

**USO DE NÚCLEOS PROTÉICOS EN LA
DIETA DE LECHONES PRE Y POS
DESTETE**

Gabriela Soledad Castillo Ordóñez

Honduras
octubre, 2003

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Uso de núcleos protéicos en la dieta de lechones pre y pos destete

Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para
optar al título de Ingeniero en Ciencia y Producción Agropecuaria en el
Grado Académico de Licenciatura

presentado por:

Gabriela Soledad Castillo Ordóñez

Honduras
octubre, 2003

El autor concede a Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Gabriela Soledad Castillo Ordóñez

Honduras
octubre, 2003

Uso de núcleos protéicos en la dieta de lechones pre y pos destete

presentado por:

Gabriela Soledad Castillo Ordóñez

Aprobada:

Rogel Castillo, M.Sc.
Asesor Principal

Jorge Iván Restrepo, M.B.A.
Coordinador, Carrera de Ciencia
Ciencia y Producción
Agropecuaria

Gerardo Murillo, Ing.
Asesor

Antonio Flores, Ph. D.
Decano Académico

Miguel Vélez, Ph. D.
Coordinador de Área Temática

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA

A Dios, por darme la sabiduría y la fuerza de seguir cada día en el camino de mi vida.

A mis padres, fuentes de apoyo y cariño infinito, gracias por estar ahí y ayudar a hacer mis sueños realidad.

A mi hermano Mario Eduardo y a Dorinda, por estar ahí en cada momento y apoyarme sin importar el tiempo ni la situación.

A las VAMEG, las que le dieron comienzo a esta historia.

A mi familia por confiar ciegamente en mí y darme la esperanza para continuar cada día.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por no dejarme desfallecer en ningún momento.

A mi madre Cecilia, por saber entender mi mundo y apoyarme en cada uno de mis sueños.

A mi padre Mario, por el gran amor y los sabios consejos, su perseverancia y sus ganas de vivir.

A mi hermano Eduardo y a mi nana Dorin, por ser las personas que me apoyaron en toda situación y en todo momento.

A Karla Tinoco, por ser la hermana que nunca tuve, la mejor amiga y la más fiel confidente.

A Ivanna Vejarano por su amistad y su apoyo durante todo momento desde que empecé mi carrera.

A Julio Bran, el mejor amigo que Dios me pudo haber enviado para servirme de compañía en los días difíciles.

A Alejandra, Sofía, Mariel, Agueda, Pedro, Reynaldo, Luis Javier, Rigo, José Francisco, Ricardo, amigos incondicionales y compañeros de batalla.

Al Ing. Rogel Castillo, por sus conocimientos impartidos, consejos, paciencia y apoyo durante todo este tiempo.

Al Ing. Gerardo Murillo, por su apoyo y conocimientos.

A Damián, Juan Pablo, Diego, Rubén y Luis Arturo, por ser mis compañeros y consejeros en la realización de esta tesis y por brindarme su amistad.

A Zamorano, por darme la oportunidad de conocer un mundo nuevo lleno de retos y oportunidades.

RESUMEN

Castillo, G. 2003. Uso de núcleos protéicos en la dieta de lechones pre y pos destete. Proyecto especial Ingeniero Agrónomo. El Zamorano, Honduras. 13 p.

Ante la actual demanda de productos de cerdo y las altas exigencias del consumidor, la producción porcina se ha visto en la obligación de ser más eficiente. Una alternativa para alimentar los lechones son los núcleos protéicos, compuestos complejos con distintas formulaciones que contienen proteínas, vitaminas y minerales, que cubren los requerimientos de los animales en sus distintas etapas. Se evaluó el desempeño de lechones con dos programas de alimentación (núcleos protéicos y el alimento comercial) de lechones pre y pos destete, separando el estudio en tres etapas: I desde los 7 a los 28 días, II de los 29 a los 42 días y la III de los 43 a los 70 días. Se utilizaron 145 lechones, cruces de las razas Landrace, Yorkshire, Duroc y el híbrido PIC. El alimento se ofreció *ad libitum* desde los 8 hasta los 70 días de edad para ambos programas de alimentación. Se destetó a los 21 ± 3 días posparto. No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos para ninguna de las variables estudiadas. La ganancia diaria de peso para los núcleos protéicos fue de 117, 268, y 479 g/día para la etapa I, II y III, respectivamente; el consumo diario de alimento fue de 309, 387 y 752 g/cerdo en la etapa I, II y III, respectivamente; y los índices de conversión alimenticia fueron 2.9, 1.6, y 1.5 en la etapa I, II y III, respectivamente. Para el alimento comercial la ganancia diaria de peso fue de 176, 306, y 542 g/día para la etapa I, II y III, respectivamente; el consumo diario de alimento fue de 305, 475 y 795 g/cerdo en la etapa I, II y III, respectivamente; y los índices de conversión alimenticia fueron 1.7, 1.6, y 1.5 en la etapa I, II y III, respectivamente. El margen de utilidad acumulado más alto se obtuvo para el alimento comercial.

