

Tablas Brasileñas para Aves y Cerdos

**Composición de Alimentos y Requerimientos
Nutricionales**

4ª Edición

Editor: Horacio Santiago Rostagno

Autores:

**Horacio Santiago Rostagno
Luiz Fernando Teixeira Albino
Melissa Izabel Hannas
Juarez Lopes Donzele
Nilva Kazue Sakomura
Fernando Guilherme Perazzo
Alysson Saraiva
Márvio Lobão Teixeira de Abreu
Paulo Borges Rodrigues
Rita Flávia de Oliveira
Sergio Luiz de Toledo Barreto
Clauson de Oliveira Brito**

**Traducido del Original en Portugués por:
Dra. Sandra Carolina Salguero Cruz**

**Universidad Federal de Viçosa
Departamento de Zootecnia
2017**

El libro, **Tablas Brasileñas para Aves y Cerdos - Composición de Alimentos y Requerimientos Nutricionales**, es de autoría de los siguientes profesores: *Horacio Santiago Rostagno*, PhD., Profesor Titular de Nutrición de Monogástricos (UFV); *Luiz Fernando Teixeira Albino*, D.S., Profesor Titular de Nutrición y Producción de Aves (UFV); *Melissa Izabel Hannas*, D.S., Profesora Adjunta de Nutrición y Producción de Monogástricos (UFV); *Juarez Lopes Donzele*, D.S., Profesor Titular de Nutrición Animal (UFV); *Nilva Kazue Sakomura*, D.S., Profesora Titular de Nutrición de Monogástricos (UNESP-Jaboticabal); *Fernando Guilherme Perazzo*, D.S., Profesor Asociado de Nutrición y Producción de Monogástricos (UFPB-Areia); *Alysson Saraiva*, D.S., Profesor Adjunto de Nutrición y Producción de Cerdos (UFV); *Márvio Lobão Teixeira de Abreu*, D.S., Profesor Asociado de Nutrición y Producción de Cerdos (UFLA); *Paulo Borges Rodrigues*, D.S., Profesor Titular de Nutrición de Monogástricos (UFLA); *Rita Flávia Miranda de Oliveira*, D.S., Profesora Asociada de Bioclimatología Animal (UFV); *Sergio Luiz de Toledo Barreto*, D.S., Profesor Asociado de Nutrición de Monogástricos (UFV); *Claudson Oliveira Brito*, D.S., Profesor Asociado de Nutrición y Producción de Aves (UFS).

4ª Edición

Diagramación y Montaje

Edson Agostinho Pereira

Ficha catalográfica preparada por la Sección de Catalogación y Clasificación de la Biblioteca Central de la UFV

T114
2017 Tablas brasileñas para aves y cerdos [: composición de alimentos y requerimientos nutricionales] / Editor: Horacio Santiago Rostagno ; Autores: Horacio Santiago Rostagno ... [et al.] ; Traducido por Sandra Carolina Salguero Cruz 4. ed. – Viçosa : Departamento de Zootecnia, UFV, 2017.
488p. : il ; 22cm.

ISBN: 978-85-8179-122-7

Referências: p. 449-488

1. Nutrição animal. 2. Alimentos – Composição. 3. Aves domésticas – Alimentação e rações. 3. Suínos – Alimentação e rações. 4. Vitaminas na nutrição animal. I. Rostagno, Horacio Santiago. II. Cruz, Sandra Carolina Salguero. III. Federal University of Viçosa. IV. Departamento de Zootecnia. V. Título.

CDD 22. Ed. 636.085

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a todas las instituciones y a las personas que contribuyeron para hacer posible la elaboración de estas tablas.

Siendo imposible citar todas las instituciones involucradas, vale destacar algunas como:

FAPEMIG (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais) por las becas de estudio y apoyo financiero a los proyectos de investigación. CAPES y CNPq, por las becas de investigación y de estudio a los investigadores involucrados.

Merecen también los agradecimientos, diversos profesores de la Universidad Federal de Viçosa y numerosos alumnos de los Cursos de Maestría y Doctorado del Departamento de Zootecnia, cuyos trabajos y sugerencias fueron importantes para la preparación de estas tablas. Las investigaciones y publicaciones de profesores y estudiantes de pos-graduación de la Universidad Estadual Paulista (UNESP-Jaboticabal), de la Universidad Federal de Paraíba, de la Universidad Federal de Lavras y de la Universidad Federal de Sergipe fueron de gran ayuda para la elaboración de los diversos capítulos.

Para la actualización de la 4ª Edición de las Tablas Brasileñas, fueron utilizadas informaciones generadas hasta febrero de 2017, resultantes de un gran número de tesis de Maestría y Doctorado, así como informaciones de libros y artículos científicos publicados en el país y el exterior, todos referenciados en el capítulo 5.

Agradecimiento a las empresas que financiaron y apoyaron las diferentes investigaciones sobre evaluación de ingredientes y de requerimientos nutricionales para aves y cerdos, en especial a las empresas AB Vista, Addiseo, Ajinomoto, Alltech, DSM y Evonik.

Los agradecimientos son también dirigidos a todos los técnicos, laboratoristas y funcionarios involucrados en la elaboración de estas tablas.

PRESENTACIÓN

Brasil es uno de los mayores productores de aves y cerdos del mundo, siendo también, evidente, uno de los mayores productores de raciones balanceadas.

El nivel general de la tecnología aplicada en la industria de aves y cerdos del país es uno de los más elevados, particularmente en lo que se refiere a la industria de raciones.

Sin embargo, la tecnología de formulación de raciones era basada en informaciones de composición de alimento y de requerimientos nutricionales establecidas en el exterior, principalmente en los Estados Unidos y Europa. Las tablas usadas para cálculos de raciones, tanto en las industrias así como en las instituciones de investigación, eran tablas extranjeras o publicadas en el país con base en datos de tablas provenientes del exterior.

No hay duda que el uso de estas tablas representó la adopción de tecnología de alto nivel que le permitió al país alcanzar el desarrollo observado. Sin embargo, estas tablas, sobre ciertos aspectos, son insuficientes en su aplicación a las condiciones brasileñas.

El Departamento de Zootecnia de la Universidad Federal de Viçosa ha desarrollado trabajos de experimentación e investigación, destinados a construir, con datos obtenidos en el país, una tabla de composición de alimentos y requerimientos nutricionales para aves y cerdos, que tuvo como resultado la publicación de la primera TABLA BRASILEÑA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS Y DE REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES, en 1983, más tarde fueron publicadas la 1ª edición de las Tablas Brasileñas en 2000, la 2ª Edición en 2005 y la 3ª Edición en 2011.

A partir de 2011 con la colaboración de profesores de la Universidad Estadual Paulista, de la Universidad Federal de Paraíba, de la Universidad Federal de Lavras y de la Universidad Federal de Sergipe, nuevas investigaciones

fueron realizadas lo que hizo posible la actualización de las informaciones y producir la 4ª edición.

La mayoría de los datos aquí presentados ya fueron publicados, principalmente a la comunidad técnica y científica nacional, por medio de artículos científicos, tesis de Maestría y Doctorado y de comunicaciones en encuentros y congresos.

La mayoría de los artículos pueden ser encontrados en las diversas revistas especializadas en Brasil y el exterior.

Para la elaboración de las tablas brasileñas de composición de alimentos, fueron realizados miles de análisis de alimentos, producidos en el Brasil. Específicamente, en la determinación de los valores de energía, fueron realizados decenas de ensayos con animales en laboratorios de nutrición animal y un gran número de análisis químicos.

La determinación de los niveles de requerimientos nutricionales comprendió la elaboración de decenas de test biológicos con pollos de engorde, gallinas ponedoras, cerdos y codornices en las diferentes fases de producción y bajo varias condiciones de ambiente y temperatura.

Los datos obtenidos fueron probados bajo rigurosas condiciones experimentales, incluyendo la observación de lotes de tamaño comercial. Raciones de mínimo costo fueron calculadas, usando valores nutricionales de los alimentos determinados en la UFV, asociados a niveles de requerimientos nutricionales aquí establecidos, y comparados con raciones calculadas con base en tablas internacionales.

Los resultados de las nuevas informaciones aquí publicadas son importantes para que los nutricionistas formulen raciones buscando la producción más económica de aves y cerdos.

El principal objetivo de los autores fue el de contribuir para mejorar la producción animal del país.

No hay duda de que estas tablas representan una importante contribución, no obstante existen avances que son

necesarios. La continuidad en los trabajos de investigación, asociados a la colaboración de los investigadores, técnicos y productores del país, deberá permitir la mejora de estas informaciones.

Los autores

Colaboración Especial en la Elaboración de las Tablas Brasileñas

Capítulo 1. Composición y Valor Nutritivo de los Alimentos

Dra. Rosana Cardoso Maia, Dr. Valdir Ribeiro Junior, Dr. Bruno Reis de Carvalho, Dr. Helvio Cruz y Dr. Fernando Tavernari

Capítulo 2. Requerimientos Nutricionales de las Aves

Dra. Sandra Carolina Salguero Cruz, Dr. Matheus Ramalho de Lima y Dr. Danilo Vieira Gonçalves Vieira

Capítulo 3. Requerimientos Nutricionales de los Cerdos

Dra. Sandra Carolina Salguero Cruz y Dr. João Paulo de Oliveira

Capítulo 4. Suplementación de Vitaminas y Micro Minerales para Aves y Cerdos

Dra. Rosana Cardoso Maia, Dr. Bruno Reis de Carvalho, Dr. Helvio Cruz y Dra. Sandra Carolina Salguero Cruz

Capítulo 5. Bibliografía Consultada

Dr. Ariolino Moura de Oliveira Neto y Dr. João Paulo de Oliveira

CONTENIDO

CAPÍTULO 1.

Composición y Valor Nutritivo de los Alimentos.....	27

CAPÍTULO 2.

Requerimientos Nutricionales de las Aves.....	257
Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde.....	269
Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición y Gallinas Ponedoras.....	297
Requerimientos Nutricionales de Aves Reproductoras.....	329
Requerimientos Nutricionales de Codornices Japonesas.....	347

CAPÍTULO 3.

Requerimientos Nutricionales de los Cerdos.....	363
Requerimientos Nutricionales de Cerdos en Crecimiento.....	375
Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras.....	413

CAPÍTULO 4.

Suplementación de Vitaminas y Micro Minerales para Aves y Cerdos	433

CAPÍTULO 5.

Bibliografía Consultada.....	447
Disertaciones y Tesis.....	449
Otras Literaturas.....	467

LISTA DE TABLAS

CAPITULO 1. COMPOSICION Y VALOR NUTRITIVO DE LOS ALIMENTOS

Tabla 1.01	Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)	41
Tabla 1.02	Ecuaciones para Estimar la Energía Metabolizable de los Alimentos para Aves Jóvenes y Adultas	241
Tabla 1.03	Ecuaciones para Estimar los Valores Energéticos de los Alimentos para Cerdos en General.....	242
Tabla 1.04	Ecuaciones para Estimar los Valores Energéticos de los Alimentos para Cerdas Reproductoras y Animales Adultos	243
Tabla 1.05	Ecuación para Estimar la Energía Metabolizable Perdida (EMp) para Aves de Acuerdo con la Clasificación/Tipo de Maíz	244
Tabla 1.06	Ecuación para Estimar el Contenido de los Aminoácidos de Acuerdo con la Proteína Cruda del Maíz y Sorgo	245
Tabla 1.07	Ecuación para Estimar el Contenido de los Aminoácidos de Acuerdo con la Proteína Cruda de la Soja.....	246
Tabla 1.08	Composición, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Aminoácidos Cristalinos para Aves (en materia seca).....	247
Tabla 1.09	Composición, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Aminoácidos Cristalinos para Cerdos (en materia seca).....	248
Tabla 1.10	Fuentes Inorgánicas de Macro Minerales para Aves y Cerdos (en materia natural)	249

Tabla 1.11	Contenido de Minerales de Fosfatos Brasileños (en materia natural)	250
Tabla 1.12	Valores Medios de Equivalencia de Fósforo Disponible y Digestible Estandarizado de Acuerdo con el Nivel de Fitase 3 o 6 para Raciones de Pollos de Engorde	251
Tabla 1.13	Valores Medios de Equivalencia de Fósforo Disponible y Digestible Estandarizado de Acuerdo con el Nivel de Fitase 3 o 6 para Raciones de Cerdos en la Fase de Crecimiento.....	252
Tabla 1.14	Contenido de Polisacáridos No Amiláceos de los Alimentos (% en materia natural)	253
Tabla 1.15	Contenido de Ácidos Grasos de Grasas y Aceites (% en materia natural)	256

CAPITULO 2. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LAS AVES

Tabla 2.01	Curva de Crecimiento para Peso Vivo y Ganancia Diaria de Peso según la Ecuación de Gompertz y la Derivada para Pollos de Engorde Machos de Desempeño Regular-Medio y Medio-Superior	271
Tabla 2.02	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable (EM) para Pollos de Engorde Machos	272
Tabla 2.03	Metodología Utilizada para la Obtención de la Ecuación que Calcula la Cantidad de Lisina Digestible Estandarizada / kg de Ganancia de Peso para Pollos de Engorde Machos	273
Tabla 2.04	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis.Dig.) para Pollos de Engorde Machos	274

Tabla 2.05	Desempeño y Requerimiento de Lisina Estandarizada (Lis. Dig.) y de Energía Metabolizable (EM) para Pollos de Engorde Machos de Desempeño Regular-Medio Utilizando las Ecuaciones de las Tablas 2.01, 2.02 y 2.04	275
Tabla 2.06	Desempeño y Requerimientos de Lisina Estandarizada (Lis. Dig.) y de Energía Metabolizable (EM) de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Medio-Superior Utilizando las Ecuaciones de las Tablas 2.01, 2.02 y 2.04	276
Tabla 2.07	Ecuaciones Utilizadas para Estimar el Requerimiento de Fósforo Disponible (Pdisp) y Fósforo Digestible Estandarizado (Pdig) y Relación Calcio:Fósforo para Pollos de Engorde Machos	277
Tabla 2.08	Requerimiento Nutricional de Fósforo Disponible, Fósforo Digestible Estandarizado y de Calcio de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Regular-Medio y Medio-Superior Utilizando las Ecuaciones de la Tabla 2.07	278
Tabla 2.09	Curva de Crecimiento para Peso Vivo y Ganancia Diaria de Peso según la Ecuación del Modelo de Gompertz y la Derivada para Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Regular-Medio y Medio-Superior.....	279
Tabla 2.10	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable-Aves (EM) para Pollos de Engorde Hembras.....	280
Tabla 2.11	Metodología Utilizada para la Obtención de la Ecuación que Calcula la Cantidad de Lisina Digestible Estandarizada / kg de Ganancia de Peso en Pollos de Engorde Hembras.....	281
Tabla 2.12	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis.Dig.) para Pollos de Engorde Hembras	282

Tabla 2.13	Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y de Energía Metabolizable (EM) de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Regular-Medio Utilizando las Ecuaciones de las Tablas 2.09, 2.10 y 2.12	283
Tabla 2.14	Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y de Energía Metabolizable (EM) en Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Medio-Superior Utilizando las Ecuaciones de las Tablas 2.09, 2.10 y 2.12	284
Tabla 2.15	Ecuaciones Utilizadas para Estimar el Requerimiento de Fósforo Disponible (Pdisp) y Fósforo Digestible Estandarizado (Pdig) y Relación Calcio : Fósforo para Pollos de Engorde Hembras Corte Machos	285
Tabla 2.16	Requerimiento Nutricional de Fósforo Disponible, Fósforo Digestible Estandarizado y de Calcio de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Medio y Superior Utilizando las Ecuaciones de la Tabla 2.15	286
Tabla 2.17	Ecuaciones Utilizadas para Estimar los Niveles Dietéticos Recomendados (Y) de Potasio, Sodio, Cloro e Ácido Linoleico para Pollos de Engorde, en % por Mcal de EM de Acuerdo con la Edad Media	287
Tabla 2.18	Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Pollos de Engorde	288
Tabla 2.19	Ejemplo para Calcular el Requerimiento de N Esencial Digestible (Ne Dig), N Esencial Total (Ne Total), Proteína Cruda Digestible y de Pollos de Engorde.....	289

Tabla 2.20	Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Regular-Medio.....	290
Tabla 2.21	Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Regular-Medio Criados Bajo la Temperatura Média de 26°C (21 - 31°C)	291
Tabla 2.22	Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Medio-Superior .	292
Tabla 2.23	Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Regular-Medio.....	293
Tabla 2.24	Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Regular-Medio Criadas Bajo Temperatura Média de 26°C (21 - 31°C)	294
Tabla 2.25	Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Medio-Superior	295
Tabla 2.26	Curva de Crecimiento para Peso Vivo y Ganancia de Peso Según la Ecuación de Gompertz y la Derivada para Aves de Reposición de Huevos Blancos y Marrones	299
Tabla 2.27	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable (EM) de Aves de Reposición de Huevos Blancos y Marrones	300
Tabla 2.28	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada de Aves de Reposición de Huevos Blancos y Marrones	301
Tabla 2.29	Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y de EM de Aves de Reposición de Huevos Blancos y Marrones	302
Tabla 2.30	Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Aves de Reposición de Huevos Blancos y Marrones	303

Tabla 2.31	Ejemplo para Calcular el Requerimiento de N Esencial Digestible (Ne Dig) y de Ne Total (Net), Proteína Cruda Digestible y Proteína Cruda Total de Aves de Reposición de Huevos Blancos y Marrones	304
Tabla 2.32	Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición de Huevos Blancos (g/día)	305
Tabla 2.33	Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición de Huevos Blancos (%)	306
Tabla 2.34	Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición de Huevos Marrones (g/día)	307
Tabla 2.35	Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición de Huevos Marrones (%)	308
Tabla 2.36	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable (EM) de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos y Marrones	309
Tabla 2.37	Ecuación Utilizada para Estimar a Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos y Marrones	310
Tabla 2.38	Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y de EM de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Desempeño Regular-Medio de Acuerdo a la Productividad	311
Tabla 2.39	Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y de EM de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Desempeño Medio-Superior de Acuerdo con la Productividad	312
Tabla 2.40	Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y de EM de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Desempeño Regular-Medio de Acuerdo con la Productividad	313

Tabla 2.41	Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y de EM de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Desempeño Regular-Medio de Acuerdo con la Productividad	314
Tabla 2.42	Relación Aminoácido/Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos y Marrones	315
Tabla 2.43	Ejemplo para Calcular el Requerimiento de N Esencial Digestible (Ne Dig) y N Esencial Total (Ne Total), Proteína Cruda Digestible y Proteína Cruda Total de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos y Marrones	316
Tabla 2.44	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Desempeño Regular-Medio (g/ave/día)	317
Tabla 2.45	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Desempeño Regular-Medio (%)	318
Tabla 2.46	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Desempeño Regular-Medio Bajo Temperatura Promedio de 26 °C (21 – 31 °C) (%)	319
Tabla 2.47	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Desempeño Medio-Superior (g/ave/día)	320
Tabla 2.48	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Desempeño Medio-Superior (%)	321
Tabla 2.49	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Desempeño Medio-Superior Bajo la Temperatura Promedio de 26 °C (21 – 31 °C) (%)	322

Tabla 2.50	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Desempeño Regular-Medio (g/ave/día)	323
Tabla 2.51	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Desempeño Regular-Medio (%)	324
Tabla 2.52	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Desempeño Regular-Medio Bajo la Temperatura Promedio de 26 °C (21 – 31 °C) (%)	325
Tabla 2.53	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Desempeño Medio-Superior (g/ave/día)	326
Tabla 2.54	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Desempeño Superior (%)	327
Tabla 2.55	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Desempeño Medio-Superior Bajo la Temperatura Promedio de 26 °C (21 – 31 °C) (%)	328
Tabla 2.56	Curva de Crecimiento para Peso Vivo e Ganancia de Peso Según la Ecuación de Gompertz y la Derivada para Pollonas de Reposición-Reproductoras	331
Tabla 2.57	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable (EM) de Pollonas de Reposición-Reproductoras	332
Tabla 2.58	Ecuación Utilizada para Estimar los Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada de Pollonas de Reposición-Reproductoras	333
Tabla 2.59	Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible (Lis. Dig.) y Energía Metabolizable de Pollonas de Reposición-Reproductoras	334

Tabla 2.60	Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Pollonas de Reposición-Reproductoras	335
Tabla 2.61	Requerimientos Nutricionales de Pollonas de Reposición-Reproductoras (g/día)	336
Tabla 2.62	Requerimientos Nutricionales de Pollonas de Reposición-Reproductoras de Acuerdo al Nivel Energético de la Ración (%)	337
Tabla 2.63	Ecuación Estimada para Determinar el Requerimiento de Energía Metabolizable (EM) de Gallinas Reproductoras Pesadas	338
Tabla 2.64	Ecuación Utilizada para Estimar los Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada de Gallinas Reproductoras Pesadas	339
Tabla 2.65	Requerimiento Nutricional de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y de EM de Gallinas Reproductoras Pesadas de Acuerdo con la Productividad	340
Tabla 2.66	Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Gallinas Reproductoras Pesadas	341
Tabla 2.67	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Reproductoras Pesadas Bajo la Temperatura Promedio de 21°C (g/ave/día)	342
Tabla 2.68	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Reproductoras Pesadas (%)	343
Tabla 2.69	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Reproductoras Pesadas Criadas Bajo la Temperatura Media de 16 °C (%)	344
Tabla 2.70	Requerimientos Nutricionales de Gallinas Reproductoras Pesadas Criadas Bajo la Temperatura Media de 26 °C (%)	345

Tabla 2.71	Requerimientos Nutricionales de Gallos Reproductores Pesados de Acuerdo con la Energía Metabolizable y el Consumo de Ración (g/día o %)	346
Tabla 2.72	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable (EM) de Codornices Japonesas en la Fase de Cría y Recría	349
Tabla 2.73	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Proteína Cruda (PC) de Codornices Japonesas en la Fase de Cría y Recría	350
Tabla 2.74	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Fósforo Disponible (Pdisp) de Codornices Japonesas en la Fase de Cría y Recría	351
Tabla 2.75	Desempenho y Requerimientos de Energía Metabolizable (EM), Proteína Cruda (PC) y Lisina Digestible Estandarizada (Lis Dig) de Codornices Japonesas en la Fase de Cría y Recría	352
Tabla 2.76	Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos para Codornices Japonesas en la Fase de Cría y Recría	353
Tabla 2.77	Requerimientos Nutricionales de Codornices Japonesas en la Fase de Cría y Recría (kcal, g o mg/día)	354
Tabla 2.78	Requerimientos Nutricionales de Codornices Japonesas en la Fase de Cría y Recría (%)	355
Tabla 2.79	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable (EM) de Codornices Japonesas en la Fase de Postura	356
Tabla 2.80	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Proteína Cruda (PC) de Codornices Japonesas en la Fase de Postura	357

Tabla 2.81	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis Dig) de Codornices Japonesas en la Fase de Postura	358
Tabla 2.82	Desempenho y Requerimientos de Energía Metabolizable (EM), Proteína Cruda (PC) y Lisina Digestible Estandarizada (Lis Dig) de Codornices Japonesas en la Fase de postura de Acuerdo con la Productividad	359
Tabla 2.83	Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Codornices Japonesas en la Fase de Postura	360
Tabla 2.84	Requerimientos Nutricionales de Codornices Japonesas en la Fase de Postura (kcal o g/ave/día)	361
Tabla 2.85	Requerimientos Nutricionales de Codornices Japonesas en la Fase de Postura (%)	362

CAPITULO 3. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS CERDOS

Tabla 3.01	Curva de Crecimiento para Peso Vivo y Ganancia Diaria de Peso Según la Ecuación de Gompertz y la Derivada para Cerdos Machos Castrados en Crecimiento de Desempeño Regular-Medio y Medio-Superior	377
Tabla 3.02	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable (EM) para Cerdos Machos Castrados	378
Tabla 3.03	Metodología Utilizada para la Obtención de la Ecuación que Calcula la Cantidad de Lisina Digestible Estandarizada / kg de Ganancia de Peso en Cerdos Machos Castrados de Alto Potencial Genético	379

Tabla 3.04	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis.Dig.) para Cerdos Machos Castrados de Alto Potencial Genético	380
Tabla 3.05	Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible (Lis. Dig.) y de Energía Metabolizable (EM) de Cerdos Machos Castrados de Alto Potencial Genético de Desempeño Regular-Medio Utilizando las Ecuaciones de las Tablas 3.01, 3.02 y 3.04	381
Tabla 3.06	Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible (Lis. Dig.) y de Energía Metabolizable (EM) de Cerdos Machos Castrados de Alto Potencial Genético de Desempeño Medio-Superior Utilizando las Ecuaciones de las Tablas 3.01, 3.02 y 3.04	382
Tabla 3.07	Ecuaciones Utilizadas para Estimar el Requerimiento de Fósforo Disponible (Pdisp) y Digestible Estandarizado (Pdig) y la Relación Calcio: Fósforo para Cerdos Machos Castrados en Crecimiento de Alto Potencial Genético	383
Tabla 3.08	Requerimiento Nutricional de Fósforo Disponible (Pdisp), Fósforo Digestible Estandarizado (Pdig) y de Calcio de Cerdos Machos Castrados en Crecimiento de Alto Potencial Genético Utilizando las Ecuaciones de la Tabla 3.07	384
Tabla 3.09	Curva de Crecimiento para Peso Vivo y Ganancia Diaria de Peso Según la Ecuación de Gompertz y la Derivada para Cerdos Hembras en Crecimiento de Desempeño Regular-Medio y Medio-Superior	385
Tabla 3.10	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable (EM) para Cerdos Hembras	386

Tabla 3.11	Metodología Utilizada para la Obtención de la Ecuación que Calcula la Cantidad de Lisina Digestible Estandarizada / kg de Ganancia de Peso de Cerdos Hembras de Alto Potencial Genético	387
Tabla 3.12	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis.Dig.) para Cerdos Hembras de Alto Potencial Genético	388
Tabla 3.13	Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible (Lis. Dig.) y de Energía Metabolizable (EM) de Cerdos Hembras de Alto Potencial Genético de Desempeño Regular-Medio Utilizando las Ecuaciones de las Tablas 3.09, 3.10 y 3.12	389
Tabla 3.14	Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible (Lis. Dig.) y de Energía Metabolizable (EM) de Cerdos Hembras de Alto Potencial Genético de Desempeño Medio-Superior Utilizando las Ecuaciones de las Tablas 3.09, 3.10 y 3.12	390
Tabla 3.15	Ecuaciones Utilizadas para Estimar el Requerimiento de Fósforo Disponible (Pdisp) y Digestible (Pdig) Estandarizado y la Relación Calcio: Fósforo para Cerdos Hembras en Crecimiento de Alto Potencial Genético	391
Tabla 3.16	Requerimiento Nutricional de Fósforo Disponible (Pdisp), Fósforo Digestible Estandarizado (Pdig) y de Calcio de Cerdos Hembras en Crecimiento de Alto Potencial Genético Utilizando las Ecuaciones de la Tabla 3.15	392
Tabla 3.17	Curva de Crecimiento para Peso Vivo y Ganancia Diaria de Peso Según la Ecuación de Gompertz y la Derivada para Cerdos Machos Enteros en Crecimiento	393

