

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



USO DE PLASMA PORCINO EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE CARNE EN CONDICIONES DE ALTURA

Tesis presentada por la Bachiller En Ciencias Agrarias Reina Mamani Jara para optar al Título Profesional de Ingeniero Zootecnista.

ASESORES:

Ing. Zoot. M.Sc. JUAN ELMER. MOSCOSO MUÑOZ
Ing. Zoot. Mgt. JESÚS CAMERO DE LA CUBA

CUSCO – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A Dios, por todas sus bendiciones, por ser mi luz en mi camino, por guiarme a lo largo de mi existencia por siempre.

A mi madre Paulina, que siempre está en mi corazón, a mi padre Pascual, a mis hermanos: Maximiliana, Cristóbal, Teodora y Mauro.

A mi esposo Dionisio por su apoyo incondicional, comprensión, paciencia en momentos difíciles de mi vida.

A mis hijos: Iván Ramiro y Ada Abigail que son el motor de mi fuerza para cumplir mis metas.

A todo mis familiares, sobrinos y amigos quienes han puesto confianza en mi persona gracias por darme fuerza y aliento.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios, por darme bendiciones y guiar mi camino.

A la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, autoridades y docentes por abrirme las puertas para hacer realidad mis sueños.

Agradezco a todos los Docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias, que me compartieron con sus sabios conocimientos en mi formación profesional.

A mis Asesores Ingenieros por su orientación incondicional, paciencia para la realización y culminación, gracias a su apoyo profesionales se pudo culminar este trabajo de investigación.

A los Ingenieros del Dictamen, por su valioso tiempo, para revisar el trabajo.

A los Ingenieros, miembros del Jurados de sustentación, para su culminación y viable de este trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FOTOS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	vii
RESUMEN.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	2
II. PROBLEMA Y OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1. Identificación del problema objetivo de la investigación	3
2. Planteamiento del problema	3
III. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	5
3.1. Objetivos.....	5
3.1.1. Objetivo general.....	5
3.1.2. Objetivos específicos.....	5
3.2. JUSTIFICACIÓN	6
IV. HIPÓTESIS	8
4.1. Hipótesis general	8
4.2. Hipótesis Específica	8
V. MARCO TEÓRICO	9
5.1. MARCO TEÓRICO.....	9
5.1.1. Alimentación de pollos de carne.....	9
5.1.2. Aportes de nutrientes	9
5.1.2.1. Energía.....	9

5.1.2.2.	Proteína	10
5.1.2.3	Macrominerales.....	11
5.1.3.	Minerales Traza y vitaminas	11
5.1.3.1.	Minerales traza.....	11
5.1.3.2.	Vitaminas	11
5.1.3.3.	Utilización del Agua como parte de la dieta	14
5.1.4.	Fisiología digestiva de las aves	14
5.1.6.	Plasma porcino	16
5.1.7.	Proceso de obtención de Plasma	16
5.1.8.	Composición del plasma porcino.	17
5.1.9.	Mecanismo de acción del plasma porcino	17
5.2.	ANTECEDENTES.....	18
6.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
6.2.	Lugar del experimento.....	22
6.3.	Materiales de investigación.....	22
6.4.	Materiales y equipos auxiliares	22
6.4.1.	Equipos auxiliares.....	22
6.5.	Instalaciones	23
6.6.4.	Unidades experimentales	25
6.6.6.	Preparación de dietas experimentales	26
6.6.7.	Suministro de alimento.....	29
6.7.1.	Distribución de los tratamientos	29
6.7.2.	Variables en estudio.....	29
6.7.2.1.	Variables independientes.....	29
6.7.2.2.	Variables dependientes.....	30

6.8. Evaluaciones:.....	30
6.8.1. Consumo de alimento	30
6.8.2. Peso vivo	30
6.8.4. Conversión alimenticia	31
6.8.5. Porcentaje de Mortalidad	32
6.8.6. Retribución Económica (REA).....	32
6.9. Diseño Experimental	32
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
7.2. Parámetros productivos	34
7.2.1. Consumo de alimento	34
7.2.2. Ganancia de peso.....	35
7.2.3. Conversión alimenticia	36
7.2.4. Retribución Económica	38
CONCLUSIONES.....	41
RECOMENDACIONES.....	42
Referencias.....	43
ANEXO	48

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Indicadores de desempeño del pollo de Cobb Vantress.....	12
Tabla 2. Requerimientos Nutricionales para pollos de engorde.....	13
Tabla 3. Promedio de temperatura registrada durante el trabajo en grados centígrados.....	24
Tabla 4. Composición y valor Nutricional del Plasma Porcino (AP920).	26
Tabla 5. Dieta experimental de 1 a 10 y 11 a 21 días de edad. (Kg).....	27
Tabla 6. Dieta de los pollos de 22 a 28 días, (Kg).....	28
Tabla 7. Distribución de pollos en los tratamientos, inicio de la investigación.....	29
Tabla 8. Consumo de alimento en días por tratamiento (g/pollo), y comparación de promedios Duncan (0,05).	34
Tabla 9. Ganancia de peso en días por tratamiento (g/pollo), y comparación de promedios Duncan (0,05).....	35
Tabla 10. Conversión alimenticia en días por tratamiento (g/pollo), y comparación de promedios Duncan (0,05).	37
Tabla 11. Retribución económica del alimento con Plasma Porcino (AP920).....	39

INDICE DE FOTOS

Fotografía 1. Instalación de posas para el experimento.....	24
Fotografía 2.-Control de pesos semanal en gramos.....	31

INDICE DE FIGURAS

figura 1. Consumo de alimento en días promedio por tratamiento (g/pollo)	34
figura 2. Ganancia de peso en días promedio por tratamiento (g/pollo).....	36
figura 3. Conversión alimenticia en días promedio por tratamiento.....	37

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Pesos vivos por tratamiento y repetición de 0 a 28 días (g)	48
Anexo 2. Ganancia de peso por tratamiento y repetición de 14 a 28 días (g). ...	52
Anexo 3. Consumo de alimento por tratamientos y repeticiones de 0 a 28 días (g).....	56
Anexo 4. Conversión alimenticia por tratamientos y repeticiones (g).....	56
Anexo 5. Precio de los ingredientes incluidos en las dietas experimentales (1 a 10 días).....	57
Anexo 6. Precio de los ingredientes incluidos en las dietas experimentales (11 a 21 días).....	58
Anexo 7. Precio de los ingredientes incluidos en las dietas experimentales (22 a 28 días).....	59
Anexo 8. Análisis de varianza para peso vivo inicial.....	59
Anexo 9. Análisis de varianza y prueba de Duncan para peso vivo, día 14.....	60
Anexo 10. Análisis de varianza y prueba de Duncan para peso, día 21.....	60
Anexo 11. Análisis de varianza y prueba de Duncan para peso vivo, día 28.....	61
Anexo 12. Análisis de varianza y prueba de Duncan para ganancia de peso, día 14.....	61
Anexo 13. Análisis de varianza y prueba de Duncan para ganancia de peso, día 21.....	62
Anexo 14. Análisis de varianza y prueba de Duncan para ganancia de peso, día 28.....	62
Anexo 15. Análisis de varianza y prueba de Duncan para ganancia total.....	62

Anexo 16. Análisis de varianza para consumo de alimento, día 14.	63
Anexo 17. Análisis de varianza para consumo de alimento, día 21.	63
Anexo 18. Análisis de varianza para consumo de alimento, día 28.	63
Anexo 19. Análisis de varianza para el consumo total.	63
Anexo 20. Análisis de varianza para la conversión alimenticia, día 14.	64
Anexo 21. Análisis de varianza para la conversión alimenticia, día 21.	64
Anexo 22. Análisis de varianza para la conversión alimenticia, día 28.	64
Anexo 23. Análisis de varianza para la conversión alimenticia total.	64
Anexo 24. El plasma porcino (AP920) ultra filtrado usado en el trabajo.	65
Anexo 25. Registros y fichas del trabajo del experimento.	66
Anexo 26. Dietas experimentales.	66
Anexo 27. Pesaje de los alimentos.	67
Anexo 28. Desinfección de galpón de pollitos.	67
Anexo 29. Distribución de pollos bb en las repeticiones.	68
Anexo 30. Pollos a los 28 días de edad.	68

RESUMEN

El presente trabajo de investigación del uso de plasma porcino en la alimentación de pollos de carne en condiciones de altura, se realizó en la Facultad de Ciencias Agrarias-UNSAAC, a una altitud de 3 220 m. con el objetivo de evaluar el efecto del plasma porcino sobre los parámetros productivos y evaluación económica; se utilizaron 160 pollos Cobb 500 de 1 día de edad con peso promedio 51 g los tratamientos fueron, T1(testigo) y T2 (2 % y 0,5 % de plasma porcino de 1 a 10 y de 11 a 21 días de edad respectivamente), (22 a 28 días solo alimento balanceado), con cuatro repeticiones por tratamiento, conformados por 20 pollos cada uno, se ha utilizado un diseño DCA. y para la diferencia de medias, la prueba de Duncan (0,05), se encontraron diferencias estadísticas ($p < 0,05$) para la variable ganancia total, siendo la ganancia del tratamiento T2 (2; 0,5 % de plasma porcino), superior al tratamiento T1 (testigo), no encontrándose diferencias estadísticas para las variables de consumo y conversión alimenticia; La evaluación económica del tratamiento T2 Tiene una menor retribución económica que el tratamiento T1 (testigo).

Palabras claves: pollo, plasma porcino, parámetro productivos pollos.

I. INTRODUCCIÓN

El consumo de carne de pollo para este último año se incrementó a 35,0 kg por habitante al año en el Perú y a nivel de Lima Metropolitana fue de 70 kg Minag (2019), este crecimiento implica una mayor demanda de esta carne, lo que genera nuevos sistemas de crianza y alimentación que permitan obtener un animal en un periodo de tiempo corto, con una buena conformación cárnica y libre de patógenos, por tal motivo la nutrición temprana del pollo de engorde, es cada vez más importante conforme se gana mayor conocimiento sobre la correlación positiva, entre la tasa de crecimiento temprana y el peso al mercado, además de la uniformidad de peso de la canal y el crecimiento del músculo de la pechuga (Leeson,2017).

En este contexto la formulación de las dietas pre iniciadoras, debe promover un desarrollo del tracto gastrointestinal en un periodo de tiempo más corto, siendo este la clave para lograr un programa exitoso en granja, dado que es la mejor herramienta para prevenir disbacteriosis, coccidiosis y enteritis necrótica Leeson (2017), Para lograr este desafío nutricional, las dietas deben estar formuladas por insumos digestibles, que puedan ser aprovechados por el pollo de manera más eficiente. El plasma porcino representa una fuente de aminoácidos altamente digestibles para todos los animales neonatos; pero, lo más importante, provee una contribución única de proteínas funcionales que impactan el sistema inmune del animal (Leeson, 2017).

Los efectos del plasma porcino son más notorios, bajo condiciones de producción con mayor exposición a patógenos, que en condiciones de baja incidencia de patógenos. En numerosos estudios implicando desafíos con bacterias patogénicas, virus o protozoos han demostrado una reducción de la mortalidad y morbilidad al alimentar con plasma animal (bovino o porcino) a diferentes especies animales (cerdos, becerros, terneros, aves de corral, truchas y camarones) (Russell 2017).

Los pollos de carne que se obtiene de las incubadoras tienen una excelente calidad genética, pero no puede manifestar toda su potencialidad debido a que, en la zona por la altitud las granjas están expuestas a la presencia de patógenos, que generan problemas de salud intestinal y respiratorias por una respuesta inmunológica lenta. Las consecuencia son, los bajos índices de producción que afecta directamente la rentabilidad de los productores avícolas; por ende es necesario buscar las alternativas para atenuar estos problemas en la producción; el suministro de plasma porcino ultrafiltrado derivadas de la sangre de porcinos faenados debidamente procesada y de garantía que contiene proteínas funcionales; el cual se viene empleando en la producción porcina con muy bueno resultados, por tal motivo, la utilización en la producción de aves es muy limitada, lo que genera una búsqueda de conocimientos en cuanto a la respuesta productiva con la inclusión de esta en las dietas de iniciadoras; esto servirá como base para futuros trabajos de investigación y una alternativa para la producción de pollos libre de antibióticos.

II. PROBLEMA Y OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1. Identificación del problema objetivo de la investigación

La demanda actual de carne de pollo, incrementa un mayor cuidado en la salud intestinal del ave en los primeros días de vida, para generar una madurez del tracto intestinal y sistema inmune, en un periodo más corto. Siendo este factor una limitante para las producciones avícolas en la región, ya que la presencia de patógenos y las malas prácticas de bioseguridad hacen que se incremente la presencia de disbacteriosis en edades muy tempranas, repercutiendo en parámetros productivos ineficientes. En este sentido la utilización de proteínas de plasma porcino deshidratado por pulverización (PPDP) son una alternativa para mitigar a esta problemática ya que son una mezcla diversa de componentes funcionales que consisten en inmunoglobulinas, albúmina, fibrinógeno, lípidos, factores de crecimiento, péptidos biológicamente activos (defensinas, transferrinas), enzimas y otros factores que tienen actividad biológica independiente de su valor nutricional. El uso de proteínas funcionales de plasma puede ayudar a reducir los efectos negativos asociados con el estrés, tanto del medio ambiente como de las enfermedades, mejorando de la barrera intestinal y reduciendo los efectos negativos asociados con la activación del sistema inmune (Campbell M., 2013).

Así mismo numerosos estudios implicando desafíos con bacterias patogénicas, virus o protozoos han demostrado una reducción de la mortalidad y morbilidad al alimentar con plasma animal, por tal motivo el impacto que pueda generar la inclusión de este insumo en las dietas iniciadoras pueden ser utilizadas en aplicaciones económicamente interesantes en la alimentación de pollos en condiciones de crianza de nuestra ciudad del Cusco.

2. Planteamiento del problema

¿Cuál es el efecto del uso de plasma porcino en la alimentación de pollos de carne en condiciones de altura?

¿Cuál será la respuesta de los parámetros productivos en los pollos de carne en la etapa de inicio, por la inclusión del plasma porcino en la alimentación?

¿Cuál será el costo de la inclusión del plasma porcino en la alimentación de pollos de carne?

III. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

3.1. Objetivos

3.1.1. Objetivo general

Determinar el efecto del uso de plasma porcino en la alimentación de pollos de carne en condiciones de altura en los parámetros productivos y determinar la retribución económica.

3.1.2. Objetivos específicos

Determinar los parámetros productivos (consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia) en los pollos de carne en la etapa de inicio, con inclusión de plasma porcino.

Estimar la retribución económica por inclusión del plasma porcino en la dieta.