Palabras clave: Aparato digestivo inmaduro, desempeño, destete temprano, nutrición animal.

Abelino Pitty, Ph.D.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Contenido.....	vii
Índice de cuadros.....	ix
Índice de anexos.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO.....	2
ANIMALES.....	2
ALOJAMIENTO.....	2
ALIMENTACIÓN.....	2
TRATAMIENTOS.....	2
VARIABLES MEDIDAS.....	3
DISEÑO EXPERIMENTAL.....	3
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	4
DESEMPEÑO ETAPA I.....	4
Ganancia Diaria de Peso (GDP).....	4
Consumo Diario de Alimento (CDA).....	5
Índice de Conversión Alimenticia (ICA).....	5
DESEMPEÑO ETAPA II.....	6
Ganancia Diaria de Peso (GDP).....	6
Consumo Diario de Alimento (CDA).....	6
Índice de Conversión Alimenticia (ICA).....	6
DESEMPEÑO ETAPA III.....	7
Ganancia Diaria de Peso (GDP).....	7
Consumo Diario de Alimento (CDA).....	7
Índice de Conversión Alimenticia (ICA).....	7
ANÁLISIS ECONÓMICO.....	8

CONCLUSIONES.....	9
RECOMENDACIONES.....	10
BIBLIOGRAFÍA.....	11
ANEXOS.....	12

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pag.
1. Fases del experimento y programas de alimentación.....	3
2. Peso al destete, ganancia diaria de peso e índice de conversión alimenticia en la Fase I (7 a 21 días).....	4
3. Ganancia diaria de peso, consumo de alimento e índice de conversión alimenticia en la Fase I (21 a 28 días).....	5
4. Ganancia diaria de peso, consumo de alimento e índice de conversión alimenticia en la Fase II (29 a 42 días).....	6
5. Ganancia diaria de peso, consumo de alimento e índice de conversión alimenticia en la Fase III (43 a 70 días).....	7
6. Análisis de costos.....	8

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Pag.
1. Costos de alimentación por etapa de núcleos protéicos.....	12
2. Composición de las dietas de núcleos protéicos según etapas.....	13
3. Análisis bromatológico de los núcleos inicio I e inicio II.....	13

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha incrementado la demanda de productos de cerdo. Según la FAO (2003), de 1979 a 1999 el consumo aumentó en un 80%, con 28 a 29 kg/habitante/año en países desarrollados y de 9 a 13 kg/habitante/año en los países en desarrollo.

La nutrición porcina es una ciencia en evolución constante, con avances importantes en los sistemas de evaluación de materias primas, requerimientos de nutrientes de los animales en sus distintas etapas y formulación de concentrados que suplan los mismos (Borja y Medel, 1998).

En el manejo de lechones, se han realizado importantes avances, como es la práctica de destete temprano, donde los lechones son separados de la madre a los 21 días ó menos, en vez de 25 ó 28 que era la práctica usual (Borja y Medel, 1998).

Esta situación ha obligado a manejar lechones con un aparato digestivo menos desarrollado, lo que hace mucho mas exigente y crítica la provisión de alimentos adecuados (Varley, 1998), especialmente porque en esta etapa se dan cambios drásticos en el hábito alimenticio de los animales: de la leche materna (alimento líquido) a concentrado (alimento sólido).

