad de los insumos alimenticios. El elevado costo de los insumos alimenticios tradicionales se debe principalmente a la no disponibilidad en determinadas épocas del año y por el uso que estos tienen en la alimentación humana, como es el caso del maíz.

Siendo el aspecto alimenticio determinante en la rentabilidad económica de la producción de huevos, se presenta la posibilidad de introducir un nuevo insumo alimenticio en la alimentación de ponedoras, optándose por el PALMISTE, que es un subproducto del proceso de obtención del aceite del fruto de la palma aceitera, el cual se produce permanentemente y en grandes cantidades en nuestra zona a bajo costo y que tiene poca o ninguna competencia con la alimentación humana. Para realizar este estudio se tomó referencia de los buenos resultados obtenidos en la alimentación de otras especies animales, considerando por lo tanto al Palmiste como de buena bondad nutritiva, evidencias que motivan evaluar en la alimentación de aves de postura, planteándonos la siguiente hipótesis: Si el Palmiste es disponible de manera permanente en nuestra zona y si sus bondades nutritivas son asimilables por las gallinas en postura; entonces al incluir en la

sus bondades nutritivas son asimilables por las gallinas en postura; entonces al incluir en la dieta el rendimiento biológico de estas mejorará o se mantendrán constantes.

Para ello se planteó el siguiente objetivo:

- Evaluar el efecto bioeconómico del uso de diferentes niveles de Palmiste sobre la performance bioproductiva de gallinas ponedoras Isa Brown en Trópico húmedo.

## II. REVISION DE LITERATURA.

Durante los últimos siete años, se han diseñado sistemas de alimentación animal basado en la Palma africana, utilizando sub productos del proceso de extracción del aceite y fruto entero, las que demuestran alto potencial de estos recursos en la alimentación animal, logrando sustituir los cereales como base energética en las dietas, diversificando el manejo de los ácidos grasos. Los rendimientos productivos han sido comparables a los considerados como óptimos, pero con la particularidad de que esta fuente energética tiene origen en un cultivo perenne, adecuado para las condiciones tropicales que representa una respuesta a la necesidad de lograr sistemas productivos sostenibles (FAO, 1995).

BUDOWSKI (1962); señala que la palma aceitera es cultivada extensivamente en regiones tropicales, especialmente Malasia y África Occidental. La palma aceitera ha sido introducida en Brasil, Perú, Colombia, La Guyana Británica, y en casi todos los países de Centro América y el Caribe.

Por otro lado, TANG (1992); indica que el Palmiste o almendra de la palma aceitera, representa aproximadamente entre el 5 al 12% del peso del racimo; por ello constituye un sub producto importante en el proceso de extracción del aceite del fruto de esta palmera. El proceso de extracción del aceite del fruto de la palma tropical se realiza mediante el prensado del mesocarpio y no de la almendra. La composición química se muestra en el cuadro 1, realizado en el laboratorio de Nutrición Animal de la U.N.A.S.

Cuadro 1. Composición química del Palmiste.

COMPOSICION QUIMICA	PALMISTE*	PALMISTE LIMPIO**
Proteína Bruta, %	3,50	8,30
Extracto Libre de Nitrógeno, %	26,10	---
Extracto Etereo, %	27,00	49,00
Fibra Bruta, %	14,50	8,10
Ceniza, %	21,20	2,00
Materia Seca, %	87,67	93,50
Humedad, %	12,33	6,50
Calcio, %	0,10	---
Fósforo, %	0,004	---

Fuente: \* UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA (1994).

\*\*TANG y TEOH (1990).

CAMPABADAL y NAVARRO (1998) manifiesta que el Palmiste integral es el subproducto de la industrialización de la Palma Africana más utilizado. Este producto contiene hasta 40% de aceite con un alto valor energético (4,2 Mcal/kg); así mismo recomienda niveles de hasta 12% en pollos de engorde. La principal limitación de este producto es la facilidad con que su aceite se pone rancio y se desarrollan micotoxinas, además que en muchas ocasiones no se separan adecuadamente la cáscara de la nuez y ésta es una fibra muy indigestible que disminuye el valor energético del producto.

MAYNARD (1981), afirma que la fibra es un elemento que impide el acceso de los jugos digestivos a todos los principios nutritivos de los alimentos, dificultando la digestibilidad por falta de tiempo para la acción digestiva completa sobre las sustancias menos digeribles, además que la fibra actúa como laxante, permitiendo que aumente los movimientos peristálticos aumentando la velocidad de pasaje del alimento por el tracto digestivo.

VAN (1983); sostiene que se pueden hacer a menudo economías sustanciales mediante la alimentación en fases. Ha quedado demostrado que se puede reducir el nivel de la ración durante el ciclo de postura, sin que la producción de huevos sufra un efecto perjudicial. Las estirpes que se conocen por el buen tamaño del huevo, son las que se presentan mejor para esta forma de alimentación, por cuánto la restricción estará acompañada por una producción de huevo ligeramente menor.

MACK (1980); hace mención que la tasa de producción de huevos es menor durante la segunda etapa de producción; en la cúspide de producción de huevos la tasa será cerca del 95% en el primer año y cerca del 85% después de seis meses de producción. En base a gallina / día; la producción de huevos en el segundo ciclo será más o menos 90%; pero por el mayor porcentaje de mortalidad será cerca del 85%.

CORDOVA (1993); menciona que en gallinas en producción, la postura cubre normalmente un espacio de 15 meses, comenzando la producción al rededor de las 22 semanas de edad, el cual crece rápidamente, alcanzando la máxima producción que varía entre 84% y 92% a las 32 y 36 semanas, luego declina gradualmente hasta un nivel de aproximadamente 55% después de 15 meses de puesta cuando las gallinas tienen alrededor de 82 semanas. Asimismo menciona que la postura de las gallinas comprende tres fases: La primera fase comprendida entre las 22 y 42 semanas aumentando su producción de huevos desde cero hasta el máximo promedio de 85% de producción y que el tamaño del huevo sea cada vez mayor, alrededor de 60 gramos a las 42 semanas, para lo cual se le suministra un concentrado con 15 a 20% de proteínas, y 2600 y 3350 Kcal de energía metabolizable por kilo de dieta; la segunda fase comprendida entre las 42 semanas (cuando

las gallinas alcanzan su máximo peso) hasta las 62 semanas, en que la producción decae hasta el 65%, en el cual se le suministra un concentrado con 13.7% a 16% de proteína, y 2650 y 3250 Kcal de energía metabolizable por Kg de alimento; y la tercera fase durante el cual la producción de huevo es menor de 65%; en esta fase el alimento concentrado que reciben las gallinas es de similar calidad al que reciben en la segunda fase.

POULTRY INTERNATIONAL (1996), menciona que las reproductoras pesadas pueden desempeñarse bien con niveles de proteína cruda tan bajos como el 10% al 12% si se mantienen niveles adecuados de Metionina y Lisina sintética. Gallinas ponedoras alimentadas a partir de las 18 semanas, con dietas suplementadas con aminoácidos cuya proteína cruda fue de 10%, 12%, 14% y 15%, con la misma disponibilidad de energía, mostraron casi igual comportamiento para ambos grupos con el 10% a 16% de proteína, con mínimas diferencias en el pico de producción de huevos (89% para dietas con 16% de proteínas y 85% para dietas con 10% de proteínas) y siendo ligeramente mayor el tamaño de los huevos para las gallinas alimentadas con 16% de proteínas.

PRADO (1986); utilizando diferentes sistemas de alimentación (ad-libitum, 130, 120 y 110 gramos de alimento/ave/día) en aves de postura de la línea Harco Sex Link, en la segunda fase de producción, ha obtenido diferencias significativas entre tratamientos para el porcentaje de producción, peso de huevos, consumo de alimento; encontró que la mayor producción de huevos (71.075% en promedio) y peso de los mismos (63,04 gramos en promedio) fueron para las gallinas alimentadas ad libitum, mientras que el mayor beneficio económico fue para el tratamiento con alimentación restringida de 110 gramos (g) de alimento/ave/día. Concluye, según el análisis económico, que es rentable restringir el

alimento en las aves en producción, aún siendo menor la producción con la limitación de alimento.

RIVERA (1985) probando niveles de estiércol en raciones para ponedoras de la línea Harco de 30 semanas de edad obtuvo una producción de huevos de 74,5 % en promedio entre los cuatro tratamientos evaluados y un peso promedio de huevos por día de hasta 61,7 g y una pigmentación máxima de 6,5.

DON (1997); menciona que el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), así como el Departamento de Alimentos y Agricultura de California definen al huevo grande como uno que pesa 652 g/docena, ó 54,33g cada uno como mínimo.

WRIGHT (1995); indica que Planalto, una de las cinco empresas avícolas más grandes de Latinoamérica clasifica los huevos por peso, dividiendo los huevos en grupos: de 74 a 60 g, 60 a 56 g, 56 a 52 g, 52 a 45 g y menos de 45 g. Los huevos mayores de 60 g los incuban; venden los huevos de 60 a 52 g como huevo fértil. Los huevos menores de 52g son para la integración.

ENSMINGER(1983), menciona que el consumo de alimento por ave varía en particular en función de la producción de huevos y del tamaño corporal, así para una gallina que pesa 1,75 a 2,00 Kg. en su máximo pico de producción debe consumir de 114 a 120 g de alimento; pero también influyen la salud de las aves y el ambiente, en especial la temperatura. También menciona, que el productor, con ponedoras livianas, debería tratar de obtener una eficiencia de 1,58 a 1,80 Kg o menos, de alimento por docena de huevos.

MARTINEZ (1994), recomienda suministrar el alimento de postura, cuando ésta se inicia aproximadamente a las 22 - 24 semanas de edad, cuya cantidad en las diferentes fases debe ser de 120 g por día, variando únicamente la cantidad de suplementos proteicos.

PORTELA (1993); manifiesta que el consumo diario de alimento en gallinas ponedoras puede estar influenciado por los siguientes factores: La nutrición, la genética, la sanidad, el estado de producción y las prácticas generales de manejo. La temperatura ambiental tiene gran influencia sobre el consumo voluntario de alimento; en periodos de mucho frío las aves tienden a comer más alimento para proveerse de energía y mantener su temperatura corporal; durante periodos de mucho calor, las aves tienden a reducir el consumo de alimento para disminuir la cantidad de energía ingerida. Las gallinas tienden a regular el consumo de alimento de acuerdo a sus requerimientos de energía específicos, por lo tanto, todos los aminoácidos, vitaminas y minerales deben estar presentes en la dieta en proporción directa con el contenido de energía para así obtener los máximos rendimientos. Asimismo en trabajos realizados recientemente, menciona que en climas muy calientes, el añadir grasas a la dieta tiende a aumentar el consumo de alimento, por que parece ser que el metabolismo de las grasas en el cuerpo tiende a producir menos calor endógeno que el metabolismo de los carbohidratos.

KLEIBER (1974); sostiene que las ponedoras tienden a ajustar el consumo de alimento de acuerdo al nivel de energía de la dieta, aunque ese ajuste no es perfecto. A medida que el nivel energético se incrementa, las aves consumen más calorías de las necesarias, y como consecuencia ganan más peso que cuando el nivel de energía en el alimento es menor. El ajuste del consumo de alimentos de acuerdo al nivel de energía de

la dieta es más eficiente en líneas livianas que en líneas pesadas.

HARRISON y BIELLER citado por SOTO (1989), menciona que los efectos de consumo de alimento en función a nutrientes está relacionado al nivel energético de la ración y al medio ambiente en donde se conduce la producción.

DE BLAS y MATEOS (1993); mencionan que un incremento de la temperatura ambiente hasta 30°C. supone un descenso del consumo de alimento, pero que este descenso no va acompañado de una disminución de la productividad, siempre y cuando la dieta tenga un contenido suficiente en nutrientes esenciales; a temperaturas superiores a 30°C se acelera la caída del consumo de pienso de modo que comienza a apreciarse disminuciones significativas de la productividad.

NJOYA (1995); en trabajos realizados observó que altas temperaturas (30 a 32°C), asociada a alta humedad (90 a 96 %) afectó disminuyendo el consumo de alimento e ingesta de energía en gallinas de postura entre 3 a 18 semanas de edad. En gallinas de 22 a 46 semanas de postura afectó negativamente sobre el peso del huevo, llegando sólo a 59,8g cuando en condiciones de alta temperatura y humedad proporcionó, además, dieta alta en energía. Sin embargo, independientemente de la temperatura y humedad, las dietas altas en energía (2,8 Mcal de EM/Kg.) tuvieron mejor porcentaje de postura (81,5 %) comparado con 79,7 % de dietas bajas en energía (2,4 Mcal de EM/Kg.). Similar comportamiento tuvo el peso del huevo: 60,7 g para dietas altas en energía y 59,6 g para gallinas que consumieron dietas bajas en energía.