3.2. JUSTIFICACIÓN

La nutrición temprana del pollo de engorde es un factor preponderante conforme se va ganando mayor conocimiento, sobre la correlación positiva entre la tasa de crecimiento temprana y el peso al mercado, además de la uniformidad del peso de la canal y el crecimiento del músculo de la pechuga. Todos estos factores son aún más críticos con la prohibición del uso de antibióticos en las dietas, generando la presencia de problemas intestinales los cuales representan pérdida a nivel de la granja (Leeson 2017).

Mejorar la digestión de nutrientes de los pollos bb, es la clave para un programa exitoso en la granja, ya que esto influye en la madurez del sistema inmune frente a la presencia de patógenos, y la mejor oportunidad de prevenir disbacteriosis, coccidiosis y enteritis necrótica. La capacidad digestiva de los pollitos recién nacidos no está completamente desarrollada, en parte a consecuencia del cambio en la composición de los nutrientes que ingieren, dado que han pasado rápidamente de digerir nutrientes muy disponibles del saco vitelino a tomar dietas de iniciación complejas conteniendo carbohidratos, proteínas y lípidos. Aunque los pollitos crecen bastante rápido en los primeros días de vida, el crecimiento inicial y su desarrollo puede mejorarse con la utilización de dietas con ingredientes altamente digestibles que puedan ayudar al desarrollo de un sistema intestinal robusto y al mejor uso de los nutrientes (Russell, 2017).

Cualquier problema de indigestión al arranque hoy en día es mucho más importante debido al ciclo de crecimiento tan corto de los pollos de engorde y a la tendencia actual de utilizar cada vez menos antibióticos. El pollito recién nacido digiere la harina de soja y los cereales, aproximadamente un 10% menos eficientemente frente a lo que logra asimilar en una edad más tardía, quedando a menudo restos sin digerir, que pueden servir de energía para el sobre-crecimiento microbiano en el intestino grueso y ciego (Leeson, 2015).

El uso de materias primas o insumos alternos en la preparación de dietas iniciadoras determinarán un buen arranque en los pollos, los cuales se

reflejarán en respuesta productivas acorde a los desafíos de crianza, en tal virtud la utilización de nuevas fuentes proteínicas como el plasma porcino, establecerá parámetros comparativos con el uso de otras materias primas, a fin de ampliar la gama de ingredientes y hacer comparaciones con otras materias primas de uso tradicional.

IV. HIPÓTESIS

4.1. Hipótesis general

Ho El uso del plasma porcino en la alimentación de pollos de carne en condiciones de altura no mejora los parámetros productivos.

Ha El uso del plasma porcino en la alimentación de pollos de carne en condiciones de altura mejora los parámetros productivos.

4.2. Hipótesis Especifica

1. La utilización de plasma porcino en dietas iniciadoras mejora la respuesta productiva en pollos de carne.
2. El costo con inclusión de plasma porcino en la alimentación de pollos de carne será rentable.

V. MARCO TEÓRICO

5.1. MARCO TEÓRICO

5.1.1. Alimentación de pollos de carne

Alimentación de pollos de carne con poca fibra, pero mucha proteína, almidón y lípidos. Los alimentos para aves incluyen de manera común los granos ricos en energía como maíz, trigo, cebada, en combinación con ingredientes ricos en proteína como torta de soya, harina. El alimento es un componente muy importante, las aves requieren alimentos que puedan ser digeridos por las enzimas secretadas por los tejidos y órganos asociados al conducto digestivo. En general estos alimentos tienen de hueso, carne, pescado y otros alimentos ricos en proteína; en las dietas se incluyen aceite, así como fuentes de minerales y vitaminas (Church et al. 2003).

Los pollos de carne son de crecimiento rápido, con acumulación de gran proporción de músculos en el pecho y piernas; por lo tanto, el consumo de alimento, lo determina principalmente la necesidad de energía, aminoácidos y otros nutrientes en la dieta. Hay suficientes cambios en el índice de crecimiento, que se usan tres o más fórmulas en su producción es decir para dietas de inicio, crecimiento y las dietas de finalización, la dieta de inicio, que se suministra durante 2 a 3 semanas, tiene mayor concentración de aminoácidos que la dieta de crecimiento y finalización (Church et al. 2003).

5.1.2. Aportes de nutrientes

5.1.2.1. Energía

Las aves necesitan energía para el crecimiento de sus tejidos para mantenimiento corporal producir carne, regula la temperatura corporal y la actividad. Obtienen energía de la oxidación de carbohidratos, lípidos, aminoácidos y aceites son la principal fuente de energía de las dietas avícolas. La nutrición y el buen manejo desde el principio ayuda al desarrollo de un aparato digestivo sano (Church et al. 2003).

Los niveles de energía en la dieta se expresan Megajulios (Mj/Kg) o kilocalorías (Kcal/Kg) de Energía Metabolizable (EM), la cual representa la energía disponible para el pollo (Arbor-Acres, 2009).

5.1.2.2. Proteína

Las proteínas están formados por muchas moléculas de aminoácidos, unidos por una unión peptídica, para la alimentación de aves son de dos clases de origen animal y vegetal, de origen animal es superior a la de vegetal debido a su alto contenido de aminoácidos esenciales, minerales y vitaminas, se utilizan en cantidades limitadas en las dietas; las proteínas de origen vegetal se encuentran en los granos de cereales, en la harina de soya, y otros, los que se descomponen en el proceso digestivo y generan aminoácidos, los cuales se absorben y para contribuir proteína que se utilizan en la formulación de tejidos. El balance y la digestibilidad de los aminoácidos esenciales del terminado y mezclado (Ávila, 1992).

Los aminoácidos son proteína de los tejidos corporales de las aves contienen unos 20 aminoácidos. Diez de los cuales esenciales en la dieta: arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina. Otros tres aminoácidos esenciales (glicina, Serina y prolina) para los pollos en crecimiento (Church et al 2003).

La glicina tiene una función especial en las aves, que excretan ácido úrico como producto final del metabolismo de las proteínas, ya que la formación del ácido úrico requiere glicina, la capacidad para sintetizar glicina en el pollo en crecimiento no cubre las necesidades para lograr el máximo ritmo de crecimiento, los aminoácidos glicina, serina, ácido glutámico y prolina son aminoácidos semiesenciales para el crecimiento de los pollos. La serina y glicina son intercambiables, ya que la serina puede transformarse en glicina en los tejidos, el aporte de aminoácidos semiesenciales en las raciones prácticas de las aves es tan importante como el de los aminoácidos esenciales para el crecimiento de los pollos. Y los aminoácidos no esenciales son: Alanina, tirosina, ácido aspártico, cistina y hidroxiprolina (Bondi, 1987).

5.1.2.3 Macrominerales

En las aves, los minerales son indispensables para diversas funciones fisiológicas principalmente el crecimiento. Algunos minerales se requieren en grandes cantidades y por eso se llaman minerales mayores o macrominerales y son: calcio (Ca), fósforo (P), magnesio (Mg), sodio (Na), potasio (K), cloro (Cl) y azufre (S) (Bondi, 1987).

5.1.2.4. Minerales Traza y vitaminas

5.1.2.4.1. Minerales traza

Entre los elementos traza han demostrado realizar funciones fisiológicas en el organismo están el hierro (Fe), cobre (Cu), manganeso (Mn), zinc (Zn), yodo (I) y selenio (Se), para el alimento, traza de origen orgánica se tiene mayor disponibilidad biológica, Zinc y selenio en el pollo de engorde se puede mejorar el plumaje y la salud de la pata (Bondi, 1 987).

5.1.2.4.2. Vitaminas

Las vitaminas son compuestos heterogéneos imprescindible para la vida en los alimentos, ya que su función es catalítica, las vitaminas deben proporcionarse a partir de fuentes exógenas, principalmente con la ración. Las vitaminas son necesarias para que tengan lugar reacciones metabólicas en el interior de las células. Las deficiencias vitamínicas pueden causar pérdidas del apetito, mal aspecto general, retraso del crecimiento; las deficiencias varían en distintas especies animales (Bondi, 1987).

Las vitaminas son sustancias orgánicas requeridas en cantidades muy pequeñas en la dieta, para el mantenimiento de la salud y para un funcionamiento normal del cuerpo. Las vitaminas se dividen en dos grupos: liposolubles son solubles en grasa están la A, D, E y K; y las hidrosolubles incluyen las vitaminas del complejo B incluye la tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantoténico, Piridoxina, biotina, colina. Ácido fólico y cianocobalamina (Ávila, 1992).

Para reducir la prevalencia de problemas de piernas se debe asegurar una alta biodisponibilidad de zinc, manganeso, cobre, selenio, piridoxina, biotina, y vitamina D además de ofrecer una buena calidad de alimento y niveles adecuados de nutrientes en las dietas. Niveles apropiados de Ca, P, Na y Cl y un buen balance entre ácidos grasos de acuerdo con el estado de desarrollo también son importantes. En dietas con alto nivel de metionina se debe adicionar piridoxina a niveles superiores a los recomendados por el NRC (1994) para garantizar desarrollo óseo apropiado y resistencia a las fracturas de huesos. Estrategias para prevenir enteritis, rancidez de grasas y aceites, micotoxinas, y contaminación de cadmio deben ser puestas en práctica en plantas de alimentos para reducir los desórdenes esqueléticos en aves (Oviedo-Rondón 2009).

Tabla 1. Indicadores de desempeño del pollo de Cobb Vantress

Edad (días)	Peso para la edad (g)	Ganancia diaria (g)	Conversión alimento (g)	Consumo de Alimento (g)
1	0,42			
7	185,07	26,31	0,90	167,00
14	464,93	33,11	1,17	542,04
21	943,02	44,91	1,26	1192,04
28	1524,07	54,43	1,40	2137,33
35	2191,30	62,60	1,53	3352,50
42	2857,63	68,04	1,68	4786,76

Fuente: Guía Técnica de Cobb 500 2015

Tabla 2. Requerimientos Nutricionales para pollos de engorde.

Nutrientes	Unidades	0-3 Semana	3-6 Semana	6-8 Semana
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	3 200	3 200	3 300
Proteínas y Aminoácidos				
Proteína Cruda	%	23,00	20,00	18,00
Arginina	%	1,25	1,10	1,00
Glicina + Serina	%	1,25	1,14	0,97
Histidina	%	0,35	0,32	0,27
Isoleucina	%	0,80	0,73	0,62
Ileucina	%	1,20	1,09	0,93
Lisina	%	1,10	1,00	0,85
Metionina	%	0,50	0,38	0,32
Metionina + cistina	%	0,90	0,72	0,62
Fenilalanina	%	0,72	0,66	0,56
Fenilalanina+tirosina	%	1,34	1,22	1,04
Treonina	%	0,80	0,74	0,68
Triptófano	%	0,20	1,18	0,16
Valina	%	0,90	0,82	0,70
Macrominerales				
Calcio	%	1,00	0,90	0,80
Cloro	%	0,20	0,15	0,12
Magnesio	mg/Kg	600,00	600,00	600,00
Fosforo no fitato	%	0,45	0,35	0,30
Potasio	%	0,30	0,30	0,30
Sodio	%	0,20	0,15	0,12
Minerales de traza				
Cobre	mg/Kg	8,00	8,00	8,00
Yodo	mg/Kg	0,35	0,35	0,35
Hierro	mg/Kg	80,00	80,00	80,00
Manganeso	mg/Kg	60,00	60,00	60,00
Selenio	mg/Kg	0,15	0,15	0,15
Zinc	mg/Kg	40,00	40,00	40,00
Vitaminas solubles en grasa				
Vitamina A	UI/Kg	1 500,00	1 500,00	1 500,00
Vitamina D3	IUI/KG	200,00	200,00	200,00
Vitamina E	UI/Kg	10,00	10,00	10,00
Vitamina K	mg/Kg	0,50	0,50	0,50
Ácido linoleico	%	1,00	1,00	1,00
Vitaminas solubles en agua				
B 12	mg/Kg	0,01	0,01	0,01
Biotina	mg/Kg	0,15	0,15	0,20
Colina	mg/Kg	1 300,00	1 000,00	750,00
Ácido fólico	mg/Kg	0,55	0,55	0,50
Niacina	mg/Kg	35,00	25,00	25,00
Ácido pantoténico	mg/Kg	10,00	10,00	10,00
Piridoxina	mg/Kg	3,50	3,50	3,00
Riboflavina	mg/Kg	3,60	3,60	3,00
Tiamina	mg/Kg	1,80	1,80	1,80

Fuente: Nutrient requirements of Poultry RNC. (1994), Academia de ciencias, Washington. D.C.

5.1.2.5. **Utilización del Agua como parte de la dieta**

El agua es un nutriente, que debe ser aportado en la dieta, en cantidades muy superiores a las necesarias para el propio metabolismo, sirve como transportador de nutrientes y vehículo para excretar productos de desecho; lubrica y proporciona soporte estructural a tejidos y articulaciones; está presente en cada célula y tejido del organismo y juega un papel primordial en proceso biológico de digestión, absorción, circulación y excreción (Harper 2006).

El agua permite que el pollo desarrolle sus funciones, ablanda el alimento para la digestión y absorción, sirve para el control de temperatura corporal, es necesario para las funciones químicas del cuerpo se realicen y actúa como lubricante de articulaciones, músculos y tejidos del organismo (Ávila 1992).

5.1.3. **Fisiología digestiva de las aves**

Las aves no tienen labios, en su lugar presentan dos estructuras corneas, que conforman el pico, que sirve para aprehender los alimentos y como órganos de defensa, la boca se comunica con la cavidad nasal por medio de dos aberturas ubicados en el paladar que es duro, el alimento se retiene en la boca por corto tiempo. La superficie interior de la cavidad bucal está revestida por glándulas salivales, La lengua es un órgano rígido que empuja el alimento hacia el esófago. El esófago esta debajo de la boca y conecta a una dilatación, conocida como buche, donde se almacena los alimentos para incorporarle humedad y temperatura, facilitando así su paso de alimento y posterior digestión. Después del esófago está el proventrículo, que corresponde al estómago y tiene forma fusiforme; la mucosa contiene glándulas que producen pepsinógeno y ácido clorhídrico. El alimento mezclado con el jugo gástrico pasa a la molleja, La molleja, que sirve para triturar el alimento, gracias a sus músculos cubiertos internamente por epitelio, y que cumple una función de triturar los alimentos (Cañas, 1995).

El intestino delgado se extiende desde la molleja al origen de los ciegos, es largo de tamaño casi uniforme se subdivide en tres que son: duodeno, yeyuno, ilion; duodeno sale del estómago muscular (molleja) es el principal lugar de digestión y en la parte posterior se encuentran las ampollas que comunica con los conductos que traen las secreciones del páncreas y del hígado, son enzimas proteolíticas, amilolíticas y lipolíticas además se produce una secretina intestinal, que estimula la secreción pancreática; yeyuno que está entre el duodeno e ilion, a continuación está el intestino grueso que se sub divide en tres porciones son: ciegos que son dos tubos, colon y la cloaca, que es un órgano común, a los tractos urinario digestivo y reproductivo, por lo tanto la orina y las heces se eliminan juntos (Cañas, 1995).