Tabla 3.18	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable (EM) para Cerdos Machos Enteros (kcal/día)	394
Tabla 3.19	Metodología Utilizada para la Obtención de la Ecuación que Calcula la Cantidad de Lisina Digestible Estandarizada / kg de Ganancia de Peso de Cerdos Machos Enteros de Alto Potencial Genético	395
Tabla 3.20	Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis.Dig.) para Cerdos Machos Enteros de Alto Potencial Genético	396
Tabla 3.21	Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible (Lis. Dig.) y de Energía Metabolizable (EM) de Cerdos Machos Enteros de Alto Potencial Genético Utilizando las Ecuaciones de las Tablas 3.17, 3.18 y 3.20	397
Tabla 3.22	Ecuaciones Utilizadas para Estimar el Requerimiento de Fósforo Disponible (Pdisp) y Digestible (Pdig) Estandarizado y la Relación Calcio : Fósforo para Cerdos Machos Enteros de Alto Potencial Genético	398
Tabla 3.23	Requerimiento Nutricional de Fósforo Disponible (Pdisp), Fósforo Digestible Estandarizado (Pdig) y de Calcio de Cerdos Machos Enteros en Crecimiento de Alto Potencial Genético Utilizando las Ecuaciones de la Tabla 3.22	399
Tabla 3.24	Ecuaciones Utilizadas para Estimar los Niveles Dietéticos Recomendados (Y) de Cerdos de Alto Potencial Genético, en % por Mcal de EM en Función al Peso Promedio (X)	400
Tabla 3.25	Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Cerdos en Crecimiento	401

Tabla 3.26	Ejemplo para Calcular el Requerimiento de N Esencial Digestible (Ne Dig) y Ne Total (Ne Total), Proteína Cruda Digestible y Proteína Cruda Total en Cerdos	402
Tabla 3.27	Requerimientos Nutricionales de Lechones de Alto Potencial Genético en la Fase Pré-Inicial – Machos Castrados, Hembras y Machos Enteros..	403
Tabla 3.28	Requerimientos Nutricionales de Cerdos Machos Castrados de Alto Potencial Genético de Desempeño Regular-Medio	404
Tabla 3.29	Requerimientos Nutricionales de Cerdos Machos Castrados de Alto Potencial Genético de Desempeño Regular-Medio Criados + 5°C arriba de la Termo Neutralidad	405
Tabla 3.30	Requerimientos Nutricionales de Cerdos Machos Castrados de Alto Potencial Genético de Desempeño Medio-Superior	406
Tabla 3.31	Requerimientos Nutricionales de Cerdos Hembras de Alto Potencial Genético de Desempeño Regular-Medio	407
Tabla 3.32	Requerimientos Nutricionales de Cerdos Hembras de Alto Potencial Genético de Desempeño Regular-Medio Criados + 5°C arriba de la Termo Neutralidad	408
Tabla 3.33	Requerimientos Nutricionales de Cerdos Hembras de Alto Potencial Genético de Desempeño Medio-Superior	409
Tabla 3.34	Requerimientos Nutricionales de Cerdos Machos Enteros de Alto Potencial Genético	410
Tabla 3.35	Cambios en el Desempeño y el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada de Cerdos en Crecimiento Alimentados con Diferentes Niveles de Ractopamina	411

Tabla 3.36	Ejemplo del Desempeño y de los Requerimientos Nutricionales de Cerdos Machos Castrados y de Hembras de Desempeño Regular-Medio con Peso Medio de 112,5 kg (100 – 125 kg) Alimentados con 10 ppm de Ractopamina	412
Tabla 3.37	Ecuaciones para Estimar la Ganancia de Peso Materno (GPM) y la Ganancia de Peso Reproductivo (GPR) de Cerdas Primerizas y Adultas en Gestación	417
Tabla 3.38	Ecuación para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable (EM) y el Consumo de Ración de Cerdas Primerizas y Adultas en Gestación	418
Tabla 3.39	Ecuación para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) de Cerdas Primerizas y Adultas en Gestación.....	419
Tabla 3.40	Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Hembras Reproductoras: Gestación.....	420
Tabla 3.41	Ejemplo para Calcular el Requerimiento de N Esencial Digestible (Ne Dig), Ne Total, Proteína Cruda Digestible y Proteína Cruda Total de Cerdas Reproductoras: Gestación.....	421
Tabla 3.42	Requerimientos Nutricionales Diarios de Cerdas Reproductoras en Gestación (kcal/día o g/día)...	422
Tabla 3.43	Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras em Gestación (%).	423
Tabla 3.44	Ecuación para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable (EM) y el Consumo de Ración de Cerdas Primerizas y Adultas en Lactación.....	427
Tabla 3.45	Ecuación para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) de Cerdas Primerizas y Adultas en Lactación (g/día)	428

Tabla 3.46	Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Cerdas Reproductoras: Lactación.....	429
Tabla 3.47	Ejemplo para Calcular el Requerimiento de N Esencial Digestible (Ne Dig), Ne Total, Proteína Cruda Digestible y Proteína Cruda Total de Cerdas Reproductoras: Lactación.....	430
Tabla 3.48	Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras en Lactación (kcal/día o g/día)....	431
Tabla 3.49	Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras en Lactación (%).....	432
Tabla 3.50	Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras en Lactación Criadas Bajo la Temperatura Media de 25°C (%).....	433

CAPÍTULO 4. SUPLEMENTACIÓN DE VITAMINAIS Y MICRO MINERALES PARA AVES Y CERDOS

Tabla 4.01	Niveles de Suplementación de Vitaminas para Pollos de Engorde	439
Tabla 4.02	Niveles de Suplementación de Vitaminas para Aves de Reposición, Gallinas Ponedoras y Reproductoras.....	440
Tabla 4.03	Niveles de Suplementación de Micro Minerales de Fuentes Inorgánicas y Orgánicas para Pollos de Engorde	441
Tabla 4.04	Niveles de Suplementación de Micro Minerales de Fuentes Inorgánicas y Orgánicas para Aves de Reposición, Ponedoras y Reproductoras	442
Tabla 4.05	Niveles de Suplementación de Vitaminas para Cerdos en Crecimiento	443

<i>Tabla 4.06</i>	Niveles de Suplementación de Micro Minerales de Fuentes Inorgánicas y Orgánicas para Cerdos en Crecimiento	444
<i>Tabla 4.07</i>	Niveles de Suplementación de Vitaminas y Micro Minerales de Fuentes Inorgánicas y Orgánicas para Cerdos en Reproducción	445
<i>Tabla 4.08</i>	Contenido de Micro minerales y la Biodisponibilidad Relativa en Fuentes Inorgánicas y Orgánicas para Pollos de Engorde y Cerdos.....	446

CAPITULO 1

Composición y Valor Nutritivo de los Alimentos

INTRODUCCIÓN

Uno de los puntos que mereció cuidados especiales en la preparación de este trabajo, fueron los análisis químicos realizados principalmente, en los Laboratorios de Nutrición Animal del Departamento de Zootecnia y de Análisis Químicas del Departamento de Suelos de la Universidad Federal de Viçosa (UFV).

Para los diferentes análisis fueron adoptadas las siguientes metodologías: El contenido de materia seca (MS) fue calculado usando estufa a 105 °C, durante 4 a 6 horas; la proteína bruta (PB) fue determinada por el método clásico de Kjeldahl; el extracto etéreo (EE) por el método a calor, usando el extractor “Goldfisch” y éter de petróleo como solvente; el almidón por el método enzimático, la fibra bruta (FB) por el método de Weende; la fibra en detergente neutro (FDN) y fibra en detergente ácido (FDA), por el método de Van Soest; la energía bruta (EB), por la bomba calorimétrica “Parr”; la materia mineral (MM), calcinando la muestra a 600 °C, durante 4 horas; los minerales fueron determinados usando el espectrofotómetro de absorción atómica, a excepción del sodio y potasio (espectrofotómetro de emisión de llama); y el fósforo por colorimetría. Igualmente los minerales de un número limitado de alimentos también fueron analizados utilizando el espectrofotómetro de inducción de plasma del Departamento de Suelos de la UFV. El contenido de aminoácidos totales de los alimentos fue determinado en varios laboratorios utilizando cromatografía líquida de alto desempeño (HPCL). El contenido de ácidos grasos de los aceites y grasas más usados en la raciones para monogástricos fueron determinados por cromatografía.

En relación a la proteína bruta, fue decidido continuar utilizando el factor 6,25 de conversión del N para proteína debido al uso generalizado en los laboratorios de nutrición. Este factor de

conversión (6,25) está basado en la premisa de que toda proteína tiene 16% de N, sin embargo como la cantidad de N es dependiente del contenido de aminoácidos de cada proteína, la utilización del factor 6,25 puede súper estimar o sub estimar el valor proteico de los alimentos (Sriperm; Pesti e Tillman, 2011). Existen diferentes factores de conversión que varían de acuerdo al tipo de alimento y son denominados "Jones Factors". Los factores de conversión de N:PB citados por FAO (2003) son: maní y subproductos, 5,46; avena y cebada, 5,83; maíz y subproductos, 6,25; productos lácteos y derivados, 6,38; subproductos de origen animal, 6,25; soja y subproductos, 5,71; y trigo y subproductos, 6,31.

En los últimos años, varios estudios evaluando la composición aminoacídica en los alimentos han sugerido una clasificación más detallada de los aminoácidos (AAs) esenciales y no esenciales. La palabra esencial considera, que los animales no pueden sintetizar determinados AAs, los cuales deben ser adicionados en la dieta. Por otro lado, varias investigaciones que incluyen reducción de los niveles proteicos de las raciones, han resaltado el nivel y la suplementación de AAs no esenciales en las dietas de aves y cerdos.

Es difícil cuantificar en los alimentos la glutamina (Gln) y la asparagina (Asn). Esto es debido a una reacción de amidación que promueve la conversión (aproximadamente 80%) de estos AAs en ácido glutámico (Glu) y aspártico (Asp), respectivamente. Las proporciones entre los aminoácidos Glu:Gln y Asp:Asn fueron calculadas utilizando los datos de 14 alimentos analizados por Li *et al.* (2011). Las relaciones de los otros alimentos fueron estimados evaluando la semejanza entre las proteínas de los alimentos analizados y los no analizados.

La determinación del contenido de AAs y la digestibilidad ileal estandarizada, que fue llamada de verdadera en ediciones

anteriores, de los alimentos para aves y cerdos, es un procedimiento difícil y oneroso, lo cual gracias a la colaboración de empresas como Adisseo, Ajinomoto, DSM y Evonik hicieron posible la realización de un gran número de análisis de muestras de alimentos y digesta, que de otra forma no podrían ser realizadas en la UFV.

Para determinar los valores de aminoácidos digestibles estandarizados (verdaderos) de los alimentos para aves fueron utilizadas dos metodologías: el método de alimentación precisa de Sibbald utilizando gallos cecotomizados y el método de colecta ileal en pollos de engorde (21 a 28 días). La estimación de la excreción endógena fue realizada con gallos cecotomizados en ayuno (Sibbald) y con pollos de engorde mediante el suministro de una dieta sin proteína (coleta ileal). En el caso de cerdos, la mayoría de los alimentos fueron evaluados con animales en crecimiento, utilizando cánula ileal reentrante, y el restante utilizando animales con anastomosis ileo-rectal. El coeficiente de digestibilidad estandarizada de la proteína para aves y cerdos fue estimado mediante la relación entre los aminoácidos digestibles estandarizados y los aminoácidos totales de los alimentos.

El cálculo de Nitrógeno (N) esencial fue realizado utilizando la concentración molecular del N presente en cada aminoácido esencial multiplicado por su concentración en porcentaje en el alimento. El coeficiente de digestibilidad del N esencial fue obtenido del promedio de los coeficientes de los AAs esenciales para las respectivas especies (Maia, 2016).

Los criterios de división de las categorías del maíz y la harina de soja fueron realizados llevando en consideración el desvío estándar (DE) considerando ± 1 DE del total de muestras analizadas, clasificándolas de acuerdo al contenido de los principales nutrientes (Proteína Bruta, Fibra Bruta, Extracto Etéreo y Cenizas).

En Brasil, la mayoría de los molinos produce solamente un subproducto resultante de la industrialización del trigo, que sería una mezcla de diferentes tipos de salvado. Debido a esto, fue citado un producto identificado como salvado de trigo.

En los ingredientes de origen vegetal, además de determinar el fosforo total, también fue determinado el contenido de fosforo en la forma de fitato. Para esto se contó con la colaboración de la empresa AB Vista que amablemente nos proporcionó los resultados de análisis de fosforo y fitato de los ingredientes Brasileños. El contenido de fosforo no fitico ($P_{total} - P_{fitico}$) en los alimentos de origen vegetal fue considerado igual al fosforo disponible, o sea con 100% de disponibilidad.

El fosforo disponible de los productos de origen animal fue calculado del fosforo total, considerados con 100% de disponibilidad, excepto para las harinas de carne y huesos, donde diversas investigaciones muestran solamente 90% de disponibilidad. Igualmente son citados valores de fosforo digestible estandarizado (en ediciones anteriores llamado de verdadero) de los alimentos determinados con pollos de engorde y cerdos en las fases de crecimiento y terminación, estos fueron obtenidos en experimentos realizados en la UFV y también de la literatura. Los valores de fosforo digestible aparente encontrados en la literatura fueron convertidos para estandarizados. Los valores de excreción endógena utilizados fueron 0,138 mg P / kg de MS ingerida para aves y 0,258 mg P / kg MS ingerida para cerdos, obtenidos de experimentos realizados por Bunzën, 2009 (Tesis de Doctorado de la UFV) y transformados de mg P / unidad de peso metabólico ($Peso^{0,75}$) para mg P/kg MS consumida.

La determinación de la energía metabolizable (EM) en los alimentos para aves, fue realizada utilizando principalmente el método de colecta total de excretas. Sin embargo, la EM de varios

alimentos fueron determinados también usando el óxido crómico o la ceniza insoluble en ácido (CIA) como indicador fecal.

Los valores de EM de los alimentos en aves son corregidos para retención de nitrógeno, y determinados en pollos de engorde de diferentes edades. Investigaciones realizadas en la UFV evaluando la influencia de la edad de las aves sobre los valores energéticos de los alimentos, permitieron concluir que, gallinas o aves adultas en general, obtienen valores más altos de EM de los alimentos de origen vegetal en comparación a los pollos de engorde. Utilizando estos datos experimentales fue posible estimar el aumento de EM en 0,3 kcal / g de Extracto No Nitrogenado No Digerido + Fibra Bruta (ENDF).

El cálculo de ENDF fue realizado sustrayendo del extracto no nitrogenado el extracto no nitrogenado digerido y después fue adicionada la fibra Bruta ($ENDF = \text{Extracto No Nitrogenado No Digerido} + \text{Fibra Bruta}$). Esto permitió obtener dos valores de EM para aves, que son presentados en las tablas referentes a cada alimento, siendo un valor de EM para aves en general (EM_{aves}) y otro para gallinas o aves adultas ($EM_{Gallinas} = EM_{Aves} + 0,3 \text{ ENDF}$).

En esta edición son también presentados los valores de energía neta (EN) de los alimentos para aves. Estos fueron calculados utilizando el contenido determinado de EM y posteriormente aplicados los coeficientes de la eficiencia de utilización de EM para EN determinados por Carré *et al.*, (2014). Los coeficientes usados son: proteína digestible, 76% (-24%); almidón digestible, considerado como extracto no nitrogenado digestible, 80% (-20%). En el caso del extracto etéreo digestible fue decidido usar la eficiencia de 90% (-10%) citada por De Groote (1974) que es similar a la eficiencia en cerdos determinada por Noblet *et al.*, (1994).

La energía digestible (ED) y metabolizable (EM) de los alimentos para cerdos, fueron determinados con jaulas metabólicas y el método de colecta total de heces, usando el óxido férrico como marcador fecal. Fueron utilizados cerdos en crecimiento de diferentes pesos, variando entre 20 y 75 kg. La EM de los alimentos para cerdos fue corregida para retención de nitrógeno. La energía neta (EN) de los alimentos para cerdos fue estimada mediante la ecuación desarrollada en Francia por el Dr. J. Noblet, el cual lleva en consideración la EM y el contenido de proteína, extracto etéreo, almidón y fibra de los ingredientes.

El aumento en los valores de energía de los alimentos para cerdos adultos en comparación a los cerdos en crecimiento fue cuantificado por el Dr. Noblet en la Tablas de Composición de Alimentos publicadas en Francia, siendo 1 kcal / g de residuo no digerido. Fue decidido utilizar este valor para corregir la ED en cerdos y 0,75 kcal / g para hacer el ajuste de la EM. En las Tablas Brasileñas son presentados dos valores de ED (ED Porcinos y ED Cerdas) y de EM (EM Porcinos y EM Cerdas). La corrección fue realizada solamente en los alimentos de origen vegetal utilizando datos de materia orgánica no digerida (materia orgánica – materia orgánica digerida).

Varios ensayos de digestibilidad evaluando alimentos, fueron realizados con cerdos en las fases de crecimiento y terminación con el objetivo de determinar los coeficientes de digestibilidad del extracto etéreo, FB, FDN y FDA. Los coeficientes de digestibilidad de la materia orgánica en cerdos fueron calculados mediante la relación entre la energía digestible y bruta de los alimentos. Algunos datos de la literatura también fueron utilizados para estimar los coeficientes de digestibilidad del extracto etéreo y del extracto no nitrogenado en aves.

Para facilitar el uso de alimentos alternativos son presentados niveles prácticos normalmente utilizados en las

raciones y los niveles máximos de inclusión que no afectan negativamente el desempeño de los animales.

La composición de los ingredientes puede variar, lo que afecta directamente el contenido de energía. Para facilitar la realización de ajustes en los valores energéticos de los alimentos, de acuerdo a la variación en su composición, fueron desarrolladas ecuaciones para estimar la EM y la EN de los ingredientes para aves y gallinas (Tabla 1.02), así como la ED, EM y EN para porcinos y cerdas (Tablas 1.03 y 1.04).

Fueron utilizados datos de composición y coeficientes de digestibilidad de los principales nutrientes. Para que las ecuaciones presenten datos próximos a los valores energéticos citados en la tabla 1.01, los coeficientes de digestibilidad del extracto etéreo (aves y cerdos), del extracto no nitrogenado (aves) y de la materia orgánica (cerdos) fueron levemente alterados. Los alimentos que presentan composiciones diferentes a los citados resultarán en valores energéticos diferentes. Estos nuevos valores pueden ser usados por los nutricionistas de la industria de raciones para corregir y ajustar las matrices de composición.

Para estimar el contenido de los aminoácidos de los alimentos maíz, sorgo y soja (grano y harina), fueron obtenidos ecuaciones que permiten calcular la suma de todos los aminoácidos esenciales de estos ingredientes. A partir de esta suma y llevando en consideración una relación constante de cada aminoácido en la proteína, el contenido de cada aminoácido puede ser estimado. Las ecuaciones son útiles para facilitar la realización de ajustes en los valores de los aminoácidos, de acuerdo a la variación con el contenido de proteína de cada alimento.

La digestibilidad y los valores energéticos de los aminoácidos cristalinos para aves y cerdos están en las tablas

1.08 y 1.09. La digestibilidad ileal estandarizada de los aminoácidos fue determinada con pollitos y gallos cecotomizados y con cerdos canulados en el íleon terminal. Conociendo la energía bruta y la digestibilidad de cada aminoácido fue posible calcular la energía metabolizable estandarizada (EMEn), considerando para aves la conversión del N en ácido úrico de 50%, con excepción de la arginina para urea. La EMEn para cerdos fue calculada considerando la conversión de 35% del N para urea. La EN de los aminoácidos fue calculada partiendo de la suposición que la eficiencia de utilización de los aminoácidos para deposición proteica es 70% y de 30% para procesos de deaminación y catabolismo. Para aves y cerdos, la eficiencia de utilización de la EMEn fue 85% ($70 \times 85 / 100 = 0,595$) para deposición proteica y 60% ($30 \times 60 / 100 = 0,18$) para aminoácido deaminado y catabolizado. Por tanto, la EN corresponde a $EN = EMEn \times 0,595 + EMEn \times 0,18$.

El contenido y la biodisponibilidad del fósforo de diferentes fosfatos brasileños son mostrados en la tabla 1.10. La determinación de la biodisponibilidad del fosforo de los fosfatos fue realizada comparando una fuente estándar, el fosfato bicálcico, al cual fue atribuido un coeficiente de disponibilidad de 100%, debido a esto, algunos fosfatos presentan un contenido de fosforo disponible superior a 100%.

La literatura extranjera relata que algunos fosfatos pueden presentar altos valores de metales pesados. En la tabla 1.11 son mostrados datos de composición de fosfatos brasileños y el contenido de los principales minerales como plomo, cadmio y vanadio.

La adición de fitasas exógenas en las raciones de aves y cerdos, para mejorar el aprovechamiento del fosforo fitico, ha sido común desde la década de los 90, y las investigaciones demuestran los beneficios de suplementación de esta enzima.

Para estimar la cantidad de fósforo que puede ser disponibilizado en pollos de engorde con la utilización de fitasa, fueron realizados estudios de meta-análisis utilizando artículos publicados entre 1996 y 2016 relacionados a la suplementación de fitasa (fitasa 3 y 6) en las raciones para aves (Rodrigues *et al.*, 2012; Lima, 2016). En el caso de cerdos en crecimiento, para estimar la equivalencia en P de las fitasas fueron utilizados principalmente los datos publicados por Yi *et al.*, 1996, Jendza *et al.*, 2006, Jones *et al.*, 2010 e Taylor *et al.*, 2016. En estas tablas son presentados valores de equivalencia en P disponible y digestible estandarizado de acuerdo con el nivel de fitasa 3 y 6, expresados como proporción (0,5; 1; 1,5; 2; y 3) para pollos de engorde y cerdos en la fase de crecimiento. Es importante destacar que las unidades de fitasa pueden variar de acuerdo a la metodología utilizada para determinar la actividad de la enzima, siendo recomendado que el nutricionista aplique las correcciones correspondientes para cada fitasa utilizada.

El contenido de polisacáridos no amiláceos de algunos alimentos fue determinado por la empresa AB Vista, de acuerdo con la metodología descrita por Englyst *et al.* (1994). Estos valores están expresos en la materia natural.

Lista de los Alimentos

Alimento	Pag.	Alimento	Pag.
Aceite de Canola	41	Cítricos Pulpa	103
Aceite de Dendé	43	Coco, Harina	105
Aceite de Maíz	45	Galletería, Residuo	107
Aceite de Soja	47	Girasol, Harina	109
Albumina	49	Glicerina	111
Alga (<i>Spirulina platensis</i>)	51	Glucosa	113
Algarrobo Harina	53	Grasa de Aves	115
Algodón, Harina 30% PB	55	Grasa de Bovinos	117
Algodón, Harina 39% PB	57	Grasa de Cerdos	119
Algodón, Harina 43% PB	59	Grasa de Coco	121
Almidón	61	Lactosa	123
Arroz Salvado Desengrasado	63	Lecitina	125
Arroz, Salvado	65	Leche, Desnatada Polvo	127
Arroz, Quebrado	67	Leche, Integral Polvo	129
Avena, Grano	69	Leche, Suero Polvo	131
Azúcar	71	Leche, Suero Permeato	133
Babasu, Harina	73	Levadura, Cerveza	135
Babasu, Harina Amilácea	75	Levadura, Destilería Alc.	137
Batata Dulce, Harina	77	Maíz, Germen	139
Canola, Harina	79	Maíz, Gluten 21%PB	141
Caña de Azúcar, Jugo	81	Maíz, Gluten 60%PB	143
Caña de Azúcar, Melaza	83	Maíz, Grano 6,92%PB	145
Caña Melaza, Polvo	85	Maíz, Grano 7,86%PB	147
Carne Huesos H., 38% (35 - 40%)	87	Maíz, Grano 8,80%PB	149
Carne Huesos H., 43% (40 - 45%)	89	Maíz, Grano Alta Grasa	151
Carne Huesos H., 48% (45 - 50%)	91	Maíz, Grano Alta Lisina	153
Carne Huesos H., 52% (50 - 55%)	93	Maíz, Precocado	155
Carne Huesos H., 60%	95	Mandioca, Harina	157
Caseína	97	Mandioca, Integral Raspa	159
Cebada, Grano	99	Maní, Harina	161
Centeno, Grano	101	Maracuyá, Integral Pasta	163

Lista de los Alimentos (Cont.)