ROJAS (1990); sostiene que, durante el verano, el consumo de alimento de las aves ponedoras disminuye en la medida que se eleva la temperatura del medio ambiente. En verano, cuando la temperatura llega a 27°C, produciendo una masa de huevo de 56,0 g diarios, requiere 310 Kcal de E.M./día; la situación se torna crítica cuando la temperatura se eleva por encima de 27°C, el consumo de alimento cae a 96 g por día lo que corresponde a 280 Kcal de E.M./día; en temperaturas diurnas de verano de 28°C o más, acompañadas de alta humedad relativa, resultan en un menor requerimiento de energía por parte del ave y en un menor consumo de energía del alimento, ello hace de la energía un factor limitante para mantener óptimas la producción de huevos, el tamaño y la calidad de la cáscara. Asimismo menciona que las temperaturas de 30°C o más en verano afectan negativamente la producción de huevo y su peso, no obstante, sólo 40-50% del efecto se atribuye al menor consumo de alimento.

D'ALFONSO et al (1996), en un experimento conducido con la finalidad de examinar el efecto de la variación diaria de la energía de la dieta en el comportamiento del consumo de alimento, producción de huevo, en el cual probaron tres niveles de energía metabolizable (2580; 2814 y 3009 Kcal/Kg) en la dieta de gallinas ponedoras Dekalb-xl de 23 a 31 semanas de edad a una temperatura promedio de 27°C, se encontró que el mayor consumo de alimento fue para la dieta que contenía 2580 Kcal/kg de EM (112,13 g/ave/día y 90,78% de producción de huevos), disminuyendo el consumo de alimento y aumentando ligeramente la producción de huevos a medida que se aumentó la cantidad de EM en la dieta, siendo de 109,3 g/ave/día y 90,07% de producción para la dieta con 2814 Kcal/kg, y 106.3 g/ave/día y 91,49% de producción para la dieta con 3009 Kcal/kg. No-existió diferencia significativa para el consumo de alimento y producción de huevos.

NRC (1994); menciona que en productos naturales las xantófilas son inestables y su nivel de efectividad puede declinar como resultado de la oxidación durante el almacenamiento prolongado. Un número de factores pueden afectar adversamente la absorción de xantófilas y así conducir a reducir la pigmentación.

DE BLAS y MATEOS (1993); menciona que los carotenoides se dividen en dos grupos: Los carotenos y las xantofilas. Los carotenos contienen solo hidrógeno y carbono y el ejemplo típico es el  $\beta$  - caroteno, con propiedades provitamínicas. Las xantófilas contienen carbono, hidrógeno y oxígeno y son las que tienen importancia real en cuanto a la pigmentación del huevo. Las xantófilas son sustancias lipídicas y su metabolismo es similar al de las grasas, se absorben en forma de micelas, son transportadas al hígado a través de la sangre y de aquí al ovario y al óvulo. El proceso de deposición de las xantofilas en la yema es un proceso muy rápido, que comienza entre las 4 a 8 horas después de la ingestión. Una vez en la yema se concentran en los lipocromos que son solubles en las grasas. Las xantófilas son, en general, bien absorbidas, al ser solubles en los lípidos se concentran y almacenan en el tejido adiposo y no son fácilmente excretadas; la absorción de las xantófilas y, por tanto, la pigmentación mejora cuando el pienso lleva grasa añadida. Las xantofilas son solubles en lípidos y se absorben de forma similar a nivel intestinal. El efecto es muy variable. En general la influencia positiva es más consistente cuando se utilizan grasas saturadas. Las grasas insaturadas son más propensas a la peroxidación, lo que puede afectar a las xantófilas y a su poder pigmentante. Los antioxidantes tienen efecto en la pigmentación de la yema; el Etoxiquin, la vitamina E y otros antioxidantes estabilizan las xantófilas haciendo que éstas conserven todo su poder pigmentante. Sus efectos son más notorios en verano y cuando se añaden al pienso grasas

insaturadas.

HEUSER citado por RIVERA (1985); menciona que el cambio visual en la pigmentación generalmente ocurre dentro de 3 ó 5 días después de haber iniciado la alimentación con la nueva ración. Sin embargo, gallinas ponedoras pesadas necesitan aproximadamente dos semanas para enriquecer la pigmentación antes de estabilizar el color de la yema. Además el aumento en la deposición en proporción a la yema, dependerá del depósito de las reservas de cada ave.

FRITZ citado por NAJAR (1988); menciona que la pigmentación no está relacionada con la ganancia de peso, la conversión alimenticia y el valor nutritivo de los pollos de engorde.

GOODWIN citado por NRC (1994); sostiene que en gallinas de postura, el 50 % de zeaxantina corporal (proveniente del maíz) se encuentra en el ovario.

ROJAS (1979), menciona que la mayoría de los pigmentos amarillos y rojos de varios insumos de origen vegetal, de uso en la alimentación de aves, constituyen un grupo de compuestos conocidos colectivamente como xantofilas, hidrocarotenoides cuya estructura las aves no pueden convertirla en vitamina A y, por lo tanto, son absorbidos intactos en el tracto intestinal y depositados en los tejidos grasos y en las yemas de los huevos. Su absorción está ligada a la de los lípidos.

DZIALOSZINSKI y ONCLEY citado por RIVERA (1985), manifiesta que la absorción de Xantófilas se hace a nivel de las paredes intestinales asociados a la absorción de grasas, variando su valor específico de un carotenoide a otro, debido a la presencia de receptores específicos en el plasma sanguíneo que parecen estar ligados a una Lipoproteína.

POULTRY INTERNATIONAL (1995); menciona que los productores de huevos comerciales siguen teniendo problemas con los huevos pequeños producidos por pollonas entrando en producción. Para reducir este problema es común fortificar las dietas de estas gallinas con niveles más altos de energía y proteína. Mientras que el nivel de energía puede afectar el tamaño del huevo, un ácido graso específico (18:2 ó Ácido Linoleico) puede ser particularmente valioso, aunque la literatura no establece la suplementación con ácido Linoleico a dietas de maíz/soya debido a que éstas contienen altas cantidades de éste ácido en sus aceites.

MARTINEZ (1994); sostiene que las grasas constituyen el 17% del peso del cuerpo de un pollo y el 10% del peso de un huevo, representa un material nutritivo de reserva que el organismo emplea, cuando lo necesita, como fuente de energía. Asimismo menciona que las grasas son vehículos de importantes vitaminas A (actúa sobre el desarrollo embrional, sobre la productividad de las ponedoras ejerce una importante acción en el tejido epitelial, aumenta la resistencia a enfermedades); la vitamina D (es indispensable para la fijación de Calcio y Fósforo en el tejido óseo); la vitamina E (considerada como la vitamina de la fecundidad) y la vitamina K. Cualquier deficiencia de alguna de estas vitaminas conduce a una menor eclosión y producción de huevos, huevos con cáscaras excesivamente débiles.

También menciona que muchos aceites vegetales contienen antioxidantes naturales, la vitamina E que se asocia con la vitamina A y la vitamina D que desarrolla una acción antioxidante en favor de la vitamina A.

WATT PUBLISHING Co. (1995), menciona que Watkins B. A. de la Universidad de Purdue explicó, en una conferencia en 1992 en California, que las aves convierten los ácidos grasos esenciales de la dieta en compuestos metabólicos tales como Prostaglandinas y Leucotrienos, que están involucrados en el metabolismo de los minerales y el sistema inmunológico. Asimismo menciona que los aceites vegetales son ricos en ácido Linoleico, lo cual es esencialmente requerido por las aves, el cual debe estar en cantidad del 1% en raciones para pollos, pavos y codornices para alcanzar un óptimo crecimiento.

Pocos son los trabajos de investigación que se han efectuado en esta zona en la línea de aves de postura y virtualmente menos en el estudio de potenciales fuentes alimenticias (insumos no tradicionales); sin embargo, el Palmiste se ha evaluado en la alimentación de terneros (MENDOZA, 1996), cerdos (CORAL, 1995) y cuyes (RUIZ, 1994) obteniéndose resultados favorables en el aspecto productivo.

**Cuadro 2:** Requerimiento nutritivo de aves en postura.

NUTRIENTE	CANTIDAD
Energía Metabolizable, Kcal/kg.	2850,00
Proteína total, %	15,00
Calcio, %	3,25
Fósforo, %	0,45
Lisina, %	0,69
Metionina, %	0,30

Fuente: NRC(1994).

### III. MATERIALES Y METODOS.

#### 3.1. LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO.

El presente estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la Unidad Experimental de Avicultura del Centro de Producción Granja Zootécnica (CPGZ) de la Universidad Nacional Agraria de la Selva - Tingo María, Distrito de Rupa Rupa, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco, Región Andrés Bello.

Geográficamente se encuentra ubicado a 76°01' Longitud Oeste, 09°17' Latitud sur, con altitud de 660 m.s.n.m., temperatura media anual de 24.5°C, precipitación pluvial media anual 3194 mm distribuida con mayor intensidad en los meses de Enero a Abril y Humedad Relativa de 84%. Considerado como bosque sub-tropical húmedo. (UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA, 1987).

La duración del estudio fué de 70 días, considerando una etapa pre-experimental de 07 días y etapa experimental de 63 días; el trabajo se desarrolló entre el 28 de Julio y el 07 de Octubre de 1997.

### 3.2. INSTALACIONES Y EQUIPOS.

El presente estudio se realizó en un galpón de piso de concreto, zócalo de material noble, paredes de malla de alambre y techado de calaminas a 2 aguas desiguales con abertura superior. El galpón estuvo dividido con malla en 08 compartimentos. Las dimensiones de los compartimentos fueron de 2 x 3 metros, que albergaban 25 aves por cada compartimiento.

La cama tuvo aproximadamente 10 cm. de espesor y fue de viruta.

Se emplearon 16 comederos de tolva de plato grande y los bebederos utilizados fueron de tipo volteo de un galón de capacidad, en número de uno por repetición.

Para controlar el peso de las aves y el alimento se utilizó una balanza tipo reloj y para pesar los huevos se utilizó una balanza mecánica con aproximación de centésimas de gramo.

Para la preparar el alimento se usó un molino de granos tipo martillo y una mezcladora de alimentos.

Para medir la pigmentación de la yema de los huevos se usó el abanico colorimétrico de Hoffman La Roche, con una escala de coloración de 1 al 15.

### **3.3. ANIMALES.**

En el presente estudio se utilizaron 200 gallinas de postura de 01 año de edad (55 semanas), de la línea Isa Brown, cuyo peso promedio fue de 1,75 Kg., se encontraban en la segunda fase de producción con aproximadamente 80 %, se conformaron así lotes homogéneos; éstas aves fueron tomadas de la Granja Avícola de la Universidad Nacional Agraria de la Selva y distribuidas al azar en 04 tratamientos con 50 gallinas y 02 repeticiones de 25 aves.

### **3.4. ALIMENTACION.**

Las raciones fueron preparadas en la planta de alimentos balanceados del CPGZ - UNAS, de acuerdo a las necesidades nutricionales de aves en producción, teniendo como base las recomendaciones estipuladas por la N.R.C.(1994).

El suministro de las raciones fueron controladas en cantidades de 110 g de alimento/ave/día, proporcionándose por la mañana una vez por día (6:30 a.m.).

Las raciones empleadas en el estudio y su composición química se presenta en el cuadro 3.

**Cuadro 3.** Composición porcentual y valor nutritivo de las raciones en estudio.

INSUMOS	T-1 (0%)	T-2 (10%)	T-3 (20%)	T-4 (30%)
Maíz	71,00	59,50	48,00	36,50
Harina de Pescado	7,00	7,00	7,00	7,00
Torta de Soya	8,50	10,00	11,50	13,00
Afrecho de Trigo	5,00	5,00	5,00	5,00
Palmiste	----	10,00	20,00	30,00
Carbonato de Calcio	8,00	8,00	8,00	8,00
Suplamín	0,50	0,50	0,50	0,50
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00
VALOR NUTRITIVO*				
Proteína total, %	15,40	15,40	15,40	15,40
E M, Kcal/kg	2874,00	2941,00	3008,00	3075,00
Calcio, %	3,26	3,28	3,29	3,30
Fósforo no fitato, %	0,34	0,34	0,34	0,34
Lisina, %	0,80	0,81	0,82	0,83
Metionina, %	0,33	0,32	0,31	0,29
Extracto Etereo, %	3,27	5,54	7,82	10,09
Fibra, %	2,78	4,08	5,38	6,68
Relación E/P	186,60	191,00	195,30	199,70
Precio, S/. /kg	0,73	0,75	0,77	0,79

\* datos calculados.