El intestino delgado es el principal lugar de la absorción es indudablemente de gran importancia como órgano de la absorción, existen dos vías por las que los principales alimentos pueden entrar en la circulación general, la linfa y la sangre del sistema porta (Dukes, 1973).

La velocidad de tránsito de los alimentos en las aves es muy rápida (2 a 3 horas) siendo menor en las horas nocturnas en al que no hay ingestión de alimentos (Angulo, 2009).

5.1.4. Plasma

El plasma sanguíneo es un líquido claro de color amarillento o anaranjado, y ligeramente viscoso, se obtiene por adición de sustancias anticoagulantes a la sangre recién obtenida, que impiden la formación de redes de fibrina y posterior separación de las células, generalmente por procesos de centrifugación. En cuanto a la composición están las proteínas albúminas, globulinas y fibrinógeno es una proteína de elevada importancia sobre todo desde el punto de vista de su uso en medicina (Del Hoyo 2012).

5.1.5. Plasma porcino

El plasma porcino está constituido casi exclusivamente por proteínas, minerales y agua; donde la fracción proteica se divide en una fracción de alto peso molecular, compuesta principalmente por inmunoglobulinas, especialmente una fracción intermedia (albúmina); y una fracción de bajo peso molecular (Medel, 1999).

5.1.6. Proceso de obtención de Plasma

En la industria cárnica. Se colecta la sangre en las plantas de beneficio con un cuchillo, acondicionado con un tubo plástico, conectado a un sistema de vacío. El cuchillo a menudo dispone de un micro- artefacto con la intención de añadir un anticoagulante a la sangre, los anticoagulantes que se emplean más comúnmente son el citrato de sodio, el oxalato de amonio y el pirofosfato de sodio, siendo el citrato de sodio el de mayor empleo (Graham, 1978).

El plasma secado por spray (SDP) es una fuente de proteína de alta calidad elaborada bajo un cuidadoso proceso de producción y control de calidad, para preservar las características funcionales de las proteínas, incluidos péptidos biológicamente activos, como la albúmina y globulinas. En este proceso la sangre se recoge en los mataderos bajo inspección gubernamental proviene sólo de animales que se determinan aptos para el consumo humano después de inspección veterinaria. Las muestras de sangre son recogidas de los animales en un área separada del matadero para evitar contaminación cruzada con otros tejidos animales y, en el momento de recolección, la sangre se combina con un anticoagulante para evitar coagulación. Después de la recolección, la sangre se refrigera rápidamente a 4 °C y se transfiere en circuito cerrado a tanques de acero inoxidable para ser transportada, en la sangre se evalúan diferentes parámetros incluyendo temperatura, color del plasma, se descarga en depósitos de almacenamiento de acero aislados y refrigerados luego sangre se centrifuga mediante separadores específicos en fracciones de plasma y glóbulos rojos. Después, la fracción de plasma se concentra con la ayuda de evaporadores al vacío o membranas y se seca por pulverización para

producir un polvo marrón claro que fluye libremente y que se puede usar en aplicaciones de alimentación (Pujols, 2015).

Una vez que se obtiene, se convierte en un polvo blanco mediante deshidratación pulverizada. Este proceso consiste de precalentamiento (25 minutos a 32 °C), cuando el plasma ha alcanzado la temperatura adecuada se le somete a deshidratación pulverizada por uno a dos minutos a 207°C., en este proceso el plasma es pulverizada dentro de una cámara que lo convierte en polvo (Filkova,1987).

5.1.7. Composición del plasma porcino.

De acuerdo a la American Meat Protein Company (AMP) el contenido de proteína del plasma porcino deshidratado por pulverización (PPDP) es de 70 %, aproximadamente con relación al contenido de aminoácidos, una comparación con la proteína ideal de, food and agricultura organization (FAO) indica que los valores del PPDP son bajos en valina, isoleucina, fenilalanina, triptófano, metionina y cisteína. Entre ellos, la mayor limitante es isoleucina, que está presente en menos de la mitad de la que contiene la proteína ideal de la FAO; este aminoácido es, usualmente, el limitante en las proteínas sanguíneas. De acuerdo a los valores dados por la AMP, treonina, leucina, tirosina y lisina estarían en una proporción menor en el PPDP que en la proteína ideal de la FAO. Se ha reportado, además, que la ultrafiltración incrementa la cantidad de proteína cruda de 65,1 a 87,5% disminuyendo el contenido de nitrógeno no proteico (NNP) de 7,4 a 0,9 % Así, la proteína verdadera

(proteína bruta – NNP) en el plasma ultra-filtrado es 86.6 vs 57,7 % en el plasma sin filtrar (Gatnau, 1990).

5.1.8. Mecanismo de acción del plasma porcino

La interacción antígeno-anticuerpo en la luz intestinal, mejora en la cicatrización y reparación de tejido dañado, permite que la energía y nutriente

de la dieta ser utilizados para funciones productivas en lugar de para mantener el sistema inmune activo, mejora la eficiencia de la respuesta inmune en caos de desafíos patogénicos, mejora la respuesta inmune inflamatorio; reduce la sobre estimulación de la respuesta inflamatoria, aumenta la respuesta anti-inflamatoria, mejora la absorción de glucosa, mantiene las proteínas de unión celular a nivel de célula de la mucosa, mantiene la función por integridad de barrera intestinal (Moretó y col. 2008, citado por Sarco,2013).

5.2. Antecedentes

Son numerosos los trabajos realizados sobre el uso del plasma porcino, estos estudios han reportado que la administración de plasma porcino, que contienen alta cantidades de inmunoglobulinas, conducen a mejoras en el crecimiento, ingestión de alimento y otras variables, la utilización de nutrientes y Como se ha indicado por diferentes investigadores, los beneficios parecen relacionarse con mejoras en la función de la barrera intestinal, estabilidad de la micro-biota y reducciones en las citoquinas inflamatorias del intestino (Kuchibhatla et al. 2015).

5.2.1. Consumo de alimento y ganancia de peso

(Campbell y col. 2006) En una serie de cuatro experimentos evaluaron el efecto de la utilización de plasma deshidratado en diferentes formas de la dieta (peletizado o sin peletizar) de pollos broilers; en los experimentos se emplearon machos asignados al azar a sus respectivos tratamientos. En el Experimento 1, se mejoró ($P \leq 0,05$) la ganancia diaria de peso y la ingestión de alimento para los broilers alimentados con plasma deshidratado entre los días 1 y 28 de edad, En el experimento 2, en la fase inicial (1 a 28 días de edad) como en la general, los broilers alimentados con plasma deshidratado tuvieron mayor ($P \leq 0,05$) ganancia y eficiencia. En el experimento 3, la ganancia diaria de peso, la ingestión de alimento, las eficiencias de ganancia de peso corporal fueron mejorados ($P \leq 0,01$), en los broilers con plasma deshidratado entre los días 1 y 21 de edad. En el experimento 4, los broilers alimentados con plasma deshidratado mejoraron ($P \leq 0,05$) la ganancia, y la

ingestión de alimento sin consideración del método de procesamiento del alimento.

Crecimiento de pollos de carne en dietas con diferentes proporciones de plasma porcino en dieta, el trabajo se realizó en el distrito y provincia Chiclayo región Lambayeque, Se comparó la respuesta productiva al T1(control), frente a otras con plasma porcino en la fase de inicio T2 (14 días); T3 (28 días) y toda la campaña T4 (42 días) al 2% de plasma porcino respectivamente, mostraron que conforme se utilizó el plasma porcino por más tiempo el incremento de peso tiende a ser mejor, a los 35 días de edad los pesos fueron 2 194; 2 218; 2 237 y 2 446 g y a los 40 días de edad fueron 2 594; 2 658; 2 686 y 3 016 g para los cuatro tratamientos respectivamente, sobre todo cuando empleó durante toda la campaña superando en más de 12 % al testigo, y podría acortar la campaña entre 6 y 7 días permitiendo, por lo menos, un ahorro de 1,19 Kilos de alimento por pollo (Pérez, 2018).

5.2.2. Conversión alimenticia y costo del alimento

Los investigadores incluyeron PPDP en la dieta de pollos boiler para determinar el efecto sobre el rendimiento, en dos experimentos y la máxima incorporación fue de 3 %. En ambos experimentos. En el experimento 1, la adición de PPDP ocasionó menor ingestión de alimento y mejoró la conversión alimenticia entre los días 1 a 21 días de edad; menor ingestión de alimento también se observó durante la semana 2 para los broilers que consumieron PPDP desde el día 1 al 7. En el experimento 2, hubo mayor ganancia de peso del día 8 al 21 y del 1 al 42 en los pollos que consumieron PPDP, en relación a aquellos que no recibieron plasma; Concluyen diciendo que la inclusión de PPDP puede cambiar el rendimiento de los broilers, con efecto positivo en las primeras etapas de vida (Henn et al, 2013).

Otros estudios muestran claramente que la respuesta de las aves al plasma porcino, depende del tiempo de alimentación y del nivel de inclusión, la respuesta en la eficiencia alimentaria aumentó con la alimentación prolongada de niveles más altos de plasma porcina. Con 20 kg/tonelada

métrica a 10 días se mejoró en más de 10 puntos de conversión alimenticia (Beski, 2015b, citado por Leeson, 2017).

Plasma deshidratada en dieta de pollo de carne. Se emplearon cien pollos Cobb 500 de un día de edad se emplearon para evaluar el efecto de la inclusión de PP en la dieta sobre el rendimiento de proporciones creciente de PP; el trabajo se realizó en la ciudad de Lambayeque distrito, provincia y Departamento del mismo nombre, tratamientos T1= 0; T2=1 %; T3=2 % y T4= 3 % de PP en toda la campaña, el análisis estadísticos indicó que en los incrementos de peso a los 21 días de edad no alcanzó significancia 1 095, 1 122, 1 165 y 1 179 g; a los 42 días de edad si hubo diferencias estadísticas en el incremento de peso, 2 610b; 2 700b;3 068 a y 3 076 a y conversión alimenticia final fue 1,87;1,73;1,60 y 1,53 respectivamente para los cuatro tratamientos, la eficiencia acumulada de utilización del alimento mejoró en 18% con 3% de PP; el consumo de alimento total fue 4,87;4,68;4,90 y 4,72 respectivamente, la inclusión de PP en el alimento tiende a que el consumo sea menor; sin embargo, el limitante fundamental radica en el mérito económico, ninguno de los tratamientos con PP logró equiparse al testigo (Delgado, 2017).

Propuesta de introducción del plasma deshidratado en la dieta de pollos de carne, el trabajo se realizó en la ciudad de Dios, distrito San José, provincia y departamento Lambayeque, se trabajó en cien pollos Cobb 500 de ambos sexos, de un día de edad, se emplearon en un ensayo de alimentación en el que se incluyó 2 % de plasma porcino deshidratado por pulverización (PPDP) en la dieta, tratamientos T1=0; T2=2 % (1-14 días); T3=2 % (1 a 28 días); T4=2 % (1 a 42 días), respectivamente, para los tratamientos del primero al cuarto a los 28 días de edad fue 1109,9; 1107,4; 1083,6 y 1181,5 gramos de ganancia de peso; y conversión alimenticia a los 28 días de edad fue 1,31; 1,26; 1,29 y 1,23 Kilos de alimento respectivamente para los tratamientos; pero los pollos que recibieron PPDP por más periodo lograron mejores rendimientos; sin embargo, el PPDP ocasionó mérito económico negativos conforme se empleó por más tiempo (Vásquez, 2017).

Así mismo los trabajos realizados con inclusión de plasma porcino, Acción de la dextrosa y plasma sanguíneo en dietas iniciales con pollos broilers, en su resultado el plasma en la alimentación de los pollos no influye ni negativa ni positivamente en la presencia de enfermedades, pero sí se nota una ligera disminución en la mortalidad, sin embargo, no es estadísticamente relevante, (Martínez, 2013).

5.2.2. Altitud

Cuando la producción del pollo broilers es en zonas geográficas altas debe considerarse que la presión parcial del oxígeno cae aproximadamente 7 mm Hg milímetros de mercurio para cada 1000 m aumento en altitud, lo que reduce la cantidad de oxígeno, disposición de la hemoglobina en los glóbulos rojos debido a que la sangre pasa a través de los pulmones. Esto es equivalente a una caída de aproximadamente 2,5% de oxígeno en el aire por cada 1000 m de altitud en aumento (Julian, 2007).

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1. Lugar del experimento

El presente estudio se realizó en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, ubicada en el distrito de San Jerónimo de la provincia y departamento del Cusco, a una altitud de 3 220 m, con una temperatura promedio anual de 15 °C centígrados, humedad relativa de 57,81 % y precipitación pluvial anual de 761 mm (Estación Meteorológica UNSAAC SENAMHI-2011).

6.2. Fecha de inicio y termino del experimento

El trabajo tuvo una duración de 36 días de 5 de marzo al 9 de abril del 2019, distribuidos de la siguiente manera.

Etapa Pre Experimental 8 días, desinfección, adecuación del ambiente, preparación de alimento para el trabajo experimental con plasma porcino.

Etapa Experimental, el estudio de investigación tuvo una duración de 28 días, etapa de pre inicio de 1 a 10 días al 2 % de plasma porcino, de etapa inicio 11 a 21 días al 0,5 % de plasma porcino y de 22 a 28 solo alimento balanceado.

6.3. Materiales de investigación

Pollos bb de la línea Cobb 500, de un día de edad

Plasma porcino ultrafiltrado (PA920)

6.4. Materiales y equipos auxiliares

Materiales de escritorio oficina

Cámara fotográfica digital Panasonic

USB

6.4.1. Equipos auxiliares

Comederos tipo bandeja y tolva (capacidad de 4 kg)

Laptop HP

Balón de gas de 10 kg

Bebedores automáticos

Campana criadora de 4 cerámicos (capacidad de 500 pollos).

Cascarilla de arroz (cama)

Insumos alimenticios y aditivos

Desinfectantes

Mochila fumigadora para desinfectar, de (20 litros)

Cerco nórdex

Lanzallamas

3 Extractores e inyectores de aire de 60 cm 500w-6900 m³/h

Botiquín de primeros auxilios

Balanza electrónica de 40 kg/ 2 g error

3 Termómetros digitales

3 Campanas

6.5. Instalaciones

Se utilizaron un galpón de 13,60 m largo por 5 m de ancho, con un área de 68 m², en donde se dividió 4 pozas por tratamiento, 0,85 m de ancho por 1,35 m de largo, 0,50 m de altura. Cada poza de repetición contaba con los equipos necesarios para proporcionar alimentos y agua a disposición; y la temperatura se verificó con termómetros digitales y manuales, colocados en diferentes zonas del galpón de crianza, el bulbo sensor del termómetro se mantuvo a la altura del cuello del pollito en pie, el promedio de temperaturas registradas durante el periodo experimental se muestra en la Tabla 3. El insumo utilizado para la cama de las pozas de crianza, fue la cascarilla de arroz, la cual generó un mejor confort en los pollos, en la fotografía 1 se muestra la instalación de cama; se utilizaron 3 extractores de aire industrial 60 cm 500w-6900 m³/h.