Para realizar estos programas nutricionales, se cuenta con varias alternativas que incluyen productos de diferente origen como los derivados de productos lácteos, los carbohidratos procesados y proteínas de fuente animal. Una nueva alternativa para la formulación de dietas es el uso de núcleos protéicos, que son compuestos complejos (con distintas formulaciones dependiendo del fabricante, algunos con mas de 120 ingredientes) que contienen proteínas, vitaminas y minerales, que cubren requerimientos de los animales en sus distintas etapas (Instituto Iberoamericano de la Producción, 2001).

Una de las ventajas de los núcleos, es la facilidad de preparación del concentrado, ya que para prepararlos solo es necesario adicionarlos a una mezcla de harina de maíz y soya. Otra ventaja importante es que se cuenta con un paquete completo con el cual se pueden suplir las necesidades de los animales en sus distintas etapas.

El presente experimento buscó evaluar el uso de núcleos protéicos en dietas de lechones pre y pos destete, y su efecto sobre: la Ganancia Diaria de Peso (GDP), el Consumo Diario de Alimento (CA), y el Índice de Conversión Alimenticia (ICA), así como la factibilidad económica de su uso.

MATERIALES Y MÉTODOS

LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO

El experimento se realizó en la unidad de cerdos de Zamorano, Honduras, a 800 msnm con una precipitación anual de 1200 mm y una temperatura promedio de 24°C.

ANIMALES

Se emplearon 145 lechones, cruces de las razas Duroc x Yorkshire x Landrace x PIC, con un peso inicial de 2-3 kg y siete días de edad.

ALOJAMIENTO

Los animales permanecieron alojados en las jaulas de maternidad junto a la madre hasta los 21 ± 3 días, luego fueron trasladados a corrales elevados con piso ranurado, de 3m² (1 m de ancho por 3 m de largo), con comedero de tolva automático y un bebedero de chupete por cada corral y un espacio de 0.5 a 0.7 metros para cada animal. Los corrales fueron lavados y desinfectados antes de iniciar el experimento.

ALIMENTACIÓN

El alimento se ofreció *ad libitum* en comederos de bandeja durante su estadía en maternidad y surtidores de tolva automática en la sección de destete.

TRATAMIENTOS

Se evaluaron dos programas de alimentación, uno con núcleos protéicos y otro con concentrado comercial, que se describen en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Fases del experimento y programas de alimentación

Fase	Edad (Días)	Programa I (Núcleos)	Programa II (Comercial)
I	7 a 28	Preinicio	Super Wean 100 [®]
II	29 a 42	Inicio I	Super Wean 100 [®]
III	43 a 70	Inicio II	Inicio Delicia [®]

El programa de núcleos proteicos tenía presentación de harina y el comercial peletizado.

VARIABLES MEDIDAS

Ganancia Diaria de Peso (GDP): Los lechones fueron pesados a los 7, 28, 42 y 70 días de edad.

Consumo de Diario de Alimento (CDA): El alimento ofrecido se pesó diariamente y al final de cada fase de evaluación se pesó el residuo.

Índice de Conversión Alimenticia: Se determinó dividiendo el consumo diario de alimento por la ganancia diaria de peso.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con dos tratamientos y seis repeticiones. Se utilizó el procedimiento GLM para hacer una separación de medias con prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS) con un alpha de 0.05. Las variables fueron analizadas con el programa "Statistical Analysis System" (SAS[®] 1999).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

DESEMPEÑO ETAPA I

En la fase de pre destete, de 7 a 21 días de edad, no se observaron diferencias ($P < 0.05$) en GDP, CDA e ICA entre tratamientos. El promedio de GDP fue 211g, ligeramente mayor que el esperado por NRC (1988) de 200 g/cerdo/día. El consumo de alimento fue bajo con 7.5 g/día, lo que se atribuye a que en esta fase, los lechones aún se encontraban consumiendo leche (Cuadro 2).

Cuadro 2. Peso al destete, ganancia diaria de peso e índice de conversión alimenticia en la Fase I (7 a 21 días).

Tratamientos	n	Peso al destete ^{ns} Kg	Ganancia de peso ^{ns} g/cerdo/día	Consumo de alimento ^{ns} g/cerdo/día
Núcleos Protéicos	76	6	199	8.5
Alimento comercial	69	6	223	6.6

^{ns} = Diferencias no significativas

Ortíz (2002) encontró una GDP para esta etapa de 7 gr/cerdo/día, la cual fue menor a la obtenida con núcleos protéicos en este experimento, lo cual puede deberse a la presencia de fragmentos grandes en el alimento y a la poca necesidad de los animales por consumir el concentrado. Según Varley (1998), el lechón debe experimentar un cambio gradual del alimento líquido a sólido, ésta es una de las principales razones para iniciar el suministro de alimento sólido a los 7 días de edad.