### **3.5. VARIABLES INDEPENDIENTES.**

Las variables independientes estudiadas en el presente trabajo de investigación son los diferentes niveles de Palmiste en la ración, las que se mencionan:

Tratamiento 1 (T-1) : Ración con 0 % de Palmiste (control).

Tratamiento 2 (T-2) : Ración con 10 % de Palmiste.

Tratamiento 3 (T-3) : Ración con 20 % de Palmiste.

Tratamiento 4 (T-4) : Ración con 30 % de Palmiste.

### **3.6. VARIABLES DEPENDIENTES.**

Los efectos (parámetros dependientes) medidos en el presente estudio fueron:

a.- Producción de huevos, %.

b.- Peso promedio de los huevos por día, gr.

c.- Pigmentación de la yema de huevo en unidades La Roche.

d.- Consumo de alimento por ave por día, gr.

e.- Conversión Alimenticia.

f.- Ganancia de peso de las ponedoras, gr.

g.- Beneficio económico.

### 3.7. PARÁMETROS REGISTRADOS.

En el presente experimento se realizó el registro de los siguientes parámetros:

- a.- Se realizó el conteo diario de la producción de huevos para cada tratamiento y repetición y se estableció en términos de porcentajes de producción.
- b.- Se estableció el peso promedio de los huevos por tratamiento y por día, pesando cinco huevos tomados al azar y además se obtuvo el promedio pesando el resto de los huevos del día, con lo cual se obtuvo el sexto peso.
- c.- Se efectuó semanalmente las mediciones de pigmentación de yema de los huevos con la escala que establece el Abanico de Hoffman La Roche, para ello se tomó dos huevos de cada tratamiento (uno por repetición), como muestras al 3<sup>er</sup>, 5<sup>to</sup> y 7<sup>mo</sup> día de cada semana .
- d.- Se controló el consumo diario de alimento pesando la cantidad suministrada y el sobrante.
- e.- Se registraron los pesos iniciales y finales de las gallinas para evaluar la ganancia de peso.

### 3.8. SANIDAD.

Antes del inicio del experimento se limpió y desinfectó las instalaciones del galpón con lanza llamas, se fumigó utilizando mezclas químicas de Kreso y lejía para el piso; luego se espolvoreó el piso del galpón con cal, y se dejó en descanso por espacio de una semana.

En las aves no se efectuaron ningún tratamiento por que estaban bajo el régimen sanitario del CPGZ. Asimismo no se tuvo presencia de enfermedades.

### 3.9. ANÁLISIS ECONÓMICO

Para el análisis económico se registraron los costos de las raciones por kilogramo, en base a los precios de los ingredientes usados en cada ración.

Los costos variables de producción se obtuvieron sumando los costos de alimentación de las gallinas por cada tratamiento. Los costos fijos se consideran costos de adquisición de animales, mano de obra y sanidad.

Se realizó el Beneficio Neto y la Relación Beneficio Costo empleándose la siguiente fórmula:

$$BN = (Px + Py) - (CV + CF)$$

Donde:

BN : Beneficio neto.

P : Precio de venta.

x : Producción de Huevo.

y : Carne obtenido (ganancia de peso).

CV : Costos Variables.

CF : Costos Fijos.

### 3.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Para el análisis estadístico de los resultados se empleó el Diseño de Bloque Completamente al azar (DBCA) para la producción de huevos, peso promedio de los huevos, consumo de alimento, conversión alimenticia y pigmentación de la yema de huevo, cuyo modelo estadístico es el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  : observación particular para cada animal sujeto a cada ración experimental.

$U$  : Media general.

$T_i$  : Efecto del  $i$ -ésimo nivel de Palmiste en la ración.

$B_j$  : Efecto de la  $j$ -ésima semana de evaluación.

$E_{ij}$  : Error experimental asociado con unidades  $ij$ .

Para la ganancia de peso de las gallinas se utilizó el Diseño Completamente al Azar, cuyo modelo estadístico es el siguiente:

$$Y_i = U + T_i + E_i$$

Donde:

$Y_i$  : Observación particular para cada animal sujeto a cada ración experimental.

$U$  : Media general.

$T_i$  : Efecto del  $i$ -ésimo nivel de Palmiste en la ración.

$E_i$  : Error experimental asociado con unidades  $i$ .

Posteriormente, utilizando los promedios por tratamiento se realizó la prueba de Duncan.

## IV. RESULTADOS.

### 4.1. PRODUCCIÓN DE HUEVOS.

Los resultados de la producción promedio de huevos, en porcentaje, obtenidos durante el estudio se muestran en el cuadro 4 y figura 1, los cuales, al Análisis de Variancia, mostraron tener diferencia estadística altamente significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre tratamientos y entre las semanas de evaluación (cuadro I, anexo), notándose que las ponedoras pertenecientes al tratamiento 4 (30 % de Palmiste en la ración) produjeron más huevos (73,5%) en comparación con los otros tratamientos. Por lo general se aprecian rendimientos productivos similares, excepto con los tratamientos 1 y 2 (0% y 10% de Palmiste) con 69,9 y 68,8 % respectivamente.

En la evaluación semanal, la mayor producción de huevos se registró en la 9<sup>na</sup> (74,8%) semana seguido por la 3<sup>ra</sup> (74,3%) y 8<sup>va</sup> (72,7%) semana (cuadro 4 y figura 2).

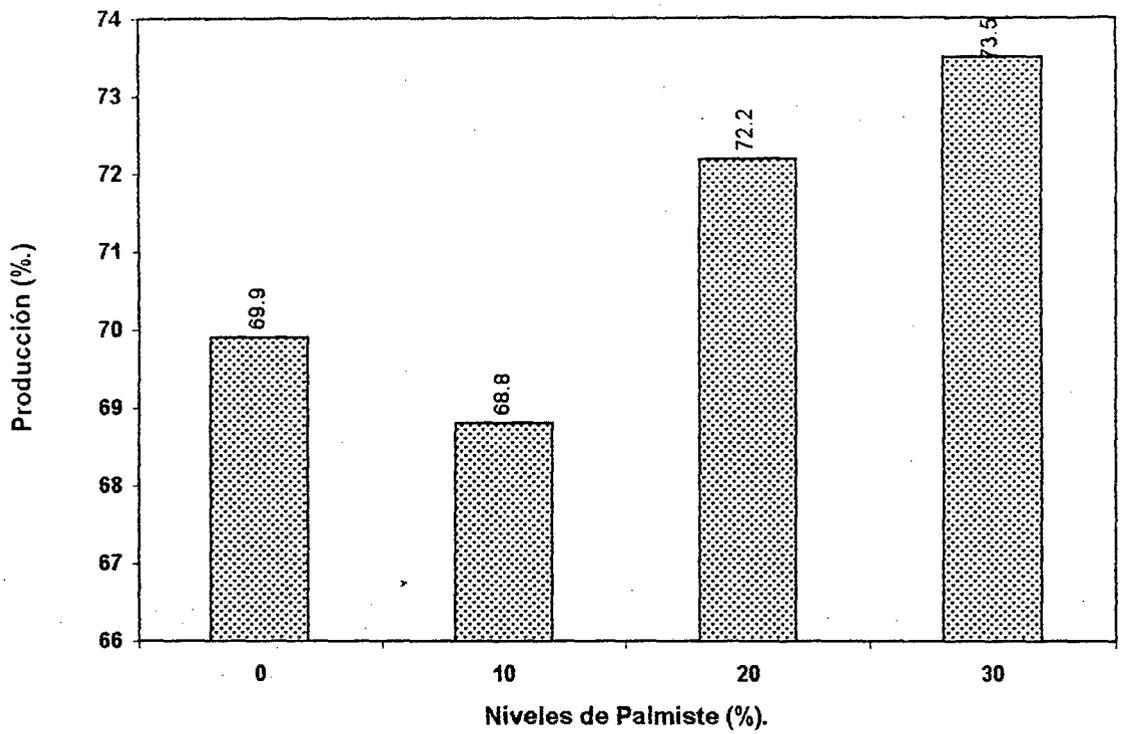
**Cuadro 4.** Porcentaje de producción de huevos de ponedoras que recibieron diferentes niveles de Palmiste en la ración.

SEMANAS	TRATAMIENTOS (NIVELES DE PALMISTE)				PROMEDIO <sup>1</sup>
	T-1 (0%)	T-2 (10%)	T-3 (20%)	T-4 (30%)	
I	69,4	62,0	73,9	70,6	68,9 <sup>c</sup>
II	66,0	66,0	69,7	74,6	69,1 <sup>cde</sup>
III	70,1	70,9	78,1	78,0	74,3 <sup>a</sup>
IV	65,9	73,5	72,9	77,4	72,4 <sup>abc</sup>
V	60,6	70,5	66,3	76,6	68,5 <sup>c</sup>
VI	66,7	66,3	65,2	72,2	67,6 <sup>e</sup>
VII	76,0	69,6	70,5	70,1	71,6 <sup>bcd</sup>
VIII	76,8	68,8	74,4	70,7	72,7 <sup>a</sup>
IX	77,9	71,7	78,5	71,0	74,8 <sup>a</sup>
Promedio <sup>1</sup>	69,9 <sup>B</sup>	68,8 <sup>B</sup>	72,2 <sup>A</sup>	73,5 <sup>A</sup>	71,1

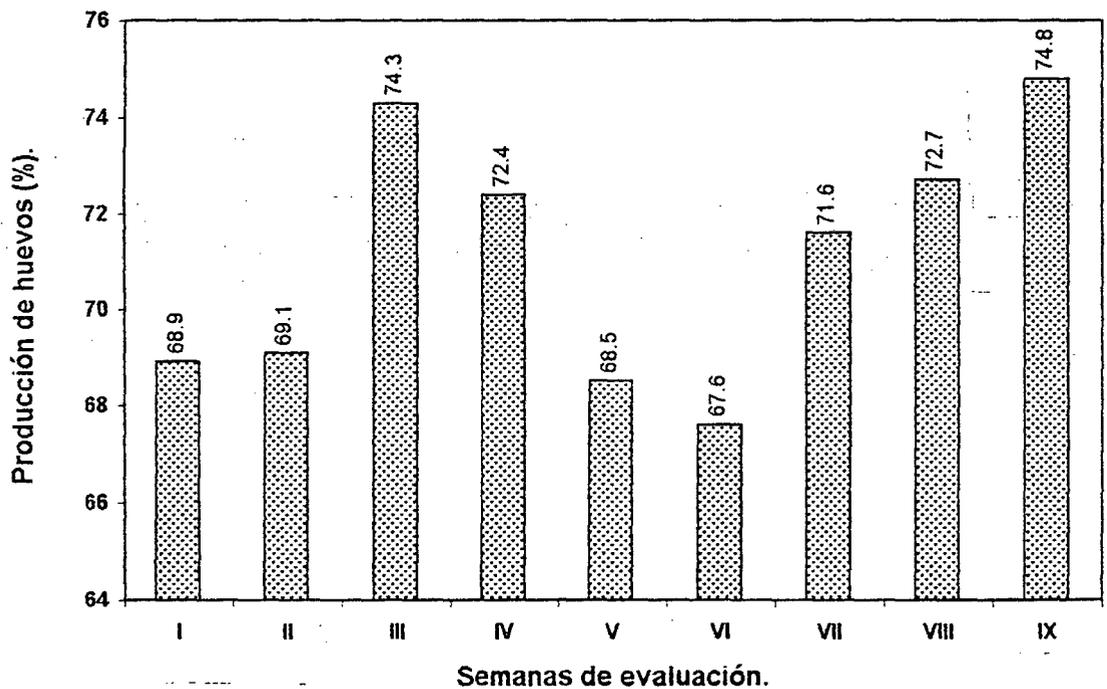
<sup>1</sup> Promedios en una misma fila (columna) seguidos de letras mayúsculas (minúsculas) son estadísticamente diferentes ( $p \leq 0,05$ ), de acuerdo al análisis de datos transformados.