Alimento	Pag.	Alimento	Pag.
Mijo, Grano	165	Soja, Harina 48%PB	203
Ouricuri, Harina	167	Soja, Integral Extrusada	205
Pan, Residuo	169	Soja, Integral Micronizada	207
Pastas Alimen., Residuo	171	Soja, Integral Tostada	209
Pescado, Harina 54%PB	173	Soja, Semi Integral Extr.	211
Pescado, Harina 61%PB	175	Soja, Semi Integral Tost.	213
Plumas, Harina 75%PB	177	Sorgo, Alto Tanino	215
Plumas, Harina 84%PB	179	Sorgo, Bajo Tanino	217
Plumas y Vísceras, Harina	181	Trigo, Germen	219
Ricino, Harina	183	Trigo, Gluten	221
Sangre, Eritrocitos	185	Trigo, Grano	223
Sangre, Harina	187	Trigo, Harina	225
Sangre, Plasma	189	Trigo, Harina Oscura	227
Soja, Cascara	191	Trigo, Residuo	229
Soja, Conc. Proteico	193	Trigo, Salvado	231
Soja, Aislado Proteico	195	Triticale, Grano	233
Soja, Harina 44%PB	197	Vísceras, Aves Harina	235
Soja, Harina 45%PB	199	Vísc. Aves Alta Gras Har.	237
Soja, Harina 46%PB	201	Vísceras, Cerdos Harina	239

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural)

Aceite de Canola

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	99,5	1	-	Mat. Orgánica (MO)	99,5	-	-	
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	87,6	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	87,2	-	-	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	12,3	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	99,5	1	-	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	95,0	1	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	94,5	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	91,8	1	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	91,3	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	18,7	1	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	9,50	1	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	9399	1	-	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	8630	1	-	
Energía Metabolizable	8784	1	-	Energía Metabolizable	8455	1	-	
Energía Met. Estd.	9130	1	-	Energía Neta	7477	-	-	
Energía Neta	7906	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	8630	-	-	
Energía Metabolizable	8784	-	-	Energía Metabolizable	8455	-	-	
Energía Neta	7906	-	-	Energía Neta	7477	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	-	-	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	-	-	-	
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	-	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	-	-	-					
Fósforo (P) Total	-	-	-					
P Fítico	-	-	-					
P Disponible (P Disp)	-	-	-					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-					
P Dig. Estd. Aves	-	-	-					
Coef. Dig. P Porcinos	-	-	-					
P Dig. Estd. Porcinos	-	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Aceite de Canola

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6.25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	3 6	3 7	3 7		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	2 5	2 5	2 5	0 4	2 5

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Aceite de Dende

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	99,5	1	-	Mat. Orgánica (MO)	99,5	-	-	
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	85,2	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	84,8	-	-	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	14,7	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	99,5	-	-	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	95,5	-	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	95,0	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	10,3	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	9400	1	-	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	8010	1	-	
Energía Metabolizable	8817	1	-	Energía Metabolizable	7690	1	-	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	6917	-	-	
Energía Neta	7934	-	-	Cerdos				
Gallinas				Energía Digestible	8010	-	-	
Energía Metabolizable	8817	-	-	Energía Metabolizable	7690	-	-	
Energía Neta	7934	-	-	Energía Neta	6917	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	-	-	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	-	-	-	
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	-	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	-	-	-					
Fósforo (P) Total	-	-	-					
P Fítico	-	-	-					
P Disponible (P Disp)	-	-	-					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-					
P Dig. Estd. Aves	-	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-					
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Aceite de Dende

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6.25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	<i>Pollos de Engorde</i>			<i>Ponedora Producción</i>	
	Inicial	Crecimiento			
	Práctico	3	3		3
Máximo	6	7		7	
	<i>Porcinos Crecimiento</i>			<i>Cerdas Reproducción</i>	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	Práctico	2	2	2	0
Máximo	5	5	5	4	5

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Aceite de Maíz

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	99,3	1	-	Mat. Orgánica (MO)	99,3	-	-	
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	87,8	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	87,2	-	-	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	12,1	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	99,3	1	-	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	95,1	-	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	94,2	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	88,8	-	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	88,2	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	51,9	1	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	0,69	1	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	9350	1	-	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	8580	1	-	
Energía Met.	8773	1	-	Energía Metabolizable	8280	1	-	
Energía Met. Estd.	9250	1	-	Energía Neta	7341	-	-	
Energía Neta	7896	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	8580	-	-	
Energía Met.	8773	-	-	Energía Metabolizable	8280	-	-	
Energía Neta	7896	-	-	Energía Neta	7341	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	-	-	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	-	-	-	
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	-	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	-	-	-					
Fósforo (P) Total	-	-	-					
P Fítico	-	-	-					
P Disponible (P Disp)	-	-	-					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-					
P Dig. Estd. Aves	-	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-					
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Aceite de Maíz

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6.25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	3 6	3 7	3 7		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	2 5	2 5	2 5	0 4	2 5

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Aceite de Soja

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	99,6	1	-	Mat. Orgánica (MO)	99,6	-	-	
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	88,2	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	87,9	-	-	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	11,8	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	99,6	1	-	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	95,0	-	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	94,6	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	88,5	-	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	88,2	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	52,6	1	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	6,94	1	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	9333	2	0,00	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	8600	2	0,00	
Energía Metabolizable	8790	2	0,00	Energía Metabolizable	8300	2	0,00	
Energía Met. Estd.	9200	1	-	Energía Neta	7364	-	-	
Energía Neta	7911	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	8600	-	-	
Energía Metabolizable	8790	-	-	Energía Metabolizable	8300	-	-	
Energía Neta	7911	-	-	Energía Neta	7364	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	-	-	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	-	-	-	
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	-	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	-	-	-					
Fósforo (P) Total	-	-	-					
P Fítico	-	-	-					
P Disponible (P Disp)	-	-	-					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-					
P Dig. Estd. Aves	-	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-					
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico..

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Aceite de Soja

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6.25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	3 6	3 7	3 7		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	2 5	2 5	2 5	0 4	2 5

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) Cont.

Albumina

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	91,4	1	-	Mat. Orgánica (MO)	-	-	-	
Proteína Bruta (PB)	85,7	1	-	Coef. Dig. MO Porcinos	-	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	-	-	-	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	-	-	-	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	-	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	4700	1	-	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	-	-	-	
Energía Metabolizable	3757	1	-	Energía Metabolizable	-	-	-	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	-	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	-	-	-	
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	-	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	-	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral,%	-	-	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	2,26	1	-	
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	27,48	1	-	
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	6,19	1	-	
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	6,16	1	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	-	-	-					
Fósforo (P) Total	-	-	-					
P Fítico	-	-	-					
P Disp	-	-	-					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-					
P Dig. Estd. Aves	-	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-					
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico..

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) Cont.

Albumina

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	85,7	100	-	-	73,6	85,9
Lisina, %	5,22	6,09	-	-	4,36	83,6
Metionina, %	2,79	3,26	-	-	2,32	83,0
Met + Cis, %	4,89	5,71	-	-	4,09	83,6
Treonina, %	3,69	4,31	-	-	3,14	85,0
Triptófano, %	1,00	1,17	-	-	-	-
Arginina, %	4,41	5,15	-	-	3,93	89,1
Gli + Ser, %	9,32	10,9	-	-	7,78	83,5
Valina, %	5,19	6,06	-	-	4,51	86,9
Isoleucina, %	4,58	5,34	-	-	3,72	81,2
Leucina, %	6,84	7,98	-	-	5,81	84,9
Histidina, %	1,83	2,14	-	-	1,50	81,9
Fenilalanina, %	4,74	5,53	-	-	-	-
Fen + Tir, %	7,79	9,09	-	-	-	-
Alanina, %	5,81	6,78	-	-	5,12	88,1
Cisteína, %	2,11	2,46	-	-	1,77	84,0
Tirosina, %	3,05	3,56	-	-	-	-
Glicina, %	3,16	3,69	-	-	2,45	77,5
Serina, %	6,16	7,19	-	-	5,33	86,5
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	6,27	7,32	-	-	5,56	88,6
Ácido Glutámico ² , %	5,13	5,99	-	-	4,55	88,6
Asparagina ² , %	4,34	5,06	-	-	3,88	89,4
Ácido Aspártico ² , %	6,50	7,58	-	-	5,81	89,4
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	13,7	16,0	-	-	11,8	85,9
Nitrógeno Esencial Aves, %	7,40	54,0*	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	5,99	43,7*	-	-	5,05	84,3

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Alga (*Spirulina platensis*)

Principales Componentes (%)					
	Média	n	DE		Média n DE
Materia Seca	89,0	1	-	Mat. Orgánica (MO)	79,6 - -
Proteína Bruta (PB)	51,5	1	-	Coef. Dig. MO Porcinos	- - -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	- - -
Fibra Bruta (FB)	1,06	-	-	MO No Dig. Porcinos	- - -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	0,99 1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	- - -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	- - -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	- - -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	- - -
Ext. No Nitro. (ENN)	26,0	-	-	Ácido Linoleico	- - -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	- - -
ENN Dig. Aves	-	-	-		
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-		
Energía (kcal/kg)					
	Média	n	DE		Média n DE
Energía Bruta	4399	1	-	Porcinos	
Aves				Energía Digestible	- - -
Energía Metabolizable	2493	-	-	Energía Metabolizable	- - -
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	- - -
Energía Neta	-	-	-	Cerdas	
Gallinas				Energía Digestible	- - -
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	- - -
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	- - -
Minerales					
	Média	n	DE		Média n DE
Materia Mineral, %	9,44	1	-	Micro Minerales (mg/kg)	
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	0,002 1 -
Potasio (K)	1,40	1	-	Hierro (Fe)	0,065 1 -
Sodio (Na)	1,59	1	-	Cobre (Cu)	0,001 1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	0,002 1 -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	- - -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	- - -
Calcio Total (Ca)	0,33	1	-		
Fósforo (P) Total	1,10	1	-		
P Fítico	-	-	-		
P Disponible (P Disp)	1,10	-	-		
Coef. Dig. P Aves	-	-	-		
P Dig. Estd. Aves	-	-	-		
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-		
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-		

P Disp = P Total – P Fítico..

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Alga (*Spirulina platensis*)

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef	DIE ¹	Coef
Proteína Bruta, %	51,5	100	41,1	79,8	-	-
Lisina, %	2,18	4,23	1,77	81,3	-	-
Metionina, %	0,81	1,57	0,67	82,4	-	-
Met + Cis, %	2,12	4,12	1,69	79,7	-	-
Treonina, %	2,49	4,83	2,08	83,4	-	-
Triptófano, %	0,90	1,75	-	-	-	-
Arginina, %	3,92	7,61	3,05	77,9	-	-
Gli + Ser, %	5,50	10,7	4,09	74,4	-	-
Valina, %	2,61	5,07	2,08	79,8	-	-
Isoleucina, %	2,71	5,26	2,16	79,7	-	-
Leucina, %	4,40	8,54	3,39	77,1	-	-
Histidina, %	0,73	1,42	0,58	80,0	-	-
Fenilalanina, %	2,23	4,33	1,90	85,4	-	-
Fen + Tir, %	4,89	9,50	4,12	85,4	-	-
Alanina, %	4,14	8,04	3,22	77,8	-	-
Cisteína, %	1,31	2,54	1,02	77,8	-	-
Tirosina, %	2,66	5,17	2,22	83,5	-	-
Glicina, %	2,89	5,61	2,11	72,9	-	-
Serina, %	2,61	5,07	1,98	75,9	-	-
Prolina, %	2,18	4,23	1,88	86,4	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	8,24	16,0	6,58	79,8	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	4,23	51,3*	3,37	79,6	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	3,51	42,6*	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento das Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	-	-	-		
Máximo	-	-	-		
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Algarrobo Harina

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	90,7	1	-	Mat. Orgánica (MO)	87,3	-	-	
Proteína Bruta (PB)	8,79	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	67,0	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	58,5	-	-	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	28,8	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	0,52	-	-	
FDN	17,7	1	-	Coef. Dig. EE Aves	-	-	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	77,9	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	4501	1	-	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	2675	1	-	
Energía Metabolizable	1520	1	-	Energía Metabolizable	2432	1	-	
Energía Met. Estd.	1807	1	-	Energía Neta	1723	-	-	
Energía Líquida	-	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	2963	-	-	
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	2648	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Energía Líquida	1881	-	-	
Minerales								
	Média	N	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral,%	3,45	1	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	0,91	-	-	Hierro (Fe)	-	-	-	
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	-	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,27	1	-					
Fósforo (P) Total	0,14	1	-					
P Fítico	0,09	1	-					
P Disponible (P Disp)	0,05	1	-					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-					
P Dig. Estd. Aves	-	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-					
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico..

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Algarrobo Harina

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef	DIE ¹	Coef
Proteína Bruta, %	8,79	100,0	-	-	-	-
Lisina, %	0,28	3,19	-	-	-	-
Metionina, %	0,07	0,79	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	0,27	3,07	-	-	-	-
Triptófano, %	0,05	0,57	-	-	-	-
Arginina, %	0,43	4,89	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	0,54	6,14	-	-	-	-
Isoleucina, %	0,26	2,96	-	-	-	-
Leucina, %	0,59	6,71	-	-	-	-
Histidina, %	0,12	1,37	-	-	-	-
Fenilalanina, %	0,20	2,28	-	-	-	-
Fen + Tir, %	0,47	5,35	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	0,27	3,07	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,41	16,0	-	-	-	-
N Esencial Aves, %	0,33	23,4*	-	-	-	-
N Esencial Cerdos, %	0,33	23,4*	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	3 5	4 8	5 10		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	3 6	5 8	7 10	7 10	5 8

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Algodón, Harina 30% PB

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	90,9	10	2,98	Mat. Orgánica (MO)	85,8	- -
Proteína Bruta (PB)	28,1	10	2,41	Coef. Dig. MO Porcinos	50,0	- -
Almidón	3,08	4	0,95	MO Dig. Porcinos	42,9	- -
Fibra Bruta (FB)	23,7	6	2,98	MO No Dig. Porcinos	42,9	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	31,9	2	0,11	Extracto Etéreo (EE)	1,28	4 0,57
FDN	42,7	5	3,69	Coef. Dig. EE Aves	85,0	2 0,00
Coef. Dig. FDN Porcinos	43,8	2	0,00	EE Dig. Aves	1,09	2 0,01
FDA	33,1	5	2,94	Coef. Dig. EE Porcinos	75,3	2 0,45
Coef. Dig. FDA Porcinos	47,7	2	0,00	EE Dig. Porcinos	0,96	2 0,00
Ext. No Nitro. (ENN)	32,7	-	-	Ácido Linoleico	0,84	2 0,00
Coef. Dig. ENN Aves	45,4	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	14,9	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	41,5	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4173	3	12	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	2222	2 0
Energía Metabolizable	1622	3	75	Energía Metabolizable	1996	2 0
Energía Met. Estd.	1768	2	0	Energía Neta	1067	- -
Energía Neta	1267	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	2651	- -
Energía Met. Gallinas	1747	-	-	Energía Metabolizable	2318	- -
Energía Neta	1392	-	-	Energía Neta	1302	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	5,09	6	0,32	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	9,70	1 -
Potasio (K)	0,83	3	0,42	Hierro (Fe)	53,9	1 -
Sodio (Na)	0,04	3	0,00	Cobre (Cu)	6,70	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	23,9	1 -
Azufre (S)	0,34	2	-	Selenio (Se)	0,31	1 -
Magnesio (Mg)	0,52	2	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,24	3	0,02			
Fósforo (P) Total	0,85	3	0,04			
P Fítico	0,56	1	-			
P Disponible (P Disp)	0,29	-	-			
Coef. Dig. P Aves	37,8	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,32	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	39,2	2	1,98			
P Dig. Estd. Cerdos	0,33	1	-			

P Disp = P Total – P Fítico..

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Algodón, Harina 30% PB

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	28,1	100,0	21,4	76,1	21,4	76,0
Lisina, %	1,27	4,51	0,93	73,3	0,74	58,0
Metionina, %	0,46	1,64	0,35	75,5	0,29	69,7
Met + Cis, %	0,96	3,42	0,69	71,9	0,66	68,8
Treonina, %	0,94	3,33	0,67	71,9	0,60	63,9
Triptófano, %	0,51	1,83	0,38	73,3	0,30	63,9
Arginina, %	3,35	11,9	2,41	72,0	2,88	88,4
Gli + Ser, %	2,50	8,89	1,83	73,3	-	-
Valina, %	1,33	4,74	1,00	75,2	0,89	65,7
Isoleucina, %	0,96	3,40	0,82	85,4	0,61	63,1
Leucina, %	1,79	6,37	1,41	79,0	1,12	66,6
Histidina, %	0,77	2,74	0,56	72,8	0,65	82,1
Fenilalanina, %	1,54	5,50	1,18	76,1	1,19	78,2
Fen + Tir, %	2,33	8,29	1,81	77,9	1,79	76,8
Alanina, %	1,15	4,09	0,82	71,0	0,80	69,5
Cisteína, %	0,50	1,79	0,34	66,7	0,37	74,5
Tirosina, %	0,79	2,79	0,63	79,4	0,60	77,0
Glicina, %	1,16	4,13	0,85	72,9	0,81	70,0
Serina, %	1,34	4,76	0,97	72,5	1,00	75,0
Prolina, %	1,26	4,49	0,94	74,7	-	-
Glutamina ² , %	2,74	9,74	2,38	86,9	2,32	84,5
Ácido Glutámico ² , %	3,09	10,9	2,68	86,9	2,61	84,5
Asparagina ² , %	1,19	4,23	0,95	79,9	0,91	77,0
Ácido Aspártico ² , %	1,45	5,17	1,16	79,9	1,12	77,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	4,50	16,0	3,42	76,1	3,42	76,0
N Esencial Aves, %	2,73	60,7*	2,05	74,9	-	-
N Esencial Cerdos, %	2,34	52,0*	-	-	1,64	70,0

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	2	3		3	
	4	5		5	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	2	4	5	5	3
	4	7	8	8	6

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Algodón, Harina 39% PB

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	90,1	12	0,70	Mat. Orgánica (MO)	83,9	- -
Proteína Bruta (PB)	37,8	12	2,16	Coef. Dig. MO Porcinos	60,0	- -
Almidón	3,96	6	1,98	MO Dig. Porcinos	50,3	- -
Fibra Bruta (FB)	15,3	8	2,55	MO No Dig. Porcinos	33,6	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	19,1	2	0,13	Extracto Etéreo (EE)	2,65	8 2,07
FDN	29,6	8	2,76	Coef. Dig. EE Aves	85,0	2 0,00
Coef. Dig. FDN Porcinos	17,9	2	0,08	EE Dig. Aves	2,26	- -
FDA	17,4	7	7,22	Coef. Dig. EE Porcinos	78,7	2 3,08
Coef. Dig. FDA Porcinos	17,3	2	0,01	EE Dig. Porcinos	2,09	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	28,1	-	-	Ácido Linoleico	0,84	3 0,20
Coef. Dig. ENN Aves	41,5	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	11,7	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	31,7	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4254	5	112	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	2634	3 221
Energía Met. Aves	1951	3	11	Energía Metabolizable	2432	3 189
Energía Met. Estd.	2173	2	0	Energía Neta	1423	- -
Energía Neta	1535	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	2970	- -
Energía Metabolizable	2046	-	-	Energía Metabolizable	2684	- -
Energía Neta	1630	-	-	Energía Neta	1607	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	6,21	8	0,23	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	14,3	1 -
Potasio (K)	1,41	4	0,11	Hierro (Fe)	157,9	1 -
Sodio (Na)	0,09	4	0,03	Cobre (Cu)	10,5	1 -
Cloro (Cl)	0,05	4	0,01	Zinc (Zn)	56,7	1 -
Azufre (S)	0,34	1	-	Selenio (Se)	0,58	1 -
Magnesio (Mg)	0,53	2	0,04	Yodo (I)	14,3	1 -
Calcio Total (Ca)	0,30	6	0,06			
Fósforo (P) Total	1,03	6	0,06			
P Fítico	0,65	2	0,08			
P Disponible (P Disp)	0,38	-	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	40,8	2	4,24			
P Dig. Estd. Cerdos	0,42	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico..

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Algodón, Harina 39% PB

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	37,8	100,0	28,8	76,3	28,6	75,7
Lisina, %	1,57	4,16	1,15	73,5	0,98	62,1
Metionina, %	0,58	1,53	0,46	78,9	0,42	72,8
Met + Cis, %	1,22	3,24	0,87	71,3	0,89	72,3
Treonina, %	1,26	1,26	0,92	73,2	0,86	68,5
Triptófano, %	0,51	1,35	0,36	70,6	0,35	68,1
Arginina, %	4,14	10,9	3,62	87,5	3,67	88,8
Gli + Ser, %	3,26	8,63	2,32	71,1	-	-
Valina, %	1,71	4,53	1,25	73,1	1,25	73,1
Isoleucina	1,21	3,21	0,85	70,1	0,86	71,1
Leucina, %	2,19	5,81	1,72	78,2	1,61	73,5
Histidina, %	1,08	2,85	0,85	78,6	0,81	75,1
Fenilalanina	2,00	5,29	1,68	84,2	1,62	81,3
Fen + Tir, %	3,03	8,01	2,41	79,5	2,41	79,5
Alanina, %	1,51	4,01	0,98	64,9	1,05	69,5
Cisteína, %	0,64	1,68	0,41	64,0	0,47	74,5
Tirosina, %	1,03	2,73	0,73	71,2	0,79	77,0
Glicina, %	1,60	4,24	1,14	71,4	1,12	70,0
Serina, %	1,66	4,39	1,19	71,6	1,24	75,0
Prolina, %	1,47	3,89	1,04	70,9	-	-
Glutamina ² , %	3,38	8,93	2,91	86,1	2,85	84,5
Ácido Glutámico ² , %	3,81	10,1	3,28	86,1	3,22	84,5
Asparagina ² , %	1,55	4,09	1,19	77,3	1,19	77,0
Ácido Aspártico ² , %	1,89	5,00	1,46	77,3	1,45	77,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	6,05	16,0	4,62	76,3	4,58	75,7
Nitrógeno Esencial Aves, %	3,45	57,0*	2,63	76,3	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	2,93	48,4*	-	-	2,15	73,5

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	3	5	5		
Práctico	3	5	5		
Máximo	7	8	8		
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	3	5	6	6	5
Práctico	3	5	6	6	5
Máximo	5	8	10	10	8

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Algodón, Harina 43% PB

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	89,9	5	1,20	Mat. Orgánica (MO)	84,1	-	-	
Proteína Bruta (PB)	42,9	5	1,76	Coef. Dig. MO Porcinos	64,0	-	-	
Almidón	2,55	2	0,20	MO Dig. Porcinos	53,8	-	-	
Fibra Bruta (FB)	12,6	3	2,74	MO No Dig. Porcinos	30,3	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	19,1	1	-	Extracto Etéreo (EE)	3,26	4	2,07	
FDN	28,7	2	5,56	Coef. Dig. EE Aves	75,7	1	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	17,9	1	-	EE Dig. Aves	2,47	-	-	
FDA	17,9	2	1,94	Coef. Dig. EE Porcinos	80,0	1	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	17,3	1	-	EE Dig. Porcinos	2,61	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	25,2	-	-	Ácido Linoleico	1,12	1	-	
Coef. Dig. ENN Aves	35,7	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	8,99	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	28,8	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	4346	2	169	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	2877	2	524	
Energía Metabolizable	2000	2	75	Energía Metabolizable	2630	2	434	
Energía Met. Estd.	2204	-	-	Energía Neta	1562	-	-	
Energía Neta	1566	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	3180	-	-	
Energía Metabolizable	2086	-	-	Energía Metabolizable	2857	-	-	
Energía Neta	1653	-	-	Energía Neta	1728	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral,%	5,85	3	1,19	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	1,56	2	0,01	Hierro (Fe)	-	-	-	
Sodio (Na)	0,13	2	0,17	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	0,03	1	-	Zinc (Zn)	-	-	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	0,48	2	0,18	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,23	2	0,03					
Fósforo (P) Total	1,07	2	0,14					
P Fítico	0,61	1	-					
P Disponible (P Disp)	0,46	-	-					
Coef. Dig. P Aves	37,8	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,40	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	38,0	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,41	-	-					

PDisp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Algodón, Harina 43% PB

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef	DIE ¹	Coef
Proteína Bruta, %	42,9	100,0	32,5	75,7	33,6	78,2
Lisina, %	1,73	4,02	1,10	64,0	1,17	68,0
Metionina, %	0,54	1,26	0,40	73,5	0,40	74,0
Met + Cis, %	1,34	3,12	0,94	70,1	1,00	74,6
Treonina, %	1,37	3,19	0,94	68,5	1,04	76,0
Triptófano, %	0,52	1,22	0,41	77,5	0,41	79,0
Arginina, %	4,64	10,8	3,99	86,0	4,22	91,0
Gli + Ser, %	3,59	8,35	2,49	69,3	-	-
Valina, %	1,90	4,41	1,41	74,5	1,50	79,0
Isoleucina, %	1,32	3,08	0,94	71,0	1,02	77,0
Leucina, %	2,41	5,61	1,77	73,5	1,88	78,0
Histidina, %	1,14	2,64	0,86	75,5	0,91	80,0
Fenilalanina, %	2,23	5,18	1,84	82,5	1,89	85,0
Fen + Tir, %	3,43	7,98	2,82	82,2	2,82	82,2
Alanina, %	1,77	4,12	1,15	64,9	1,23	69,5
Cisteína, %	0,80	1,86	0,54	67,0	0,60	74,5
Tirosina, %	1,20	2,80	0,98	81,0	0,93	77,0
Glicina, %	1,76	4,09	1,26	71,6	1,23	70,0
Serina, %	1,83	4,26	1,23	67,0	1,37	75,0
Prolina, %	1,53	3,55	-	-	1,29	84,0
Glutamina ² , %	3,82	8,89	3,29	86,1	3,23	84,5
Ácido Glutámico ² , %	4,31	4,31	3,71	86,1	3,64	84,5
Asparagina ² , %	1,78	4,14	1,38	77,3	1,37	77,0
Ácido Aspártico ² , %	2,18	5,06	1,68	77,3	1,68	77,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	6,88	16,0	5,21	75,7	5,38	78,2
Nitrógeno Esencial Aves, %	3,80	55,9*	2,84	74,7	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	3,22	46,8*	-	-	2,53	78,7

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	<i>Pollos de Engorde</i>		<i>Ponedora Producción</i>		
	Inicial	Crecimiento			
	3	5	5		
	7	8	8		
Práctico Máximo	<i>Porcinos Crecimiento</i>			<i>Cerdas Reproducción</i>	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	3	5	6	6	5
	5	8	10	10	8

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Almidón

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	88,5	4	0,81	Mat. Orgánica (MO)	87,7	- -
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	97,4	- -
Almidón	87,7	4	0,11	MO Dig. Porcinos	85,4	- -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	2,28	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	-	- -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	- -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	- -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	87,7	-	-	Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	97,1	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	85,2	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	2,54	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3736	4	86	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3594	4 54
Energía Metabolizable	3528	5	185	Energía Metabolizable	3533	4 18
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2904	- -
Energía Neta	2823	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3594	- -
Energía Metabolizable	3528	-	-	Energía Metabolizable	3533	- -
Energía Neta	2823	-	-	Energía Neta	2904	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral,%	0,80	-	-	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	1,0	1 -
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	12,0	1 -
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	1,0	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	1,0	1 -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	1,04	1 -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	-	-	-			
Fósforo (P) Total	-	-	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponible (P Disp)	-	-	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-			
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico..