Ganancia Diaria de Peso (GDP)

En la fase comprendida entre 21 a 27 días no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en GDP (Cuadro 3). La diferencia entre tratamientos fue de un 47.9% entre tratamientos, lo que se atribuye al alto coeficiente de variación, ya que algunos de los animales no se encontraban habituados al consumo de alimento.

La ganancia diaria promedio fue de 145 g/día, valores, superiores a los obtenidos por Sánchez (2002) en Zamorano con otros alimentos comerciales después del destete (85 g)

pero inferiores a los sugeridos por NRC (1988) de 250 g y Tri-State (1998) que sugiere un rango aceptable entre 267 y 401 g/día.

Ortiz (2002) en Zamorano encontró con Lacto Swine[®] 82 g/día, el cual resulta ser inferior al obtenido en este experimento, lo que sugiere que la complementación del compuesto Lacto Swine[®] (base de los núcleos proteicos) puede mejorar la GDP en esta etapa.

Cuadro 3. Ganancia diaria de peso, consumo de alimento e índice de conversión alimenticia en la Fase I (21 a 28 días).

Tratamientos	n	Consumo de alimento ^{ns} g/cerdo/día	Ganancia diaria de peso ^{ns} g/cerdo/día	ICA ^{ns}
Núcleos Protéicos	76	309	117	2.4
Alimento Comercial	69	305	173	1.7
CV (%)		57	73	86

^{ns} = Diferencias no significativas

Consumo Diario de Alimento (CDA)

El CDA fue similar en ambos tratamientos y superiores a los encontrados por Aguilar (2002) de 228 g/día y Sánchez (2002) con 210 g. El promedio fue de 307 g/día, siendo mayor que el indicado en las tablas de NRC (1988) de 250 g.

Índice de Conversión Alimenticia (ICA)

No existieron diferencias significativas entre tratamientos para esta variable, obteniéndose un ICA promedio de 2.05, el cual fue mayor al sugerido por NRC (1988) de 1.25, lo que se puede explicar por el alto consumo de alimento de los lechones y la baja ganancia obtenida debida al estrés que sucede por el cambio de la dieta líquida a la sólida.

El ICA mostró el coeficiente de variación más alto en esta fase, con 86%, variabilidad lo que hizo que no se encontrara diferencia significativa entre los tratamientos, ya que se observa una diferencia de 41.6% entre el ICA de los núcleos y el del alimento comercial. El ICA obtenido por los núcleos proteicos en esta fase fue mayor al obtenido por Aguilar (2002) mientras que el comercial entró en los rangos obtenidos en ese experimento.

En los primeros días del tratamiento con núcleos preinicio, los animales sufrieron de diarreas fisiológicas de color amarillento verdoso y consistencia líquida que no lo sufrieron los animales del concentrado comercial.

DESEMPEÑO ETAPA II

Ganancia Diaria de Peso (GDP)

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en la GDP (Cuadro 2). En esta etapa el coeficiente de variación disminuyó considerablemente, lo que se atribuyó a que las condiciones de estrés disminuyeron y el manejo de los animales se volvió más uniforme.

Cuadro 4. Ganancia diaria de peso, consumo de alimento e índice de conversión alimenticia en la Fase II. (29 a 42 días)

Tratamientos	n	Consumo de alimento ^{ns} g/cerdo/día	Ganancia diaria de peso ^{ns} g/cerdo/día	ICA ^{ns}
Núcleos Protéicos	76	387	268	1,6
Alimento Comercial	69	475	306	1,6
CV (%)		41	31	47

^{ns} = Diferencias no significativas

El promedio fue de 287 g/día, siendo menor al obtenido por Muñoz (2002) en Zamorano de 406, pero mayor al sugerido por el NRC (1988) de 250 g para esta etapa y en el rango sugerido por Tri-State (1998) de 267 a 401 g/día.

Consumo Diario de Alimento (CDA)

El promedio fue de 431 g, menor al sugerido por las tablas de NRC (1988) de 460 g, obteniendo y menor a la obtenida por Muñoz (2002) de 444 g pero en el rango sugerido por Tri State (1998) de 334 a 580 g/cerdo/día.