#### 4.2. PESO DE HUEVOS.

En el cuadro 5, se presentan los resultados del peso promedio por día de los huevos obtenidos para los tratamientos en estudio durante la fase experimental. Al efectuar el Análisis de Variancia (cuadro II, anexo) no se encontró diferencias estadísticas significativas ( $p > 0,05$ ) entre los tratamientos en estudio, pero sí una diferencia altamente significativa ( $p \leq 0,05$ ) entre las semanas de evaluación.



**FIGURA 1. Producción de huevos en función a los niveles de inclusión de Palmiste en la ración.**



**FIGURA 2. Evaluación semanal de la Producción de huevos.**

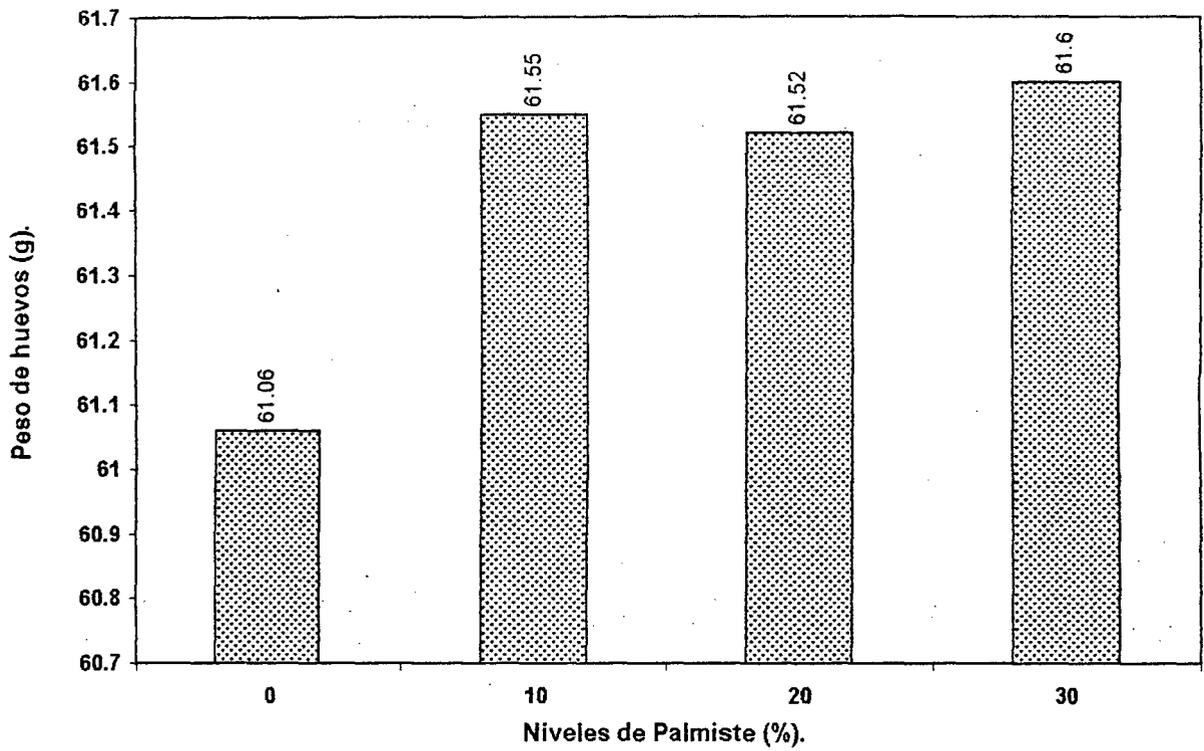
**Cuadro 5.** Peso en gramos por día de huevos de ponedoras que recibieron diferentes niveles de Palmiste en la ración.

SEMANAS	TRATAMIENTOS (NIVELES DE PALMISTE)				PROMEDIO <sup>2</sup>
	T-1 (0%)	T-2 (10%)	T-3 (20%)	T-4 (30%)	
I	60,13	61,27	61,59	61,51	61,13 <sup>d</sup>
II	61,61	61,79	62,27	62,48	61,79 <sup>bc</sup>
III	61,20	61,89	62,39	62,06	61,89 <sup>ab</sup>
IV	61,12	61,17	61,43	61,61	61,33 <sup>d</sup>
V	61,11	61,13	61,02	61,43	61,20 <sup>d</sup>
VI	60,99	62,04	61,03	61,45	61,38 <sup>cd</sup>
VII	61,51	61,09	60,89	61,44	61,23 <sup>d</sup>
VIII	64,05	62,42	61,89	61,83	62,05 <sup>a</sup>
IX	60,75	61,14	61,15	60,61	60,91 <sup>d</sup>
Promedio <sup>2</sup>	61,06 <sup>B</sup>	61,55 <sup>A</sup>	61,52 <sup>A</sup>	61,60 <sup>A</sup>	61,43

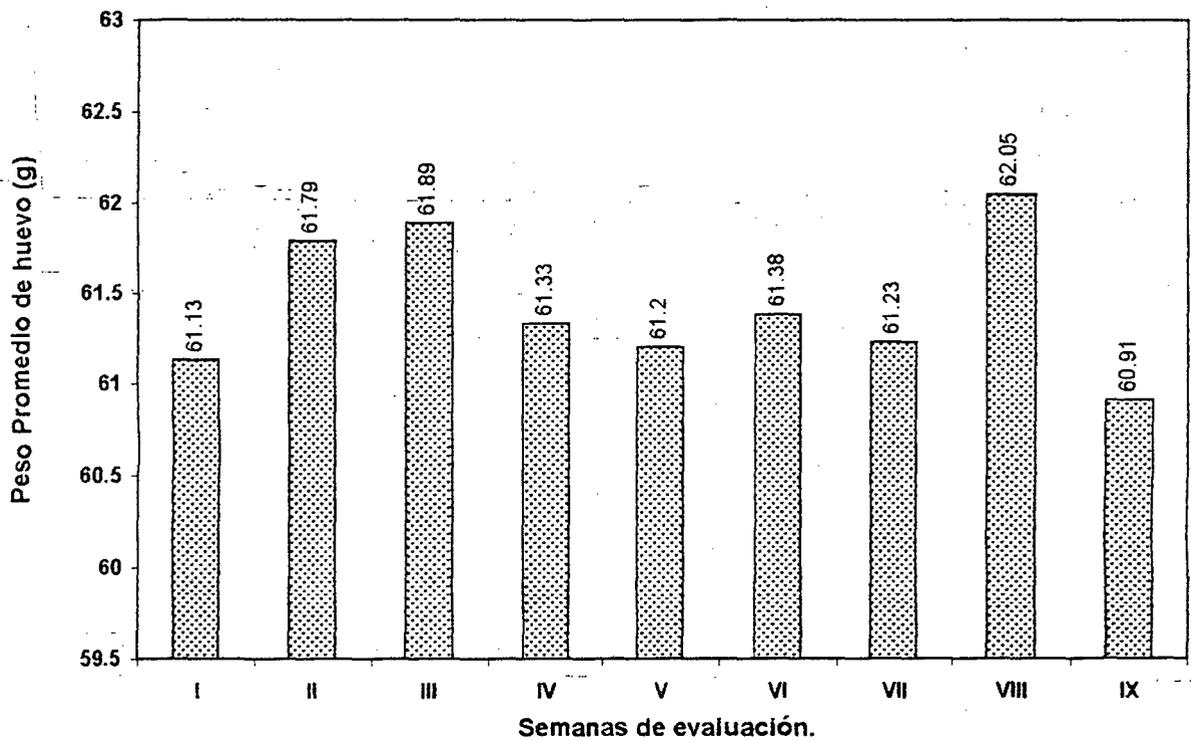
<sup>2</sup> Promedios en una misma fila (columna) seguido de letras mayúsculas (minúsculas) son estadísticamente diferentes ( $p \leq 0,05$ ).

Los pesos más altos fueron para los huevos obtenidos de los tratamientos con inclusión de 30%, 10% y 20% de Palmiste en la ración con 61,60 g, 61,55 g y 61,52 g respectivamente, los cuales fueron estadísticamente superiores al tratamiento con 0% de Palmiste que pesaron 61,06 g en promedio (cuadro 5 y figura 3).

La evaluación semanal del peso promedio del huevo, demuestra que en la 8<sup>va</sup> se obtuvieron los huevos con mayor peso (62,06 g), disminuyendo en la última semana de evaluación (cuadro 5 y figura 4).



**FIGURA 3.** Peso promedio de huevos en función a los niveles de inclusión de Palmiste en la ración.



**FIGURA 4.** Evaluación semanal del peso promedio del huevo.

#### 4.3. PIGMENTACIÓN DE LA YEMA DE HUEVO.

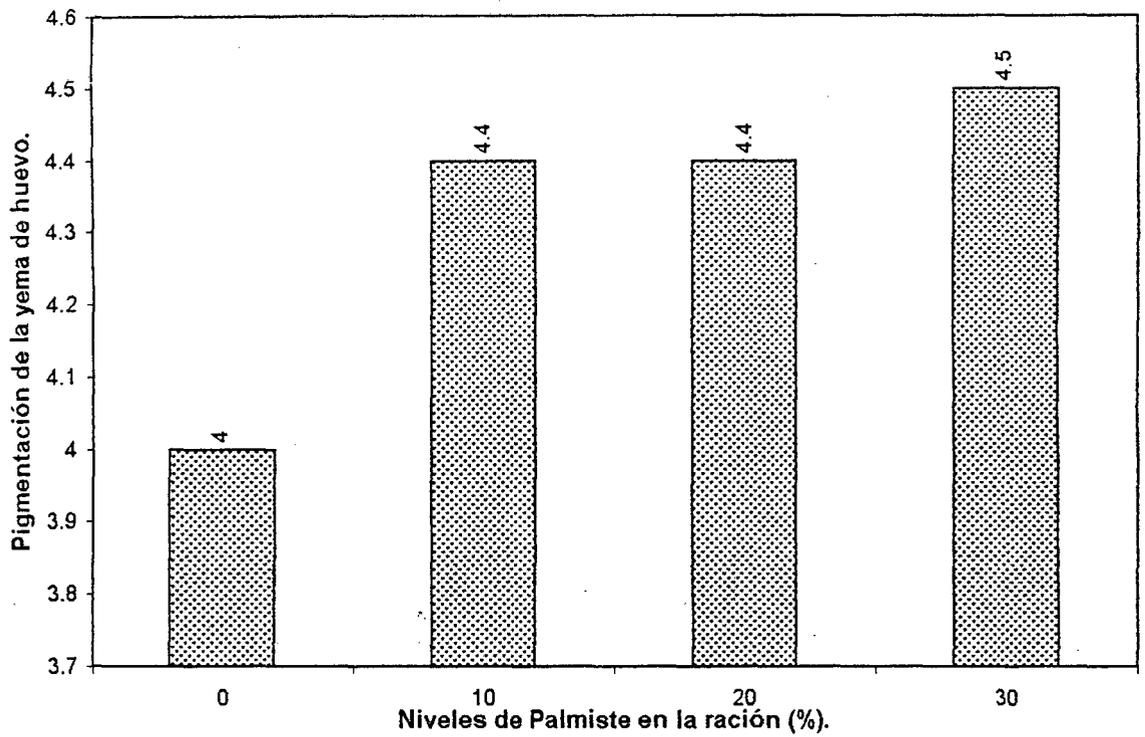
Los resultados obtenidos para la pigmentación de la yema de huevo se muestran en el cuadro 6, los cuales al Análisis de Variancia (cuadro III, anexo) no se encontró diferencias estadísticas ( $p > 0,05$ ) entre tratamientos, pero sí diferencias estadísticas altamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre las semanas de evaluación.

**Cuadro 6.** Pigmentación de la yema de huevo de ponedoras que recibieron diferentes niveles de palmiste en la ración, en unidad La Roche.