Fotografía 1. Instalación de posas para el experimento



Tabla 3. Promedio de temperatura registrada durante el trabajo en grados centígrados.

Edad (días)	Temperatura °C
0	32,8
(0 a 7)	30,5
(7 a 14)	25,8
(15 a 21)	22,8
(21 a 28)	20,5

6.6. Metodología de la investigación

6.6.1. Enfoque de la investigación

Es cuantitativo por que se utiliza la recolección de los datos del experimento para probar la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías SAMPIERI (2014), porque se ha planteado un problema de estudio delimitado y concreto, para la evaluación de parámetros productivos (consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia), con el uso de plasma porcino en alimentación de pollos de carne en condiciones de altura.

6.6.2. Tipo de investigación

Experimental: porque se analizó el efecto producido por la utilización de plasma porcino como alimento para la crianza de pollos (variable independiente) sobre la respuesta productiva (variable dependiente).

6.6.3. Nivel de investigación

Correlacional porque permite establecer el grado de relación o asociación no causal existente entre dos o más variables. Se caracteriza porque primero se miden las variables y luego, mediante pruebas de hipótesis correlacionales y la aplicación de técnicas estadísticas se estima (Qqueso,2018).

6.6.4. Unidades experimentales

Para la presente investigación se utilizaron 160 pollos bb de la línea Cobb 500, con un peso promedio de 51 g de un día de edad, distribuidos en forma aleatoria en dos tratamientos conformados por 80 pollos, las cuales esta divididos en cuatro repeticiones con 20 pollos cada uno.

6.6.5. Producto evaluado

Es plasma porcino “ULTRA FILTRADO AP920”, es una proteína funcional de excelente calidad, la composición química y valor nutricional se muestra en la tabla 4 y Ver Anexo 24.

Tabla 4. Composición y valor Nutricional del Plasma Porcino (AP920).

Componente	Contenido	Componente	Contenido
Energía Metabolizable Kcal/kg	3 831	Triptófano %	1,40
Proteína Cruda %	78,00	Treonina %	4,80
Grasa %	0,30	Arginina %	4,70
Ceniza %	6,00	Leucina %	7,80
Humedad %	8,00	Isoleucina %	2,90
Fibra %	0,50	Valina %	5,30
Calcio %	0,15	Alanina %	4,20
Fosforo %	1,30	Fenilalanina %	4,60
Sodio %	2,20	Histidina %	2,80
Hierro ppm	90,00	Cistina %	2,80
Cloruro %	1,10	Glicina %	3,00
Potasio %	0,30	Serina %	4,70
Magnesio %	0,03	Tirosina %	3,60
Lisina %	6,80	Ácido aspártico %	7,90
Metionina %	0,80	Ácido glutámico %	11,70

Fuente: GLOVALBET S.A.C.

6.6.6. Preparación de dietas experimentales

La preparación de las dietas para el trabajo se realizó de acuerdo a las recomendaciones nutricionales de la Cobb Vantress, utilizando insumos disponibles en el mercado y en base a la formulación por programación lineal al mínimo costo, con el apoyo del programa informático Software Maximizador Guevara, (2004). Para la inclusión del “Plasma Porcino Ultra filtrado (AP920)” en la dieta se realizó de acuerdo a las recomendaciones técnicas del laboratorio GLOBALVET S.A.C., teniendo para la etapa de 1 a 10, de 11 a 21 de 2 % y 0,5 % plasma porcino respectivamente, ver las tablas 5 y 6.

Tabla 5. Dieta experimental de 1 a 10 y 11 a 21 días de edad. (Kg)

Ingredientes	Unidad	T1 (Testigo)	T2 (plasma porcino)	
		(1 a 21) 0%	(1 a 10) días 2 % PP	(11 a 21) Días 0.5 % PP
Maíz grano amarillo duro	Kg	65,44	65,44	65,44
Torta de soya 44% PC	Kg	27,20	25,20	26,70
Plasma porcino	Kg	0	2,00	0,5
Aceite de soya	Kg	2,20	2,20	2,20
Maduramix	Kg	0,05	0,05	0,05
Toxisorb	Kg	0,20	0,20	0,20
Micofung	Kg	0,15	0,15	0,15
Zinbax (promotor)	Kg	0,05	0,05	0,05
Carbonato de Calcio	Kg	1,32	1,32	1,32
Fosfato dicálcico	Kg	1,90	1,90	1,90
Sal Cloruro de sodio	Kg	0,18	0,18	0,18
DI-Metionina	Kg	0,25	0,25	0,25
Lisina	Kg	0,21	0,21	0,21
Bicarbonato de sodio	Kg	0,45	0,45	0,45
Premix	Kg	0,20	0,20	0,20
Colina 60%	Kg	0,20	0,20	0,20
Total	Kg	100	100	100

Nutrientes		Contenido nutricional	Contenido nutricional	Contenido nutricional
Materia Seca	%	90,07	89,56	90,73
Proteína Cruda	%	19,04	19,10	19,09
Extracto Etéreo	%	4,61	4,06	4,09
Fibra Cruda	%	3,48	3,26	3,44
Extracto Libre de Nitrógeno	%	56,37	56,6	57,47
Ceniza	%	6,42	6,24	6,41
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	2,98	2,98	2,98
Lisina	%	1,12	1,12	1,12
Arginina	%	1,25	1,24	1,25
Metionina	%	0,56	0,52	0,55
Metionina-cistina	%	0,85	0,85	0,85
Triptófano	%	0,28	0,28	0,28
Treonina	%	0,76	0,8	0,77
Glicina-serina	%	1,74	1,74	1,74
Histidina	%	0,48	0,49	0,48
Isoleucina	%	0,82	0,81	0,81
Fenilalanina-tirosina	%	1,80	1,82	1,81
Valina	%	0,95	0,98	0,96
Fósforo disponible	%	0,50	0,50	0,50
Calcio	%	1,00	1,00	1,00
Sodio	%	0,21	0,22	0,22
Potasio	%	0,79	0,72	0,77
Cloro	%	0,19	0,20	0,20
N+K-Cl mEq	mEq	250,38	229,05	245,92

Fuente: Maximizador Guevara, (2004).

Tabla 6. Dieta de los pollos de 22 a 28 días, (Kg)

Ingredientes	Unidad	T1	T2
Maiz grano amarillo duro	Kg	61,00	61,00
Torta de soya 44 % PC	Kg	31,00	31,00
Aceite de soya	Kg	3,50	3,50
Maduramix	Kg	0,05	0,05
Toxisorb	Kg	0,20	0,20
Micofung	Kg	0,12	0,12
Zinbax (promotor)	Kg	0,05	0,05
Carbonato de Calcio	Kg	1,50	1,50
Fosfato dicálcico	Kg	1,00	1,00
Sal Cloruro de sodio	Kg	0,50	0,50
DL-Metionina	Kg	0,24	0,24
Lisina	Kg	0,13	0,13
Bicarbonato de sodio	Kg	0,30	0,30
Premix	Kg	0,20	0,20
Colina 60%	Kg	0,20	0,20
total	Kg	100,00	100,00

Nutrientes		Contenido nutricional	Contenido nutricional
Materia Seca	%	89,90	89,90
Proteína Cruda	%	20,13	20,13
Extracto Etéreo	%	6,01	6,01
Fibra Cruda	%	3,64	3,64
Extracto Libre de Nitrógeno	%	54,90	54,90
Ceniza	%	5,56	5,56
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	3,08	3,08
Lisina	%	1,09	1,09
Arginina	%	1,29	1,29
Metionina	%	0,37	0,37
Metionina-cistina	%	0,65	0,65
Triptófano	%	0,31	0,31
Treonina	%	0,82	0,82
Glicina-serina	%	1,78	1,78
Histidina	%	0,53	0,53
Isoleucina	%	0,82	0,82
Fenilalanina-tirosina	%	1,92	1,92
Valina	%	1,06	1,06
Fósforo disponible	%	0,33	0,33
Calcio	%	1,00	1,00
Sodio	%	0,21	0,21
Potasio	%	0,79	0,79
Cloro	%	0,16	0,16
N+K-Cl	mEq	229,92	229,92

Fuente: Maximizador Guevara (2004).

6.6.7. Suministro de alimento

El suministro del alimento se realizó en forma restringida, utilizando un programa de horas de alimentación, el cual iniciaba los tres primeros días con una alimentación las 24 horas, para posteriormente disminuir hasta el día 7 a 18 horas, esto con la finalidad de evitar la incidencia de ascitis, debido a la altitud donde se realizó el trabajo de investigación.

6.7. Diseño de la investigación

6.7.1. Distribución de los tratamientos

En el presente trabajo de investigación se emplearon dos tratamientos, los cuales estaban conformados por los niveles de plasma porcino en diferentes etapas (1 a 10 días a 2 %; 11 a 21 días a 0,5 % de plasma porcino y de 22 a 28 días solo alimento balanceado) frente a un tratamiento control, como se observa tabla 7.

Tabla 7. Distribución de pollos en los tratamientos, inicio de la investigación.

Tratamiento	Repetición	N° de pollos
T1	R 1	20
(Testigo)	R 2	20
Solo alimento	R 3	20
Balanceado + agua	R 4	20
T2	R 1	20
Alimento	R 2	20
balanceado con	R 3	20
plasma porcino + agua	R 4	20

6.7.2. Variables en estudio

6.7.2.1. Variables independientes

X1 Pollo bb de línea Cobb 500 de un día de edad

X2 alimento

X2.1 Tratamiento T1 (solo alimento balanceado)

X2.2 Tratamiento T2 (Alimento balanceado + Plasma porcino ultrafiltrado AP920)

6.7.2.2. Variables dependientes

Consumo de alimento.

Ganancia de peso vivo.

Conversión alimenticia.

Costo del alimento.

6.8. Evaluaciones:

6.8.1. Consumo de alimento

El consumo de alimento se determinó mediante la sumatoria del consumo diario por repetición menos alimento rechazado y dividido entre el número de aves, realizándose esta actividad diariamente, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de alimento (g)} = \frac{\text{Alimento consumido (g)} - \text{Alimento rechazado (g)}}{\text{Número de aves}}$$

6.8.2. Peso vivo

Las evaluaciones de peso vivo se realizaron en días (0, 14, 21 y 28 días) hasta la cuarta semana, como se observa en la fotografía 2, se determinó la ganancia de peso vivo en los pollos del experimento. Las evaluaciones semanales (pesaje) de los pollos fueron realizados a la misma hora (7:00 am) y estando los pollos en ayunas, suprimiendo el alimento 8 horas antes, con la ayuda de una balanza digital, expresándose en gramos.

Fotografía 2. Control de pesos semanal en gramos.



6.8.3. Ganancia de peso

La ganancia de peso en días se determinó, llevando mediante un registro de pesos, del periodo final, menos el periodo inicial para luego estimar la ganancia de peso en cada periodo considerada (14, 21 y 28 días de edad) y se expresó en gramos.

$$\text{Ganancia de peso, g} = \text{peso final periodo(g)} - \text{peso inicial periodo(g)}$$

6.8.4. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó del consumo total de alimento en gramos por semana y dividido entre la ganancia de peso total en gramos.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento (g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

6.8.5. Porcentaje de Mortalidad

Es el registro semanal del número de animales muertos, desde el inicio hasta el final del experimento y fue expresado en porcentaje.

$$\text{Mortalidad semanal(\%)} = \frac{\text{Número de aves muertas}}{\text{Número total de pollos}} * 100$$

6.8.6. Retribución Económica (REA)

La retribución económica del alimento es un estimador de bondad económica de estudios experimentales. La REA de cada tratamiento se obtuvo de la diferencia entre el ingreso bruto total y el costo de las dietas experimentales en base a los precios de los ingredientes usados, y el consumo promedio del alimento durante los 28 días de evaluación. Los valores fueron considerados en soles por pollo.

$$\text{Retribución económica T (i)} = \text{Ingreso T (i)} - \text{Egreso T (i)}$$

Dónde:

Ingresos: Peso final a los 28 días (kg) por el precio por Kg pollo. Unidad S/

Egresos: El costo total de la alimentación por pollo, Unidad S/

T (i) = Tratamiento 1 y 2

6.9. Diseño Experimental

Para el presente estudio se planteó un diseño estadístico completamente al azar (DCA), con dos tratamientos con cuatro repeticiones, y cada repetición con 20 pollos cada una. El análisis de varianza de los datos se realizó con el programa estadístico InfoStat (2018). Se atribuyeron las variables de respuesta como consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia.

En la comparación de medias para los dos tratamientos se utilizó la prueba de significancia de Duncan con una confiabilidad de 0,05.

El modelo aditivo lineal utilizado fue el siguiente (Calzada Benza, 1970).

$$Y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Observación en el tratamiento j-ésimo de un diseño al azar.

μ = Media general de la población

t_i = Efecto del i-ésimo tratamiento ($i = 1, 2$) (plasma porcino).

e_{ij} = Efecto de la j-ésim unidad experimental a la que se aplicó el i-ésimo tratamiento.

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. Parámetros productivos

7.1.1. Consumo de alimento

Los resultados del consumo de alimento se observan en la tabla 8 y figura 1, donde se muestran por días y por tratamiento; Los resultados de los análisis de varianza para consumo de alimento, reportaron que no existe diferencias estadísticas ($p > 0,05$) entre los tratamientos, observando en el consumo total de 1 423,37 g y 1 498,1 g, para los tratamientos 1 y 2 respectivamente, donde la inclusión de plasma porcino ultrafiltrado, no mejoró esta variable productiva.

Tabla 8. Consumo de alimento en días por tratamiento (g/pollo), y comparación de promedios Duncan (0,05).

TRATAMIENTO	DÍA 14	DÍA 21	DÍA 28	TOTAL
T1	422,03 ^a	459,05 ^a	542,3 ^a	1423,37 ^a
T2	452,49 ^a	455,67 ^a	589,95 ^a	1498,1 ^a

Letras iguales en la misma columna no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Dónde: T1 (testigo) T2 Plasma porcino al 2 % y 0,5 %

figura 1. Consumo de alimento en días promedio por tratamiento (g/pollo)



Dónde: T1 (testigo) T2 Plasma porcino al 2 % y 0,5 %

Los resultados obtenidos son contrarios a los de, Delgado (2017) quien reportó menores consumos de alimento en los tratamientos con adición de plasma porcino durante un periodo de crianza de 42 días, en comparación al tratamiento control, con un consumo de 4 870,00 g y 4 720,00 g respectivamente para los tratamientos 1 y 4, Así mismo los resultados no concuerda con lo propuesto por Campbell-col (2006) y Henn et al (2013), quienes indican que la utilización de plasma deshidratado mejora en la ingestión de los alimentos en los pollos entre 1 a 21 días de edad.