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Almidón

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef	DIE ¹	Coef
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Arroz, Salvado Desengrasado

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	89,8	8	1,50	Mat. Orgánica (MO)	79,1	-	-	
Proteína Bruta (PB)	15,9	9	1,37	Coef. Dig. MO Porcinos	64,5	-	-	
Almidón	26,8	6	1,67	MO Dig. Porcinos	51,0	-	-	
Fibra Bruta (FB)	10,5	4	0,78	MO No Dig. Porcinos	28,1	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	39,7	2	0,00	Extracto Etéreo (EE)	1,60	3	0,09	
FDN	24,7	6	1,15	Coef. Dig. EE Aves	62,0	2	0,00	
Coef. Dig. FDN Porcinos	50,7	2	0,00	EE Dig. Aves	0,99	-	-	
FDA	14,3	4	2,12	Coef. Dig. EE Porcinos	70,0	2	0,00	
Coef. Dig. FDA Porcinos	52,9	2	0,00	EE Dig. Porcinos	1,12	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	51,1	-	-	Ácido Linoleico	0,58	3	0,16	
Coef. Dig. ENN Aves	57,0	-	-	Ácido Linolénico	0,03	1	-	
ENN Dig. Aves	29,1	-	-					
ENN No Dig. + FB Aves	32,5	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	3833	4	150	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	2364	4	192	
Energía Metabolizable	1843	4	128	Energía Metabolizable	2270	4	207	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	1569	-	-	
Energía Neta	1466	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	2645	-	-	
Energía Metabolizable	1941	-	-	Energía Metabolizable	2481	-	-	
Energía Neta	1563	-	-	Energía Neta	1723	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	10,7	6	0,69	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	170,3	1	-	
Potasio (K)	1,51	4	0,27	Hierro (Fe)	170,1	1	-	
Sodio (Na)	0,04	4	0,02	Cobre (Cu)	14,7	-	-	
Cloro (Cl)	0,08	3	0,02	Zinc (Zn)	47,7	1	-	
Azufre (S)	0,18	2	0,92	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	0,75	1	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,12	5	0,05					
Fósforo (P) Total	1,82	6	0,08					
P Fítico	1,50	4	0,08					
P Disponible (P Disp)	0,32	-	-					
Coef. Dig. P Aves	29,0	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,53	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	28,0	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,51	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico..

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Arroz, Salvado Desengrasado

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef	DIE ¹	Coef
Proteína Bruta, %	15,9	100	12,3	77,7	11,8	74,3
Lisina, %	0,71	4,47	0,53	75,6	0,52	72,9
Metionina, %	0,33	2,09	0,25	75,7	0,25	74,4
Met + Cis, %	0,66	4,17	0,46	70,3	0,47	71,8
Treonina, %	0,60	3,77	0,41	69,1	0,44	74,1
Triptófano, %	0,20	1,23	0,15	75,4	0,14	73,7
Arginina, %	1,24	7,82	1,04	84,3	1,04	84,3
Gli + Ser, %	1,59	10,0	1,17	73,6	-	-
Valina, %	0,86	5,45	0,63	73,0	0,64	74,2
Isoleucina, %	0,56	3,53	0,40	71,0	0,41	73,8
Leucina, %	1,12	7,08	0,80	71,6	0,82	73,0
Histidina, %	0,42	2,67	0,35	82,7	0,33	79,3
Fenilalanina, %	0,71	4,50	0,51	71,0	0,52	72,4
Fen + Tir, %	1,07	6,80	0,81	75,7	0,83	77,6
Alanina, %	0,98	6,19	0,72	73,2	0,65	66,0
Cisteína, %	0,33	2,09	0,21	64,9	0,22	68,0
Tirosina, %	0,36	2,26	0,30	83,6	0,31	86,0
Glicina, %	0,85	5,36	0,64	75,3	0,50	59,0
Serina, %	0,74	4,65	0,53	72,3	0,51	69,0
Prolina, %	0,72	4,53	0,48	67,3	0,48	67,0
Glutamina ² , %	1,32	8,31	1,06	80,6	0,94	71,0
Ácido Glutámico ² , %	0,88	5,54	0,71	80,6	0,62	71,0
Asparagina ² , %	0,65	4,08	0,51	78,6	0,41	64,0
Ácido Aspártico ² , %	0,76	4,79	0,60	78,6	0,49	64,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	2,54	16,0	1,97	77,7	1,88	74,3
Nitrógeno Esencial Aves, %	1,38	54,3*	1,04	75,7	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	1,12	44,1*	-	-	0,84	75,2

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	2	5	5		
Práctico	2	5	5		
Máximo	6	8	10		
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	3	5	7	10	5
Práctico	3	5	7	10	5
Máximo	8	12	20	20	12

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Arroz, Salvado

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	89,5	21	1,20	Mat. Orgánica (MO)	80,6	- -
Proteína Bruta (PB)	13,3	24	0,96	Coef. Dig. MO Porcinos	72,0	- -
Almidón	23,8	7	2,56	MO Dig. Porcinos	58,0	- -
Fibra Bruta (FB)	7,71	11	1,56	MO No Dig. Porcinos	22,6	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	39,7	2	0,00	Extracto Etéreo (EE)	14,2	12 1,65
FDN	22,5	8	1,75	Coef. Dig. EE Aves	70,3	2 11,7
Coef. Dig. FDN Porcinos	50,7	2	0,00	EE Dig. Aves	9,98	- -
FDA	12,3	6	1,15	Coef. Dig. EE Porcinos	75,0	2 0,00
Coef. Dig. FDA Porcinos	52,9	2	0,00	EE Dig. Porcinos	10,7	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	45,4	-	-	Ácido Linoleico	3,15	3 1,35
Coef. Dig. ENN Aves	64,5	-	-	Ácido Linolénico	0,08	3 0,10
ENN Dig. Aves	29,3	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	23,8	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4317	8	371	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3110	4 91
Energía Metabolizable	2583	7	292	Energía Metabolizable	3027	4 106
Energía Met. Estd.	3152	3	16	Energía Neta	2320	- -
Energía Neta	2142	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3336	- -
Energía Met.	2654	-	-	Energía Metabolizable	3197	- -
Energía Neta	2214	-	-	Energía Neta	2444	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	8,90	11	1,09	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	194,5	1 -
Potasio (K)	1,41	5	0,09	Hierro (Fe)	115,4	1 -
Sodio (Na)	0,04	5	0,01	Cobre (Cu)	28,2	1 -
Cloro (Cl)	0,07	3	0,01	Zinc (Zn)	49,8	1 -
Azufre (S)	0,18	3	0,01	Selenio (Se)	0,35	1 -
Magnesio (Mg)	0,81	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,12	6	0,05			
Fósforo (P) Total	1,71	8	0,20			
P Fítico	1,37	4	0,10			
P Disponible (P Disp)	0,35	-	-			
Coef. Dig. P Aves	29,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,49	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	28,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,48	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico..

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Arroz, Salvado

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	13,3	100	10,2	76,7	9,49	71,4
Lisina, %	0,61	4,62	0,47	77,0	0,46	74,8
Metionina, %	0,26	1,99	0,21	78,0	0,19	73,7
Met + Cis, %	0,54	4,06	0,38	71,3	0,38	71,4
Treonina, %	0,50	3,75	0,36	72,3	0,37	74,2
Triptófano, %	0,15	1,14	0,11	75,4	0,11	72,0
Arginina, %	1,04	7,82	0,90	86,7	0,89	86,2
Gli + Ser, %	1,31	9,88	1,02	77,9	-	-
Valina, %	0,70	5,25	0,54	77,1	0,51	73,0
Isoleucina	0,45	3,42	0,35	76,0	0,33	72,0
Leucina, %	0,93	7,00	0,70	75,6	0,67	72,0
Histidina, %	0,36	2,70	0,30	83,4	0,30	83,3
Fenilalanina	0,59	4,48	0,43	73,2	0,43	72,8
Fen + Tir, %	1,01	7,60	0,77	76,2	0,76	76,2
Alanina, %	0,82	6,16	0,61	75,1	0,54	66,0
Cisteína, %	0,27	2,07	0,17	62,8	0,19	70,5
Tirosina, %	0,41	3,12	0,34	81,3	0,33	81,0
Glicina, %	0,70	5,25	0,57	81,4	0,41	59,0
Serina, %	0,61	4,63	0,45	72,5	0,42	69,0
Prolina, %	0,62	4,66	0,44	71,0	0,41	67,0
Glutamina ² , %	1,08	8,14	0,86	80,1	0,77	71,0
Ácido Glutámico ² , %	0,72	5,43	0,58	80,1	0,51	71,0
Asparagina ² , %	0,56	4,21	0,41	73,5	0,36	64,0
Ácido Aspártico ² , %	0,65	4,94	0,48	73,5	0,42	64,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	2,12	16,0	1,63	76,7	1,51	71,4
N Esencial Aves, %	1,14	53,8*	0,89	78,0	-	-
N Esencial Cerdos, %	0,93	43,9*	-	-	0,70	75,4

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)

Recomendación de inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	3 8	6 12	6 12		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	4 10	7 15	10 20	10 20	5 15

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Arroz, Quebrado

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	88,4	11	1,86	Mat. Orgánica (MO)	87,5	- -
Proteína Bruta (PB)	8,34	11	0,44	Coef. Dig. MO Porcinos	93,1	- -
Almidón	74,9	5	1,29	MO Dig. Porcinos	81,5	- -
Fibra Bruta (FB)	0,60	7	0,24	MO No Dig. Porcinos	6,04	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	1,21	6 0,05
FDN	6,33	7	2,81	Coef. Dig. EE Aves	84,0	2 5,66
Coef. Dig. FDN Porcinos	14,5	2	0,03	EE Dig. Aves	1,02	- -
FDA	6,53	5	1,78	Coef. Dig. EE Porcinos	86,0	2 0,02
Coef. Dig. FDA Porcinos	93,0	2	0,01	EE Dig. Porcinos	1,04	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	77,4	-	-	Ácido Linoleico	0,37	3 0,03
Coef. Dig. ENN Aves	89,0	-	-	Ácido Linolénico	0,14	3 0,1
ENN Dig. Aves	68,9	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	8,50	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3842	7	205	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3572	4 29
Energía Metabolizable	3219	6	114	Energía Metabolizable	3489	4 20
Energía Met. Estd.	3507	2	0	Energía Neta	2778	- -
Energía Neta	2573	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3628	- -
Energía Metabolizable	3246	-	-	Energía Metabolizable	3534	- -
Energía Neta	2600	-	-	Energía Neta	2811	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral,%	0,89	6	0,06	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	16,6	1 -
Potasio (K)	0,20	5	0,07	Hierro (Fe)	15,6	1 -
Sodio (Na)	0,02	6	0,01	Cobre (Cu)	2,30	1 -
Cloro (Cl)	0,05	4	0,02	Zinc (Zn)	10,3	1 -
Azufre (S)	0,80	1	-	Selenio (Se)	0,31	1 -
Magnesio (Mg)	0,08	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,05	8	0,01			
Fósforo (P) Total	0,18	8	0,02			
P Fítico	0,13	2	0,02			
P Disponible (P Disp)	0,06	-	-			
Coef. Dig. P Aves	36,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,06	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	36,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,06	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico..

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Arroz, Quebrado

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	8,34	100	6,37	76,3	7,16	85,8
Lisina, %	0,30	3,62	0,24	80,8	0,26	84,8
Metionina, %	0,20	2,42	0,16	78,6	0,17	86,5
Met + Cis, %	0,37	4,49	0,26	68,4	0,30	79,8
Treonina, %	0,28	3,34	0,21	76,8	0,23	82,4
Triptófano, %	0,10	1,21	0,08	80,1	0,08	82,0
Arginina, %	0,61	7,34	0,54	88,4	0,57	92,8
Gli + Ser, %	0,78	9,35	0,55	69,8	-	-
Valina, %	0,48	5,71	0,37	78,0	0,41	85,5
Isoleucina, %	0,34	4,07	0,27	78,1	0,30	87,8
Leucina, %	0,68	8,19	0,56	81,3	0,61	89,3
Histidina, %	0,20	2,34	0,15	74,8	0,17	88,4
Fenilalanina, %	0,40	4,81	0,30	73,8	0,35	88,0
Fen + Tir, %	0,78	9,39	0,60	76,9	0,68	87,2
Alanina, %	0,46	5,48	0,33	71,2	0,40	86,3
Cisteína, %	0,17	2,07	0,10	58,2	0,13	73,0
Tirosina, %	0,38	4,58	0,30	79,6	0,33	86,8
Glicina, %	0,37	4,40	0,25	69,2	0,35	95,4
Serina, %	0,41	4,95	0,30	72,1	0,37	89,9
Prolina, %	0,41	4,97	0,26	63,5	0,38	91,9
Glutamina ² , %	0,86	10,3	0,70	81,1	0,78	90,2
Ácido Glutámico ² , %	0,57	6,86	0,46	81,1	0,51	90,2
Asparagina ² , %	0,34	4,12	0,28	81,1	0,30	87,2
Ácido Aspártico ² , %	0,40	4,84	0,33	81,1	0,35	87,2
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,33	16,0	1,02	76,3	1,14	85,8
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,70	52,2*	0,55	78,2	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,57	42,9*	-	-	0,49	86,8

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Avesy Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	30	30	30		
	65	65	65		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	30	40	40	40	40
	30	40	40	40	40

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Avena, Grano

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	88,9	35	0,33	Mat. Orgánica (MO)	86,4	-	-	
Proteína Bruta (PB)	12,7	35	2,65	Coef. Dig. MO Porcinos	63,5	-	-	
Almidón	45,9	5	9,88	MO Dig. Porcinos	54,8	-	-	
Fibra Bruta (FB)	3,73	31	2,94	MO No Dig. Porcinos	31,5	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	4,53	35	0,87	
FDN	28,7	14	3,23	Coef. Dig. EE Aves	72,0	1	-	
Coef Dig FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	3,26	-	-	
FDA	11,1	3	7,07	Coef. Dig. EE Porcinos	80,0	1	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	3,62	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	65,4	-	-	Ácido Linoleico	1,61	1	-	
Coef. Dig. ENN Aves	82,1	-	-	Ácido Linolénico	0,06	1	-	
ENN Dig. Aves	53,7	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	15,4	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	4117	31	71	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	2645	2	25	
Energía Metabolizable	2976	3	433	Energía Metabolizable	2546	2	21	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	1967	-	-	
Energía Neta	2393	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	2960	-	-	
Energía Metabolizable	3022	-	-	Energía Metabolizable	2782	-	-	
Energía Neta	2439	-	-	Energía Neta	2139	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral,%	2,54	32	0,40	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	0,44	2	0,03	Hierro (Fe)	-	-	-	
Sodio (Na)	0,01	2	0,00	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	0,10	1	-	Zinc (Zn)	-	-	-	
Azufre (S)	0,18	1	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	0,15	3	0,08	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,07	18	0,02					
Fósforo (P) Total	0,38	10	0,13					
P Fítico	0,16	2	0,00					
P Disponible (P Disp)	0,22	-	-					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-					
P Dig. Estd. Aves	-	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-					
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico..

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Avena, Grano

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	12,7	100	10,5	82,7	9,81	77,2
Lisina, %	0,52	4,09	0,45	86,5	0,39	75,0
Metionina, %	0,21	1,65	0,19	90,5	0,19	90,5
Met + Cis, %	0,59	4,65	0,51	86,4	0,47	79,7
Treonina, %	0,43	3,39	0,36	83,7	0,32	74,4
Triptófano, %	0,16	1,26	0,12	75,0	0,13	81,3
Arginina, %	0,86	6,77	0,80	93,0	0,76	88,4
Gli + Ser, %	1,24	9,76	1,01	81,5	-	-
Valina, %	0,66	5,20	0,57	86,4	0,53	80,3
Isoleucina, %	0,48	3,78	0,42	87,5	0,39	81,3
Leucina, %	0,93	7,32	0,82	88,2	0,76	81,7
Histidina, %	0,28	2,20	0,25	89,3	0,23	82,1
Fenilalanina, %	0,65	5,12	0,59	90,8	0,55	84,6
Fen + Tir, %	0,88	6,93	0,78	88,6	0,73	83,0
Alanina, %	0,60	4,72	0,50	83,3	0,41	68,3
Cisteína, %	0,38	2,99	0,32	84,2	0,28	73,7
Tirosina, %	0,23	1,81	0,19	82,6	0,18	78,3
Glicina, %	0,63	4,96	0,51	81,0	0,43	68,3
Serina, %	0,61	4,80	0,50	82,0	0,46	75,4
Prolina, %	0,72	5,67	0,65	90,3	0,53	73,6
Glutamina ² , %	1,40	11,02	1,30	92,9	1,21	86,4
Ácido Glutámico ² , %	0,93	7,32	0,87	93,5	0,80	86,0
Asparagina ² , %	0,50	3,94	0,43	86,0	0,38	76,0
Ácido Aspártico ² , %	0,58	4,57	0,50	86,2	0,44	75,9
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	2,03	16	1,68	82,7	1,57	77,2
Nitrógeno Esencial Aves, %	1,03	50,7*	0,88	85,8	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,83	40,9*	-	-	0,68	82,0

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	5	7	7		
	8	10	10		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	5	8	10	10	5
	8	12	15	20	10

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Azúcar

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	99,0	1	-	Mat. Orgánica (MO)	98,9	- -
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	91,2	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	90,2	- -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	8,70	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	-	- -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	- -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	- -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	98,9	-	-	Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	93,6	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	92,6	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	6,33	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4008	1	-	Porcinos		
Aves	-	-	-	Energía Digestible	3873	1 -
Energía Metabolizable	3831	1	-	Energía Metabolizable	3737	1 -
Energía Met. Estd.	3887	1	-	Energía Neta	3094	1 -
Energía Neta	3065	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3873	- -
Energía Metabolizable	3831	-	-	Energía Metabolizable	3737	- -
Energía Neta	3065	-	-	Energía Neta	3094	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral,%	0,14	1	-	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	- -
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	-	- -
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	- -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	-	-	-			
Fósforo (P) Total	-	-	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponible (P Disp)	-	-	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-			
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico..

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) Cont.

Azúcar

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	-	-	-		
Máximo	5	10	15		
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	3	-	-	-	3
Máximo	10	10	10	10	10

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Babasu, Harina

Principales Componentes(%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	91,8	4	1,64	Mat. Orgánica (MO)	87,1	- -
Proteína Bruta (PB)	20,3	4	0,60	Coef. Dig. MO Porcinos	-	- -
Almidón	2,46	1	-	MO Dig. Porcinos	-	- -
Fibra Bruta (FB)	47,5	2	0,00	MO No Dig. Porcinos	-	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	1,96	3 0,32
FDN	66,2	3	5,24	Coef. Dig. EE Aves	-	- -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	- -
FDA	39,5	3	4,45	Coef. Dig. EE Porcinos	-	- -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	17,4	-	-	Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4380	2	244	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	-	- -
Energía Metabolizable	1116	1	-	Energía Metabolizable	-	- -
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	-	- -
Energía Neta	-	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	-	- -
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	-	- -
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	-	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	4,68	3	1,07	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	118	1 -
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	350	1 -
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	16,8	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	38,2	1 -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	0,38	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,12	3	0,01			
Fósforo (P) Total	0,94	3	0,50			
P Fítico	0,82	1	-			
P Disponible (P Disp)	0,41	1	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-			
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico..

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Babasu, Harina

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	20,3	100	14,1	69,5	-	-
Lisina, %	0,67	3,30	0,39	57,6	-	-
Metionina, %	0,45	2,22	0,38	84,1	-	-
Met + Cis, %	0,62	3,05	0,41	66,3	-	-
Treonina, %	0,62	3,05	0,36	57,4	-	-
Triptófano, %	0,12	0,59	-	-	-	-
Arginina, %	2,39	11,77	1,92	80,3	-	-
Gli + Ser, %	1,83	9,01	0,99	54,1	-	-
Valina, %	0,95	4,68	0,73	77,1	-	-
Isoleucina, %	0,64	3,15	0,48	75,5	-	-
Leucina, %	1,26	6,21	0,97	76,8	-	-
Histidina, %	0,37	1,82	0,24	63,9	-	-
Fenilalanina, %	0,9	4,43	0,67	74,3	-	-
Fen + Tir, %	1,36	6,70	0,94	69,1	-	-
Alanina, %	0,86	4,24	0,62	72,6	-	-
Cisteína, %	0,17	0,84	0,03	19,3	-	-
Tirosina, %	0,46	2,27	0,27	58,9	-	-
Glicina, %	0,93	4,58	0,35	38	-	-
Serina, %	0,9	4,43	0,64	70,7	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	2,34	11,5	1,88	80,3	-	-
Ácido Glutámico ² , %	1,56	7,68	1,25	80,3	-	-
Asparagina ² , %	0,79	3,89	0,56	71,2	-	-
Ácido Aspártico ² , %	0,92	4,53	0,66	71,2	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	3,25	16	2,26	69,5	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	1,82	55,9*	1,30	71,4	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	1,52	46,9*	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	3	4			
	6	8	5		
			8		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	2	4	5	5	4
	5	7	8	10	7

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Babasu, Harina Amilácea

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	86,3	1	-	Mat. Orgánica (MO)	83,8	- -
Proteína Bruta (PB)	1,91	1	-	Coef. Dig. MO Porcinos	-	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	-	- -
Fibra Bruta (FB)	9,69	1	-	MO No Dig. Porcinos	-	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	0,29	1 -
FDN	37,1	1	-	Coef. Dig. EE Aves	-	- -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	- -
FDA	15,1	1	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	- -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	71,9	-	-	Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3687	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	-	- -
Energía Metabolizable	1731	1	-	Energía Metabolizable	-	- -
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	-	- -
Energía Neta	-	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	-	- -
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	-	- -
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	-	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	2,50	1	-	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	- -
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	-	- -
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	- -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	-	-	-			
Fósforo (P) Total	-	-	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponible (P Disp)	-	-	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-			
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico..

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Babasu, Harina Amilácea

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	1,91	100	-	-	-	-
Lisina, %	0,10	5,24	-	-	-	-
Metionina, %	0,03	1,57	-	-	-	-
Met + Cis, %	0,08	4,19	-	-	-	-
Treonina, %	0,11	5,76	-	-	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	0,11	5,76	-	-	-	-
Gli + Ser, %	0,26	13,61	-	-	-	-
Valina, %	0,11	5,76	-	-	-	-
Isoleucina, %	0,08	4,19	-	-	-	-
Leucina, %	0,16	8,38	-	-	-	-
Histidina, %	0,05	2,62	-	-	-	-
Fenilalanina, %	0,10	5,24	-	-	-	-
Fen + Tir, %	0,17	8,90	-	-	-	-
Alanina, %	0,12	6,28	-	-	-	-
Cistina, %	0,05	2,62	-	-	-	-
Tirosina, %	0,07	3,66	-	-	-	-
Glicina, %	0,13	6,81	-	-	-	-
Serina, %	0,13	6,81	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	0,12	6,28	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	0,08	4,19	-	-	-	-
Asparagina ² , %	0,09	4,71	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	0,11	5,76	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	0,31	16,0	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,17	56,5*	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,13	42,9*	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Batata Dulce, Harina

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	89,2	2	0,68	Mat. Orgánica (MO)	86,5	- -
Proteína Bruta (PB)	4,00	2	0,18	Coef. Dig. MO Porcinos	90,6	- -
Almidón	62,9	1	-	MO Dig. Porcinos	78,4	- -
Fibra Bruta (FB)	2,69	1	-	MO No Dig. Porcinos	8,13	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	1,03	2 0,17
FDN	8,80	1	-	Coef. Dig. EE Aves	-	- -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	- -
FDA	3,60	1	-	Coef. Dig. EE Porcinos	70,0	1 -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	0,72	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	78,8	-	-	Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3875	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3305	1 -
Energía Metabolizable	2706	1	-	Energía Metabolizable	3284	1 -
Energía Met. Estd.	2519	1	-	Energía Neta	2591	- -
Energía Neta	-	-	-	Cerdos		
Gallinas				Energía Digestible	3386	- -
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	3345	- -
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	2635	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	2,72	2	0,39	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	- -
Potasio (K)	0,65	1	-	Hierro (Fe)	-	- -
Sodio (Na)	0,15	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	0,09	1	-	Zinc (Zn)	-	- -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,10	1	-			
Fósforo (P) Total	0,16	1	-			
P Fítico	0,11	1	-			
P Disponible (P Disp)	0,05	-	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-			
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico..

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Batata Dulce, Harina

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	4,00	100	-	-	1,20	30,0
Lisina, %	0,13	3,25	-	-	0,08	58,3
Metionina, %	0,05	1,25	-	-	0,03	60,0
Met + Cis, %	0,06	1,50	-	-	-	-
Treonina, %	0,16	4,00	-	-	0,07	45,5
Triptófano, %	0,05	1,25	-	-	0,03	50,0
Arginina, %	0,13	3,25	-	-	-	-
Gli + Ser, %	0,36	9,00	-	-	-	-
Valina, %	0,19	4,75	-	-	0,10	53,8
Isoleucina, %	0,15	3,75	-	-	0,08	53,8
Leucina, %	0,18	4,50	-	-	-	-
Histidina, %	0,11	2,75	-	-	-	-
Fenilalanina, %	0,18	4,50	-	-	-	-
Fen + Tir, %	0,27	6,75	-	-	-	-
Alanina, %	0,21	5,25	-	-	-	-
Cisteína, %	0,01	0,25	-	-	-	-
Tirosina, %	0,09	2,25	-	-	-	-
Glicina, %	0,17	4,25	-	-	-	-
Serina, %	0,19	4,75	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	0,64	16,00	-	-	0,19	30,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,26	40,8*	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,20	31,7*	-	-	0,11	53,6

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	2	5	6	6	5
Máximo	5	10	12	12	8

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Canola, Harina

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	89,5	38	1,16	Mat. Orgánica (MO)	82,9	-	-	
Proteína Bruta (PB)	36,2	37	2,24	Coef. Dig. MO Porcinos	71,0	-	-	
Almidón	5,10	4	1,27	MO Dig. Porcinos	58,9	-	-	
Fibra Bruta (FB)	10,9	14	0,81	MO No Dig. Porcinos	24,0	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	2,55	31	1,32	
FDN	25,1	21	4,76	Coef. Dig. EE Aves	72,5	2	3,54	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	1,85	-	-	
FDA	8,45	3	11,1	Coef. Dig. EE Porcinos	72,5	2	3,53	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	1,85	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	33,3	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	27,9	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	9,29	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	34,9	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	4230	30	74	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	2983	4	135	
Energía Metabolizable	1743	4	63	Energía Metabolizable	2746	4	156	
Energía Met. Estd.	1932	27	104	Energía Neta	1709	-	-	
Energía Neta	1367	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	3223	-	-	
Energía Metabolizable	1848	-	-	Energía Metabolizable	2926	-	-	
Energía Neta	1471	-	-	Energía Neta	1840	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	6,57	32	0,49	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	0,55	2	0,00	Hierro (Fe)	-	-	-	
Sodio (Na)	0,10	2	0,01	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	0,11	1	-	Zinc (Zn)	-	-	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,63	22	0,07					
Fósforo (P) Total	1,14	22	0,14					
P Fítico	0,75	1	-					
P Disponible (P Disp)	0,39	-	-					
Coef. Dig. P Aves	43,1	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,49	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	35,2	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,40	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico..