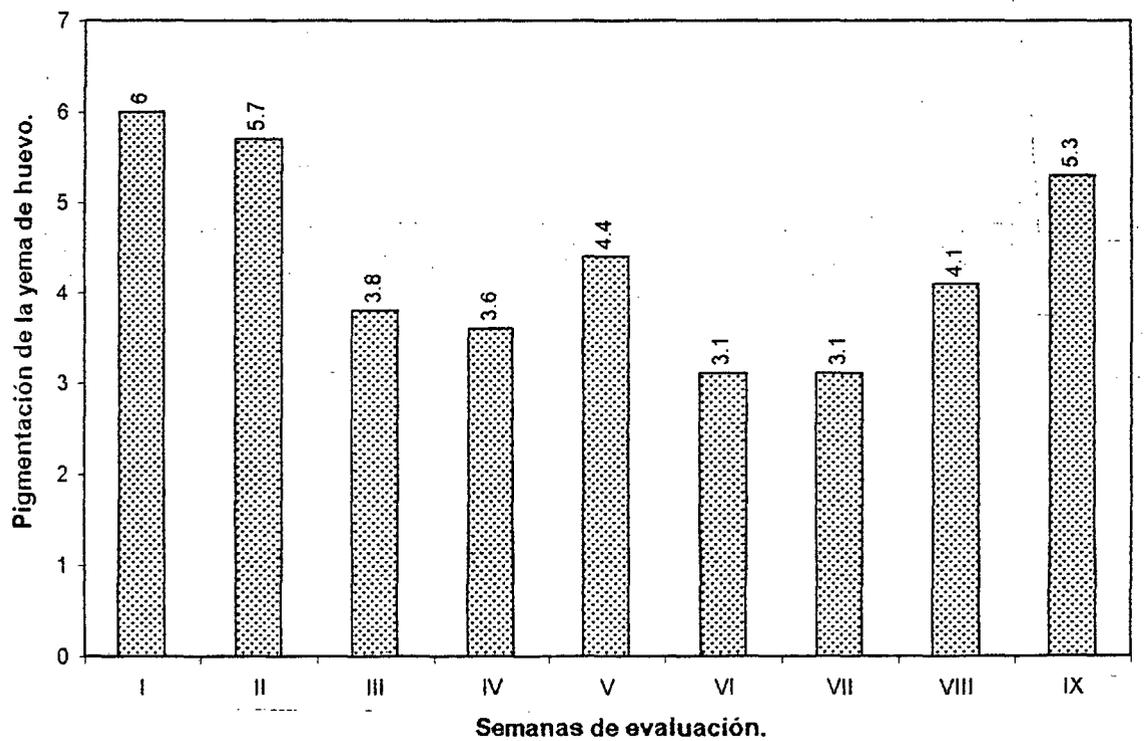
SEMANAS	TRATAMIENTO (NIVELES DE PALMISTE)				PROMEDIO <sup>3</sup>
	T-1 (0%)	T-2 (10%)	T-3 (20%)	T-4 (30%)	
I	5,3	6,1	5,8	7,0	6,0 <sup>a</sup>
II	5,3	6,0	6,2	5,4	5,7 <sup>a</sup>
III	2,2	3,4	4,5	4,9	3,8 <sup>b</sup>
IV	2,8	3,6	3,5	4,7	3,6 <sup>bc</sup>
V	4,2	4,9	3,8	4,6	4,4 <sup>b</sup>
VI	3,5	3,4	2,8	2,8	3,1 <sup>c</sup>
VII	3,4	3,5	3,2	2,2	3,1 <sup>c</sup>
VIII	4,3	3,6	5,0	3,4	4,1 <sup>b</sup>
IX	5,3	4,8	5,2	5,9	5,3 <sup>a</sup>
Promedio <sup>3</sup>	4,0 <sup>A</sup>	4,4 <sup>A</sup>	4,4 <sup>A</sup>	4,5 <sup>A</sup>	4,3

<sup>3</sup>Promedios en una misma fila (columna) seguido de letras mayúsculas (minúsculas) son estadísticamente diferentes ( $p \leq 0,05$ ).

La mayor pigmentación de los huevos se registró en el tratamiento donde se incluyó 30% de Palmiste en la ración (4,5) seguido por los tratamientos con inclusión de 20%, 10% y 0% de Palmiste que obtuvieron una pigmentación de 4,4 , 4,4 y 4,0 respectivamente (cuadro 6 y figura 5).



**FIGURA 5. Pigmentación de la yema de huevo en función a los niveles de inclusión de Palmiste en la ración.**



**FIGURA 6. Evaluación semanal de la pigmentación de la yema de huevo.**

Para las semanas de evaluación, los huevos producidos en la 1<sup>ra</sup>, 2<sup>da</sup> y 9<sup>na</sup> fueron las que mostraron una mejor pigmentación con 6,0 , 5,7 y 5,3 respectivamente (cuadro 6 y figura 6).

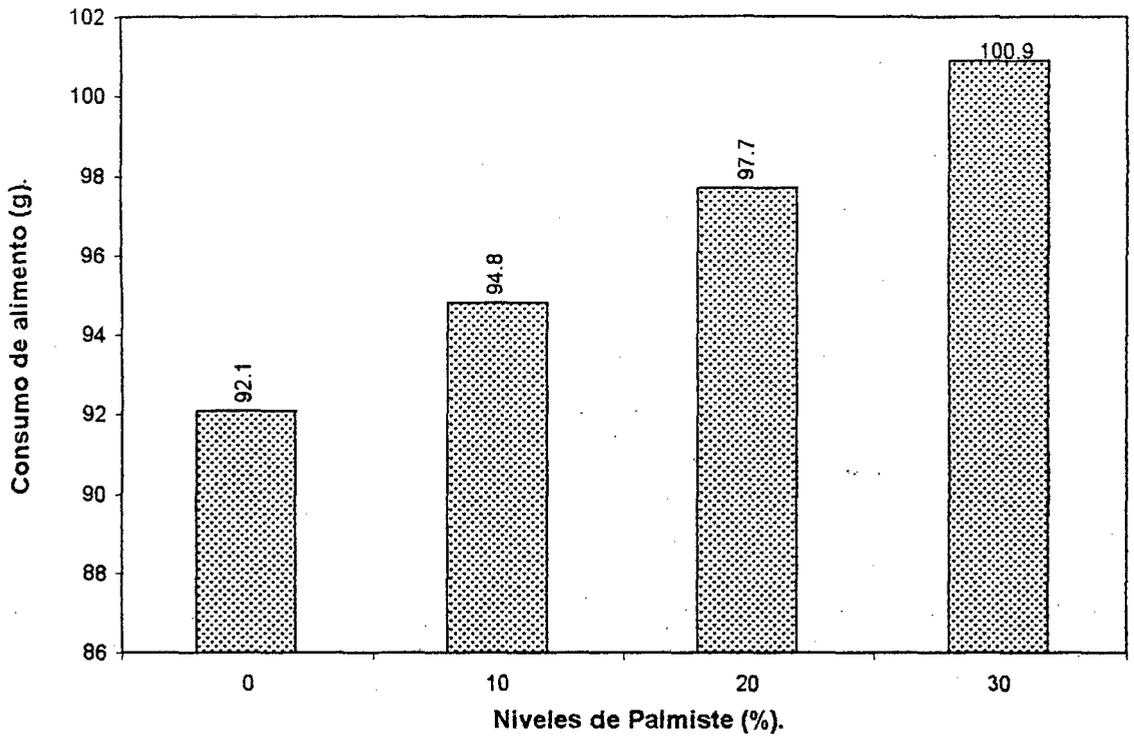
#### 4.4. CONSUMO DE ALIMENTO.

Los consumos promedios de alimento por ave/día de los tratamientos en estudio, que se pueden observar en el cuadro 7; al efectuar el Análisis de Variancia (cuadro IV, anexo) se encontró diferencias estadísticas altamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre tratamientos y entre semanas de evaluación.

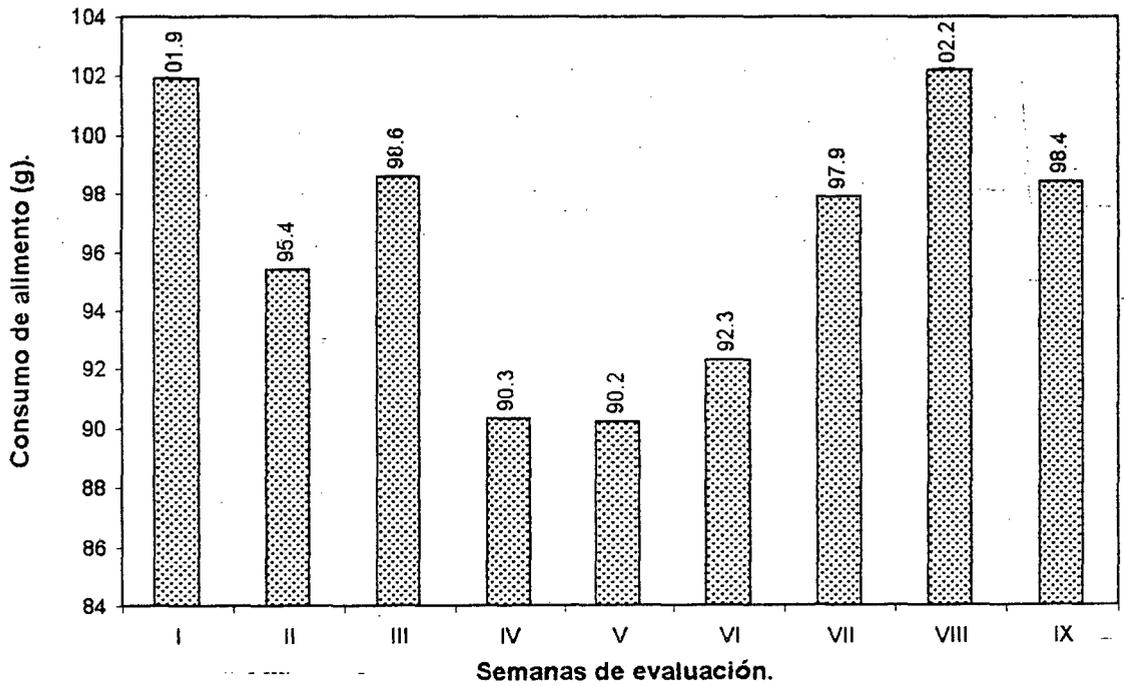
**Cuadro 7.** Consumo diario de alimento en gramos de ponedoras que recibieron diferentes niveles de Palmiste en la ración.

SEMANAS	TRATAMIENTO (NIVELES DE PALMISTE)				PROMEDIO <sup>4</sup>
	T-1 (0%)	T-2 (10%)	T-3 (20%)	T-4 (30%)	
I	94,0	103,1	103,9	106,6	101,9 <sup>a</sup>
II	82,9	92,7	99,1	107,1	95,4 <sup>bc</sup>
III	85,6	97,0	104,1	107,8	98,7 <sup>b</sup>
IV	85,6	90,6	84,2	100,9	90,3 <sup>d</sup>
V	89,2	89,7	87,2	94,7	90,2 <sup>d</sup>
VI	95,4	90,6	90,9	92,3	92,3 <sup>cd</sup>
VII	98,4	94,8	101,6	96,9	97,9 <sup>b</sup>
VIII	99,6	98,3	106,9	104,1	102,2 <sup>a</sup>
IX	97,8	96,7	101,3	98,0	98,4 <sup>b</sup>
Promedio <sup>4</sup>	92,1 <sup>D</sup>	94,8 <sup>C</sup>	97,7 <sup>B</sup>	100,9 <sup>A</sup>	96,4

<sup>4</sup>Promedios en una misma fila (columna) seguido de letras mayúsculas (minúsculas) son estadísticamente diferentes ( $p \leq 0,05$ ).



**FIGURA 7. Consumo promedio/día de alimento en función a los niveles de inclusión de Palmiste en la ración.**



**FIGURA 8. Evaluación semanal del consumo promedio de alimento por ponedora.**

Las ponedoras del tratamiento que recibieron 30% de Palmiste en su ración fueron las que consumieron la mayor cantidad de alimento en promedio por día (100,9 g) seguido por los tratamientos con 20%, 10% y 0% de Palmiste que consumieron 97,66 g, 94,82 g y 92,1 g por ave/día en promedio respectivamente (cuadro 7 y figura 7).

En la evaluación semanal, se observa que el mayor consumo de las ponedoras se registró en la 8<sup>va</sup> y 1<sup>ra</sup> semana con 102,2 g y 101,9 g respectivamente (cuadro 7 y figura 8).

#### 4.5. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

Los resultados correspondientes a esta variable se aprecian en el cuadro 8, los cuales al Análisis de Variancia (cuadro V, anexo) mostraron no tener diferencia estadística significativa ( $p > 0,05$ ) entre tratamientos, pero sí entre las semanas de evaluación el cual fue altamente significativa ( $p \leq 0,05$ ).