7.1.2. Ganancia de peso

Los resultados de los análisis de varianza para ganancia de peso se observan en la tabla 9 y figura 2 reportan que existe diferencias estadísticas ($p < 0,05$) entre los tratamientos, para cada etapa de evaluación, observando que el tratamiento con inclusión de plasma porcino obtiene mayor ganancia de peso final (1 038,51), en comparación al tratamiento testigo, esto indicaría que la inclusión del plasma porcino en las dietas de inicio mejoró el variable evaluado.

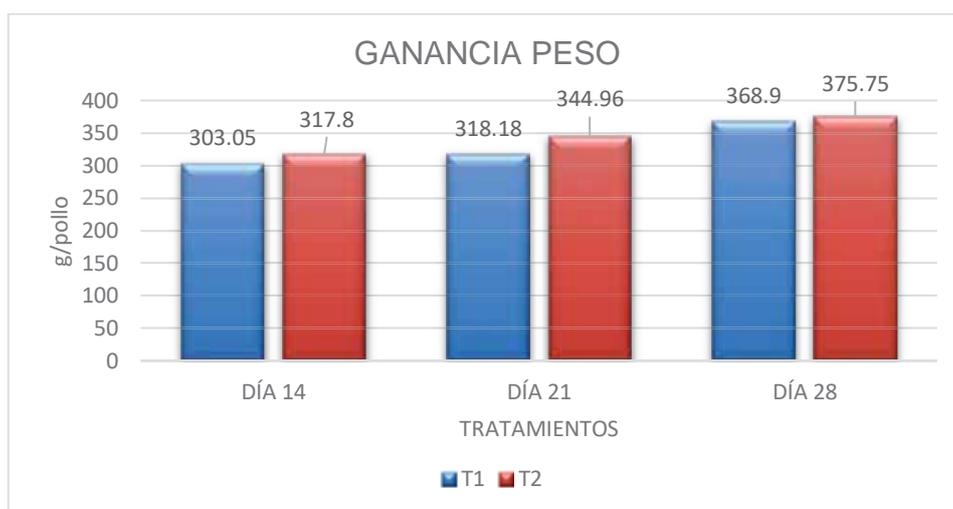
Tabla 9. Ganancia de peso en días por tratamiento (g/pollo), y comparación de promedios Duncan (0,05).

TRATAMIENTO	DÍA	DÍA	DÍA	TOTAL
	14	21	28	
T1	303,05 ^b	318,18 ^b	368,9 ^a	990,13 ^b
T2	317,8 ^a	344,96 ^a	375,75 ^a	1038,51 ^a

**Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas ($p < 0,05$)
Dónde: T1 (testigo) T2 Plasma porcino al 2 % y 0,5 %**

Estos resultados no concuerdan con Vásquez, (2017) quién realizó una propuesta de introducción del plasma deshidratado en la dieta de pollos de carne, a los 28 días de edad no encontró diferencias estadísticas en ganancia de peso 1 109,9; 1 107,4; 1 083,6 y 1 181,5 g respectivamente para los cuatro tratamientos.

figura 2. Ganancia de peso en días promedio por tratamiento (g/pollo)



Dónde: T1 (testigo) T2 Plasma porcino al 2 % y 0,5 %

Los resultados concuerdan con Pérez, (2018), quién al evaluar dietas con diferentes proporciones de plasmas porcino en la dieta de pollos de carne, reportó mejores ganancias de peso a los cuarenta días con la adición de plasma porcino al 2 %, en dietas de inicio, crecimiento y acabado; de la misma forma Delgado (2017), reportó ganancias de pesos superiores al utilizar plasma porcino deshidratado al 3 %, en dietas de pollos parrilleros en comparación al control fue mayor, a los 42 días fue T1=1 515 y T4=1 902 g para los dos tratamiento.

7.1.3. Conversión alimenticia

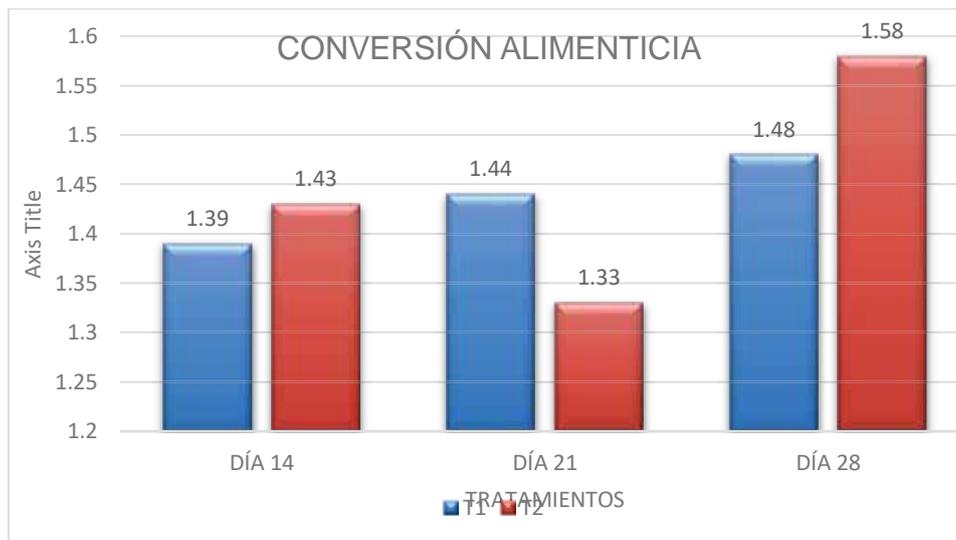
Los resultados de la conversión alimenticia se observan en la tabla 10 y figura 3, donde se muestran por días y por tratamiento; Los resultados de los análisis de varianza para conversión alimenticia, reportaron que no existe diferencias estadísticas ($p > 0,05$) entre los tratamientos, observando una conversión total de 1,44 y 1,45, para los tratamientos 1 y 2 respectivamente, donde la inclusión de plasma porcino ultrafiltrado, no mejoró este parámetro productivo.

Tabla 10. Conversión alimenticia en días por tratamiento (g/pollo), y comparación de promedios Duncan (0,05).

TRATAMIENTO	DÍA	DÍA	DÍA	TOTAL
	14	21	28	
T1	1,39 ^a	1,44 ^a	1,48 ^a	1,44 ^a
T2	1,43 ^a	1,33 ^a	1,58 ^a	1,45 ^a

Letras iguales en la misma columna no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
 Dónde: T1 (testigo) T2 Plasma porcino al 2 % y 0,5 %

figura 3. Conversión alimenticia en días promedio por tratamiento.



Dónde: T1 (testigo) T2 Plasma porcino al 2 % y 0,5 %

Los resultados no concuerdan con Delgado (2017) quién ha obtenido a los 42 días de edad resultados de conversión alimenticia acumulado de T1=1,87; T3=1,16 y T4=1,53 Kilos de alimento consumido por kilo de peso vivo. Donde se observan los tratamientos 3 y 4 son más eficientes en la conversión alimenticia esto debido al nivel de inclusión del plasma porcino y el tiempo.

Estos resultados concuerdan con Beski et al (2015), quienes claramente mostraron que la respuesta de las aves al plasma porcino depende del tiempo y el nivel de inclusión. Con la alimentación prolongada de nivel más alto de plasma porcino con 20 kg/tonelada métrica durante los primeros 10 días la eficiencia se mejoró en 10 puntos de conversión alimenticia.

Estos datos obtenidos son contrarios a los de Vásquez (2017) quién obtuvo resultados a los 28 días de edad $T1 = 1,31$ y $T4 = 1,23$ y en la etapa de acabado la conversión alimenticia fue 2,79 y 2,08 g respectivamente, estos resultados que obtuvo es más eficiente en el tratamiento 4, se asume por la presencia de plasma porcino constante en la alimentación se mejoró la conversión alimenticia.

7.1.4. Retribución Económica

La retribución económica del alimento de la dieta usado en la evaluación, se muestran en la **tabla 11**, Para su determinación, los costos de alimentación y el costo por Kilógramo de pollo vivo, fueron obtenidos a partir del precio de los ingredientes durante el mes de marzo del 2019, y se muestran en el anexo 5, 6 y 7 se obtuvo a partir de la diferencia del ingreso bruto por pollo menos el costo total de alimento.

Se observa el tratamiento 2 (2 % y 0,5 % de plasma porcino) en la dieta presentó, una menor retribución económica S/ 4,74 con respecto al tratamiento T1(testigo) que es S/ 4,87, esta menor retribución podría deberse a que los pollos del T2 presentaron mayor ganancia de peso final, mayor consumo de alimento y el costo del plasma porcino.

Económicamente, el menor costo de alimento por tratamiento se dio en el tratamiento T1 (testigo), que el tratamiento con plasma porcino, ver tabla 10 de retribución económica.

Tabla 11. Retribución económica del alimento con Plasma Porcino (AP920).

Item	Tratamiento	
	T1	T2
Ingreso		
Peso final a 28 días (Kg)	1,04	1,09
Precio por Kg pollo recría (S/)	7,50	7,50
Ingreso bruto por pollo (S/)	7,81	8,17
Egresos		
Etapas de Preinicio		
Cantidad de alimento, Kg/ pollo	0,422	0,452
Precio de alimento, S/ Kg	2,06	2,67
Costo de alimentación, S/ Pollo	0,87	1,21
Etapas de Inicio		
Cantidad de alimento, Kg/ pollo	0,459	0,455
Precio de alimento, S/ Kg	2,06	2,22
Costo de alimentación, S/ Pollo	0,95	1,01
Costo Etapa de Crecimiento		
Cantidad de alimento, Kg/ pollo	0,543	0,589
Precio de alimento, S/ Kg	2,07	2,07
Costo de alimentación, S/ Pollo	1,12	1,22
Costo total de alimento por pollo, S/	2,94	3,44
Retribución Económica		
R.E, S/	4,87	4,74
Porcentaje relativo	100	97,33

Los resultados concuerdan con Vásquez (2017) quién indica que los tratamientos que recibieron plasma porcino, no fueron económicamente más eficiente al testigo, encontrando que el problema radica en el precio del plasma porcino, el cual encarece la dieta al incluirlo en un 2%, haciendo que el mérito económico se torne ineficiente.

Estos resultados también coinciden con Delgado (2017) quién menciona que una de las mayores limitaciones de plasma porcino es el precio, la inclusión en la dieta hizo que los precios de las raciones se incrementen, salvo que pueda servir para superar serios problemas sanitarios para determinar si se puede justificar el empleo del plasma porcino.

El plasma deshidratado por atomización (SDP) es un alimento proteico altamente digerible y agradable al paladar. Sus componentes funcionales incluyen inmunoglobulina, albúmina, fibrinógeno, lípidos, factor de crecimiento, péptidos biológicamente activos (defensinas, transferrinas), enzimas y otros factores que son biológicamente activos en el intestino (Henn et al.2013).

El consumo de estas proteínas funcionales puede mejorar la supervivencia, la salud y el rendimiento de los animales. Los estudios que involucraron el desafío con bacterias patógenas, virus y protozoos resultaron en una reducción de la mortalidad y la morbilidad en cerdos y aves de corral alimentados con SDP bovino o porcino (Henn et al.2013).

Los resultados de trabajos de investigación, indican que el plasma porcino cumple un rol de estimulación del aparato inmunológico de los animales que consumen, alternativa muy importante para dejar de emplear, antibióticos, para promotores de crecimiento (APC), y evitar el problema de transferencia de antibióticos, resistencias en las personas, que el consumo de las proteínas del plasma reduce la sobre-estimulación del sistema inmune y con ello la energía de la dieta puede ser mejor utilizada para el crecimiento animal, hay más nutrientes y energía disponible para el crecimiento, y para defenderse de otras desafíos oportunistas como enfermedades respiratorias e intestinales (Kuchibhatla et al, 2015).

CONCLUSIONES

Bajo las circunstancias en que se realizó el trabajo de investigación, donde se evaluaron los parámetros productivos de los pollos de carne, con el uso de plasma porcino (al 2 % de 1 a 10 días y al 0,5 % de 11 a 21 días y de 22 a 28 días solo alimento balanceado) en la alimentación en condiciones de altura se llegó a las siguientes conclusiones:

1:

a.-Ganancia de peso en la etapa de inicio, mostró diferencias estadísticas ($p < 0,05$), en incremento de peso 1 a 28 días de edad, donde el plasma porcino ejerció efecto positivo en la ganancia de peso en los pollos de carne en condiciones de altura.

b.-Para las variables de consumo de alimento y conversión alimenticia no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos.

2.. La retribución económica hasta el final de evaluación de 28 días de edad, mostró que el tratamiento con plasma porcino fue menor, con respecto al tratamiento testigo que obtuvo mejor resultado.

RECOMENDACIONES

En base a los resultados y conclusiones de esta investigación se recomienda tomar las siguientes sugerencias:

- 1.- El uso del plasma porcino en pollos de carne en condiciones de altura, es recomendable debido a que mejora la ganancia de peso y sistema inmune del pollo.
- 2.- Continuar con la investigación, emplear plasma porcino durante etapa de inicio en pollos, evaluar el rendimiento en el acabado.

Referencias

- Angulo Asensio, E. (2009). *FISIOLOGÍA AVIAR*. Catalunya: Universidad de Llieda Catalunya.
- Arbor-Acres. (2009). *Guía de manejo de pollos engorde*. Obtenido de <https://www.slideshare.net/stanleymauricioaguil/guia-de-manejo-del-pollo-de-engorde-76243049>.
- Ávila Gónzales, E. (1990). *ALIMENTACIÓN DE LAS AVES*. México: Segunda edición trillas.
- Beski S, S. (2015). *Swick R Aand Iji P aSUBSEQUENT GROWTH PERFORMANCE AND DIGESTIVE PHYSIOLOGY OF BROILES FED ON STARTER DIETS CONTAINING SPRAY DRIED PORCINE PLASMA AS A SUBSTITUTE FOR MEAT MEAL*
Publicado el: 23/6/2017. Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/utilizando-plasma-secado-atomizacion-t41004.htm>.
- Bondi, R. A. (1987). *NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN*. Zaragoza: Editorial Acribía SA.
- Calzada Benza, J. (1970). *METODOLÓGIA ESTADÍSTICO PARA LA INVESTIGACIÓN*, pág 643. Obtenido de <https://tarwi.lamolina.edu.pe/~fmendiburu/index-filer/academic/metodos1/capitulo3.pdf>.
- Campbell M., J. (2013). *Javier Polo y Joe Crenshaw, APLICACIÓN DEL PLASMA SECADO POR SPRAY EN AVES DE CORRAL DURANTE PERIODOS DE ESTRÉS*, publicado 7/2/2013. Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/aplicaciones-plasma-secado-spray-t29592.htm>.
- Campbell, J. (2006). *L. E. Russell, J. D. Crenshaw, K. C. Behnke. and P. M. Clark*. Obtenido de *GROWTH RESPONSE OF BROILERS TO SPRAY-DRIED PLASMA IN*

PELLETED OR EXPANDED FEED PROCESSED AD HIGH TEMPERATURE: J

Anim.Sci.84: 2501-2508

Cañas Cruchaga, R. (1995). *ALIMENTACIÓN Y NUTRICION ANIMAL*. Santiago:

Inscripción N° 92.823.