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Canola, Harina

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	36,2	100	27,3	75,4	26,1	72,1
Lisina, %	2,02	5,58	1,63	80,7	1,54	76,2
Metionina, %	0,78	2,15	0,70	89,7	0,67	85,9
Met + Cis, %	1,75	4,83	1,42	81,1	1,43	81,7
Treonina, %	1,57	4,34	1,26	80,3	1,17	74,5
Triptófano, %	0,46	1,27	0,39	84,8	0,35	76,1
Arginina, %	2,25	6,22	2,03	90,2	1,92	85,3
Gli + Ser, %	3,19	8,81	2,71	85,0	-	-
Valina, %	1,67	4,61	1,38	82,6	1,27	76,0
Isoleucina, %	1,31	3,62	1,09	83,2	1,02	77,9
Leucina, %	2,53	6,99	2,20	87,0	2,04	80,6
Histidina, %	1,00	2,76	0,88	88,0	0,83	83,0
Fenilalanina, %	1,41	3,90	1,23	87,2	1,15	81,6
Fen + Tir, %	2,34	6,46	2,01	85,9	1,87	79,9
Alanina, %	1,55	4,28	1,31	84,5	1,19	76,8
Cisteína, %	0,97	2,68	0,72	74,2	0,76	78,4
Tirosina, %	0,93	2,57	0,78	83,9	0,72	77,4
Glicina, %	1,69	4,67	1,47	87,0	1,31	77,5
Serina, %	1,50	4,14	1,24	82,7	1,13	75,3
Prolina, %	1,95	5,39	1,60	82,1	1,79	91,8
Glutamina ² , %	3,56	9,83	3,23	90,7	2,99	84,0
Ácido Glutámico ² , %	2,37	6,55	2,15	90,7	1,99	84,0
Asparagina ² , %	1,27	3,51	1,16	91,0	0,97	76,0
Ácido Aspártico ² , %	1,44	3,98	1,31	91,0	1,09	76,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	5,79	16,0	4,37	75,4	4,17	72,1
Nitrógeno Esencial Aves, %	2,94	50,9*	2,51	85,3	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	2,43	41,9*	-	-	1,94	79,7

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en as Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	1	2		2	
	3	5		4	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	2	5	10	10	5
	4	8	15	20	10

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Caña de Azúcar Jugo

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	18,6	1	-	Mat. Orgánica (MO)	18,3	- -
Proteína Bruta (PB)	0,30	1	-	Coef. Dig. MO Porcinos	93,4	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	17,1	- -
Fibra Bruta (FB)	0,05	-	-	MO No Dig. Porcinos	1,20	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	-	- -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	- -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	- -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	17,9	-	-	Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	757	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	707	1 -
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	675	1 -
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	490	1 -
Energía Neta	-	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	-	- -
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	-	- -
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	-	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	0,30	1	-	Micro Minerales		
Macro Minerales (%)				(mg/kg)		
Potasio (K)	-	-	-	Manganeso (Mn)	-	- -
Sodio (Na)	-	-	-	Hierro (Fe)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	- -
Azufre (S)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	- -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,01	1	-	Yodo (I)	-	- -
Fósforo (P) Total	0,02	1	-			
P Fítico	0,01	1	-			
P Disponible (P Disp)	0,01	1	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	32,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,01	1	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Caña de Azúcar Jugo

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	0,30	100,0	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Caña de Azúcar Melaza

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	73,9	1	-	Mat. Orgánica (MO)	65,2	-	-	
Proteína Bruta (PB)	3,66	1	-	Coef. Dig. MO Porcinos	-	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	-	-	-	
Fibra Bruta (FB)	2,46	1	-	MO No Dig. Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	0,10	-	-	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	-	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	58,9	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	2850	1	-	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	2403	1	-	
Energía Metabolizable	1880	1	-	Energía Metabolizable	2345	1	-	
Energía Met. Estd.	2230	1	-	Energía Neta	1665	1	-	
Energía Neta	-	-	-	Cerdos				
Gallinas				Energía Digestible	-	-	-	
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	-	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	-	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	8,75	1	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	3,25	1	-	Hierro (Fe)	-	-	-	
Sodio (Na)	0,58	1	-	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	1,38	1	-	Zinc (Zn)	-	-	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,76	1	-					
Fósforo (P) Total	0,06	1	-					
P Fítico	0,04	1	-					
P Disponible (P Disp)	0,02	-	-					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-					
P Dig. Estd. Aves	-	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	32,0	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,02	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Caña de Azúcar Melaza

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	3,66	100	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	1	1	1		
	1	3	3		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	2	2	2	2	2
	3	5	5	5	5

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Caña de Azúcar Melaza Polvo

Principales Componentes(%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	93,3	1	-	Mat. Orgánica (MO)	77,0	- -
Proteína Bruta (PB)	2,44	1	-	Coef. Dig. MO Porcinos	-	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	-	- -
Fibra Bruta (FB)	6,20	1	-	MO No Dig. Porcinos	-	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	-	- -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	- -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	- -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	68,4	-	-	Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3170	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	2616	1 -
Energía Metabolizable	2153	1	-	Energía Metabolizable	2495	1 -
Energía Met. Estd.	2480	1	-	Energía Neta	1745	1 -
Energía Neta	-	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	-	- -
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	-	- -
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	-	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	16,3	1	-	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	- -
Potasio (K)	2,19	1	-	Hierro (Fe)	-	- -
Sodio (Na)	0,15	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	- -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	6,21	1	-			
Fósforo (P) Total	0,21	1	-			
P Fítico	0,14	1	-			
P Disponible (P Disp)	0,07	-	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	32,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,07	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Caña de Azúcar Melaza Polvo

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	2,44	100	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	1	1		1	
	2	3		3	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	1	2	2	2	2
	2	3	3	3	3

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Carne y Huesos, Harina 38% PB (35 – 40% PB)

Principales Componentes (%)							
	Média	n	DE		Média	n	DE
Materia Seca	93,7	15	1,10	Mat. Orgánica (MO)	53,1	-	-
Proteína Bruta (PB)	37,9	115	1,36	Coef. Dig. MO Porcinos	59,4	-	-
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	31,5	-	-
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	21,6	-	-
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	12,4	106	1,49
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	48,5	4	4,87
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	6,01	-	-
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	32,5	4	2,04
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	4,03	-	-
Ext. No Nitro. (ENN)	1,90	-	-	Ácido Linoleico	0,34	4	0,03
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	0,08	4	0,01
ENN Dig. Aves	-	-	-				
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-				
Energía (kcal/kg)							
	Média	n	DE		Média	n	DE
Energía Bruta	3145	5	62	Porcinos			
Aves				Energía Digestible	1935	4	-
Energía Metabolizable	1786	4	100	Energía Metabolizable	1738	4	-
Energía Met. Estd.	1778	2	0	Energía Neta	1177	-	-
Energía Neta	1434	-	-	Cerdos			
Gallinas				Energía Digestible	1935	-	-
Energía Metabolizable	1786	-	-	Energía Metabolizable	1738	-	-
Energía Neta	1434	-	-	Energía Neta	1177	-	-
Minerales							
	Média	n	DE		Média	n	DE
Materia Mineral, %	40,6	106	2,33	Micro Minerales (mg/kg)			
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	11,7	1	-
Potasio (K)	0,70	4	0,00	Hierro (Fe)	816	1	-
Sodio (Na)	0,41	4	0,00	Cobre (Cu)	36,6	1	-
Cloro (Cl)	0,50	2	0,00	Zinc (Zn)	66,9	1	-
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	0,42	1	-
Magnesio (Mg)	0,22	1	-	Yodo (I)	-	-	-
Calcio Total (Ca)	14,1	5	1,90				
Fósforo (P) Total	7,54	5	0,53				
P Fítico	-	-	-				
P Disponible (P Disp)	6,79	2	0,05				
Coef. Dig. P Aves	62,0	1	-				
P Dig. Estd. Aves	4,68	-	-				
Coef. Dig. P Cerdos	64,0	1	-				
P Dig. Estd. Cerdos	4,83	-	-				

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Carne y Huesos, Harina 38% PB (35 – 40%PB)

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	37,9	100	28,6	75,4	27,8	73,3
Lisina, %	1,76	4,64	1,38	78,5	1,28	72,7
Metionina, %	0,48	1,27	0,33	69,3	0,37	76,5
Met + Cis, %	0,60	1,58	0,42	70,2	0,44	73,3
Treonina, %	1,05	2,77	0,77	72,9	0,77	73,0
Triptófano, %	0,15	0,40	0,11	74,3	0,11	73,6
Arginina, %	3,00	7,92	2,46	81,9	2,42	80,7
Gli + Ser, %	7,97	21,0	6,91	86,7	-	-
Valina, %	1,40	3,69	1,06	75,6	1,04	74,4
Isoleucina, %	0,86	2,27	0,66	77,2	0,65	75,7
Leucina, %	1,84	4,85	1,40	76,0	1,41	76,5
Histidina, %	0,53	1,40	0,36	68,4	0,4	76,7
Fenilalanina, %	1,31	3,46	1,00	76,7	0,99	75,9
Fen + Tir, %	1,67	4,41	1,27	76,3	1,16	69,5
Alanina, %	3,14	8,28	2,83	90,0	2,33	74,5
Cisteína, %	0,12	0,32	0,09	73,9	0,07	60,2
Tirosina, %	0,36	0,95	0,27	74,7	0,17	63,9
Glicina, %	6,60	17,41	5,71	86,5	5,08	76,9
Serina, %	1,37	3,61	1,20	87,5	0,97	71,0
Prolina, %	1,89	4,99	1,69	89,3	1,53	81,0
Glutamina ² , %	0,88	2,32	0,79	89,7	0,63	71,6
Ácido Glutámico ² , %	1,27	3,35	1,14	89,7	0,91	71,6
Asparagina ² , %	0,55	1,45	0,47	86,0	0,38	68,6
Ácido Aspártico ² , %	0,76	2,01	0,65	86,0	0,52	68,6
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	6,06	16,0	4,85	80,0	4,44	73,3
Nitrógeno Esencial Aves, %	2,91	48,0*	2,21	76,1	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	2,20	36,3*	-	-	1,66	75,5

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)

	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	4	4		4	
Máximo	7	8		8	
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	3	4	4	4	4
Máximo	5	6	7	7	7

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Carne y Huesos, Harina 43% PB (40,01 – 45,00% PB)

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	93,5	22	1,71	Mat. Orgánica (MO)	57,4	- -
Proteína Bruta (PB)	42,6	394	1,45	Coef. Dig. MO Porcinos	65,0	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	37,3	- -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	20,1	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	12,5	330 1,67
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	59,7	4 11,5
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	7,46	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	41,0	4 1,17
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	5,13	4 0,49
Ext. No Nitro. (ENN)	2,30	-	-	Ácido Linoleico	0,32	4 0,03
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	0,08	4 0,01
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3422	6	211	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	2315	5 211
Energía Metabolizable	2124	8	468	Energía Metabolizable	2083	5 214
Energía Met. Estd.	1899	3	165	Energía Neta	1399	- -
Energía Neta	1709	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	2315	- -
Energía Metabolizable	2124	-	-	Energía Metabolizable	2083	- -
Energía Neta	1709	-	-	Energía Neta	1399	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	36,1	330	2,71	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	1,50	1 -
Potasio (K)	0,55	3	0,23	Hierro (Fe)	324	1 -
Sodio (Na)	0,58	3	0,10	Cobre (Cu)	48,0	1 -
Cloro (Cl)	0,62	2	0,02	Zinc (Zn)	69,3	1 -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	0,36	1 -
Magnesio (Mg)	0,23	2	0,01	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	11,3	10	2,93			
Fósforo (P) Total	6,20	11	0,73			
P Fítico	-	-	-			
P Disponible (P Disp)	5,58	2	1,30			
Coef. Dig. P Aves	62,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	3,84	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	64,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	3,97	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico..

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Carne y Huesos, Harina 43% PB (40,01 – 45,00%PB)

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	42,6	100	33,4	78,4	33,6	78,9
Lisina, %	2,07	4,86	1,7	82,1	1,59	76,8
Metionina, %	0,56	1,31	0,45	80,4	0,44	78,6
Met + Cis, %	0,74	1,74	0,57	77,0	0,57	77,0
Treonina, %	1,29	3,03	1,01	78,3	0,98	76,0
Triptófano, %	0,19	0,45	0,15	78,9	0,14	73,7
Arginina, %	3,21	7,54	2,71	84,4	2,66	82,9
Gli + Ser, %	9,20	21,60	7,61	82,7	-	-
Valina, %	1,57	3,69	1,31	83,4	1,21	77,1
Isoleucina, %	1,03	2,42	0,87	84,5	0,81	78,6
Leucina, %	2,22	5,21	1,86	83,8	1,64	73,9
Histidina, %	0,65	1,53	0,51	78,5	0,49	75,4
Fenilalanina, %	1,35	3,17	1,13	83,7	1,07	79,3
Fen + Tir, %	1,99	4,67	1,61	80,9	1,52	76,4
Alanina, %	3,46	8,12	2,99	86,4	2,86	82,7
Cisteína, %	0,18	0,42	0,12	66,7	0,13	72,2
Tirosina, %	0,64	1,50	0,48	75,0	0,45	70,3
Glicina, %	7,69	18,05	6,3	81,9	6,74	87,6
Serina, %	1,51	3,54	1,31	86,8	1,2	79,5
Prolina, %	4,02	9,44	3,38	84,1	3,26	81,1
Glutamina ² , %	1,91	4,48	1,68	88,0	1,48	77,5
Ácido Glutámico ² , %	2,75	6,46	2,42	88,0	2,13	77,5
Asparagina ² , %	1,18	2,77	0,99	84,0	0,91	76,7
Ácido Aspártico ² , %	1,63	3,83	1,37	84,0	1,25	76,7
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	6,81	16,0	5,34	78,4	5,37	78,9
Nitrógeno Esencial Aves, %	4,12	60,5*	3,37	81,9	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	2,48	36,4*	-	-	1,91	77,2

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)

	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial		Crecimiento		
Práctico	4		4		4
Máximo	7		8		8
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	3	4	4	4	4
Máximo	5	6	7	7	7

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Carne y Huesos, Harina 48% PB (45,01 – 50% PB)

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	94,8	29	2,03	Mat. Orgánica (MO)	61,2	- -
Proteína Bruta (PB)	47,4	371	3,78	Coef. Dig. MO Porcinos	70,2	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	43,0	- -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	18,2	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	12,3	345 2,26
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	65,0	2 1,84
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	7,99	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	46,0	2 0,35
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	5,66	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	1,50	-	-	Ácido Linoleico	0,36	2 0,01
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	0,08	2 0,00
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3665	4	276	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	2634	2 99
Energía Metabolizable	2373	3	119	Energía Metabolizable	2389	2 81
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	1588	- -
Energía Neta	1905	-	-	Cerdos		
Gallinas				Energía Digestible	2634	- -
Energía Metabolizable	2373	-	-	Energía Metabolizable	2389	- -
Energía Neta	1905	-	-	Energía Neta	1588	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	33,6	345	3,87	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	12,9	1 -
Potasio (K)	0,57	3	0,14	Hierro (Fe)	449,7	1 -
Sodio (Na)	0,66	3	0,08	Cobre (Cu)	14,0	1 -
Cloro (Cl)	0,60	1	-	Zinc (Zn)	80,6	1 -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	0,30	1 -
Magnesio (Mg)	0,28	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	11,3	3	0,65			
Fósforo (P) Total	5,79	2	0,25			
P Fítico	-	-	-			
P Disponible (P Disp)	5,21	-	-			
Coef. Dig. P Aves	62,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	3,59	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	64,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	3,70	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Carne y Huesos, Harina 48% PB (45,01 – 50% PB)

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	47,4	100	38,1	80,4	37,6	79,3
Lisina, %	2,44	5,15	2,03	83,2	1,88	77,0
Metionina, %	0,62	1,31	0,50	80,6	0,49	79,0
Met + Cis, %	0,98	2,07	0,79	80,6	0,71	72,4
Treonina, %	1,53	3,23	1,23	80,4	1,19	77,8
Triptófano, %	0,24	0,51	0,19	79,2	0,18	75,0
Arginina, %	3,54	7,47	2,93	82,8	3,08	87,0
Gli + Ser, %	9,30	19,6	7,78	83,7	-	-
Valina, %	1,98	4,18	1,6	80,8	1,56	78,8
Isoleucina, %	1,29	2,72	1,08	83,7	1,00	77,5
Leucina, %	2,6	5,49	2,15	82,7	2,04	78,5
Histidina, %	0,78	1,65	0,63	80,8	0,62	79,5
Fenilalanina, %	1,32	2,78	1,07	81,1	1,05	79,5
Fen + Tir, %	2,26	4,77	1,83	81,0	1,76	77,9
Alanina, %	3,82	8,06	3,33	87,2	3,09	80,9
Cisteína, %	0,36	0,76	0,29	80,6	0,22	61,1
Tirosina, %	0,94	1,98	0,76	80,9	0,71	75,5
Glicina, %	7,45	15,7	6,28	84,3	5,92	79,5
Serina, %	1,85	3,90	1,50	81,1	1,40	75,7
Prolina, %	4,19	8,84	3,45	82,3	3,46	82,6
Glutamina ² , %	2,22	4,68	1,95	87,8	1,75	79,0
Ácido Glutámico ² , %	3,19	6,73	2,8	87,8	2,52	79,0
Asparagina ² , %	1,37	2,89	0,96	70,0	0,97	70,5
Ácido Aspártico ² , %	1,9	4,01	1,33	70,0	1,34	70,5
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	7,59	16,0	6,09	80,4	6,02	79,3
Nitrógeno Esencial Aves, %	4,54	59,9*	3,71	81,7	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	2,74	36,1*	-	-	2,16	79,0

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	5	5		5	
Máximo	8	10		10	
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	4	4	4	4	4
Máximo	6	7	8	8	8

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Carne y Huesos, Harina 52% PB (50,01 – 55% PB)

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	93,9	18	2,04	Mat. Orgánica (MO)	64,0	- -
Proteína Bruta (PB)	51,7	125	1,55	Coef. Dig. MO Porcinos	75,4	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	48,3	- -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	15,7	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	12,2	125 2,05
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	71,5	4 4,4
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	8,72	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	40,0	4 1,08
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	4,88	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	0,10	-	-	Ácido Linoleico	0,31	4 0,04
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	0,07	4 0,01
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3988	7	105	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	2888	6 212
Energía Metabolizable	2602	4	59	Energía Metabolizable	2599	6 185
Energía Met. Estd.	2705	4	5	Energía Neta	1711	- -
Energía Neta	2085	-	-	Cerdos		
Gallinas				Energía Digestible	2888	- -
Energía Metabolizable	2602	-	-	Energía Metabolizable	2599	- -
Energía Neta	2085	-	-	Energía Neta	1711	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	29,9	125	4,3	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	20,0	1 -
Potasio (K)	0,53	6	0,07	Hierro (Fe)	248	1 -
Sodio (Na)	0,66	6	0,06	Cobre (Cu)	8,50	1 -
Cloro (Cl)	0,61	6	0,06	Zinc (Zn)	80,8	1 -
Azufre (S)	0,89	1	-	Selenio (Se)	0,37	1 -
Magnesio (Mg)	0,42	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	9,54	8	0,93			
Fósforo (P) Total	4,78	8	0,96			
P Fítico	-	-	-			
P Disponible (P Disp)	4,30	3	0,26			
Coef. Dig. P Aves	62,0	-	-			
P Dig. Estd. Aves	2,96	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	64,00	-	-			
P Dig. Estd. Cerdos	3,06	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Carne y Huesos, Harina 52% PB (50,01 – 55% PB)

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	51,7	100	42,1	81,4	41,5	80,3
Lisina, %	2,73	5,28	2,21	81,0	2,18	79,9
Metionina, %	0,7	1,35	0,58	82,9	0,58	82,9
Met + Cis, %	1,21	2,34	0,93	76,9	0,96	79,3
Treonina, %	1,71	3,31	1,32	77,2	1,34	78,4
Triptófano, %	0,28	0,54	0,23	82,1	0,23	82,1
Arginina, %	3,82	7,39	3,23	84,6	3,27	85,6
Gli + Ser, %	9,20	17,8	6,51	70,8	-	-
Valina, %	2,3	4,45	1,88	81,7	1,83	79,6
Isoleucina, %	1,51	2,92	1,25	82,8	1,22	80,8
Leucina, %	2,94	5,69	2,48	84,4	2,44	83,0
Histidina, %	0,89	1,72	0,71	79,8	0,74	83,1
Fenilalanina, %	1,53	2,96	1,29	84,3	1,27	83,0
Fen + Tir, %	2,58	4,99	2,11	81,8	2,13	82,6
Alanina, %	4,05	7,83	3,28	81,0	3,58	88,4
Cisteína, %	0,51	0,99	0,35	68,6	0,38	74,5
Tirosina, %	1,05	2,03	0,82	78,1	0,86	81,9
Glicina, %	7,09	13,71	5,04	71,1	6,53	92,1
Serina, %	2,11	4,08	1,47	69,7	1,73	82,0
Prolina, %	4,68	9,05	3,88	82,9	3,88	82,9
Glutamina ² , %	2,5	4,84	1,91	76,4	2,13	85,3
Ácido Glutámico ² , %	3,6	6,96	2,75	76,4	3,07	85,3
Asparagina ² , %	1,55	3,00	0,89	57,5	1,27	81,8
Ácido Aspártico ² , %	2,14	4,14	1,23	57,5	1,75	81,8
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	8,27	16,0	6,73	81,4	6,64	80,3
Nitrógeno Esencial Aves, %	4,78	57,8	3,87	81,0	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	3,18	38,4*	-	-	2,60	81,8

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	5 8	5 10	5 10		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	4 6	4 7	4 8	4 8	4 8

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Carne y Huesos, Harina 60% PB

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	95,0	5	0,68	Mat. Orgánica (MO)	70,5	- -
Proteína Bruta (PB)	59,0	17	2,72	Coef. Dig. MO Porcinos	76,8	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	54,1	- -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	16,4	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	10,1	3 0,41
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	77,0	2 2,69
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	7,78	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	36,0	2 0,00
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	3,64	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	1,40	-	-	Ácido Linoleico	0,24	1 0,09
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	0,05	1 0,02
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4176	3	284	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3161	2 68
Energía Metabolizable	2800	2	13	Energía Metabolizable	2834	2 50
Energía Met. Estd.	2872	2	0	Energía Neta	1806	- -
Energía Neta	2230	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3161	- -
Energía Metabolizable	2800	-	-	Energía Metabolizable	2834	- -
Energía Neta	2230	-	-	Energía Neta	1806	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	24,5	4	4,82	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	- -
Potasio (K)	0,46	3	0,02	Hierro (Fe)	-	- -
Sodio (Na)	0,64	3	0,06	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	0,58	3	0,05	Zinc (Zn)	-	- -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	8,55	3	1,87			
Fósforo (P) Total	4,59	5	0,78			
P Fítico	-	-	-			
P Disponible (P Disp)	4,13	-	-			
Coef. Dig. P Aves	62,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	2,85	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	62,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	2,85	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Carne y Huesos, Harina 60% PB

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	59,0	100	48,1	81,5	47,9	81,2
Lisina, %	3,03	5,14	2,45	80,9	2,55	84,2
Metionina, %	0,76	1,29	0,65	85,5	0,65	85,5
Met + Cis, %	1,45	2,46	1,06	73,1	1,00	69,0
Treonina, %	1,82	3,08	1,47	80,8	1,49	81,9
Triptófano, %	0,36	0,61	-	-	0,29	80,6
Arginina, %	3,99	6,76	3,36	84,2	3,43	86,0
Gli + Ser, %	9,65	16,4	-	-	-	-
Valina, %	2,6	4,41	2,13	81,9	2,16	83,1
Isoleucina, %	1,61	2,73	1,34	83,2	1,35	83,9
Leucina, %	3,39	5,75	2,85	84,1	2,88	85,0
Histidina, %	1,1	1,86	0,91	82,7	0,87	79,1
Fenilalanina, %	1,93	3,27	1,62	83,9	1,64	85,0
Fen + Tir, %	3,27	5,54	-	-	2,74	83,8
Alanina, %	4,47	7,58	-	-	3,71	83,0
Cisteína, %	0,69	1,17	0,41	59,4	0,35	50,7
Tirosina, %	1,34	2,27	-	-	1,10	82,1
Glicina, %	7,24	12,3	-	-	5,86	80,9
Serina, %	2,41	4,08	-	-	1,93	80,1
Prolina, %	4,68	7,93	-	-	3,93	84,0
Glutamina ² , %	2,87	4,86	-	-	2,38	83,0
Ácido Glutámico ² , %	4,14	7,02	-	-	3,44	83,0
Asparagina ² , %	1,86	3,15	-	-	1,41	76,0
Ácido Aspártico ² , %	2,57	4,36	-	-	1,95	76,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	9,45	16,0	7,70	81,5	7,68	81,2
Nitrógeno Esencial Aves, %	5,18	57,8*	4,30	83,0	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	3,51	38,4*	-	-	2,93	83,4

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)

Recomendaciones de número de animales en las Naciones de Aves y Cerdas (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	5 8	5 10	5 10		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	4 6	4 7	4 8	4 8	4 8

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Caseína

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	91,5	7	0,77	Mat. Orgánica (MO)	87,9	- -
Proteína Bruta (PB)	86,2	6	2,92	Coef. Dig. MO Porcinos	78,0	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	68,6	- -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	19,3	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	0,55	4 0,31
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	- -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	- -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	1,12	-	-	Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	5467	4	300	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	4151	3 14
Energía Metabolizable	3900	2	0	Energía Metabolizable	3529	3 0,6
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2006	- -
Energía Neta	3027	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	4151	- -
Energía Metabolizable	3900	-	-	Energía Metabolizable	3529	- -
Energía Neta	3027	-	-	Energía Neta	2006	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	3,63	3	1,79	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	1,67	1 -
Potasio (K)	0,01	2	0,00	Hierro (Fe)	21,35	1 -
Sodio (Na)	0,01	4	0,00	Cobre (Cu)	2,96	1 -
Cloro (Cl)	0,03	3	0,02	Zinc (Zn)	88,64	1 -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	3,34	1 -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	1 -
Calcio Total (Ca)	0,40	1	-			
Fósforo (P) Total	0,79	3	0,18			
P Fítico	-	-	-			
P Disponible (P Disp)	0,79	-	-			
Coef. Dig. P Aves	90,0	-	-			
P Dig. Estd. Aves	0,71	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	90,0	-	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,71	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Caseína