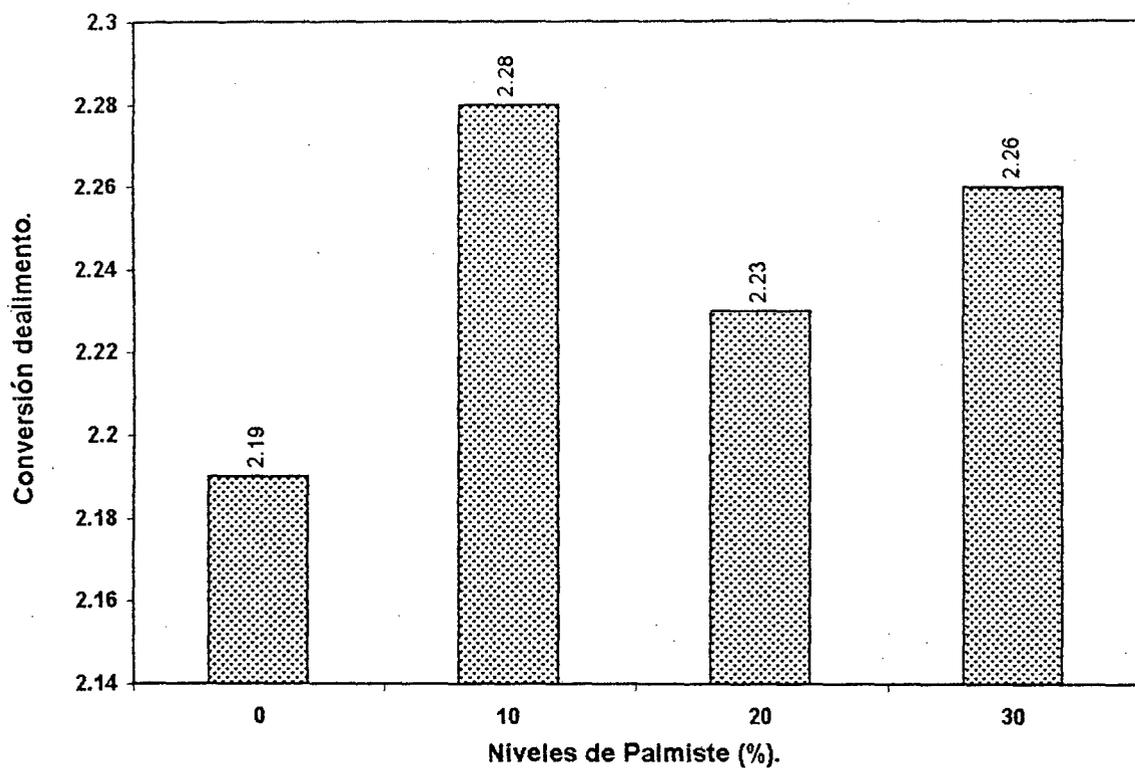
Las ponedoras del tratamiento en el que se incluyó 10% de Palmiste en la ración fueron las que presentaron mayor índice de conversión de alimento a huevos (2,28), seguido por los tratamientos con inclusión de 30% (2,26), 20% (2,23) y 0% (2,19) de Palmiste, pero que en términos de eficiencia alimenticia, las ponedoras del tratamiento con 0% de Palmiste fueron las que aprovecharon mejor el alimento (cuadro 8 y figura 9).

**Cuadro 8.** Conversión de alimento a huevos de las ponedoras que recibieron diferentes niveles de Palmiste en la ración.

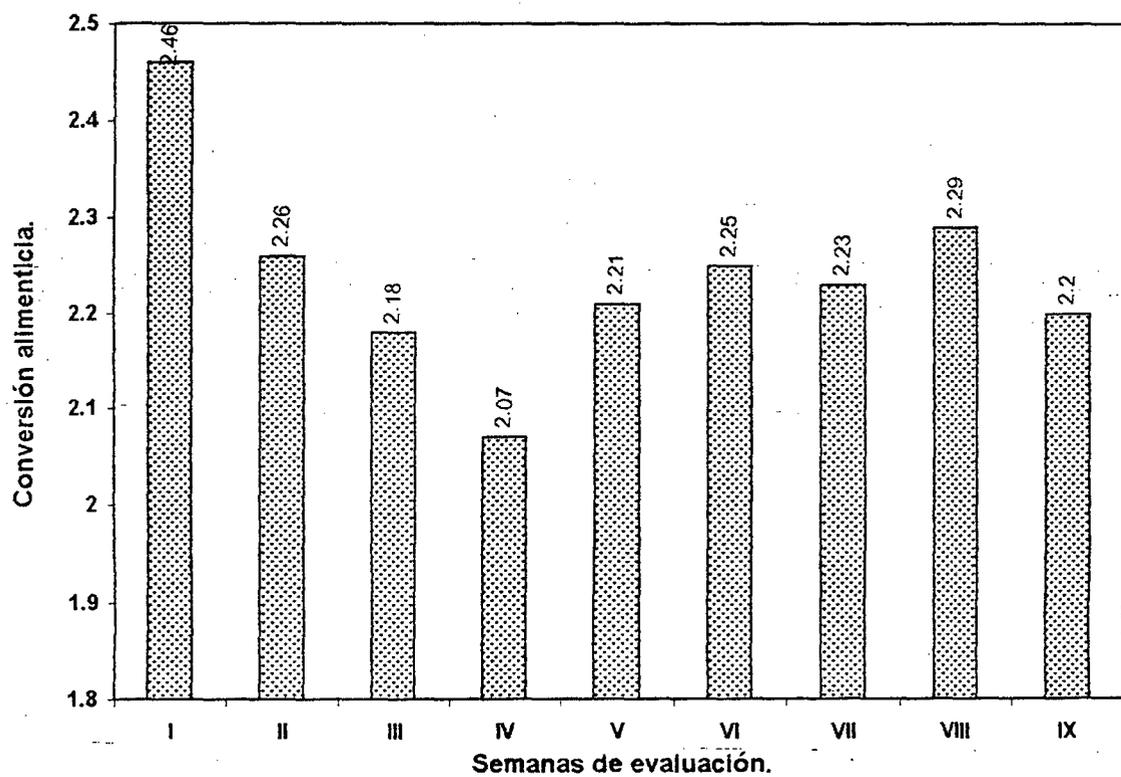
SEMANAS	TRATAMIENTO (NIVELES DE PALMISTE)				PROMEDIO <sup>5</sup>
	T-1 (0%)	T-2 (10%)	T-3 (20%)	T-4 (30%)	
I	2,28	2,72	2,37	2,49	2,46 <sup>a</sup>
II	2,21	2,32	2,23	2,29	2,26 <sup>b</sup>
III	2,03	2,23	2,21	2,23	2,18 <sup>bc</sup>
IV	2,12	2,03	2,01	2,15	2,07 <sup>c</sup>
V	2,48	2,14	2,13	2,09	2,21 <sup>b</sup>
VI	2,29	2,28	2,29	2,12	2,25 <sup>b</sup>
VII	2,10	2,21	2,36	2,25	2,23 <sup>b</sup>
VIII	2,11	2,35	2,30	2,42	2,29 <sup>b</sup>
IX	2,12	2,22	2,16	2,28	2,20 <sup>b</sup>
Promedio <sup>5</sup>	2,19 <sup>A</sup>	2,28 <sup>A</sup>	2,23 <sup>A</sup>	2,26 <sup>A</sup>	2,24

<sup>5</sup>Promedios en una misma fila (columna) seguido de letras mayúsculas (minúsculas) son estadísticamente diferentes ( $p \leq 0,05$ ).

La evaluación semanal de la conversión alimenticia, mostró un mayor índice en la 1<sup>ra</sup> semana (2,46), y un mejor índice de aprovechamiento del alimento en la 4<sup>ta</sup> semana (2,07) de iniciado el experimento (cuadro 8 y figura 10).



**FIGURA 9. Conversión de alimento a huevos en función a los niveles de inclusión de Palmiste en la ración.**



**FIGURA 10. Evaluación semanal de la conversión alimenticia promedio.**

#### 4.6. GANANCIA DE PESO.

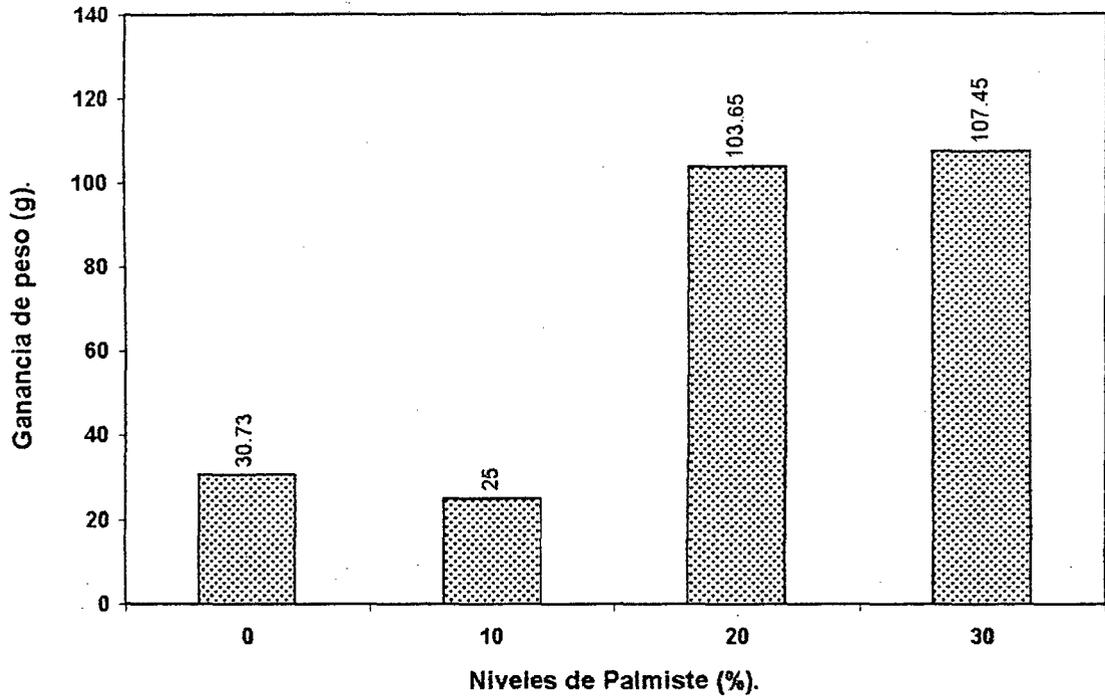
Los resultados promedios por ave para la ganancia de peso por día, y ganancia de peso total se muestran en el cuadro 9 y figura 11, los cuales al análisis de variancia (cuadro VI y VII, anexo) se encontró diferencias estadísticas significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre tratamientos.

**CUADRO 9.** Ganancia de peso total (GPT) y ganancia de peso por día (GPD) de en gramos ponedoras que recibieron diferentes niveles de Palmiste en la ración<sup>6</sup>.