Church, D. P. (2003). *FUNDAMENTOS DE NUTRICÓN Y ALIMENTACIÓN DE ANIMALES*. Mexico.: editorial Limusa S.A.

COBB, V. (2015). *GUÍA DE MANEJO DEL POLLO DE ENGORDE*. Obtenido de <https://www.google.com/search?sxsrf=ACYBGNTV4g5XvcSmh>.

DEL HOYO, G. (2012). *Valoración de Sangre de Mataderos mediante el desarrollo de nuevos materiales y productos. Tesis Documental Universidad Oviedo Spain.* .

Delgado tello, M. (2017). *PLASMA DESHIDRATADO EN LA DIETA DE POLLOS DE CARNE*. Obtenido de Tesis pregrado Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo Lambayeque Perú.

Dukes, H. (1973). *FISIOLOGÍA DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS*. Madrid: Aguilar S A.

FILKOVA, I. (1987). *Industrial spray drying systems. In: Handbook of industrial drying. (A. S. Mujumdar, ed.) Mercel Dekker. New York, NY, USA.*

GATNAU, R. (1990). *Spray dried porcine plasma as a source of protein and immunoglobulins for weanling pigs. Ph. D. Thesis. Iowa State University. Ames, Iowa, USA.*

GLOBALVET SAC. (s.f.). *Composición química del plasma porcino ultrafiltrado. En línea. Recuperado el 20 de setiembre de 2019 de www.globalvetgroup.com. Obtenido de =engormix+globalvet&oq=engormix+globa.*

GRAHAM, A. T.-2. (1978). *The collection and processing of edible blood. CSIRO Food. Res. Q. 38:16-22.*

- HARPER, H. (2006). *Química Fisiológica, “El Agua Como Nutriente en Pollo de Engorda. , MEXICO.*
- HENN, J. D. (2013). *L. BOCKOR, M. S. VIEIRA, A. M. L. RIBEIRO, A. M. KESSLER, L. ALBINO, H. ROSTAGNO, J. D. CRENSHAW, J. M. CAMPBELL, and L. F. S. RANGEL. . .* Obtenido de Inclusion of porcine spray-dried plasma in broiler diets. *J. Appl. Poult.*
- INFOSTAT. (2018). *SOFTWARE para análisis estadístico de aplicación general.* Obtenido de <https://www.google.com/search?q=INFOSTAT&o>
- Julian, R. (2007). The response of heart and pulmonary arteries to hypoxia, pressure and volume: a short review. pág.
[https://www.google.com/search?q=The+response+of+heart+and+pulmonary.](https://www.google.com/search?q=The+response+of+heart+and+pulmonary)
- KUCHIBHATLA, R. (2015). *B. W. PETSCHOW, J. ODLE, and E. M. WEAVER. Nutritional impact of dietary plasma proteins in animals undergoing experimental challenge and implications for patients with inflammatory bowel disorders: A .*
- Leeson, S. (2015). *Beneficios del uso del plasma atomizado en nutrición de pollos de engorde, artículo publicado 19/08/2016.* Obtenido de <https://www.engormix.com/.../beneficios-uso-plasma-139412.htm>
- Leeson, S. (2017). *UTILIZANDO PLASMA SECADO POR ATOMIZACIÓN EN LAS DIETAS DE PRE-INICIACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE Publicado el: 16/10/2017.* Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/foros/utilizando-plasma-secado-atomizacion-t42468/>
- Martínez Cazorla, J. (2013). *ACCIÓN DE LA DEXTROSA Y PLASMA SANGUÍNEO EN DIETA INICIALES EN POLLOS BROILER.* Obtenido de

<https://www.google.com/search?q=Acción+de+la+Dextrosa+y+Universidad+Azuay%2C>

MEDEL, P. L. (1999). *Nutrición y alimentación de lechones destetados precozmente. XV Curso de Especialización FEDNA. Madrid, 145-196p.*

MINAG. (2019). MINISTERIO DE AGRICULTURA. *Sistema Integrado de estadística Agraria De Ministerio de agricultura del Perú.* Obtenido de <https://avicultura.com/el-consumo-de-pollo-en-peru-se-acerca-a-los-50-kg-hab-ano/>

MORETÓ-COL. (2008). *Proteínas Plasmáticas, Efectos específicos sobre la inflamación de la mucosa y propiedades de barrera intestinal. Universidad de Barcelona.* citado por *Tesis Univesida Católica de Santa María, Efectos del uso de plasma porcino y ... Sarco 2013.* Obtenido de <https://docplayer.es/95596137-Universidad-catolica-de-santa-maria.html>.

NRC. (1994). *NATIONAL RESERCH COUNCIL, Nutrients Requirements of Poultry. National Academic Press, Washington D.C.:155p, .*

OVIEDO-RONDÓN, E. (2009). *Aspectos nutricionales que influyen sobre la incidencia de problemas de patas en pollos de engorde. FEDNA 25: 79-.*

Pérez Ordóñez, L. (2018). *CRECIMIENTO DE POLLOS DE CARNE CON DIETAS CON DIFERENTES PROPORCIONES DE PLASMA PORCINO EN LA DIETA.* Obtenido de Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Facultad de Ingeniería Zootecnia

Lambayeque-Perú:

<https://www.google.com/search?q=Universidad+Nacional+Pedro+Ruiz+Gallo+Facultad+de+Ingenier%C3%ADa+Zootecnia+Lambayeque-Per%C3%BA>

PUJOLS, J. (2015). *Biosafety of spray dried porcine plasma for different viruses of interest for the swine industry. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Universitat Autònoma de Barcelona.*

RUSSELL, L. (2017). *Plasma animal spray-dried y sus aplicaciones en la alimentación animal, artículo publicado 04/12/2017.* Obtenido de <https://www.engormix.com/mbr-1140851-louis-russell>

Sampieri Hernández, R. (2014). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.* Mexicana: sexta edición editorial, Reg. Núm. 736.

Vásquez Quispe, M. E. (2017). *PROPUESTA DE INTRUDUCCIÓN DEL PLASMA DESHIDRATADO EN LA DIETA DE POLLOS DE CARNE.* Obtenido de Tesis universitaria Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Facultad de ingeniería Zootecnia Lambayeque Perú:
<https://www.google.com/search?q=propuesta+de+introduccion+de+plasma+porcino+en+la+alimentacion+de+pollo+>

ANEXO

Anexo 1. Pesos vivos por tratamiento y repetición de 0 a 28 días (g)

Peso vivo tratamiento T1 (testigo)					
N°	Repetición	Día 0	Día 14	Día 21	Día 28
1	T1R1	54,0	402,0	754,0	1216,0
2	T1R1	54,0	386,0	742,0	1178,0
3	T1R1	52,0	386,0	728,0	1078,0
4	T1R1	52,0	386,0	696,0	1130,0
5	T1R1	52,0	380,0	688,0	1116,0
6	T1R1	52,0	378,0	688,0	1090,0
7	T1R1	52,0	372,0	674,0	1086,0
8	T1R1	52,0	370,0	668,0	1048,0
9	T1R1	50,0	366,0	666,0	1042,0
10	T1R1	50,0	366,0	654,0	1030,0
11	T1R1	50,0	362,0	644,0	1014,0
12	T1R1	50,0	352,0	642,0	980,0
13	T1R1	48,0	348,0	636,0	978,0
14	T1R1	48,0	346,0	628,0	964,0
15	T1R1	48,0	340,0	624,0	962,0
16	T1R1	48,0	336,0	620,0	942,0
17	T1R1	48,0	290,0	602,0	934,0
18	T1R1	48,0	288,0	560,0	930,0
19	T1R1	46,0	288,0	544,0	900,0
20	T1R1	46,0	260,0	504,0	778,0
Peso vivo tratamiento T1 (testigo)					
N°	Repetición	Día 0	Día 14	Día 21	Día 28
1	T1R2	56,0	420,0	794,0	1212,0
2	T1R2	56,0	390,0	726,0	1144,0
3	T1R2	54,0	390,0	724,0	1116,0
4	T1R2	54,0	386,0	718,0	1116,0
5	T1R2	54,0	384,0	708,0	1088,0
6	T1R2	54,0	382,0	698,0	1076,0
7	T1R2	54,0	376,0	688,0	1070,0
8	T1R2	54,0	368,0	678,0	1068,0
9	T1R2	54,0	352,0	678,0	1058,0
10	T1R2	54,0	338,0	656,0	1052,0
11	T1R2	54,0	338,0	630,0	1038,0
12	T1R2	54,0	338,0	630,0	1006,0
13	T1R2	50,0	334,0	628,0	998,0
14	T1R2	50,0	332,0	624,0	992,0
15	T1R2	50,0	328,0	622,0	964,0
16	T1R2	50,0	328,0	594,0	958,0
17	T1R2	48,0	308,0	584,0	950,0
18	T1R2	48,0	300,0	568,0	908,0
19	T1R2	48,0	294,0	560,0	846,0
20	T1R2	48,0	202,0	432,0	840,0

Peso vivo tratamiento T1 (control)					
N°	Repetición	Día 0	Día 14	Día 21	Día 28
1	T1R3	56,0	422,0	808,0	1308,0
2	T1R3	56,0	414,0	796,0	1208,0
3	T1R3	54,0	410,0	796,0	1204,0
4	T1R3	54,0	408,0	754,0	1190,0
5	T1R3	54,0	396,0	752,0	1162,0
6	T1R3	54,0	396,0	750,0	1134,0
7	T1R3	54,0	396,0	742,0	1134,0
8	T1R3	54,0	396,0	742,0	1130,0
9	T1R3	54,0	392,0	738,0	1108,0
10	T1R3	54,0	392,0	736,0	1104,0
11	T1R3	54,0	392,0	736,0	1100,0
12	T1R3	54,0	368,0	730,0	1076,0
13	T1R3	54,0	362,0	680,0	1076,0
14	T1R3	54,0	348,0	674,0	1012,0
15	T1R3	50,0	336,0	656,0	1006,0
16	T1R3	50,0	328,0	652,0	1000,0
17	T1R3	48,0	318,0	604,0	996,0
18	T1R3	48,0	314,0	564,0	982,0
19	T1R3	44,0	312,0	546,0	966,0
20	T1R3	44,0	260,0	542,0	898,0
Peso vivo tratamiento T1 (control)					
N°	Repetición	Día 0	Día 14	Día 21	Día 28
1	T1R4	56,0	364,0	806,0	1182,0
2	T1R4	56,0	440,0	784,0	1130,0
3	T1R4	54,0	400,0	760,0	1114,0
4	T1R4	54,0	394,0	734,0	1114,0
5	T1R4	54,0	390,0	728,0	1098,0
6	T1R4	54,0	384,0	720,0	1090,0
7	T1R4	54,0	382,0	710,0	1068,0
8	T1R4	54,0	368,0	708,0	1068,0
9	T1R4	54,0	364,0	706,0	1056,0
10	T1R4	54,0	356,0	702,0	1056,0
11	T1R4	54,0	356,0	700,0	1046,0
12	T1R4	54,0	352,0	698,0	1012,0
13	T1R4	54,0	350,0	696,0	1004,0
14	T1R4	54,0	336,0	690,0	994,0
15	T1R4	50,0	332,0	676,0	994,0
16	T1R4	50,0	328,0	668,0	984,0
17	T1R4	48,0	322,0	664,0	972,0
18	T1R4	48,0	310,0	648,0	960,0
19	T1R4	44,0	310,0	622,0	928,0
20	T1R4	44,0	288,0	510,0	782,0

Peso vivo tratamiento T2 PP (2 % y 0,5 %)					
N°	Repetición	Día 0	Día 14	Día 21	Día 28
1	T2R1	56,0	428,0	856,0	1380,0
2	T2R1	56,0	426,0	764,0	1232,0
3	T2R1	54,0	420,0	762,0	1212,0
4	T2R1	54,0	416,0	760,0	1194,0
5	T2R1	54,0	412,0	744,0	1156,0
6	T2R1	54,0	410,0	742,0	1140,0
7	T2R1	53,0	400,0	732,0	1134,0
8	T2R1	53,0	400,0	728,0	1120,0
9	T2R1	52,0	384,0	702,0	1110,0
10	T2R1	52,0	372,0	702,0	1104,0
11	T2R1	52,0	366,0	698,0	1102,0
12	T2R1	52,0	360,0	688,0	1080,0
13	T2R1	52,0	356,0	686,0	1054,0
14	T2R1	52,0	336,0	664,0	1050,0
15	T2R1	50,0	334,0	648,0	1024,0
16	T2R1	50,0	328,0	620,0	1004,0
17	T2R1	50,0	322,0	620,0	1002,0
18	T2R1	50,0	320,0	618,0	970,0
19	T2R1	50,0	310,0	566,0	906,0
20	T2R1	50,0	306,0	544,0	894,0
Peso vivo tratamiento T2 PP (2 % y 0,5 %)					
N°	Repetición	Día 0	Día 14	Día 21	Día 28
1	T2R2	56,0	440,0	886,0	1420,0
2	T2R2	56,0	424,0	860,0	1358,0
3	T2R2	56,0	424,0	842,0	1306,0
4	T2R2	56,0	420,0	806,0	1214,0
5	T2R2	54,0	414,0	772,0	1204,0
6	T2R2	54,0	412,0	768,0	1178,0
7	T2R2	54,0	404,0	764,0	1156,0
8	T2R2	54,0	396,0	756,0	1140,0
9	T2R2	50,0	382,0	718,0	1136,0
10	T2R2	50,0	382,0	708,0	1117,0
11	T2R2	50,0	380,0	698,0	1108,0
12	T2R2	50,0	372,0	690,0	1094,0
13	T2R2	50,0	370,0	688,0	1090,0
14	T2R2	50,0	368,0	676,0	1066,0
15	T2R2	50,0	368,0	676,0	1032,0
16	T2R2	50,0	356,0	654,0	1026,0
17	T2R2	50,0	336,0	654,0	1004,0
18	T2R2	50,0	332,0	652,0	1004,0
19	T2R2	48,0	318,0	650,0	970,0
20	T2R2	48,0	318,0	616,0	970,0