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	86,2	100	84,4	97,9	84,5	98,0
Lisina, %	7,29	8,46	7,01	96,2	7,14	97,9
Metionina, %	2,67	3,10	2,60	97,4	2,63	98,5
Met + Cis, %	3,11	3,61	2,97	95,5	3,02	97,1
Treonina, %	4,05	4,70	3,85	95,1	3,84	94,8
Triptófano, %	1,20	1,39	1,16	96,7	1,17	97,5
Arginina, %	3,23	3,75	3,19	98,8	3,14	97,2
Gli + Ser, %	6,64	7,70	6,46	97,3	-	-
Valina, %	5,97	6,93	5,86	98,2	5,73	96,0
Isoleucina, %	4,80	5,57	4,70	97,9	4,60	95,8
Leucina, %	8,32	9,65	8,27	99,4	8,16	98,1
Histidina, %	2,64	3,06	2,59	98,1	2,57	97,3
Fenilalanina, %	4,55	5,28	4,48	98,5	4,44	97,6
Fen + Tir, %	7,87	9,13	7,77	98,7	7,66	97,3
Alanina, %	2,72	3,16	1,9	69,9	2,69	98,9
Cisteína, %	0,44	0,51	0,37	84,1	0,39	88,6
Tirosina, %	3,32	3,85	3,29	99,0	3,22	97,0
Glicina, %	1,74	2,02	1,69	97,1	1,51	86,8
Serina, %	4,90	5,68	4,77	97,3	4,51	92,0
Prolina, %	10,2	11,8	-	-	9,07	88,9
Glutamina ² , %	10,8	12,5	8,88	82,2	10,4	77,0
Ácido Glutámico ² , %	8,80	10,2	7,23	84,6	8,45	77,0
Asparagina ² , %	2,48	2,88	2,17	80,7	2,33	71,0
Ácido Aspártico ² , %	3,72	4,32	3,26	87,6	2,64	71,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	13,8	16,0	13,5	97,9	13,5	98,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	7,52	54,5*	7,35	97,5	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	6,54	47,4*	-	-	6,35	97,1

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Cebada, Grano

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	87,1	9	1,07	Mat. Orgánica (MO)	84,9	-	-	
Proteína Bruta (PB)	10,8	9	1,29	Coef. Dig. MO Porcinos	84,0	-	-	
Almidón	52,1	4	0,66	MO Dig. Porcinos	71,3	-	-	
Fibra Bruta (FB)	4,25	2	0,49	MO No Dig. Porcinos	13,6	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	1,70	9	0,37	
FDN	16,2	6	1,98	Coef. Dig. EE Aves	-	-	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	-	-	
FDA	5,31	4	0,66	Coef. Dig. EE Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	68,2	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	3830	7	55	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3106	2	62	
Energía Metabolizable	2701	3	101	Energía Metabolizable	3019	2	75	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2305	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	3242	-	-	
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	3121	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	2380	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	2,16	9	0,17	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	16,2	2	0,21	
Potasio (K)	0,43	2	0,07	Hierro (Fe)	116	2	58,7	
Sodio (Na)	0,02	2	0,01	Cobre (Cu)	7,22	2	2,52	
Cloro (Cl)	0,12	2	0,01	Zinc (Zn)	29,0	2	1,41	
Azufre (S)	0,13	2	0,00	Selenio (Se)	0,11	2	0,01	
Magnesio (Mg)	0,13	2	0,02	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,05	7	0,01					
Fósforo (P) Total	0,35	7	0,09					
P Fítico	0,20	2	0,02					
P Disponible (P Disp)	0,15	-	-					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-					
P Dig. Estd. Aves	-	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-					
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Cebada, Grano

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	10,8	100	8,83	81,8	8,59	79,5
Lisina, %	0,41	3,80	0,32	79,0	0,30	73,7
Metionina, %	0,18	1,67	0,15	82,4	0,15	82
Met + Cis, %	0,44	4,07	0,36	82,5	0,36	82,0
Treonina, %	0,36	3,33	0,27	74,3	0,27	74,3
Triptófano, %	0,13	1,20	-	-	0,10	76,9
Arginina, %	0,53	4,91	0,44	83,3	0,44	83,3
Gli + Ser, %	0,90	8,33	0,76	84,2	-	-
Valina, %	0,48	4,44	0,38	78,9	0,38	78,9
Isoleucina, %	0,36	3,33	0,29	80,6	0,29	80,6
Leucina, %	0,73	6,76	0,60	82,6	0,60	82,6
Histidina, %	0,25	2,31	0,22	86,4	0,20	81,8
Fenilalanina, %	0,52	4,81	0,45	85,7	0,44	83,7
Fen + Tir, %	0,83	7,69	0,70	84,4	0,70	84,4
Alanina, %	0,43	3,98	0,31	73,2	0,30	70,7
Cisteína, %	0,26	2,41	0,21	82,6	0,21	82,0
Tirosina, %	0,31	2,87	0,25	82,1	0,27	85,7
Glicina, %	0,44	4,07	0,40	90	0,34	77,5
Serina, %	0,46	4,26	0,36	78,6	0,37	81,0
Prolina, %	1,12	10,4	0,98	87,2	0,95	84,4
Glutamina ² , %	1,56	14,44	1,39	89,2	1,38	88,3
Ácido Glutámico ² , %	0,99	9,17	0,88	89,2	0,87	88,3
Asparagina ² , %	0,32	2,96	0,24	75,0	0,24	75,0
Ácido Aspártico ² , %	0,39	3,61	0,29	75,0	0,29	75,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,73	16,0	1,42	81,8	1,38	79,5
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,76	43,9*	0,62	81,7	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,61	35,0*	-	-	0,49	79,7

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	8	10		12	
	15	20		20	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	5	10	15	15	10
	15	20	25	25	20

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Centeno, Grano

Principales Componentes(%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	87,3	1	-	Mat. Orgánica (MO)	85,2	- -
Proteína Bruta (PB)	10,3	2	1,77	Coef. Dig. MO Porcinos	84,5	- -
Almidón	59,6	2	8,20	MO Dig. Porcinos	72,0	- -
Fibra Bruta (FB)	1,90	1	-	MO No Dig. Porcinos	13,2	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	1,60	2 0,57
FDN	14,10	1	-	Coef. Dig. EE Aves	32,0	1 -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	0,51	- -
FDA	3,10	1	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	- -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	71,3	-	-	Ácido Linoleico	0,48	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	86,8	-	-	Ácido Linolénico	0,06	1 -
ENN Dig. Aves	61,9	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	11,3	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	N	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3749	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3128	1 -
Energía Metabolizable	2870	1	-	Energía Metabolizable	3057	1 -
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2386	- -
Energía Neta	2289	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3260	- -
Energía Metabolizable	3077	-	-	Energía Metabolizable	3156	- -
Energía Neta	2496	-	-	Energía Neta	2458	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral,%	2,15	2	0,50	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	- -
Potasio (K)	0,45	1	-	Hierro (Fe)	-	- -
Sodio (Na)	0,00	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	0,06	1	-	Zinc (Zn)	-	- -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	0,11	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	1,80	1	-			
Fósforo (P) Total	0,10	1	-			
P Fítico	0,30	1	-			
P Disponible (P Disp)	-	-	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-			
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Centeno, Grano

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	10,3	100	6,15	60,0	7,98	77,5
Lisina, %	0,39	3,79	-	-	0,28	71,8
Metionina, %	0,17	1,65	-	-	0,14	82,4
Met + Cis, %	0,89	8,64	-	-	0,65	73,0
Treonina, %	0,35	3,40	-	-	0,25	71,4
Triptófano, %	0,10	0,97	-	-	0,07	70,0
Arginina, %	0,51	4,95	-	-	0,41	80,4
Gli + Ser, %	0,91	8,83	-	-	-	-
Valina, %	0,49	4,76	-	-	0,37	75,5
Isoleucina, %	0,35	3,40	-	-	0,27	77,1
Leucina, %	0,63	6,12	-	-	0,50	79,4
Histidina, %	0,22	2,14	-	-	0,18	81,8
Fenilalanina, %	0,46	4,47	-	-	0,38	82,6
Fen + Tir, %	0,73	7,09	-	-	0,59	80,8
Alanina, %	0,44	4,27	-	-	0,30	68,2
Cisteína, %	0,72	6,99	-	-	0,51	70,8
Tirosina, %	0,27	2,62	-	-	0,21	77,8
Glicina, %	0,45	4,37	-	-	0,33	73,3
Serina, %	0,46	4,47	-	-	0,35	76,1
Prolina, %	0,99	9,61	-	-	0,89	89,9
Glutamina ² , %	1,44	13,9	-	-	1,27	77,0
Ácido Glutámico ² , %	0,92	8,93	-	-	0,81	77,0
Asparagina ² , %	0,34	3,30	-	-	0,26	71,0
Ácido Aspártico ² , %	0,41	3,98	-	-	0,32	71,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,64	16,0	0,98	60,0	1,27	77,5
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,72	43,8*	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,57	35,0*	-	-	0,44	77,5

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	4	7		7	
	8	15		15	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	4	8	8	8	8
	8	15	15	15	15

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Cítricos Pulpa

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	88,9	2	0,61	Mat. Orgánica (MO)	82,6	- -
Proteína Bruta (PB)	6,34	1	-	Coef. Dig. MO Porcinos	81,0	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	66,9	- -
Fibra Bruta (FB)	12,4	1	0,42	MO No Dig. Porcinos	15,7	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	2,11	2 0,13
FDN	19,3	1	-	Coef. Dig. EE Aves	-	- -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	- -
FDA	13,8	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	55,0	1 -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	1,16	1 -
Ext. No Nitro. (ENN)	61,8	-	-	Ácido Linoleico	0,45	2 0,02
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	0,08	2 0,00
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3701	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	2956	1 131
Energía Metabolizable	1100	1	-	Energía Metabolizable	2863	1 166
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	1955	- -
Energía Neta	-	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3113	- -
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	2981	- -
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	2041	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	6,28	2	0,03	Micro Minerales (mg/kg)	-	- -
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	- -
Potasio (K)	0,79	2	0,06	Hierro (Fe)	-	- -
Sodio (Na)	0,11	2	0,05	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	0,04	2	0,02	Zinc (Zn)	-	- -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	1,55	2	0,04			
Fósforo (P) Total	0,20	1	-			
P Fítico	0,13	1	-			
P Disponible (P Disp)	0,07	1	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	33,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,07	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Cítricos Pulpa

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	6,34	100	1,76	27,7	3,49	55,0
Lisina, %	0,23	3,63	-	-	0,18	77,0
Metionina, %	0,07	1,10	-	-	0,06	85,0
Met + Cis, %	0,15	2,37	-	-	0,13	85,5
Treonina, %	0,20	3,15	-	-	0,15	76,0
Triptófano, %	0,06	0,95	-	-	0,05	77,0
Arginina, %	0,26	4,10	-	-	0,23	89,0
Gli + Ser, %	0,50	7,89	-	-	-	-
Valina, %	0,26	4,10	-	-	0,20	78,0
Isoleucina, %	0,20	3,15	-	-	0,16	81,0
Leucina, %	0,34	5,36	-	-	0,28	83,0
Histidina, %	0,13	2,05	-	-	0,11	84,0
Fenilalanina, %	0,25	3,94	-	-	0,21	84,0
Fen + Tir, %	0,42	6,62	-	-	-	-
Alanina, %	0,28	4,42	-	-	-	-
Cisteína, %	0,08	1,26	-	-	0,07	86,0
Tirosina, %	0,17	2,68	-	-	-	-
Glicina, %	0,26	4,10	-	-	-	-
Serina, %	0,24	3,79	-	-	-	-
Prolina, %	0,48	7,57	-	-	-	-
Glutamina ² , %	0,32	5,05	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	0,21	3,31	-	-	-	-
Asparagina ² , %	0,27	4,26	-	-	0,20	73,0
Ácido Aspártico ² , %	0,33	5,21	-	-	0,24	73,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,01	16,0	0,28	27,7	0,56	55,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,39	38,6*	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,31	30,7*	-	-	0,25	81,4

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	-	3	4	5	2
Máximo	2	5	6	8	5

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Coco, Harina

Principales Componentes(%)							
	Média	n	DE		Média	n	DE
Materia Seca	90,5	6	1,40	Mat. Orgánica (MO)	84,1	-	-
Proteína Bruta (PB)	22,0	7	1,14	Coef. Dig. MO Porcinos	76,3	-	-
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	64,2	-	-
Fibra Bruta (FB)	13,7	3	0,76	MO No Dig. Porcinos	19,9	-	-
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	2,92	3	0,27
FDN	50,7	4	0,80	Coef. Dig. EE Aves	-	-	-
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	-	-
FDA	29,0	4	5,58	Coef. Dig. EE Porcinos	65,0	1	-
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	1,90	-	-
Ext. No Nitro. (ENN)	45,5	-	-	Ácido Linoleico	0,06	1	-
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-
ENN Dig. Aves	-	-	-				
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-				
Energía (kcal/kg)							
	Média	n	DE		Média	n	DE
Energía Bruta	4151	4	158	Porcinos			
Aves				Energía Digestible	3020	2	14
Energía Metabolizable	1921	1	-	Energía Metabolizable	2873	2	16
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	1856	-	-
Energía Neta	-	-	-	Cerdas			
Gallinas				Energía Digestible	3219	-	-
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	3022	-	-
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	1965	-	-
Minerales							
	Média	n	DE		Média	n	DE
Materia Mineral,%	6,37	3	0,17	Micro Minerales (mg/kg)			
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	68,2	1	-
Potasio (K)	0,61	1	-	Hierro (Fe)	423	1	-
Sodio (Na)	1,63	4	0,17	Cobre (Cu)	25,6	1	-
Cloro (Cl)	0,70	2	0,00	Zinc (Zn)	62,3	1	-
Azufre (S)	0,30	3	0,01	Selenio (Se)	-	-	-
Magnesio (Mg)	0,42	3	0,18	Yodo (I)	-	-	-
Calcio Total (Ca)	0,15	1	-				
Fósforo (P) Total	0,63	4	0,25				
P Fítico	0,41	1	-				
P Disponible (P Disp)	0,22	-	-				
Coef. Dig. P Aves	-	-	-				
P Dig. Estd. Aves	-	-	-				
Coef. Dig. P Cerdos	35,2	1	-				
P Dig. Estd. Cerdos	0,22	-	-				

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Coco, Harina

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	22,0	100	15,7	71,2	14,8	67,3
Lisina, %	0,59	2,68	0,47	78,9	0,30	51,0
Metionina, %	0,34	1,55	0,30	87,8	0,23	67,0
Met + Cis, %	0,67	3,05	0,47	70,3	0,40	59,4
Treonina, %	0,65	2,95	0,42	65,1	0,33	51,0
Triptófano, %	0,21	0,95	-	-	0,13	63,0
Arginina, %	2,48	11,3	2,14	86,4	2,01	81,0
Gli + Ser, %	1,79	8,14	1,32	73,7	-	-
Valina, %	1,06	4,82	0,89	83,5	0,72	68,0
Isoleucina, %	0,71	3,23	0,59	83,6	0,45	64,0
Leucina, %	1,31	5,95	1,06	80,7	0,89	68,0
Histidina, %	0,41	1,86	0,31	74,4	0,26	63,0
Fenilalanina, %	0,88	4,00	0,76	86,6	0,62	71,0
Fen + Tir, %	1,35	6,14	1,10	81,6	0,85	62,6
Alanina, %	0,86	3,91	0,67	78,0	0,46	53,0
Cisteína, %	0,33	1,50	0,17	52,2	0,17	51,5
Tirosina, %	0,47	2,14	0,34	72,3	0,22	47,0
Glicina, %	0,89	4,05	0,66	73,7	0,44	49,0
Serina, %	0,90	4,09	0,66	73,7	0,46	51,0
Prolina, %	0,72	3,27	0,53	73,1	-	-
Glutamina ² , %	2,30	10,5	1,85	80,4	1,27	55,0
Ácido Glutámico ² , %	1,47	6,68	1,18	80,4	0,81	55,0
Asparagina ² , %	0,75	3,41	0,57	75,8	0,41	54,0
Ácido Aspártico ² , %	0,92	4,18	0,70	75,8	0,50	54,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	3,52	16	2,50	71,2	2,36	67,3
Nitrógeno Esencial Aves, %	1,86	52,8*	1,47	79,0	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	1,58	44,8*	-	-	1,02	64,7

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	3	4	5		
	6	8	8		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	2	4	5	5	4
	5	7	8	10	7

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Galletería, Resíduo

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	92,5	8	1,09	Mat. Orgánica (MO)	91,2	-	-	
Proteína Bruta (PB)	8,69	10	2,47	Coef. Dig. MO Porcinos	80,1	-	-	
Almidón	46,5	2	0,00	MO Dig. Porcinos	73,0	-	-	
Fibra Bruta (FB)	1,70	3	0,10	MO No Dig. Porcinos	18,2	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	8,28	3	3,57	
FDN	4,36	3	2,14	Coef. Dig. EE Aves	99,0	2	0,00	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	8,20	-	-	
FDA	1,61	3	0,59	Coef. Dig. EE Porcinos	90,0	2	5,66	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	7,45	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	72,5	-	-	Ácido Linoleico	1,79	2	0,27	
Coef. Dig. ENN Aves	98,0	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	71,1	-	-					
ENN No Dig. + FB Aves	3,15	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	4341	4	136	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3551	1	-	
Energía Metabolizable	4010	2	0	Energía Metabolizable	3480	1	-	
Energía Met. Estd.	4217	2	0	Energía Neta	2746	-	-	
Energía Neta	3273	-	-	Cerdos				
Gallinas				Energía Digestible	3732	-	-	
Energía Metabolizable	4019	-	-	Energía Metabolizable	3616	-	-	
Energía Neta	3282	-	-	Energía Neta	2846	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	1,31	3	0,64	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	13,4	-	-	
Potasio (K)	0,17	2	0,00	Hierro (Fe)	125,1	-	-	
Sodio (Na)	0,19	2	0,00	Cobre (Cu)	3,20	-	-	
Cloro (Cl)	0,30	2	0,00	Zinc (Zn)	61,5	-	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	0,04	1	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,05	3	0,02					
Fósforo (P) Total	0,15	3	0,02					
P Fítico	0,10	1	-					
P Disponible (P Disp)	0,05	-	-					
Coef. Dig. P Aves	28,0	-	-					
P Dig. Estd. Aves	0,04	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	28,0	-	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,04	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Galletería, Resíduo

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	8,69	100	7,01	80,7	7,30	84,0
Lisina, %	0,23	2,65	0,15	66,8	0,19	84,0
Metionina, %	0,13	1,50	0,11	84,1	0,11	86,7
Met + Cis, %	0,29	3,34	0,23	79,3	0,25	86,2
Treonina, %	0,27	3,11	0,16	60,7	0,22	83,5
Triptófano, %	0,10	1,15	0,08	78,9	0,08	78,9
Arginina, %	0,36	4,14	0,31	84,4	0,30	83,5
Gli + Ser, %	0,79	9,09	0,62	78,5	-	-
Valina, %	0,37	4,26	0,29	77,7	0,33	87,8
Isoleucina, %	0,30	3,45	0,26	83,7	0,27	88,2
Leucina, %	0,59	6,79	0,51	87,1	0,49	83,5
Histidina, %	0,19	2,19	0,15	76,3	0,16	83,5
Fenilalanina, %	0,39	4,49	0,35	88,7	0,33	83,5
Fen + Tir, %	0,66	7,59	0,57	86,4	0,56	84,8
Alanina, %	0,34	3,91	0,25	74,9	0,30	87,6
Cisteína, %	0,16	1,84	0,12	74,0	0,14	89,1
Tirosina, %	0,27	3,11	0,22	82,2	0,23	83,5
Glicina, %	0,40	4,60	0,32	79,5	0,36	89,9
Serina, %	0,39	4,49	0,30	76,1	0,36	91,5
Prolina, %	0,90	10,36	-	-	0,76	84,9
Glutamina ² , %	1,01	11,62	0,94	93,0	0,98	97,0
Ácido Glutámico ² , %	1,33	15,30	1,24	93,0	1,29	97,0
Asparagina ² , %	0,23	2,65	0,15	66,6	0,20	88,2
Ácido Aspártico ² , %	0,26	2,99	0,17	66,6	0,23	88,2
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,39	16,0	1,12	80,7	1,17	84,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,57	41,1*	0,45	78,7	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,44	31,9*	-	-	0,37	84,5

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)

Recomendación de Inyección del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdas (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	5 10	8 15	8 15		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	8 15	10 20	15 30	10 20	10 20

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Girasol, Harina

Principales Componentes(%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	89,6	22	0,92	Mat. Orgánica (MO)	83,5	-	-	
Proteína Bruta (PB)	33,4	23	5,39	Coef. Dig. MO Porcinos	49,4	-	-	
Almidón	4,38	2	0,88	MO Dig. Porcinos	41,3	-	-	
Fibra Bruta (FB)	24,7	5	3,06	MO No Dig. Porcinos	42,2	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	1,98	13	0,53	
FDN	40,7	7	3,56	Coef. Dig. EE Aves	60,0	1	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	1,19	-	-	
FDA	26,3	7	4,37	Coef. Dig. EE Porcinos	20,0	1	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	0,40	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	23,3	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	48,5	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	11,3	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	36,7	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	N	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	4216	9	109	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	2159	5	175	
Energía Metabolizable	1795	3	188	Energía Metabolizable	1951	4	191	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	1003	-	-	
Energía Neta	1397	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	2582	-	-	
Energía Metabolizable	1905	-	-	Energía Metabolizable	2268	-	-	
Energía Neta	1507	-	-	Energía Neta	1234	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral,%	6,11	17	0,86	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	0,34	-	-	
Potasio (K)	1,42	6	0,25	Hierro (Fe)	248	-	-	
Sodio (Na)	0,02	6	0,01	Cobre (Cu)	26,0	-	-	
Cloro (Cl)	0,15	3	0,05	Zinc (Zn)	79,0	-	-	
Azufre (S)	0,32	2	0,02	Selenio (Se)	0,50	-	-	
Magnesio (Mg)	0,65	3	0,09	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,35	7	0,05					
Fósforo (P) Total	0,98	6	0,10					
P Fítico	0,66	1	-					
P Disponible (P Disp)	0,32	-	-					
Coef. Dig. P Aves	39,0	-	-					
P Dig. Estd. Aves	0,38	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	25,0	-	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,25	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Girasol, Harina

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	33,4	100	28,4	85,0	26,7	80,0
Lisina, %	1,14	3,41	0,94	82,8	0,90	79,2
Metionina, %	0,70	2,10	0,64	91,2	0,63	90,4
Met + Cis, %	1,26	3,77	1,08	86,0	1,08	85,4
Treonina, %	1,16	3,47	0,96	82,6	0,92	79,7
Triptófano, %	0,43	1,29	0,37	86,0	0,36	83,5
Arginina, %	2,67	7,99	2,45	91,8	2,48	92,9
Gli + Ser, %	3,15	9,43	2,60	82,6	-	-
Valina, %	1,53	4,58	1,35	88,3	1,24	81,1
Isoleucina, %	1,25	3,74	1,12	89,5	1,04	83,3
Leucina, %	1,98	5,93	1,76	89,0	1,66	83,6
Histidina, %	0,79	2,37	0,69	86,8	0,65	82,8
Fenilalanina, %	1,45	4,34	1,31	90,0	1,25	86,2
Fen + Tir, %	2,25	6,74	2,00	89,0	1,95	86,8
Alanina, %	1,40	4,19	1,20	85,6	1,12	80,1
Cisteína, %	0,56	1,68	0,45	79,5	0,44	79,1
Tirosina, %	0,80	2,40	0,70	87,2	0,70	87,8
Glicina, %	1,75	5,24	1,44	82,0	1,26	72,1
Serina, %	1,40	4,19	1,17	83,3	1,13	80,5
Prolina, %	1,66	4,97	-	-	1,38	83,4
Glutamina ² , %	3,87	11,6	3,60	93,0	3,44	89,0
Ácido Glutámico ² , %	2,47	7,40	2,30	93,0	2,20	89,0
Asparagina ² , %	1,30	3,89	1,13	86,7	1,09	84,0
Ácido Aspártico ² , %	1,59	4,76	1,38	86,7	1,34	84,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	5,34	16,0	4,54	85,0	4,27	80,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	2,71	50,7*	2,35	86,8	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	2,2	41,2*	-	-	1,85	84,3

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento		8	
	5	8		8	
	10	15		15	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	5	8	10	13	10
	10	15	18	20	20

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Glicerina

Principales Componentes (%)							
	Média	n	DE		Média	n	DE
Materia Seca	94,3	3	3,37	Mat. Orgánica (MO)	90,3	-	-
Proteína Bruta (PB)	0,05	2	0	Coef. Dig. MO Porcinos	94,0	-	-
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	84,9	-	-
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	5,42	-	-
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	20,9	1	-
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	-	-
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	-	-
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	93,0	1	-
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	19,4	-	-
Ext. No Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-
ENN Dig. Aves	-	-	-				
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-				
Energía (kcal/kg)							
	Média	N	DE		Média	n	DE
Energía Bruta	5240	2	0	Porcinos			
Aves				Energía Digestible	5070	1	-
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	4556	1	-
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	3599	-	-
Energía Neta	-	-	-	Cerdas			
Gallinas				Energía Digestible	5124	-	-
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	4597	-	-
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	3629	-	-
Minerales							
	Média	n	DE		Média	n	DE
Materia Mineral, %	3,92	2	0,13	Micro Minerales (mg/kg)			
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-
Potasio (K)	0,10	2	0,11	Hierro (Fe)	-	-	-
Sodio (Na)	1,81	2	0,26	Cobre (Cu)	-	-	-
Cloro (Cl)	0,46	1	-	Zinc (Zn)	-	-	-
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-
Magnesio (Mg)	0,00	2	0,00	Yodo (I)	-	-	-
Calcio Total (Ca)	0,01	2	0,00				
Fósforo (P) Total	0,02	2	0,00				
P Fítico	-	-	-				
P Disponible (P Disp)	-	-	-				
Coef. Dig. P Aves	-	-	-				
P Dig. Estd. Aves	-	-	-				
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-				
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-				

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Glicerina

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	0,05	100	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	5	7	7		
	8	10	10		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	5	7	7	7	7
	8	10	10	10	10