Índice de Conversión Alimenticia (ICA)

No se observaron diferencias significativas entre los dos programas, obteniéndose un ICA de 1.6, fue mejor que el sugerido por NRC (1988) de 1.84 y similar al obtenido por Muñoz (2002) para la misma etapa.

La eficiencia del uso de los dos programas de alimentación para esta etapa mostró ser mejor a la esperada, obteniéndose una mejor relación entre ganancia diaria de peso y alimento consumido.

DESEMPEÑO ETAPA III

Ganancia Diaria de Peso

En la etapa final, entre los 43 y 70 días, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, con una GDP promedio de 510 g/día, la cual fue mejor comparada con la obtenido por Muñoz (2002) de 445g/día y que la sugerida por NRC (1988) de 460 g/día para esta etapa. Esto puede deberse a una mejor aceptación de los lechones al alimento y del cubrimiento de los requerimientos de los animales.

Cuadro 5. Ganancia diaria de peso, consumo de alimento e índice de conversión alimenticia en la Fase III (43 a 70 días).

Tratamientos	n	Consumo de alimento ^{ns} g/cerdo/día	Ganancia diaria de peso ^{ns} g/cerdo/día	ICA ^{ns}
Núcleos Protéicos	76	752	479	1.6
Alimento Comercial	69	795	542	1.5
CV (%)		27	15	22

^{ns} = Diferencias no significativas

Consumo Diario de Alimento (CDA)

No se encontraron diferencias significativas entre los dos tratamientos. El promedio de consumo fue de 774 g/día, consumo menor al sugerido por NRC (1988) de 950 g/día, ya que según Whittemore (1996) una vez establecido el patrón de alimento en los corrales y la jerarquía de los animales, el consumo tiende a estabilizarse.

Índice de Conversión Alimenticia (ICA)

No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos en esta variable. El promedio en esta fase fue de 1.55, el cual fue mejor que el sugerido por las tablas de NRC (1988) de 2.11 para lechones de esta edad.

ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico de la adición de núcleos proteicos en las dietas de los 145 lechones pre y pos destete utilizados en el experimento se basó en el costo del alimento (Anexo 1) y el valor del peso vivo ganado (Cuadro 6).

Cuadro 6. Análisis de costos.

	Costo Alimento	Ganancia de peso	Consumo Alimento	Costo total alimento	Ingreso estimado	Margen Costos/ingreso
	L./kg	kg/lechón		L. ^a		^b
Fase I						
Preinicio	15.0	2.2	2.2	33.3	106.7	73.4
Super Wean [®]	15.0	2.8	2.2	32.7	134.2	101.42
Fase II						
Inicio I	12.8	3.7	5.4	69.3	180.9	111.6
Super Wean [®]	15.0	4.3	6.6	99.9	207.3	107.4
Fase III						
Inicio II	6.0	13.4	21.0	126.3	649.1	522.9
Inicio Delicia [®]	6.0	15.1	22.2	133.5	733.2	599.7
Margen acumulado						
Núcleos proteicos						707.9
Alimento comercial						808.5

^a = Cambio 17,4 L./\$

^b = Ingreso neto sobre costos de alimentación

Como se puede apreciar en el Cuadro 6, en la etapa I, el margen de ganancia fue mejor para el alimento preiniciador que se está utilizando en la unidad (Super Wean[®]) el que, a pesar de que tiene un mayor precio, permite buenas ganancias de peso y un ingreso mayor. En la etapa II, se observa que el uso de núcleos proteicos es más rentable que el alimento comercial. En la etapa III el costo por kilogramo del alimento comercial es mayor, sin hay un mayor retorno. En el acumulado, el programa comercial obtuvo un ingreso mayor en L. 100.6 por lechón, lo que equivale al 12 %.

CONCLUSIONES

No hubo diferencias significativas en la ganancia diaria de peso, el consumo de alimento o el índice de conversión alimenticia para ninguna de las fases entre tratamientos.

Se obtuvo un mayor margen de utilidad con el uso del concentrado comercial

RECOMENDACIONES

Se recomienda seguir con el uso del programa comercial para la alimentación de los lechones.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, L. 2002. Evaluación de dos programas comerciales de alimentación para lechones pre y pos destete en Zamorano. Tesis Ing. Agr. Zamorano, HN, EAP. 7 p.