Peso vivo tratamiento T2 PP (2 % y 0,5 %)					
N°	Repetición	Día 0	Día 14	Día 21	Día 28
1	T2R3	54,0	440,0	864,0	1260,0
2	T2R3	54,0	414,0	846,0	1220,0
3	T2R3	52,0	414,0	832,0	1180,0
4	T2R3	52,0	412,0	828,0	1176,0
5	T2R3	52,0	400,0	818,0	1164,0
6	T2R3	52,0	396,0	804,0	1152,0
7	T2R3	50,0	392,0	772,0	1134,0
8	T2R3	50,0	392,0	758,0	1126,0
9	T2R3	50,0	388,0	754,0	1090,0
10	T2R3	50,0	380,0	752,0	1074,0
11	T2R3	50,0	374,0	722,0	1052,0
12	T2R3	50,0	368,0	716,0	1042,0
13	T2R3	50,0	362,0	714,0	1032,0
14	T2R3	50,0	356,0	690,0	1028,0
15	T2R3	48,0	356,0	670,0	1024,0
16	T2R3	48,0	344,0	648,0	1018,0
17	T2R3	48,0	334,0	645,0	1012,0
18	T2R3	48,0	330,0	640,0	1004,0
19	T2R3	48,0	322,0	630,0	1004,0
20	T2R3	48,0	272,0	616,0	952,0
Peso vivo tratamiento T2 PP (2 % y 0,5 %)					
N°	Repetición	Día 0	Día 14	Día 21	Día 28
1	T2R4	54,0	404,0	882,0	1260,0
2	T2R4	54,0	388,0	796,0	1146,0
3	T2R4	52,0	386,0	774,0	1110,0
4	T2R4	52,0	376,0	774,0	1110,0
5	T2R4	52,0	376,0	770,0	1104,0
6	T2R4	52,0	374,0	746,0	1104,0
7	T2R4	52,0	370,0	728,0	1064,0
8	T2R4	52,0	366,0	728,0	1060,0
9	T2R4	50,0	364,0	726,0	1042,0
10	T2R4	50,0	362,0	718,0	1038,0
11	T2R4	50,0	358,0	712,0	1036,0
12	T2R4	50,0	352,0	676,0	1026,0
13	T2R4	50,0	346,0	676,0	1022,0
14	T2R4	50,0	344,0	668,0	1016,0
15	T2R4	48,0	334,0	648,0	1010,0
16	T2R4	48,0	326,0	644,0	1000,0
17	T2R4	48,0	318,0	640,0	1000,0
18	T2R4	48,0	308,0	638,0	962,0
19	T2R4	48,0	306,0	628,0	930,0
20	T2R4	48,0	292,0	446,0	930,0

Anexo 2. Ganancia de peso por tratamiento y repetición de 14 a 28 días (g).

Ganancia de peso tratamiento T1 (testigo)					
N°	Repetición	Día 14	Día 21	Día 28	Total
1	T1R1	348,0	352,0	462,0	1162,0
2	T1R1	332,0	356,0	436,0	1124,0
3	T1R1	334,0	342,0	350,0	1026,0
4	T1R1	334,0	310,0	434,0	1078,0
5	T1R1	328,0	308,0	428,0	1064,0
6	T1R1	326,0	310,0	402,0	1038,0
7	T1R1	320,0	302,0	412,0	1034,0
8	T1R1	318,0	298,0	380,0	996,0
9	T1R1	316,0	300,0	376,0	992,0
10	T1R1	316,0	288,0	376,0	980,0
11	T1R1	312,0	282,0	370,0	964,0
12	T1R1	302,0	290,0	338,0	930,0
13	T1R1	300,0	288,0	342,0	930,0
14	T1R1	298,0	282,0	336,0	916,0
15	T1R1	292,0	284,0	338,0	914,0
16	T1R1	288,0	284,0	322,0	894,0
17	T1R1	242,0	312,0	332,0	886,0
18	T1R1	240,0	272,0	370,0	882,0
19	T1R1	242,0	256,0	356,0	854,0
20	T1R1	214,0	244,0	274,0	732,0
Ganancia de peso tratamiento T1 (testigo)					
N°	Repetición	Día 14	Día 21	Día 28	Total
1	T1R2	364,0	374,0	418,0	1156,0
2	T1R2	334,0	336,0	418,0	1088,0
3	T1R2	336,0	334,0	392,0	1062,0
4	T1R2	332,0	332,0	398,0	1062,0
5	T1R2	330,0	324,0	380,0	1034,0
6	T1R2	328,0	316,0	378,0	1022,0
7	T1R2	322,0	312,0	382,0	1016,0
8	T1R2	314,0	310,0	390,0	1014,0
9	T1R2	298,0	326,0	380,0	1004,0
10	T1R2	284,0	318,0	396,0	998,0
11	T1R2	284,0	292,0	408,0	984,0
12	T1R2	284,0	292,0	376,0	952,0
13	T1R2	284,0	294,0	370,0	948,0
14	T1R2	282,0	292,0	368,0	942,0
15	T1R2	278,0	294,0	342,0	914,0
16	T1R2	278,0	266,0	364,0	908,0
17	T1R2	260,0	276,0	366,0	902,0
18	T1R2	252,0	268,0	340,0	860,0
19	T1R2	246,0	266,0	286,0	798,0
20	T1R2	154,0	230,0	408,0	792,0

Ganancia de peso tratamiento T1 (testigo)					
N°	Repetición	Día 14	Día 21	Día 28	Total
1	T1R3	366,0	386,0	500,0	1252,0
2	T1R3	358,0	382,0	412,0	1152,0
3	T1R3	356,0	386,0	408,0	1150,0
4	T1R3	354,0	346,0	436,0	1136,0
5	T1R3	342,0	356,0	410,0	1108,0
6	T1R3	342,0	354,0	384,0	1080,0
7	T1R3	342,0	346,0	392,0	1080,0
8	T1R3	342,0	346,0	388,0	1076,0
9	T1R3	338,0	346,0	370,0	1054,0
10	T1R3	338,0	344,0	368,0	1050,0
11	T1R3	338,0	344,0	364,0	1046,0
12	T1R3	314,0	362,0	346,0	1022,0
13	T1R3	308,0	318,0	396,0	1022,0
14	T1R3	294,0	326,0	338,0	958,0
15	T1R3	286,0	320,0	350,0	956,0
16	T1R3	278,0	324,0	348,0	950,0
17	T1R3	270,0	286,0	392,0	948,0
18	T1R3	266,0	250,0	418,0	934,0
19	T1R3	268,0	234,0	420,0	922,0
20	T1R3	216,0	282,0	356,0	854,0
Ganancia de peso tratamiento T1 (testigo)					
N°	Repetición	Día 14	Día 21	Día 28	Total
1	T1R4	308,0	442,0	376,0	1126,0
2	T1R4	384,0	344,0	346,0	1074,0
3	T1R4	346,0	360,0	354,0	1060,0
4	T1R4	340,0	340,0	380,0	1060,0
5	T1R4	336,0	338,0	370,0	1044,0
6	T1R4	330,0	336,0	370,0	1036,0
7	T1R4	328,0	328,0	358,0	1014,0
8	T1R4	314,0	340,0	360,0	1014,0
9	T1R4	310,0	342,0	350,0	1002,0
10	T1R4	302,0	346,0	354,0	1002,0
11	T1R4	302,0	344,0	346,0	992,0
12	T1R4	298,0	346,0	314,0	958,0
13	T1R4	296,0	346,0	308,0	950,0
14	T1R4	282,0	354,0	304,0	940,0
15	T1R4	282,0	344,0	318,0	944,0
16	T1R4	278,0	340,0	316,0	934,0
17	T1R4	274,0	342,0	308,0	924,0
18	T1R4	262,0	338,0	312,0	912,0
19	T1R4	266,0	312,0	306,0	884,0
20	T1R4	244,0	222,0	272,0	738,0

Ganancia de peso tratamiento T2 PP (2 % y 0,5 %)					
N°	Repetición	Día 14	Día 21	Día 28	Total
1	T2R1	372,0	428,0	524,0	1324,0
2	T2R1	370,0	338,0	468,0	1176,0
3	T2R1	366,0	342,0	450,0	1158,0
4	T2R1	362,0	344,0	434,0	1140,0
5	T2R1	358,0	332,0	412,0	1102,0
6	T2R1	356,0	332,0	398,0	1086,0
7	T2R1	347,0	332,0	402,0	1081,0
8	T2R1	347,0	328,0	392,0	1067,0
9	T2R1	332,0	318,0	408,0	1058,0
10	T2R1	320,0	330,0	402,0	1052,0
11	T2R1	314,0	332,0	404,0	1050,0
12	T2R1	308,0	328,0	392,0	1028,0
13	T2R1	304,0	330,0	368,0	1002,0
14	T2R1	284,0	328,0	386,0	998,0
15	T2R1	284,0	314,0	376,0	974,0
16	T2R1	278,0	292,0	384,0	954,0
17	T2R1	272,0	298,0	382,0	952,0
18	T2R1	270,0	298,0	352,0	920,0
19	T2R1	260,0	256,0	340,0	856,0
20	T2R1	256,0	238,0	350,0	844,0
Ganancia de peso tratamiento T2 PP (2 % y 0,5 %)					
N°	Repetición	Día 14	Día 21	Día 28	Total
1	T2R2	384,0	446,0	534,0	1364,0
2	T2R2	368,0	436,0	498,0	1302,0
3	T2R2	368,0	418,0	464,0	1250,0
4	T2R2	364,0	386,0	408,0	1158,0
5	T2R2	360,0	358,0	432,0	1150,0
6	T2R2	358,0	356,0	410,0	1124,0
7	T2R2	350,0	360,0	392,0	1102,0
8	T2R2	342,0	360,0	384,0	1086,0
9	T2R2	332,0	336,0	418,0	1086,0
10	T2R2	332,0	326,0	409,0	1067,0
11	T2R2	330,0	318,0	410,0	1058,0
12	T2R2	322,0	318,0	404,0	1044,0
13	T2R2	320,0	318,0	402,0	1040,0
14	T2R2	318,0	308,0	390,0	1016,0
15	T2R2	318,0	308,0	356,0	982,0
16	T2R2	306,0	298,0	372,0	976,0
17	T2R2	286,0	318,0	350,0	954,0
18	T2R2	282,0	320,0	352,0	954,0
19	T2R2	270,0	332,0	320,0	922,0
20	T2R2	270,0	298,0	354,0	922,0

Ganancia de peso tratamiento T2 PP (2 % y 0,5 %)					
N°	Repetición	Día 14	Día 21	Día 28	Total
1	T2R3	386,0	424,0	396,0	1206,0
2	T2R3	360,0	432,0	374,0	1166,0
3	T2R3	362,0	418,0	348,0	1128,0
4	T2R3	360,0	416,0	348,0	1124,0
5	T2R3	348,0	418,0	346,0	1112,0
6	T2R3	344,0	408,0	348,0	1100,0
7	T2R3	342,0	380,0	362,0	1084,0
8	T2R3	342,0	366,0	368,0	1076,0
9	T2R3	338,0	366,0	336,0	1040,0
10	T2R3	330,0	372,0	322,0	1024,0
11	T2R3	324,0	348,0	330,0	1002,0
12	T2R3	318,0	348,0	326,0	992,0
13	T2R3	312,0	352,0	318,0	982,0
14	T2R3	306,0	334,0	338,0	978,0
15	T2R3	308,0	314,0	354,0	976,0
16	T2R3	296,0	304,0	370,0	970,0
17	T2R3	286,0	311,0	367,0	964,0
18	T2R3	282,0	310,0	364,0	956,0
19	T2R3	274,0	308,0	374,0	956,0
20	T2R3	224,0	344,0	336,0	904,0
Ganancia de peso tratamiento T2 PP (2 % y 0,5 %)					
N°	Repetición	Día 14	Día 21	Día 28	Total
1	T2R4	350,0	478,0	378,0	1206,0
2	T2R4	334,0	408,0	350,0	1092,0
3	T2R4	334,0	388,0	336,0	1058,0
4	T2R4	324,0	398,0	336,0	1058,0
5	T2R4	324,0	394,0	334,0	1052,0
6	T2R4	322,0	372,0	358,0	1052,0
7	T2R4	318,0	358,0	336,0	1012,0
8	T2R4	314,0	362,0	332,0	1008,0
9	T2R4	314,0	362,0	316,0	992,0
10	T2R4	312,0	356,0	320,0	988,0
11	T2R4	308,0	354,0	324,0	986,0
12	T2R4	302,0	324,0	350,0	976,0
13	T2R4	296,0	330,0	346,0	972,0
14	T2R4	294,0	324,0	348,0	966,0
15	T2R4	286,0	314,0	362,0	962,0
16	T2R4	278,0	318,0	356,0	952,0
17	T2R4	270,0	322,0	360,0	952,0
18	T2R4	260,0	330,0	324,0	914,0
19	T2R4	258,0	322,0	302,0	882,0
20	T2R4	244,0	154,0	484,0	882,0

Anexo 3. Consumo de alimento por tratamientos y repeticiones de 0 a 28 días (g).

Tratamiento	Repetición	Días			Total consumo
		14	21	28	
I	1	427,30	480,00	565,9	1473,20
	2	409,70	366,10	461,30	1237,10
	3	409,00	451,10	533,25	1393,35
	4	442,10	538,99	608,74	1589,83
II	1	465,80	505,40	634,20	1605,40
	2	421,85	415,40	561,00	1398,25
	3	455,45	459,56	600,80	1515,81
	4	466,85	442,30	563,80	1472,95

Anexo 4. Conversión alimenticia por tratamientos y repeticiones (g).

Tratamiento	Repetición	Días			Total conversión
		14	21	28	
I	1	1,424	1,611	1,522	1,519
	2	1,402	1,210	1,220	1,272
	3	1,295	1,359	1,368	1,343
	4	1,454	1,584	1,811	1,622
II	1	1,465	1,570	1,581	1,542
	2	1,282	1,201	1,392	1,297
	3	1,414	1,264	1,710	1,462
	4	1,545	1,270	1,622	1,476

Anexo 5. Precio de los ingredientes incluidos en las dietas experimentales (1 a 10 días).