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Glucosa

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	90,4	1	-	Mat. Orgánica (MO)	90,4	-	-	
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	-	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	-	-	-	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	-	-	-	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	-	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	90,4	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	90,7	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	82,0	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	8,40	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	4017	1	-	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3652	1	-	
Energía Metabolizable	3393	1	-	Energía Metabolizable	3579	1	-	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2947	-	-	
Energía Neta	2714	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	3652	-	-	
Energía Metabolizable	3393	-	-	Energía Metabolizable	3579	-	-	
Energía Neta	2714	-	-	Energía Neta	2947	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	-	-	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	-	-	-	
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	-	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	-	-	-					
Fósforo (P) Total	-	-	-					
P Fítico	-	-	-					
P Disponible (P Disp)	-	-	-					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-					
P Dig. Estd. Aves	-	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-					
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Glucosa

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Grasa de Aves

Principales Componentes (%)							
	Média	n	DE		Média	n	DE
Materia Seca	99,6	1	-	Mat. Orgánica (MO)	99,6	-	-
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	90,0	-	-
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	89,6	-	-
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	9,96	-	-
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	99,6	1	-
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	93,9	1	-
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	93,5	-	-
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	85,5	1	-
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	85,2	-	-
Ext. No Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	20,5	-	-
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	1,29	-	-
ENN Dig. Aves	-	-	-				
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-				
Energía (kcal/kg)							
	Média	n	DE		Média	n	DE
Energía Bruta	9282	1	-	Porcinos			
Aves				Energía Digestible	8560	1	-
Energía Metabolizable	8681	1	-	Energía Metabolizable	8228	1	-
Energía Met. Estd.	9159	1	-	Energía Neta	7311	-	-
Energía Neta	7812	-	-	Cerdos			
Gallinas				Energía Digestible	8560	-	-
Energía Metabolizable	8681	-	-	Energía Metabolizable	8228	-	-
Energía Neta	7812	-	-	Energía Neta	7311	-	-
Minerales							
	Média	n	DE		Média	n	DE
Materia Mineral, %	-	-	-	Micro Minerales (mg/kg)			
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	-	-	-
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	-	-
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	-	-
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	-	-
Calcio Total (Ca)	-	-	-				
Fósforo (P) Total	-	-	-				
P Fítico	-	-	-				
P Disponible (P Disp)	-	-	-				
Coef. Dig. P Aves	-	-	-				
P Dig. Estd. Aves	-	-	-				
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-				
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-				

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Grasa de Aves

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	3	3		3	
	6	7		7	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	2	2	2	0	2
	5	5	5	4	5

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Grasa de Bovinos

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	99,4	1	-	Mat. Orgánica (MO)	99,4	-	-	
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	81,1	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	80,6	-	-	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	18,8	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	99,4	1	-	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	80,2	1	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	79,7	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	86,2	1	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	85,7	1	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	3,1	1	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	0,6	1	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	9408	1	-	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	8193	1	-	
Energía Metabolizable	7401	1	-	Energía Metabolizable	7886	1	-	
Energía Met. Estd.	8116	1	-	Energía Neta	7059	-	-	
Energía Neta	6660	-	-	Cerdos				
Gallinas				Energía Digestible	8193	-	-	
Energía Metabolizable	7401	-	-	Energía Metabolizable	7886	-	-	
Energía Neta	6660	-	-	Energía Neta	7059	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Médias	n	DE	
Materia Mineral, %	-	-	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	-	-	-	
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	-	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	-	-	-					
Fósforo (P) Total	-	-	-					
P Fítico	-	-	-					
P Disponible (P Disp)	-	-	-					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-					
P Dig. Estd. Aves	-	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-					
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Grasa de Bovinos

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	2	3		3	
	4	6		6	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	2	2	2	0	2
	4	5	5	4	5

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Grasa de Cerdos

Principales Componentes (%)					
	Média	n	DE		Média n DE
Materia Seca	99,6	1	-	Mat. Orgánica (MO)	99,6 - -
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	84,0 - -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	83,7 - -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	15,9 - -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	99,6 - -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	87,3 - -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	87,0 - -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	84,6 - -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	84,3 - -
Ext. No Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	9,63 - -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	0,94 - -
ENN Dig. Aves	-	-	-		
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-		
Energía (kcal/kg)					
	Média	n	DE		Média n DE
Energía Bruta	9369	1	-	Porcinos	
Aves				Energía Digestible	8180 1 -
Energía Metabolizable	8080	1	-	Energía Metabolizable	7939 1 -
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	7100 - -
Energía Neta	7272	-	-	Cerdos	
Gallinas				Energía Digestible	8180 - -
Energía Metabolizable	8080	-	-	Energía Metabolizable	7939 - -
Energía Neta	7272	-	-	Energía Neta	7100 - -
Minerales					
	Médias	n	DE		Médias n DE
Materia Mineral, %	-	-	-	Micro Minerales (mg/kg)	
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	- - -
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	- - -
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	- - -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	- - -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	- - -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	- - -
Calcio Total (Ca)	-	-	-		
Fósforo (P) Total	-	-	-		
P Fítico	-	-	-		
P Disponible (P Disp)	-	-	-		
Coef. Dig. P Aves	-	-	-		
P Dig. Estd. Aves	-	-	-		
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-		
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-		

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Grasa de Cerdos

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos,	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	3	3		3	
	6	7		7	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	2	2	2	0	2
	5	5	5	4	5

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Grasa de Coco

Principales Componentes (%)							
	Média	n	DE		Média	n	DE
Materia Seca	99,3	1	-	Mat. Orgánica (MO)	99,3	-	-
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	88,0	-	-
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	87,4	-	-
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	11,9	-	-
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	99,3	1	-
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	85,9	-	-
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	85,0	-	-
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	88,2	-	-
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	87,6	-	-
Ext. No Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	1,79	1	-
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-
ENN Dig. Aves	-	-	-				
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-				
Energía (kcal/kg)							
	Média	n	DE		Média	n	DE
Energía Bruta	9229	1	-	Porcinos			
Aves				Energía Digestible	8565	1	-
Energía Metabolizable	7924	1	-	Energía Metabolizable	8262	1	-
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	7332	-	-
Energía Neta	7132	-	-	Cerdos			
Gallinas				Energía Digestible	8565	-	-
Energía Metabolizable	7924	-	-	Energía Metabolizable	8262	-	-
Energía Neta	7132	-	-	Energía Neta	7332	-	-
Minerales							
	Média	n	DE		Média	n	DE
Materia Mineral, %	-	-	-	Micro Minerales (mg/kg)			
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	-	-	-
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	-	-
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	-	-
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	-	-
Calcio Total (Ca)	-	-	-				
Fósforo (P) Total	-	-	-				
P Fítico	-	-	-				
P Disponible (P Disp)	-	-	-				
Coef. Dig. P Aves	-	-	-				
P Dig. Estd. Aves	-	-	-				
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-				
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-				

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Grasa de Coco

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	3	3	3		
	6	7	7		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	2	2	2	0	2
	5	5	5	4	5

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Lactosa

Principales Componentes(%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	96,4	2	3,15	Mat. Orgánica (MO)	96,2	-	-	
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	88,6	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	85,2	-	-	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	11,0	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	-	-	-	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	-	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	-	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	N	DE	
Energía Bruta	4026	2	88	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3565	2	59	
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	3518	2	73	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2568	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	3565	-	-	
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	3518	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	2568	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Médias	n	DE	
Materia Mineral,%	0,17	1	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	-	-	-	
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	-	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	-	-	-					
Fósforo (P) Total	-	-	-					
P Fítico	-	-	-					
P Disponible (P Disp)	-	-	-					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-					
P Dig. Estd. Aves	-	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-					
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Lactosa

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	<i>Pollos de Engorde</i>			<i>Ponedora Producción</i>	
	Inicial	Crecimiento			
	-	-	-	-	-
Práctico Máximo	<i>Porcinos Crecimiento</i>			<i>Cerdas Reproducción</i>	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	12	-	-	-	-
	20	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Lecitina

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	99,4	1	-	Mat. Orgánica (MO)	93,3	- -
Proteína Bruta (PB)	-	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	71,2	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	66,4	- -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	26,9	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	92,8	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	70,0	- -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	65,0	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	73,7	- -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	68,4	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	0,49	-	-	Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	8188	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	6615	1 -
Energía Metabolizable	6036	1	-	Energía Metabolizable	6375	1 -
Energía Met. Estd.	6240	1	-	Energía Neta	5869	- -
Energía Neta	5433	-	-	Cerdos		
Gallinas				Energía Digestible	6615	- -
Energía Metabolizable	6036	-	-	Energía Metabolizable	6375	- -
Energía Neta	5433	-	-	Energía Neta	5869	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	6,11	1	-	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	- -
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	-	- -
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	- -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	-	-	-			
Fósforo (P) Total	-	-	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponible (P Disp)	-	-	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-			
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Lecitina

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	-	-	-	-	-	-
Lisina, %	-	-	-	-	-	-
Metionina, %	-	-	-	-	-	-
Met + Cis, %	-	-	-	-	-	-
Treonina, %	-	-	-	-	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	-	-	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	-	-	-	-	-	-
Isoleucina, %	-	-	-	-	-	-
Leucina, %	-	-	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	-	-	-	-	-	-
Fen + Tir, %	-	-	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	-	-	-	-	-	-
Tirosina, %	-	-	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	-	-	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)

Recomendaciones de Inicial, Crecimiento y Producción en las Paciones de Pinos y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	3	3		3	
	6	7		7	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	2	2	2	0	2
	5	5	5	4	5

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Leche Desnatada, Polvo

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	94,1	7	0,78	Mat. Orgánica (MO)	86,0	-	-	
Proteína Bruta (PB)	33,4	9	2,72	Coef. Dig. MO Porcinos	94,3	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	81,1	-	-	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	4,90	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	0,79	3	0,10	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	-	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	95,0	1	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	0,75	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	51,8	-	-	Ácido Linoleico	0,02	2	0,00	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	4238	5	128	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3876	4	86	
Energía Metabolizable	2736	4	97	Energía Metabolizable	3646	5	97	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2448	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	3876	-	-	
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	3646	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	2448	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral,%	8,10	5	0,38	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	1,53	4	0,07	Hierro (Fe)	-	-	-	
Sodio (Na)	0,47	4	0,08	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	0,94	4	0,05	Zinc (Zn)	-	-	-	
Azufre (S)	0,00	1	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	0,11	1	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	1,30	5	0,13					
Fósforo (P) Total	0,90	5	0,18					
P Fítico	-	-	-					
P Disponible (P Disp)	0,90	-	-					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-					
P Dig. Estd. Aves	-	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	90,0	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,81	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Leche Desnatada, Polvo

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	33,4	100	-	-	31,5	94,6
Lisina, %	2,61	7,81	-	-	2,43	93,0
Metionina, %	0,84	2,51	-	-	0,80	95,2
Met + Cis, %	1,12	3,35	-	-	1,04	92,7
Treonina, %	1,51	4,52	-	-	1,35	89,3
Triptófano, %	0,37	1,11	-	-	0,34	91,0
Arginina, %	1,19	3,56	-	-	1,13	95,3
Gli + Ser, %	2,41	7,22	-	-	-	-
Valina, %	2,17	6,50	-	-	1,91	88,1
Isoleucina, %	1,84	5,51	-	-	1,62	87,8
Leucina, %	3,21	9,61	-	-	3,01	93,7
Histidina, %	0,94	2,81	-	-	0,88	93,1
Fenilalanina, %	1,66	4,97	-	-	1,58	95,4
Fen + Tir, %	3,04	9,10	-	-	2,86	94,1
Alanina, %	1,09	3,26	-	-	0,92	84,5
Cisteína, %	0,28	0,84	-	-	0,24	85,0
Tirosina, %	1,38	4,13	-	-	1,28	92,5
Glicina, %	0,66	1,98	-	-	0,52	78,5
Serina, %	1,75	5,24	-	-	1,40	80,0
Prolina, %	3,25	9,73	-	-	-	-
Glutamina ² , %	3,72	11,1	-	-	3,26	87,5
Ácido Glutámico ² , %	3,05	9,13	-	-	2,67	87,5
Asparagina ² , %	1,00	2,99	-	-	0,89	88,5
Ácido Aspártico ² , %	1,50	4,49	-	-	1,33	88,5
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	5,34	16,0	-	-	5,05	94,6
Nitrógeno Esencial Aves, %	2,74	51,3*	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	2,38	44,6*	-	-	2,19	92,2

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	<i>Pollos de Engorde</i>		<i>Ponedora Producción</i>		
	Inicial	Crecimiento			
	-	-	-	-	
Práctico Máximo	<i>Porcinos Crecimiento</i>			<i>Cerdas Reproducción</i>	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	7	-	-	-	-
	20	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Leche Integral, Polvo

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	96,2	2	0,00	Mat. Orgánica (MO)	88,6	- -
Proteína Bruta (PB)	23,7	2	6,37	Coef. Dig. MO Porcinos	95,0	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	84,2	- -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	4,43	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	26,0	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	- -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	92,0	1 -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	23,9	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	38,9	-	-	Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	5431	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	5137	1 -
Energía Metabolizable	2635	1	-	Energía Metabolizable	4948	1 -
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	3794	- -
Energía Neta	-	-	-	Cerdos		
Gallinas				Energía Digestible	5137	- -
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	4948	- -
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	3794	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral,%	7,58	2	1,53	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	- -
Potasio (K)	1,17	1	-	Hierro (Fe)	-	- -
Sodio (Na)	0,32	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	0,71	1	-	Zinc (Zn)	-	- -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,97	1	-			
Fósforo (P) Total	0,60	1	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponible (P Disp)	0,60	-	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	90,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,54	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Leche Integral, Polvo

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	23,7	100	-	-	21,8	92,0
Lisina, %	1,95	8,23	-	-	1,80	92,3
Metionina, %	0,61	2,57	-	-	0,59	96,0
Met + Cis, %	0,84	3,54	-	-	0,79	93,5
Treonina, %	1,14	4,81	-	-	1,06	92,6
Triptófano, %	0,31	1,31	-	-	0,30	95,8
Arginina, %	0,91	3,84	-	-	0,83	91,1
Gli + Ser, %	1,66	7,00	-	-	-	-
Valina, %	1,56	6,58	-	-	1,43	91,6
Isoleucina, %	1,33	5,61	-	-	1,19	89,6
Leucina, %	2,44	10,30	-	-	2,36	96,9
Histidina, %	0,71	3,00	-	-	0,68	95,9
Fenilalanina, %	1,22	5,15	-	-	1,19	97,7
Fen + Tir, %	2,20	9,28	-	-	2,10	95,5
Alanina, %	0,70	2,95	-	-	0,63	90,0
Cisteína, %	0,23	0,63	-	-	0,20	86,9
Tirosina, %	0,98	4,14	-	-	0,91	92,8
Glicina, %	0,45	1,90	-	-	0,44	97,3
Serina, %	1,21	5,11	-	-	0,97	80,0
Prolina, %	1,38	1,38	-	-	-	-
Glutamina ² , %	2,54	10,7	-	-	2,31	91,0
Ácido Glutámico ² , %	2,08	8,77	-	-	1,89	91,0
Asparagina ² , %	0,64	2,72	-	-	0,60	94,0
Ácido Aspártico ² , %	0,97	4,08	-	-	0,91	94,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	3,79	16,0	-	-	3,49	92,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	2,49	65,7*	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	2,12	55,9*	-	-	1,97	93,1

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	<i>Pollos de Engorde</i>			<i>Ponedora Producción</i>	
	Inicial	Crecimiento			
	-	-		-	-
	-	-		-	-
Práctico Máximo	<i>Porcinos Crecimiento</i>			<i>Cerdas Reproducción</i>	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	7	-	-	-	-
	20	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Leche Suero, Polvo

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	95,2	2	0,28	Mat. Orgánica (MO)	86,5	- -
Proteína Bruta (PB)	12,3	3	0,44	Coef. Dig. MO Porcinos	90,5	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	78,3	- -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	8,22	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	0,93	2 0,04
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	- -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	95,0	1 -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	0,88	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	73,1	-	-	Ácido Linoleico	0,02	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3703	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Dig.	3486	1 -
Energía Met.	1947	1	-	Energía Met.	3371	1 -
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2391	1 -
Energía Neta	-	-	-	Cerdos		
Gallinas				Energía Dig.	3486	- -
Energía Met.	-	-	-	Energía Met.	3371	- -
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	2391	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	8,74	2	0,41	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	3,00	1 -
Potasio (K)	2,08	1	-	Hierro (Fe)	12,3	1 -
Sodio (Na)	0,79	1	-	Cobre (Cu)	16,5	1 -
Cloro (Cl)	1,34	1	-	Zinc (Zn)	115	1 -
Azufre (S)	0,30	1	-	Selenio (Se)	0,21	1 -
Magnesio (Mg)	0,11	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,75	1	-			
Fósforo (P) Total	0,68	1	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponible (P Disp)	0,68	1	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	90,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,61	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Leche Suero, Polvo

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	12,3	100	11,4	93,0	11,3	92,0
Lisina, %	0,95	7,72	-	-	0,87	91,4
Metionina, %	0,22	1,79	-	-	0,20	90,5
Met + Cis, %	0,44	3,58	-	-	0,39	89,3
Treonina, %	0,72	5,85	-	-	0,62	86,1
Triptófano, %	0,19	1,54	-	-	0,16	83,6
Arginina, %	0,35	2,85	-	-	0,32	91,9
Gli + Ser, %	1,15	9,35	-	-	-	-
Valina, %	0,65	5,28	-	-	0,57	87,2
Isoleucina, %	0,66	5,37	-	-	0,59	89,5
Leucina, %	1,08	8,78	-	-	1,00	92,5
Histidina, %	0,24	1,95	-	-	0,22	91,7
Fenilalanina, %	0,40	3,25	-	-	0,36	90,5
Fen + Tir, %	0,65	5,28	-	-	0,58	89,5
Alanina, %	0,51	4,15	-	-	0,43	84,0
Cisteína, %	0,22	1,79	-	-	0,19	88,0
Tirosina, %	0,25	2,03	-	-	0,22	88,0
Glicina, %	0,65	5,28	-	-	0,49	75,0
Serina, %	0,50	4,07	-	-	0,41	81,0
Prolina, %	0,47	3,82	-	-	0,41	87,0
Glutamina ² , %	0,98	7,97	-	-	0,89	91,0
Ácido Glutámico ² , %	0,80	6,50	-	-	0,73	91,0
Asparagina ² , %	0,41	3,33	-	-	0,36	89,0
Ácido Aspártico ² , %	0,62	5,04	-	-	0,55	89,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,97	16,0	1,83	93,0	1,81	92,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,98	49,7*	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,79	40,1*	-	-	0,71	89,6

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	10	-	-	-	-
Máximo	20	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Leche Suero Permeato

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	94,5	1	-	Mat. Orgánica (MO)	88,8	-	-	
Proteína Bruta (PB)	3,00	1	0	Coef. Dig. MO Porcinos	96,0	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	85,2	-	-	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	3,56	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	0,20	1	-	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	-	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	85,6	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	3446	1	-	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3311	1	-	
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	3225	1	-	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2337	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	3311	-	-	
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	3225	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	2337	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	5,70	1	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	2,10	1	-	Hierro (Fe)	-	-	-	
Sodio (Na)	1,00	1	-	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	2,00	1	-	Zinc (Zn)	-	-	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,57	1	-					
Fósforo (P) Total	0,50	1	-					
P Fítico	-	-	-					
P Disponible (P Disp)	0,50	-	-					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-					
P Dig. Estd. Aves	-	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	90,0	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,45	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Leche Suero Permeato

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	3,00	100	-	-	-	-
Lisina, %	0,14	4,67	-	-	-	-
Metionina, %	0,02	0,67	-	-	-	-
Met + Cis, %	0,06	2,00	-	-	-	-
Treonina, %	0,11	3,67	-	-	-	-
Triptófano, %	0,02	0,67	-	-	-	-
Arginina, %	0,05	1,67	-	-	-	-
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	0,10	3,33	-	-	-	-
Isoleucina, %	0,13	4,33	-	-	-	-
Leucina, %	0,17	5,67	-	-	-	-
Histidina, %	0,04	1,33	-	-	-	-
Fenilalanina, %	0,05	1,67	-	-	-	-
Fen + Tir, %	0,07	2,33	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	0,04	1,33	-	-	-	-
Tirosina, %	0,02	0,66	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	0,48	16,0	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,12	25,0*	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,12	25,0*	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	10	-	-	-	-
Máximo	20	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Levadura, Cerveza

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	90,0	1	-	Mat. Orgánica (MO)	86,4	-	-	
Proteína Bruta (PB)	41,8	1	0	Coef. Dig. MO Porcinos	81,6	-	-	
Almidón	1,00	1	-	MO Dig. Porcinos	70,5	-	-	
Fibra Bruta (FB)	1,33	1	-	MO No Dig. Porcinos	15,9	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	1,38	1	-	
FDN	6,20	1	-	Coef. Dig. EE Aves	75,0	1	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	1,04	-	-	
FDA	1,80	1	-	Coef. Dig. EE Porcinos	82,0	1	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	1,13	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	41,9	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	77,4	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	32,4	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	10,8	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	4339	1	-	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3474	1	-	
Energía Metabolizable	2590	1	-	Energía Metabolizable	3240	1	-	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2094	-	-	
Energía Neta	2035	-	-	Cerdos				
Gallinas				Energía Digestible	3633	-	-	
Energía Metabolizable	2622	-	-	Energía Metabolizable	3359	-	-	
Energía Neta	2068	-	-	Energía Neta	2181	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral,%	3,64	1	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	1,32	1	-	Hierro (Fe)	-	-	-	
Sodio (Na)	0,19	1	-	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	-	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,26	1	-					
Fósforo (P) Total	0,77	1	-					
P Fítico	0,52	-	-					
P Disponible (P Disp)	0,25	-	-					
Coef. Dig. P Aves	45,9	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,35	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	45,9	-	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,35	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Levadura, Cerveza

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	41,8	100	26,8	64,0	32,2	77,00
Lisina, %	3,54	8,47	2,57	72,5	2,94	83,0
Metionina, %	0,69	1,65	0,42	60,7	0,53	77,1
Met + Cis, %	1,05	2,51	0,51	49,0	0,76	72,5
Treonina, %	2,31	5,53	1,23	53,4	1,62	70,4
Triptófano, %	0,51	1,22	0,30	58,7	0,40	78,4
Arginina, %	2,14	5,12	1,59	74,5	1,79	83,8
Gli + Ser, %	4,20	10,1	2,70	64,4	-	-
Valina, %	2,36	5,65	1,48	63,0	1,71	72,7
Isoleucina, %	2,45	5,86	1,59	65,0	1,83	74,6
Leucina, %	3,16	7,56	2,14	67,9	2,39	75,7
Histidina, %	0,96	2,30	0,65	67,8	0,77	80,5
Fenilalanina, %	1,84	4,40	1,29	70,3	1,37	74,2
Fen + Tir, %	3,05	7,30	2,14	70,3	2,37	77,7
Alanina, %	2,69	6,44	-	-	2,27	84,3
Cisteína, %	0,36	0,86	0,09	25,0	0,24	67,9
Tirosina, %	1,21	2,89	0,85	70,3	1,00	82,4
Glicina, %	1,98	4,74	-	-	1,76	88,9
Serina, %	2,22	5,31	-	-	1,81	81,4
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	2,90	6,94	-	-	2,58	88,9
Ácido Glutámico ² , %	1,91	4,57	-	-	1,70	88,9
Asparagina ² , %	1,94	4,64	-	-	1,69	86,9
Ácido Aspártico ² , %	2,37	5,67	-	-	2,06	86,9
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	6,69	16,0	4,28	64,0	5,15	77,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	3,88	58,0*	2,46	63,5	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	3,21	48,0*	-	-	2,46	76,7

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	2	3	3		
Práctico	2	3	3		
Máximo	3	4	4		
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	2	4	4	4	4
Práctico	2	4	4	4	4
Máximo	8	10	15	15	10

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Levadura, Destileria Alcohol

Principales Componentes(%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	91,2	1	-	Mat. Orgánica (MO)	87,8	- -
Proteína Bruta (PB)	37,2	1	0	Coef. Dig. MO Porcinos	80,0	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	70,2	- -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	17,6	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	0,48	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	70,0	1 -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	0,34	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	80,0	1 -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	0,38	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	50,2	-	-	Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	74,5	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	37,4	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	12,8	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4157	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3370	1 -
Energía Metabolizable	2506	1	-	Energía Metabolizable	3164	1 -
Energía Met. Estd.	2615	1	-	Energía Neta	2067	- -
Energía Neta	1970	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3546	- -
Energía Metabolizable	2544	-	-	Energía Metabolizable	3296	- -
Energía Neta	2008	-	-	Energía Neta	2163	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	3,36	1	-	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	14,0	1 -
Potasio (K)	1,13	1	-	Hierro (Fe)	191	1 -
Sodio (Na)	0,20	1	-	Cobre (Cu)	30,0	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	108	1 -
Azufre (S)	4,00	1	-	Selenio (Se)	0,55	1 -
Magnesio (Mg)	0,09	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,29	1	-			
Fósforo (P) Total	0,82	1	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponible (P Disp)	0,27	-	-			
Coef. Dig. P Aves	45,9	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,38	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	45,9	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,38	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Cerdos (na materia natural) cont.