Borja, E; Medel, P. Avances en la alimentación del porcino. Dpto. de Producción Animal. Navarra, ES. 210 p. (1998)

FAO. 2003. Estadísticas para consumo de carne de cerdo y derivados (en línea). s.l. Consultado 17 sept. 2003. Disponible en: www.faostat.org

Instituto Iberoamericano para la Producción. 2001. Procedimientos técnicos para la crianza porcina. Agencia de información y comunicación para la agricultura. La Habana, CU. 139 p.

Muñoz, L. 2002. Evaluación de dos programas de alimentación para lechones en la fase de pos destete. Tesis Ing. Agr. Zamorano, HN, EAP. 13 p.

NRC. 1988. National Research Council: Nutrient Requirements of Swine. Washington DC., US. National Academy Press. 93 p.

Ortiz, J. 2002. Utilización de Lacto Swine® en dietas de lechones pre y pos destete, Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras. 11 p.

Sánchez, E. 2002. Utilización de Prolechón® en dietas de lechones pre y pos destete. Tesis Ing. Agr. Zamorano, HN. EAP. 13 p.

SAS Institute. 1999. SAS® user guide: Statistics. Versión 8.0. Edition. "SAS Institute Inc.". Cary, NY.

Tri-State. 1998. Swine nutrition guide. Departmental administration of Three Animal Science Departments. 88 p.

Varley, MA. 1998. El lechón recién nacido, desarrollo y supervivencia. Trad. por: A, Callen; A, Morillo. Zaragoza, ES. Edit. Acriba S. A. CAB Internacional. 245 p.

Whittemore, C. 1996. Ciencia y práctica de la producción porcina. Inglaterra. Editorial Longman Group. UK Limited. 647 p.

ANEXOS

Anexo 1. Costos de alimentación por etapa de núcleos proteicos

ETAPA I - NÚCLEOS PREINICIO

Ingrediente	kg	L./kg	Costo
Maíz	20.9	3.0	62.7
Aceite	2.2	7.0	15.4
Harina de carne	3.2	4.8	15.4
Harina de soya	3.0	4.6	13.8
Melaza	0.9	1.1	0.9
Núcleos protéicos	15.5	37.4	578.0
Total	45.6	57.9	684.9
Costo L./kg			15.0

ETAPA II - NÚCLEOS INICIO I

Ingrediente	kg	L./kg	Costo
Maíz	24.8	3.0	73.6
Aceite	0.7	7.0	4.7
Harina de carne	2.3	4.8	11.0
Harina de soya	4.1	4.6	18.5
Melaza	0.9	1.1	0.9
Núcleos protéicos	12.7	37.4	472.1
Total	45.5	57.9	580.8
Costo L./kg			12.8

ETAPA III - NÚCLEOS INICIO II

Ingrediente	kg	L./kg	Costo
Maíz	26.1	3.0	77.6
Aceite	1.1	7.0	7.9
Harina de carne	2.3	4.8	11.0
Harina de soya	10.0	4.6	45.1
Melaza	1.4	1.1	1.4
Núcleos protéicos	4.5	37.4	127.9
Total	45.5	57.9	270.9
Costo Lp./kg			6.0

Anexo 2. Composición de las dietas de núcleos proteicos según las etapas.

Ingredientes	Etapa		
	I	II	III
Maíz	46.0	54.5	57.5
Aceite	4.8	1.5	2.5
Harina de carne	7.0	5.0	5.0
Harina de soya	6.5	9.0	22.0
Melaza	2.0	2.0	3.0
Núcleos protéicos	34.0	28.0	10.0
Total	100.0	100.0	100.0

Anexo 3. Análisis bromatológico de los núcleos inicio I e inicio II

Composición (%)	Núcleos Inicio	
	I	II
Humedad	11.47	10.98
Materia seca	88.53	89.02
Materia orgánica	83.48	83.55
Cenizas	5.05	5.47
Proteína cruda	19.45	21.53
Extracto etéreo	6.15	5.99
Fibra cruda	1.56	1.70
Extracto libre de N	56.32	54.33
Calcio	0.78	0.92
Fósforo	0.57	0.57