Ingredientes	Costo por Kilógramo	Tratamientos			
		T1 (testigo)		T2 (Plasma porcino)	
		Cantidad	Costo	(1-10 días, 2 % PP)	
		Kg	S/	Kg	S/
Maíz grano amarillo duro	1,60	65,44	104,70	65,44	104,70
Torta de soya 44% PC.	2,00	27,20	54,40	25,20	50,40
Plasma porcino	32,80	0,00	0,00	2,00	65,60
Aceite de soya	6,00	2,20	13,20	2,20	13,20
Maduramix	8,00	0,05	0,40	0,05	0,40
Toxisorb	5,00	0,20	1,00	0,20	1,00
Micofung	15,00	0,15	2,25	0,15	2,25
Zinbax (promotor)	4,92	0,05	0,25	0,05	0,25
Carbonato de Calcio	1,00	1,32	1,32	1,32	1,32
Fosfato dicálcico	6,50	1,90	12,35	1,90	12,35
Sal	1,20	0,18	0,22	0,18	0,22
DI-Metionina	15,00	0,25	3,75	0,25	3,75
Lisina	12,00	0,21	2,52	0,21	2,52
Bicarbonato de sodio	5,00	0,45	2,25	0,45	2,25
Premix	26,00	0,20	5,20	0,20	5,20
Colina 60%	12,00	0,20	2,40	0,20	2,40
Costo total		100,00		100,00	
Precio total S/			206,21		267,81
Precio por Kg S/			2,06		2,68

**Anexo 6. Precio de los ingredientes incluidos en las dietas experimentales
(11 a 21 días).**

Ingredientes	Costo por Kilógramo	Tratamientos			
		T1 (testigo)		T2 PP (Plasma porcino)	
		Cantidad	Costo	(11-21 días, 0,5 % PP)	
		Kg	S/	Kg	S/
Maíz grano amarillo duro	1,60	65,44	104,70	65,44	104,70
Torta de soya 44% PC.	2,00	27,20	54,40	26,70	53,40
Plasma porcino	32,80	0,00	0,00	0,50	16,40
Aceite de soya	6,00	2,20	13,20	2,20	13,20
Maduramix	8,00	0,05	0,40	0,05	0,40
Toxisorb	5,00	0,20	1,00	0,20	1,00
Micofung	15,00	0,15	2,25	0,15	2,25
Zinbax (promotor)	4,92	0,05	0,25	0,05	0,25
Carbonato de Calcio	1,00	1,32	1,32	1,32	1,32
Fosfato dicálcico	6,50	1,90	12,35	1,90	12,35
Sal	1,20	0,18	0,22	0,18	0,22
DI-Metionina	15,00	0,25	3,75	0,25	3,75
Lisina	12,00	0,21	2,52	0,21	2,52
Bicarbonato de sodio	5,00	0,45	2,25	0,45	2,25
Premix	26,00	0,20	5,20	0,20	5,20
Colina 60%	12,00	0,20	2,40	0,20	2,40
Costo total		100,00		100,00	
Precio total S/			206,21		221,61
Precio por Kg S/			2,06		2,22

**Anexo 7. Precio de los ingredientes incluidos en las dietas experimentales
(22 a 28 días).**

INGREDIENTE	Costo por Kilógramo	Tratamientos			
		T1 (alimento balanceado)		T2 (alimento balanceado)	
		Cantidad	Costo	Cantidad	Costo
		Kg	S/	Kg	S/
Maiz grano amarillo duro	1,60	61,00	97,60	61,00	97,60
Torta de soya 44 % PC.	2,00	31,00	62,00	31,00	62,00
Aceite de soya	6,00	3,50	21,00	3,50	21,00
Maduramix	8,00	0,05	0,40	0,05	0,40
Toxisorb	5,00	0,20	1,00	0,20	1,00
Micofung	15,00	0,12	1,80	0,12	1,80
Zinbax (promotor)	4,92	0,05	0,25	0,05	0,25
Carbonato de Calcio	1,00	1,50	1,50	1,50	1,50
Fosfato dicálcico	6,50	1,00	6,52	1,00	6,52
Sal	1,20	0,50	0,60	0,50	0,60
DL-Metionina	15,00	0,24	3,60	0,24	3,60
Lisina	12,00	0,13	1,56	0,13	1,56
Bicarbonato de sodio	5,00	0,30	1,50	0,30	1,50
Premix	26,00	0,20	5,20	0,20	5,20
Colina 60%	12,00	0,20	2,40	0,20	2,40
Cantidad Total		100,00		100,00	
Precio total S/			206,93		206,93
Precio por Kg S/			2,07		2,07

Anexo 8. Análisis de varianza para peso vivo inicial.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Peso inicio	160	0.01	8.0E-04		5.51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1	9.03	9.03	1.13	0.2901
Error	158	1265.75	8.01		
Total	159	1274.78			

Anexo 9. Análisis de varianza y prueba de Duncan para peso vivo, día 14.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DÍA 14	160	0.03	0.02	11.09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1	8151.02	8151.02	5.06	0.0258
Error	158	254448.75	1610.44		
Total	159	262599.78			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 1610.4351 gl: 158

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T2	368.98	80	4.49 a
T1	354.70	80	4.49 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 10. Análisis de varianza y prueba de Duncan para peso, día 21.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DÍA 21	160	0.07	0.06	11.23

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1	67445.16	67445.16	11.13	0.0011
Error	158	957287.44	6058.78		
Total	159	1024732.59			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 6058.7813 gl: 158

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T2	713.94	80	8.70 a
T1	672.88	80	8.70 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 11. Análisis de varianza y prueba de Duncan para peso vivo, día 28.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DÍA 28	160	0.05	0.05	9.54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1	91824.31	91824.31	8.89	0.0033
Error	158	1632241.14	10330.64		
Total	159	1724065.44			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 10330.6401 gl: 158

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T2	1089.69	80	11.36	a
T1	1041.78	80	11.36	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 12. Análisis de varianza y prueba de Duncan para ganancia de peso, día 14.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DÍA 14	160	0.04	0.03	12.20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1	8702.50	8702.50	6.07	0.0148
Error	158	226450.60	1433.23		
Total	159	235153.10			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 1433.2316 gl: 158

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T2	317.80	80	4.23	a
T1	303.05	80	4.23	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 13. Análisis de varianza y prueba de Duncan para ganancia de peso, día 21.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DÍA 21	160	0.08	0.08	13.34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1	28702.8	1 28702.81	14.67	0.0002
Error	158	309180.44	1956.84		
Total	159	337883.24			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 1956.8382 gl: 158

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T2	344.96	80	4.95	a
T1	318.18	80	4.95	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 14. Análisis de varianza y prueba de Duncan para ganancia de peso, día 28.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DÍA 28	160	0.01	0.00	11.89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1	1876.90	1876.90	0.96	0.3293
Error	158	309684.20	1960.03		
Total	159	311561.10			

Anexo 15. Análisis de varianza y prueba de Duncan para ganancia total.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TOTAL	160	0.06	0.05	9.79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1	93654.01	93654.01	9.50	0.0024
Error	158	1557784.74	9859.40		
Total	159	1651438.74			

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 9859.3971 gl: 158

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T2	1038.51	80	11.10	a
T1	990.13	80	11.10	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 16. Análisis de varianza para consumo de alimento, día 14.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DÍA 14	8	0.47	0.38	4.26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1	1855.93	1855.93	5.35	0.0601
Error	6	2083.32	347.22		
Total	7	3939.25			

Anexo 17. Análisis de varianza para consumo de alimento, día 21.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DÍA 21	8	1.2E-03	0.00	12.57

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1	22.88	22.88	0.01	0.9364
Error	6	19820.85	3303.47		
Total	7	19843.73			

Anexo 18. Análisis de varianza para consumo de alimento, día 28.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DÍA 28	8	0.23	0.10	8.89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1	4541.52	4541.52	1.79	0.2293
Error	6	15211.85	2535.31		
Total	7	19753.37			

Anexo 19. Análisis de varianza para el consumo total.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TOTAL	8	0.11	0.00	8.30

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1	11169.89	11169.89	0.76	0.4169
Error	6	88219.15	14703.19		
Total	7	99389.05			

Anexo 20. Análisis de varianza para la conversión alimenticia, día 14.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DÍA 14	8	0.04	0.00	6.53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1	2.1E-03	2.1E-03	0.25	0.6351
Error	6	0.05	0.01		
Total	7	0.05			

Anexo 21. Análisis de varianza para la conversión alimenticia, día 21.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DÍA 21	8	0.12	0.00	12.90

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1	0.03	0.03	0.83	0.3968
Error	6	0.19	0.03		
Total	7	0.22			

Anexo 22. Análisis de varianza para la conversión alimenticia, día 28.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIA 28	8	0.07	0.00	13.22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1	0.02	0.02	0.49	0.5120
Error	6	0.25	0.04		
Total	7	0.27			

Anexo 23. Análisis de varianza para la conversión alimenticia total.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TOTAL	8	1.0E-03	0.00	9.36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1	1.1E-04	1.1E-04	0.01	0.9399
Error	6	0.11	0.02		
Total	7	0.11			

Anexo 24. El plasma porcino (AP920) ultra filtrado usado en el trabajo.

Análisis garantizado			
Proteína	78 %	Grasa	0,30 %
Fibra	5 %	Ceniza	10,00 %
Análisis típico			
Solubilidad	88 %	Calcio	0,15%
Sodio	2,20 %	Hierro	90 ppm
Potasio	0,30 %	Cloruro	1,10 %
Fósforo	1,30 %	Humedad	8 %
EM Cerdos	3906 Kcal/kg		
ED Cerdos EM Aves	4108 Kcal/kg		
EM Aves	3831 Kcal/kg		
Perfil de aminoácidos			
Nutriente	total %	Digestibilidad %	Digestible %
Lisina	6,80	84,00	5,68
Metionina	0,70	61,00	0,43
Triptófano	1,40	73,00	1,00
Isoleucina	2,90	80,00	2,31
Valina	5,30	81,00	4,32
Fenilalanina	64,60	81,00	3,69
Alanina	4,20	78,00	3,27
Ac. Glutámico	11,70	86,00	3,27
serina	4,70	77,00	3,60
Treonina	4,80	77,00	3,72
Cistina	2,80	73,00	2,04
Histidina	2,80	87,00	2,39
Leucina	7,80	82,00	6,42
Argenina	4,70	81,00	3,82
Tirosina	3,60	79,00	2,87
Ácido aspártico	7,90	80,00	6,28
Glicina	3,00	64,00	1,90

Propiedades física

Polvo de color uniforme desde blanco a beige o hasta café el color finalmente no afecta el comportamiento del producto, olor natural.

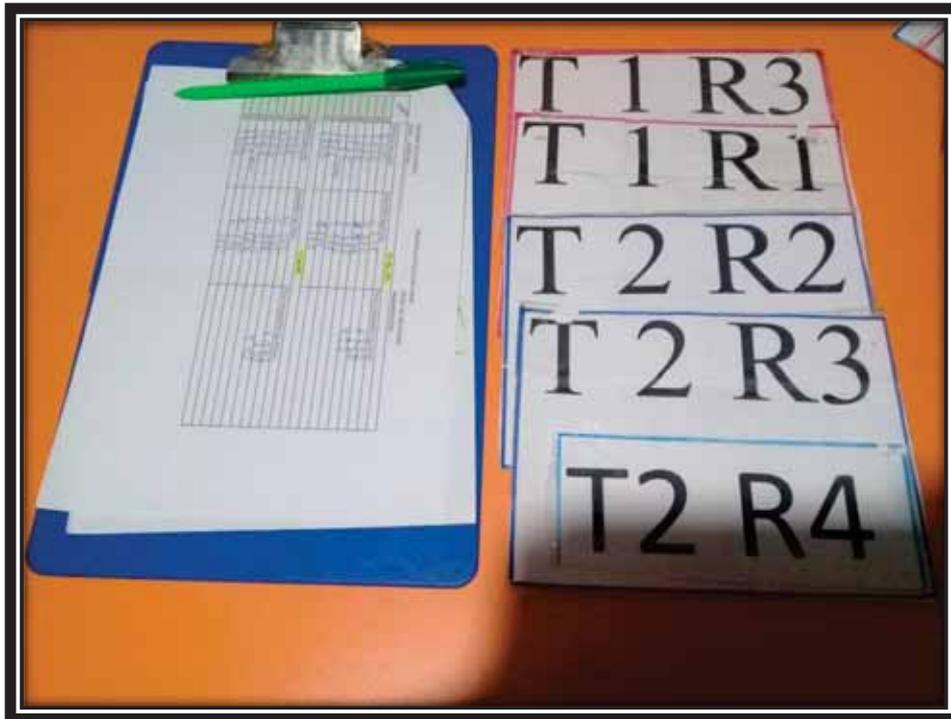
Presentación

Saco de doble capa de 25 Kg y bolsas plásticas de 25 kg

Almacenaje

Empaque cerrado mantenerlo en lugar seco y fresco.

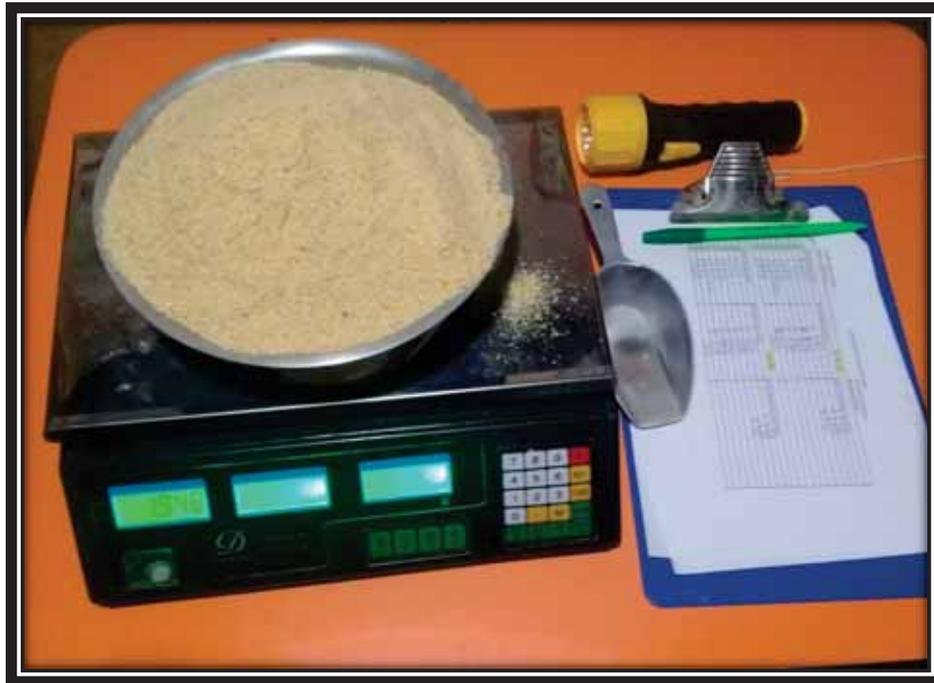
Anexo 25. Registros y fichas del trabajo del experimento.



Anexo 26. Dietas experimentales.



Anexo 27. Pesaje de los alimentos.



Anexo 28. Desinfección de galpón de pollitos.



Anexo 29. Distribución de pollos bb en los repeticiones.



Anexo 30. Pollos a los 28 días de edad.