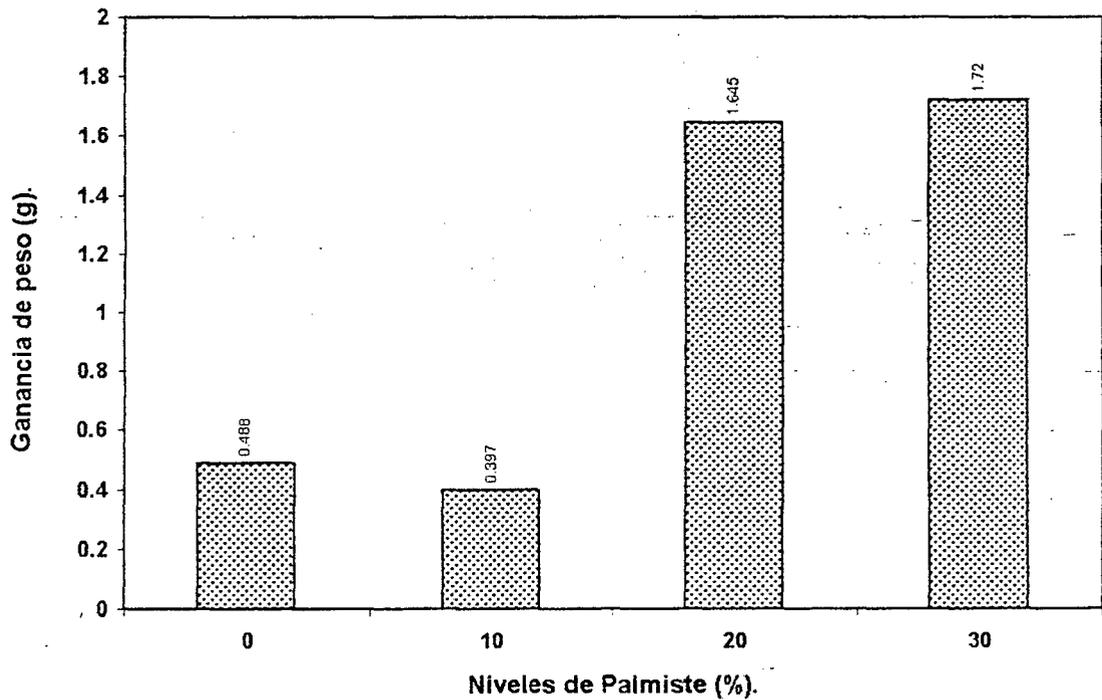
TRATAMIENTOS (NIVELES DE PALMISTE)	Nº DE AVES	GPT (g)	GPD (g)
T-1 (0%)	50	30,73 <sup>c</sup>	0,49 <sup>c</sup>
T-2 (10%)	50	25,00 <sup>d</sup>	0,40 <sup>d</sup>
T-3 (20%)	50	103,65 <sup>b</sup>	1,65 <sup>b</sup>
T-4 (30%)	50	107,45 <sup>a</sup>	1,71 <sup>a</sup>

<sup>6</sup> promedios en una misma columna con diferente superíndice son diferentes.

La mayor Ganancia de Peso Total y Ganancia de Peso por día fue para el tratamiento con inclusión de 30% de Palmiste en la ración (107,45 y 1,71 g respectivamente), seguido de los tratamientos con inclusión de 20% (103,65 y 1,65 g), 0% (30.73 y 0.488 g) y 10% (25.00 y 0.397 g) de Palmiste en la ración, con los cuales se mostró estadísticamente diferente.



**FIGURA 11. Ganancia de peso total de las ponedoras en función a los niveles de inclusión de Palmiste en la ración.**



**FIGURA 12. Ganancia de Peso promedio por día de las ponedoras en función a los niveles de inclusión de Palmiste en la ración.**

## 4.7. BENEFICIO ECONÓMICO.

CUADRO 10. Beneficio Económico obtenido al ejecutar el experimento.

REFERENCIA	TRATAMIENTOS			
	T-1	T-2	T-3	T-4
- Alimento total consumido, Kg.	282,543	287,373	298,917	312,054
- Producción total de huevos, Kg.	131,770	128,329	135,648	139,919
- Ganancia de peso, Kg.	1,475	1,150	4,975	5,050
- Costos fijos, S/.	169,750	169,750	169,750	169,750
- Costo de alimento, S// Kg.	0,73	0,75	0,77	0,79
- Precio de venta de huevo, S//Kg.	3,50	3,50	3,50	3,50
- Precio de venta de carne, S//Kg	7,00	7,00	7,00	7,00
- Costo de producción de huevos, S//Kg.	2,85	3,002	2,95	2,95
- Utilidad por Kg. de huevo, S/.	0,65	0,49	0,55	0,53
- Utilidad total por venta de huevos, S/.	85,65	62,88	74,61	74,16
- Utilidad por venta de carne (ganancia de peso), S/.	10,33	8,05	34,83	35,35
UTILIDAD TOTAL, S/.	95,98	70,93	109,44	108,11

Para determinar la retribución económica de las dietas se consideró los costos de producción por kilogramo de huevos, para lo cual se tomó en cuenta el costo de alimentación y los costos fijos, siendo el precio de venta de los huevos de S/3,50 por kilogramo de huevo. El ingreso se calculó por diferencia entre el precio de venta y el costo de producción por kilogramo de huevo producido. La utilidad total se calculó considerando la masa total de huevo producido por tratamiento

durante el experimento, incluyéndose además la ganancia de peso de las ponedoras y su retribución económica por la venta de carne obtenida, considerando el precio de venta de S/. 7,00 por Kg.

El tratamiento con inclusión de 20% de Palmiste en la ración fue el que brindó una mayor retribución económica, seguido por los tratamientos con inclusión de 30%, 0% y 10% de Palmiste ( Cuadro 10).

## V. DISCUSIONES.

### 5.1. PRODUCCIÓN DE HUEVOS.

En términos generales la producción promedio de huevos obtenidos concuerdan con lo reportado por PRADO (1986) en ponedoras Harco Sex Link, quién obtuvo 71,07 % en segunda fase de producción, y RIVERA (1985) en gallinas Harco con 74,5 % de producción en promedio. Por otro lado, CORDOVA (1993) manifiesta que la producción en esta fase disminuye pudiendo llegar hasta un 65%.

La producción promedio de huevos están influenciados por una serie de factores, siendo la alimentación uno de los principales. De acuerdo a la edad que tenían las aves y el régimen alimenticio propuesto en el presente experimento se observa que los aumentos en los niveles de Palmiste (0, 10, 20 y 30 %) en las raciones estudiadas, causó un incremento en la producción de huevos.

La mayor producción obtenida por las ponedoras pertenecientes al T-4 (73,5%) y T-3 (72,2%) los cuales recibieron mayores inclusiones de Palmiste en su ración podría explicarse al contenido de grasa que el insumo aportó a la ración, el cual pudo permitir el mejor aprovechamiento de nutrientes en el organismo animal como las vitaminas A, D, E, K, y minerales (MARTINEZ, 1994), además, el aceite aportado por el Palmiste contiene ácidos grasos esenciales, los cuales son importantes en el metabolismo de los minerales y sistema inmunológico, y por su contenido de ácido Linoleico esencialmente requerido por las aves, como se

menciona en WATT PUBLISHING Co. (1995). Asimismo, contribuyó a incrementar la producción el mayor contenido de energía de la ración, coincidiendo con lo reportado por NJOYA (1995) y D'ALFONSO, MANBECK Y ROUSH (1996).

## 5.2. PESO DE HUEVOS.

De modo general, los pesos de los huevos del estudio se pueden clasificar como huevos grandes, de acuerdo al sistema de clasificación de la empresa productora de huevos Planalto (WRIGHT, 1995), al Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y al Departamento de Alimento y Agricultura de California (DON, 1997); además los pesos de éstos huevos concuerdan con los obtenidos por RIVERA (1985) en cuyo experimento realizado en ponedoras Harco obtuvo pesos hasta de 61,7 g por huevo en promedio.

Las diferencias numéricas encontradas a favor de las ponedoras pertenecientes a los T-4 (61,60 g), T-2 ( 61,55 g) y T-3 (61,52 g) que recibieron niveles de Palmiste en su dieta de 30%, 10% y 20% respectivamente, podría estar relacionado con un mayor consumo de alimento haciendo que exista mayor disponibilidad de nutrientes, influenciando en el mayor peso de los huevos.

Existe la probabilidad que haya un efecto directo de la adición de niveles de Palmiste en la ración sobre el peso de los huevos, debido a que éstos aportan un alto nivel energético por su elevada cantidad de grasa. Al incrementarse el nivel de Palmiste en las raciones, éstos se convierten en alimentos ricos en ácidos grasos

insaturados, y posiblemente con buena cantidad de ácido Linoleico, el cual tiene gran influencia en el tamaño de los huevos (POULTRY INTERNACIONAL, 1995).

### 5.3. PIGMENTACIÓN DE LA YEMA DE HUEVO.

Esta mejora en la pigmentación de la yema del huevo obtenida en los T-4 (4,5), T-3 (4,4) y T-2 (4,4) con del 30, 20% y 10% de Palmiste en la ración respectivamente, puede atribuirse al incremento de Palmiste en la ración, aunque no contiene sustancias pigmentantes en su estructura pudo contribuir a la pigmentación por su elevado contenido de grasa (27%) en su composición, favoreciendo la absorción de los pigmentantes de la ración, tal como lo afirman DE BLAS Y MATEOS (1993) Y ROJAS (1979). Se puede observar una disminución en el nivel de pigmentación de la yema de huevos entre la tercera y sexta semana; esto obedece a que durante ese periodo se alimentaron las gallinas con dieta que contenía maíz de baja coloración amarillenta; que cuando se volvió a suministrar un maíz normal, la pigmentación volvió a elevar, demostrando la importante influencia de la presencia de Palmiste en las raciones. Los resultados logrados en la última semana de experimentación están por debajo a los logrados por RIVERA (1985) sin embargo se reafirma así la calidad del Palmiste en estimular una mejor pigmentación de la yema de huevos.

#### 5.4. CONSUMO DE ALIMENTO.

Los valores obtenidos en el presente estudio, se encuentran por debajo de lo recomendado por ENSMINGER (1983), quién manifiesta que las ponedoras deben consumir de 114 a 120 g, aclarando que este consumo se realiza en el pico máximo de producción y MARTINEZ (1994), quién menciona que las aves deben consumir 120 g de alimento en cualquier etapa de producción variando sólo el suplemento proteico; probablemente la temperatura influyó en los resultados obtenidos en el presente estudio, según lo manifestado por DE BLAS y MATEOS (1993), ROJAS, (1990), HARRISON Y BIELLER citado por SOTO (1989) y PORTELA (1993).

El mayor consumo de alimento registrado en el tratamiento en el que se incluyó 30% de Palmiste en la ración (100,9 g) en relación a los demás tratamientos, bajo las mismas condiciones, se debió posiblemente al efecto del tipo de ración suministrada para cada tratamiento, el cual les proporcionaba mayor cantidad de aceites ricos en ácidos grasos insaturados a medida que se aumentó la proporción de Palmiste en el alimento y la influencia de una mayor producción de huevos, concordando con lo indicado por PORTELA, (1993); y al contenido de fibra, el cual fue mayor en la ración con mayor contenido del insumo problema; éste se puede asociar a respuestas de tipo fisiológico, aumentando los movimientos peristálticos e incrementando la velocidad de pasaje del alimento por el tracto digestivo como lo sostiene MAYNARD (1981).

### **5.5. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.**

Los valores obtenidos por los tratamientos en estudio se encuentran dentro del rango recomendado por ENSMINGER (1983), quién manifiesta que el productor con ponedoras livianas debe tratar de obtener una conversión alimenticia de 1,5 a 1,8 kg de alimento por docena de huevos, lo cual considerando aproximadamente 61,0 g por huevo hace una conversión alimenticia de 2,45.

La mayor conversión alimenticia mostrado por los T-2 (2,28), T-4 (2,26) y T-3 (2,23) en cuya ración se incluyó 10%, 30% y 20% de Palmiste respectivamente, reflejan claramente la influencia de los mayores consumos de alimento generadas por la inclusión de Palmiste en las raciones, no teniendo un efecto igualmente proporcional para la producción de huevos.

### **5.6. GANANCIA DE PESO.**

Esta mayor ganancia de peso total y por día de las ponedoras pertenecientes a los T-4 (107,45 y 1,71 g) y T-3 (103,65 y 1,65 g) en el que se incluyó 30% y 20% de Palmiste en la ración respectivamente, pudo deberse al mayor contenido de energía de las raciones destinadas para su alimentación, ya que, a medida que el nivel energético de la dieta aumenta, las aves consumen más calorías de las necesarias y consecuentemente ganan más peso que cuando el nivel de energía en el alimento es menor como lo afirma KLEIBER (1974).

### 5.7. BENEFICIO ECONÓMICO.

Los beneficios económicos obtenidos en Nuevos Soles (cuadro 10) demuestran que la mayor retribución se ha obtenido en el tratamiento que contenía 20% de Palmiste con un total de S/. 109.44 , seguido por los tratamientos con inclusión de 30% (S/. 108,11), 0% (S/. 95,98) y 10% (S/. 70,93) de Palmiste en la ración. Si bien es cierto que la mayor utilidad por venta de huevos favorece al tratamiento con inclusión de 0% de Palmiste, la mayor ganancia de peso obtenido por los tratamientos en el que se incluyó 20 y 30% de Palmiste, al final ocasionó una mayor retribución económica a su favor.

## VI. CONCLUSIONES.

De los resultados obtenidas en el trabajo realizado, suministrando Palmiste en diferentes niveles (0, 10, 20 y 30%), en aves de postura de 12 meses de edad y segunda etapa de producción, se llega a las siguientes conclusiones:

La utilización de Palmiste en la ración mejoró y afectó positivamente en el rendimiento biológico de las ponedoras.

La producción de huevos, el peso de los huevos, el consumo de alimento y la pigmentación de la yema de huevos fue mayor para el tratamiento con 30 % de Palmiste en la dieta, aunque no existió diferencia estadística significativa para la pigmentación de la yema de huevos.

La ganancia de peso total y por día se incrementó a medida que se aumentó el nivel de Palmiste en la dieta, siendo éstos, mayor en el tratamiento 4.

El beneficio económico obtenido fue mayor para el tratamiento que recibió 20% de palmiste en su dieta.

## VII. RECOMENDACIONES.

De acuerdo a las evaluaciones hechas en el presente trabajo se puede recomendar lo siguiente:

- a.- Utilizar Palmiste hasta en un 20 % en la alimentación de aves de postura, principalmente en la segunda fase de postura, por que afecta positivamente en el rendimiento biológico de dichas ponedoras.
- b.- Investigar los efectos que puede causar el Palmiste en la producción de las ponedoras, utilizando niveles inferiores y/o superiores a los utilizados en el presente experimento.
- c.- Continuar con estudios de investigación sobre posibles insumos alimenticios que podrían servir para la alimentación de aves de postura y otras especies animales en nuestra zona.

## VIII.- RESUMEN.

El presente trabajo de investigación, se llevó a cabo en las instalaciones de la unidad experimental de avicultura de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, del 28 de julio al 7 de octubre de 1997. Cuyo objetivo fue determinar el nivel adecuado del palmiste en la performance productiva de gallinas ponedoras y su efecto económico. Se utilizaron 200 gallinas de la línea Isa Brown de huevo castaño, de 55 semanas de edad con peso promedio de 1.75 Kg, distribuidos al azar en grupos de 50 aves por tratamiento y subdivididas en 2 repeticiones de 25 gallinas. Los tratamientos fueron 0, 10, 20 y 30% de palmiste (*Elaeis guineensis*) en las raciones isoproteicas. Los resultados para las variables: peso, producción de huevos, consumo de alimento, conversión alimenticia y pigmentación de yema, fueron analizados bajo el diseño bloque completo al azar y para la ganancia de peso en un Diseño Completamente al azar. Los resultados con la inclusión de 20 y 30% ( T-3 y T-4 ) tuvo un efecto altamente significativo ( $p \leq 0,01$ ) para las variables producción de huevos, peso de huevos y consumo de alimento existiendo efecto significativo ( $p \leq 0,05$ ) para la ganancia de peso; para la conversión alimenticia y pigmentación de yema de huevo no se encontró evidencia estadística significativa ( $p > 0,05$ ), existiendo solo diferencia numéricas. Al análisis económico, la ración perteneciente al tratamiento 3 (20% de palmiste), presentó una mayor retribución económica, seguido por los tratamientos T-4 y T-1; se concluye que los mejores resultados biológicos se encontró en las dietas con inclusión de palmiste, el cual mejoró el comportamiento productivo de las ponedoras.

## IX.- SUMMARY.

The present investigation work, was carried out in the facilities of the experimental unit for poultry keeping of the National University Agrary of the Jungle, Tingo Maria, of the July 28 to October 07 1997. Whose objective was to determine the appropriate level of the Palmiste in the productive performance of egg-laying hens and its economic effect. 200 hens of the line Isa Brown of brown eggs was used, of 55 weeks age with weight average of 1.75 Kg, distributed at random in groups of 50 birds by treatment and subdivided in 02 repetitions of 25 hens. The treatments were 0, 10, 20 and 30 % of Palmiste (Elaeis guineensis) in the portion equal-protein. The results for the variables: weight, productions of eggs, food intake, alimentary conversion and pigmentation of the yolk, they were analized at random under the Design of Complete Block, and for the gain of weight in a Design Totally at random. The results with the inclusion of 20 and 30% (T-3 and T-4) had a highly significant effect ( $P \leq 0.01$ ) for the variable production of eggs, weight of eggs and food intake existing significant effect ( $P \leq 0.05$ ) for the gain of weight; for the alimentary conversion and pigmentation of the egg yolk was not significant statistical evidence ( $P > 0.05$ ), only existing numeric differences. To the economic analysis, the portion belonging to treatment 3 (20 % of Palmiste) it presented a bigger economic retribution, continued by the treatments T-4 and T-1; it concludes that the best biological results were in the diets with inclusion of Palmiste, wich improved the productive behavior of the egg-laying hens.

## X.- BIBLIOGRAFÍA.

BUDOWSKI, P.; 1962; El aceite de Palma Aceitera (Elaeisis guinensis) como fuente de vitamina A en la alimentación popular. Instituto Nacional de Nutrición. Venezuela. (3)309-328.

BUTCHER G. y MILES R. Mala pigmentación de los huevos marrones. Industria Avícola. 42(10):10-12.

CAMPABADAL, C. y NAVARRO, H. 1998. Sistemas de Alimentación para pollos de engorde. Mundo avícola y porcino. Lima-Perú. 06(26):14-16.

CORAL, R. J. 1995. Utilización de diferentes niveles de Palmiste (Elaeisis guinensis) en la alimentación de cerdos en la fase de acabado. Tesis para optar el título de ingeniero zootecnista. U.N.A.S. Tingo María - Perú. 78 p.

CORDOVA, A. P. 1993. Alimentación animal. Edit. CONCITEC. Lima. Perú. Pp225-227.

D'ALFONSO, T; MANBECK, H y ROUSH, B. 1996. Efecto de la variación diaria de la energía de la dieta en el consumo de alimento residual de gallinas ponedoras. Poultry Science. (75)362-369.

DE BLAS, C y MATEOS, G. 1993. Nutrición y alimentación de gallinas ponedoras. Edit. Mundi-prensa. Bilbao. 263 p.

DON BELL. 1997. Esta obteniendo todos los huevos de tamaño grande que sus parvadas producen?. Industria Avícola. Edic. Latinoamericana de Poultry International. 44(03):38-42.

ENSMINGER, M. E.; OLENTINE, C.G. 1983. Alimentos y Nutrición de los Animales. Ed. El Ateneo Buenos Aires, Argentina. Pp 511-512.

FAO. 1995. La Palma Aceitera Africana, un recurso de alto potencial para la producción animal en el trópico (Revista Mundial de Zootecnia). Edit. Comité Asesor. Roma. Italia. 75 p.

KLEIBER, M. 1974. Bioenergética animal. Edit. Acribia. Zaragoza. España. 428 p.

MACK O. NORTH. 1980. Manual de Producción Avícola. 2a Edic. El Manual Moderno S.A. México. 816 p.

MARTINEZ, R. 1994. Gallinas ponedoras. 11<sup>va</sup> Edic. Albatros SACI. Buenos Aires, Argentina. Pp 34 - 43 y 47.

MAYNARD, L. 1981. Nutrición Animal. 7<sup>ma</sup> Edic. Mc Graw-Hill Book. Mexico. Pp30-31.

- MENDOZA, S. A. 1996. Efecto bioeconómico de la Utilización del Palmiste en raciones valanceadas para terneras de reemplazo en lechería. Tesis para optar el título de ingeniero zootecnista. U.N.A.S. Tingo María. Perú. 80 p.
- NAJAR, S. T. 1988. Uso de diferentes niveles de estiércol de vacuno como fuente pigmentante en raciones para pollos de carne. Tesis para optar el título de ingeniero zootecnista. U.N.A.S. Tingo María. Perú. 50 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 1994. Nutrient Requirements of Poultry. 9a Edic. Natinal Academy Press. Washington D. C. 155 p.
- NJOYA, J. 1995. Effect of diet and natural variations in climates on the performance of laying hens. *British Poultry Science*. (36)537-554.
- PRADO, V. C. 1986. Efecto de los sistemas de alimentación en la performance de ponedoras Harco Sex Link en el trópico. Tesis para optar el título de ingeniero zootecnista. U.N.A.S. Tingo María. Perú. 37p.
- PORTELA, F. 1993. Factores que afectan el consumo de alimento en ponedoras. *Industria Avícola*. Edic. Latinoamericana de Poultry Internatinal. 40(02):25
- POULTRY INTERNATIONAL. 1995. Acido Linoleico en ponedoras. *Industria Avícola*. 42(06):28.

- POULTRY INTERNATIONAL. 1996. Estadísticas mundiales. Industria Avícola. 43(11):8-11.
- RIVERA, I. N. 1985. Heces de vacuno como fuente pigmentante en raciones para ponedoras. Tesis para optar el título de ingeniero zootecnista. U.N.A.S. Tingo María. Perú. 61 p.
- ROJAS, S. 1979. Nutrición Animal Aplicada. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. 228 p.
- ROJAS, S. W. 1990. Mas huevos en verano. Industria Avícola. Edic. Latinoamericana de Poultry International. 37(12):18.
- RUIZ, R. H. 1994. Alimentación de cuyes (Cavia porcellus) con diferentes niveles de Palmiste en Tingo María. Tesis para optar el título de ingeniero zootecnista. U.N.A.S. Tingo María Perú. 78 p.
- SOTO, J. 1989. Efecto de nueve programas de alimentación en la crianza de pollos de carne en Tingo María. Tesis Ing. Zoot. U.N.A.S. Tingo María, Perú. 48 p.
- TANG, T. S. 1992. Calidad actual del Palmiste y del aceite de Palmiste. Revistas Palmeras. 13(4):55-60.

- UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA. 1987. Gabinete de Meteorología. Tingo María. Perú. 200 p.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA. 1994. Laboratorio de Nutrición Animal. Tingo María. Perú. 100 p.
- VAN DE HAUEN, P. 1983. Alimentación controlada de ponedoras. Industria Avícola. Edic. Latinoamericana de Poultry International. 38(1):58p.
- WATT PUBLISHING Co. (1995). Acidos grasos en la alimentación de ponedoras. Alimento Balanceado para animales. Febrero-1995. EUA. Pp 29.
- WRIGHT, C. 1995, Planalto, Lider en incubación. Industria Avícola. Edic. Latinoamericana de Poultry International. 42(10):22-25.

## XI.- ANEXO

CUADRO I. Análisis de variancia de la producción promedio de huevo por día\*.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	S.	Pr > F
Tratamientos	3	331,486	110,495	8,28	**	0,001
Semanas	8	636,906	79,613	5,06	**	0,001
Error	240	3204,557	13,352			
Total	251	4172,949				

C.V. = 6,34 %

\*Datos transformados

CUADRO II. Análisis de variancia del peso promedio (g) de huevo por día.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	S.	Pr > F
Tratamientos	3	11,847	3,949	4,72	**	0,01
Semanas	8	33,229	4,154	4,96	**	0,01
Error	240	200,842	0,837			
Total	251	245,917				

C.V. = 1,49%

CUADRO III. Análisis de variancia de la pigmentación de la yema de huevo.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	S.	Pr > F
Tratamientos	3	3,869	1,290	1,16	ns	0,28
Semanas	8	115,868	14,484	13,02	**	0,001
Error	96	106,769	1,112			
Total	107	226,506				

C.V. = 24,28%

CUADRO IV. Análisis de variancia del Consumo de alimento promedio (g) por ave/día.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	S.	Pr > F
Tratamientos	3	2724,593	908,198	25,14	**	0,001
Semanas	8	4726,439	590,805	16,36	**	0,001
Error	240	8668,965	36,121			
Total	251	16119,997				

C.V.= 6,24%

CUADRO V. Análisis de variancia de la Conversión alimenticia.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	S.	Pr > F
Tratamientos	3	0,258	0,086	1,59	ns	0,1
Semanas	8	2,450	0,306	5,67	**	0,001
Error	240	12,955	0,054			
Total	251	15,662				

C.V.= 10,37 %

CUADRO VI. Análisis de variancia de la ganancia de peso total por ave.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	S.	Pr > F
Tratamientos	3	285640,030	95213,343	7400,80	**	0,005
Error	185	2380,075	12,865			
Total	188	288020,106				

C.V.= 5,36%

CUADRO VII. Análisis de variancia de la ganancia de peso diario por ave.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	S.	Pr > F
Tratamientos	3	71,974	23,991	7880,89	**	0,005
Error	185	0,601	0,003			
Total	188	72,575				

C.V.= 5,37%

Donde:

F.V. : Fuente de variación.

G.L. : Grados de libertad.

S.C. : Suma de cuadrados.

C.M. : Cuadrado medio.

F.C. : F calculado.

S. : Significación estadística.