Levadura, Destileria Alcohol

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	37,2	100	21,6	58,0	28,6	77,0
Lisina, %	2,99	8,0	2,11	70,6	2,48	83,0
Metionina, %	0,61	1,6	0,35	57,5	0,47	77,1
Met + Cis, %	0,89	2,4	0,43	49,0	0,64	72,5
Treonina, %	2,14	5,8	1,07	49,8	1,51	70,4
Triptófano, %	0,48	1,3	0,26	53,6	0,38	78,4
Arginina, %	1,75	4,7	1,25	71,5	1,47	83,8
Gli + Ser, %	3,77	10,1	2,41	64,0	-	-
Valina, %	2,24	6,0	1,26	56,3	1,63	72,7
Isoleucina, %	1,92	5,2	1,04	54,3	1,43	74,6
Leucina, %	2,69	7,2	1,53	57,0	2,03	75,7
Histidina, %	0,83	2,2	0,47	56,8	0,67	80,5
Fenilalanina, %	1,64	4,4	0,84	51,2	1,21	74,2
Fen + Tir, %	2,53	6,8	1,29	51,1	1,98	78,3
Alanina, %	2,51	6,75	-	-	1,90	75,7
Cisteína, %	0,28	0,75	0,11	40,5	0,19	67,9
Tirosina, %	0,89	2,39	0,45	51,0	0,73	82,4
Glicina, %	1,66	4,46	-	-	1,35	81,2
Serina, %	2,25	6,05	-	-	1,71	76,1
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	2,61	7,02	-	-	2,05	78,7
Ácido Glutámico ² , %	1,67	4,49	-	-	1,31	78,7
Asparagina ² , %	1,92	5,16	-	-	1,51	78,7
Ácido Aspártico ² , %	2,34	6,29	-	-	1,84	78,7
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	5,95	16,0	3,70	58,0	4,91	77,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	3,34	56,1*	1,75	52,6	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	2,74	46,1*	-	-	2,10	76,7

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	2	3		3	
	3	4		4	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	2	3	4	3	4
	6	8	12	10	10

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maíz, Gérmén

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	89,2	5	0,96	Mat. Orgánica (MO)	86,4	-	-	
Proteína Bruta (PB)	10,3	7	0,41	Coef. Dig. MO Porcinos	77,5	-	-	
Almidón	48,6	3	0,00	MO Dig. Porcinos	67,0	-	-	
Fibra Bruta (FB)	5,14	3	1,10	MO No Dig. Porcinos	19,4	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos				Extracto Etéreo (EE)	10,1	4	1,45	
FDN	27,8	4	1,74	Coef. Dig. EE Aves	82,5	2	2,12	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	8,33	-	-	
FDA	8,50	5	0,95	Coef. Dig. EE Porcinos	79,5	2	0,70	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	8,03	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	60,8	-	-	Ácido Linoleico	3,08	2	0,03	
Coef. Dig. ENN Aves	79,0	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	48,1	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	17,9	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	4276	4	87	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3355	2	0	
Energía Metabolizable	3144	2	0	Energía Metabolizable	3257	2	4	
Energía Met. Estd.	3396	1	-	Energía Neta	2571	-	-	
Energía Neta	2576	-	-	Cerdos				
Gallinas				Energía Digestible	3549	-	-	
Energía Metabolizable	3198	-	-	Energía Metabolizable	3403	-	-	
Energía Neta	2630	-	-	Energía Neta	2677	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral,%	2,83	5	1,10	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	19,6	1	-	
Potasio (K)	0,62	1	-	Hierro (Fe)	116	1	-	
Sodio (Na)	0,02	1	-	Cobre (Cu)	10,0	1	-	
Cloro (Cl)	0,08	1	-	Zinc (Zn)	45,9	1	-	
Azufre (S)	0,22	1	-	Selenio (Se)	0,10	1	-	
Magnesio (Mg)	0,31	1	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,03	5	0,02					
Fósforo (P) Total	0,43	5	0,12					
P Fítico	0,19	1	-					
P Disponible (P Disp)	0,24	-	-					
Coef. Dig. P Aves	30,0	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,13	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	25,0	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,11	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maíz, Germen

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	10,3	100	8,97	87,1	7,62	74,0
Lisina, %	0,47	4,56	0,40	85,6	0,29	62,3
Metionina, %	0,20	1,94	0,18	90,0	0,16	77,6
Met + Cis, %	0,42	4,08	0,35	83,6	0,30	71,2
Treonina, %	0,39	3,79	0,30	77,2	0,27	70,5
Triptófano, %	0,11	1,07	0,09	83,1	0,08	68,5
Arginina, %	0,70	6,80	0,67	96,2	0,59	84,6
Gli + Ser, %	0,98	9,51	0,77	78,3	-	-
Valina, %	0,51	4,95	0,43	85,0	0,37	72,5
Isoleucina, %	0,33	3,20	0,28	86,2	0,25	74,5
Leucina, %	0,89	8,64	0,82	91,7	0,69	77,0
Histidina, %	0,31	3,01	0,28	90,8	0,24	78,0
Fenilalanina, %	0,44	4,27	0,39	89,2	0,32	73,5
Fen + Tir, %	0,70	6,80	0,64	90,9	0,51	73,2
Alanina, %	0,67	6,50	0,56	83,1	0,45	66,6
Cisteína, %	0,22	2,14	0,17	77,8	0,14	65,3
Tirosina, %	0,26	2,52	0,24	93,9	0,19	72,6
Glicina, %	0,51	4,95	0,40	78,3	0,35	68,0
Serina, %	0,47	4,56	0,37	78,3	0,32	68,3
Prolina, %	0,73	7,09	0,64	87,2	0,54	74,6
Glutamina ² , %	0,92	8,93	0,79	86,4	0,65	70,6
Ácido Glutámico ² , %	0,59	5,73	0,51	86,4	0,42	70,6
Asparagina ² , %	0,35	3,40	0,28	80,6	0,22	61,6
Ácido Aspártico ² , %	0,43	4,17	0,35	80,6	0,26	61,6
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,65	16,0	1,44	87,1	1,22	74,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,87	52,8*	0,75	86,0	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,71	43,0*	-	-	0,52	73,9

¹DIE = Digestibilidad IlealEstandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	5	10		10	
	15	20		20	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	10	20	30	30	20
	15	30	40	40	30

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maíz, Gluten 21% PB

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	88,8	5	1,11	Mat. Orgánica (MO)	83,1	-	-	
Proteína Bruta (PB)	21,1	6	1,68	Coef. Dig. MO Porcinos	67,0	-	-	
Almidón	19,2	4	2,88	MO Dig. Porcinos	55,7	-	-	
Fibra Bruta (FB)	8,14	5	0,77	MO No Dig. Porcinos	27,4	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	51,1	2	0,18	Extracto Etéreo (EE)	3,04	5	0,33	
FDN	36,9	5	2,56	Coef. Dig. EE Aves	56,0	2	0,00	
Coef. Dig. FDN Porcinos	55,7	2	0,02	EE Dig. Aves	1,70	-	-	
FDA	10,7	5	1,12	Coef. Dig. EE Porcinos	76,2	2	0,28	
Coef. Dig. FDA Porcinos	59,0	2	0,02	EE Dig. Porcinos	2,32	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	50,8	-	-	Ácido Linoleico	1,46	2	0,00	
Coef. Dig. ENN Aves	45,4	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	23,1	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	35,8	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	3974	3	60	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	2700	2	0	
Energía Metabolizable	1830	3	45	Energía Metabolizable	2560	2	0	
Energía Met. Estd.	1895	2	0	Energía Neta	1759	-	-	
Energía Neta	1453	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	2974	-	-	
Energía Metabolizable	1937	-	-	Energía Metabolizable	2766	-	-	
Energía Neta	1561	-	-	Energía Neta	1909	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral,%	5,73	5	0,64	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	19,2	1	-	
Potasio (K)	0,98	4	0,60	Hierro (Fe)	134	1	-	
Sodio (Na)	0,18	3	0,06	Cobre (Cu)	16,9	1	-	
Cloro (Cl)	0,21	2	0,01	Zinc (Zn)	72,9	1	-	
Azufre (S)	0,28	1	-	Selenio (Se)	0,21	1	-	
Magnesio (Mg)	0,32	2	0,03	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,12	5	0,05					
Fósforo (P) Total	0,74	5	0,09					
P Fítico	0,45	2	0,28					
P Disponible (P Disp)	0,29	-	-					
Coef. Dig. P Aves	30,0	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,22	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	28,0	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,21	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maíz, Gluten 21% PB

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	21,1	100	16,5	78,0	16,1	76,2
Lisina, %	0,52	2,46	0,38	72,8	0,34	65,6
Metionina, %	0,33	1,56	0,27	82,9	0,27	82,0
Met + Cis, %	0,82	3,89	0,61	74,3	0,59	72,1
Treonina, %	0,78	3,70	0,59	76,2	0,55	71,0
Triptófano, %	0,13	0,62	0,10	77,2	0,08	63,5
Arginina, %	0,86	4,08	0,77	89,5	0,72	83,2
Gli + Ser, %	1,76	8,34	1,26	71,6	-	-
Valina, %	1,06	5,02	0,88	83,3	0,79	74,6
Isoleucina, %	0,64	3,03	0,53	82,9	0,50	78,3
Leucina, %	1,87	8,86	1,68	90,0	1,57	83,8
Histidina, %	0,71	3,36	0,58	82,3	0,51	72,4
Fenilalanina, %	0,74	3,51	0,64	86,9	0,63	85,2
Fen + Tir, %	1,09	5,17	0,94	86,3	0,92	84,7
Alanina, %	1,51	7,16	-	-	1,24	82,0
Cisteína, %	0,49	2,32	0,34	68,5	0,32	65,5
Tirosina, %	0,35	1,66	0,30	84,9	0,29	83,5
Glicina, %	0,96	4,55	0,69	71,6	0,61	63,5
Serina, %	0,80	3,79	0,57	71,6	0,61	76,5
Prolina, %	1,91	9,05	-	-	1,46	76,5
Glutamina ² , %	2,01	9,53	-	-	1,62	80,5
Ácido Glutámico ² , %	1,29	6,11	-	-	1,04	80,5
Asparagina ² , %	0,48	2,27	-	-	0,34	71,0
Ácido Aspártico ² , %	0,59	2,80	-	-	0,42	71,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	3,38	16,0	2,64	78,0	2,58	76,2
Nitrógeno Esencial Aves, %	1,44	42,9*	1,16	80,6	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	1,16	34,4*	-	-	0,88	76,0

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	3 8	4 8	4 12		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	3 8	4 10	5 10	5 10	4 8

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maíz, Gluten 60% PB

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	91,2	14	1,46	Mat. Orgánica (MO)	89,3	-	-	
Proteína Bruta (PB)	61,5	13	1,78	Coef. Dig. MO Porcinos	91,7	-	-	
Almidón	13,4	4	2,72	MO Dig. Porcinos	81,9	-	-	
Fibra Bruta (FB)	1,23	6	0,22	MO No Dig. Porcinos	7,40	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	1,98	6	0,66	
FDN	6,28	5	1,28	Coef. Dig. EE Aves	95,0	2	0,00	
Coef. Dig. FDN Porcinos	73,5	2	0,00	EE Dig. Aves	1,88	-	-	
FDA	6,18	5	2,56	Coef. Dig. EE Porcinos	69,0	2	1,40	
Coef. Dig. FDA Porcinos	44,7	2	0,00	EE Dig. Porcinos	1,36	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	24,6	-	-	Ácido Linoleico	1,21	2	0,00	
Coef. Dig. ENN Aves	98,0	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	24,1	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	1,72	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	4977	6	60	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	4341	2	0	
Energía Metabolizable	3705	5	78	Energía Metabolizable	3929	2	0	
Energía Met. Estd.	3868	2	0	Energía Neta	2520	-	-	
Energía Neta	2893	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	4415	-	-	
Energía Metabolizable	3710	-	-	Energía Metabolizable	3985	-	-	
Energía Neta	2898	-	-	Energía Neta	2560	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	1,86	6	0,41	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	3,1	1	-	
Potasio (K)	0,30	3	0,16	Hierro (Fe)	113	1	-	
Sodio (Na)	0,02	3	0,01	Cobre (Cu)	19,1	1	-	
Cloro (Cl)	0,05	1	-	Zinc (Zn)	25,3	1	-	
Azufre (S)	0,53	1	-	Selenio (Se)	0,20	1	-	
Magnesio (Mg)	0,08	3	0,02	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,03	6	0,01					
Fósforo (P) Total	0,52	7	0,14					
P Fítico	0,47	3	0,07					
P Disponible (P Disp)	0,05	-	-					
Coef. Dig. P Aves	30,0	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,16	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	30,0	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,16	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maíz, Gluten 60% PB

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	61,5	100	57,5	93,5	57,2	93,0
Lisina, %	1,00	1,63	0,90	90,2	0,88	87,6
Metionina, %	1,34	2,18	1,29	96,3	1,25	93,1
Met + Cis, %	2,44	3,96	2,23	91,5	2,20	90,2
Treonina, %	2,03	3,30	1,87	91,9	1,83	90,1
Triptófano, %	0,35	0,57	0,32	90,5	0,28	80,5
Arginina, %	1,94	3,15	1,85	95,2	1,83	94,2
Gli + Ser, %	4,87	7,92	4,30	88,3	-	-
Valina, %	2,84	4,62	2,68	94,2	2,56	90,1
Isoleucina, %	2,46	4,00	2,32	94,3	2,22	90,2
Leucina, %	10,60	17,2	10,35	97,6	9,83	92,7
Histidina, %	1,23	2,00	1,14	93,0	1,13	92,1
Fenilalanina, %	4,00	6,50	3,82	95,5	3,70	92,5
Fen + Tir, %	6,97	11,3	6,67	95,7	6,38	91,6
Alanina, %	5,88	9,56	5,70	96,9	5,47	93,0
Cisteína, %	1,10	1,79	0,94	85,4	0,95	86,5
Tirosina, %	2,97	4,83	2,85	95,9	2,68	90,3
Glicina, %	1,58	2,57	1,21	76,3	1,37	86,5
Serina, %	3,29	5,35	3,10	94,1	3,09	94,0
Prolina, %	5,49	8,93	5,31	96,7	4,53	82,5
Glutamina ² , %	8,24	13,4	8,01	97,2	7,70	93,5
Ácido Glutámico ² , %	5,27	8,57	5,12	97,2	4,93	93,5
Asparagina ² , %	1,68	2,73	1,56	92,9	1,53	91,0
Ácido Aspártico ² , %	2,06	3,35	1,91	92,9	1,87	91,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	9,84	16,0	9,20	93,5	9,15	93,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	4,36	44,3*	4,03	92,4	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	3,63	36,9*	-	-	3,28	90,3

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje do nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	<i>Pollos de Engorde</i>			<i>Ponedora Producción</i>	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	4	4		4	
Máximo	8	8		10	
	<i>Porcinos Crecimiento</i>			<i>Cerdas Reproducción</i>	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	3	4	5	5	4
Máximo	8	10	10	12	8

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maíz , Grano 6,92% PB (Média -1 DE)

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	87,0	-	-	Mat. Orgánica (MO)	86,0	- -
Proteína Bruta (PB)	6,92	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	88,0	- -
Almidón	60,6	-	-	MO Dig. Porcinos	75,7	- -
Fibra Bruta (FB)	1,95	-	-	MO No Dig. Porcinos	10,3	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	41,4	-	-	Extracto Etéreo (EE)	3,50	- -
FDN	12,3	-	-	Coef. Dig. EE Aves	92,0	- -
Coef. Dig. FDN Porcinos	66,4	-	-	EE Dig. Aves	3,22	- -
FDA	3,31	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	90,0	- -
Coef. Dig. FDA Porcinos	68,2	-	-	EE Dig. Porcinos	3,15	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	73,7	-	-	Ácido Linoleico	1,78	- -
Coef. Dig. ENN Aves	89,0	-	-	Ácido Linolénico	0,03	- -
ENN Dig. Aves	65,6	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	10,1	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	N	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3865	-	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3415	- -
Energía Metabolizable	3264	-	-	Energía Metabolizable	3330	- -
Energía Met. Estd.	3354	-	-	Energía Neta	2636	- -
Energía Neta	2629	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3518	- -
Energía Metabolizable	3294	-	-	Energía Metabolizable	3407	- -
Energía Neta	2659	-	-	Energía Neta	2692	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral,%	0,94	-	-	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	5,30	- -
Potasio (K)	0,32	-	-	Hierro (Fe)	23,5	- -
Sodio (Na)	0,01	-	-	Cobre (Cu)	2,10	- -
Cloro (Cl)	0,09	-	-	Zinc (Zn)	21,5	- -
Azufre (S)	0,08	-	-	Selenio (Se)	0,07	- -
Magnesio (Mg)	0,10	-	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,02	-	-			
Fósforo (P) Total	0,29	-	-			
P Fítico	0,21	-	-			
P Disponible (P Disp)	0,08	-	-			
Coef. Dig. P Aves	40,8	-	-			
P Dig. Estd. Aves	0,12	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	44,0	-	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,13	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maíz, Grano 6,92% PB (Média -1 DE)

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	6,92	100	6,02	87,0	5,72	82,7
Lisina, %	0,20	2,93	0,17	82,5	0,16	78,9
Metionina, %	0,14	2,04	0,13	93,4	0,12	86,4
Met + Cis, %	0,29	4,20	0,26	88,3	0,26	88,1
Treonina, %	0,27	3,94	0,25	93,9	0,21	78,8
Triptófano, %	0,05	0,76	0,05	95,2	0,04	75,7
Arginina, %	0,33	4,71	0,30	90,9	0,30	89,6
Gli + Ser, %	0,63	9,16	0,50	78,8	-	-
Valina, %	0,32	4,58	0,28	87,3	0,28	88,5
Isoleucina, %	0,23	3,31	0,22	94,0	0,21	89,9
Leucina, %	0,84	12,1	0,80	95,3	0,75	89,5
Histidina, %	0,21	3,05	0,20	93,3	0,18	86,5
Fenilalanina, %	0,33	4,71	0,30	90,5	0,30	89,7
Fen + Tir, %	0,57	8,27	0,53	92,6	0,52	90,9
Alanina, %	0,54	7,76	0,44	81,0	0,46	85,6
Cisteína, %	0,15	2,16	0,13	83,6	0,13	89,7
Tirosina, %	0,24	3,56	0,23	95,4	0,22	92,6
Glicina, %	0,28	4,07	0,21	75,9	0,22	79,2
Serina, %	0,35	5,09	0,28	81,2	0,29	83,8
Prolina, %	0,70	10,2	0,66	94,5	0,58	82,6
Glutamina ² , %	0,82	11,8	0,77	94,4	0,72	87,6
Ácido Glutámico ² , %	0,52	7,51	0,49	94,4	0,46	87,6
Asparagina ² , %	0,21	3,05	0,17	82,4	0,17	81,7
Ácido Aspártico ² , %	0,26	3,82	0,21	82,4	0,21	81,7
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,11	16,0	0,97	87,0	0,92	82,7
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,53	47,7*	0,47	89,5	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,43	39,0*	-	-	0,37	85,4

¹DIE = Digestibilidad IlealEstandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	65	65	65		
Práctico	65	65	65		
Máximo	65	65	65		
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	60	65	70	65	70
Práctico	60	65	70	65	70
Máximo	60	65	70	65	70

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maíz, Grano 7,86% PB (Média)

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	88,9	245	2,35	Mat. Orgánica (MO)	87,8	- -
Proteína Bruta (PB)	7,86	402	0,94	Coef. Dig. MO Porcinos	86,0	- -
Almidón	63,4	148	2,51	MO Dig. Porcinos	75,5	- -
Fibra Bruta (FB)	1,73	151	0,19	MO No Dig. Porcinos	12,3	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	41,4	1	-	Extracto Etéreo (EE)	3,81	157 0,29
FDN	13,8	3	1,20	Coef. Dig. EE Aves	92,0	1 -
Coef. Dig. FDN Porcinos	66,4	1	-	EE Dig. Aves	3,50	- -
FDA	3,16	3	0,29	Coef. Dig. EE Porcinos	90,0	1 -
Coef. Dig. FDA Porcinos	68,2	1	-	EE Dig. Porcinos	3,43	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	74,4	-	-	Ácido Linoleico	1,91	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	89,0	-	-	Ácido Linolénico	0,03	1 -
ENN Dig. Aves	66,2	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	9,91	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3901	6	35	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3442	7 27
Energía Metabolizable	3364	14	100	Energía Metabolizable	3360	4 30
Energía Met. Estd.	3481	1	-	Energía Neta	2668	- -
Energía Neta	2713	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3565	- -
Energía Metabolizable	3394	-	-	Energía Metabolizable	3452	- -
Energía Neta	2742	-	-	Energía Neta	2735	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	N DE
Materia Mineral,%	1,11	18	0,23	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	5,30	1 -
Potasio (K)	0,32	4	0,04	Hierro (Fe)	23,5	1 -
Sodio (Na)	0,01	4	0,01	Cobre (Cu)	2,10	1 -
Cloro (Cl)	0,09	3	0,04	Zinc (Zn)	21,5	1 -
Azufre (S)	0,08	2	0,04	Selenio (Se)	0,07	1 -
Magnesio (Mg)	0,11	4	0,02	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,02	7	0,01			
Fósforo (P) Total	0,24	9	0,05			
P Fítico	0,18	70	0,03			
P Disponible (P Disp)	0,03	-	-			
Coef. Dig. P Aves	40,8	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,10	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	44,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,11	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maíz, Grano 7,86% PB (Média)

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	7,86	100	6,83	87,0	6,50	82,7
Lisina, %	0,23	2,93	0,19	82,5	0,18	78,9
Metionina, %	0,16	2,04	0,15	93,4	0,14	86,4
Met + Cis, %	0,33	4,20	0,29	88,4	0,29	88,1
Treonina, %	0,31	3,94	0,29	93,9	0,24	78,8
Triptófano, %	0,06	0,76	0,06	95,2	0,05	75,7
Arginina, %	0,37	4,71	0,34	91,0	0,33	89,6
Gli + Ser, %	0,72	9,16	0,57	78,9	-	-
Valina, %	0,36	4,58	0,31	87,3	0,32	88,5
Isoleucina, %	0,26	3,31	0,24	94,0	0,23	89,9
Leucina, %	0,95	12,1	0,91	95,4	0,85	89,5
Histidina, %	0,24	3,05	0,22	93,3	0,21	86,5
Fenilalanina, %	0,37	4,71	0,33	90,5	0,33	89,7
Fen + Tir, %	0,65	8,27	0,60	92,6	0,59	90,9
Alanina, %	0,61	7,76	0,49	81,0	0,52	85,6
Cisteína, %	0,17	2,16	0,14	83,6	0,15	89,7
Tirosina, %	0,28	3,56	0,27	95,4	0,26	92,6
Glicina, %	0,32	4,07	0,24	76,0	0,25	79,2
Serina, %	0,40	5,09	0,32	81,2	0,34	83,8
Prolina, %	0,80	10,2	0,76	94,5	0,66	82,7
Glutamina ² , %	0,93	11,8	0,88	94,4	0,81	87,6
Ácido Glutámico ² , %	0,59	7,51	0,56	94,4	0,52	87,6
Asparagina ² , %	0,24	3,05	0,20	82,4	0,20	81,7
Ácido Aspártico ² , %	0,30	3,82	0,25	82,4	0,25	81,7
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,26	16,0	1,10	87,0	1,04	82,7
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,61	48,5*	0,55	89,5	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,49	38,9*	-	-	0,42	85,3

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	65	65		65	
Máximo	65	65		65	
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	60	65	70	65	70
Máximo	60	65	70	65	70

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maíz, Grano 8,80% PB (Média +1 DE)

Principales Componentes (%)					
	Média	n	DE		Média n DE
Materia Seca	92,6	-	-	Mat. Orgánica (MO)	91,3 - -
Proteína Bruta (PB)	8,80	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	83,0 - -
Almidón	66,1	-	-	MO Dig. Porcinos	75,8 - -
Fibra Bruta (FB)	1,48	-	-	MO No Dig. Porcinos	15,5 - -
Coef. Dig. FB Porcinos	41,4	-	-	Extracto Etéreo (EE)	4,08 - -
FDN	11,2	-	-	Coef. Dig. EE Aves	92,0 - -
Coef. Dig. FDN Porcinos	66,4	-	-	EE Dig. Aves	3,75 - -
FDA	2,64	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	90,0 - -
Coef. Dig. FDA Porcinos	68,2	-	-	EE Dig. Porcinos	3,67 - -
Ext. No Nitro. (ENN)	76,7	-	-	Ácido Linoleico	1,78 - -
Coef. Dig. ENN Aves	88,0	-	-	Ácido Linolénico	0,03 - -
ENN Dig. Aves	67,5	-	-		
ENN No Dig.+ FB Aves	10,7	-	-		
Energía (kcal/kg)					
	Média	n	DE		Média n DE
Energía Bruta	3936	-	-	Porcinos	
Aves				Energía Digestible	3469 - -
Energía Metabolizable	3464	-	-	Energía Metabolizable	3390 - -
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2699 - -
Energía Neta	2791	-	-	Cerdos	
Gallinas				Energía Digestible	3624 - -
Energía Metabolizable	3496	-	-	Energía Metabolizable	3506 - -
Energía Neta	2823	-	-	Energía Neta	2784 - -
Minerales					
	Média	n	DE		Média n DE
Materia Mineral, %	1,35	-	-	Micro Minerales (mg/kg)	
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	5,30 - -
Potasio (K)	0,32	-	-	Hierro (Fe)	23,5 - -
Sodio (Na)	0,01	-	-	Cobre (Cu)	2,10 - -
Cloro (Cl)	0,09	-	-	Zinc (Zn)	21,5 - -
Azufre (S)	0,08	-	-	Selenio (Se)	0,07 - -
Magnesio (Mg)	0,11	-	-	Yodo (I)	- - -
Calcio Total (Ca)	0,02	-	-		
Fósforo (P) Total	0,19	-	-		
P Fítico	0,15	-	-		
P Disponible (P Disp)	0,04	-	-		
Coef. Dig. P Aves	40,8	-	-		
P Dig. Estd. Aves	0,08	-	-		
Coef. Dig. P Cerdos	44,0	-	-		
P Dig. Estd. Cerdos	0,08	-	-		

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maíz, Grano 8,80% PB (Média +1 DE)

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	8,80	100	7,66	87,0	7,28	82,7
Lisina, %	0,26	2,93	0,21	82,5	0,21	78,9
Metionina, %	0,18	2,04	0,17	93,4	0,16	86,4
Met + Cis, %	0,37	4,20	0,33	88,4	0,33	88,1
Treonina, %	0,34	3,94	0,32	93,9	0,27	78,7
Triptófano, %	0,06	0,76	0,06	95,2	0,05	75,7
Arginina, %	0,42	4,71	0,38	91,0	0,38	89,6
Gli + Ser, %	0,81	9,16	0,64	78,9	-	-
Valina, %	0,41	4,58	0,36	87,3	0,36	88,5
Isoleucina, %	0,29	3,31	0,27	94,0	0,26	89,9
Leucina, %	1,06	12,1	1,01	95,4	0,95	89,5
Histidina, %	0,26	3,05	0,24	93,3	0,22	86,5
Fenilalanina, %	0,42	4,71	0,38	90,5	0,38	89,7
Fen + Tir, %	0,73	8,27	0,68	92,6	0,66	90,9
Alanina, %	0,68	7,76	0,55	81,0	0,58	85,6
Cisteína, %	0,19	2,16	0,16	83,6	0,17	89,7
Tirosina, %	0,31	3,56	0,30	95,4	0,29	92,6
Glicina, %	0,36	4,07	0,27	76,0	0,29	79,2
Serina, %	0,45	5,09	0,37	81,2	0,38	83,8
Prolina, %	0,90	10,2	0,85	94,5	0,74	82,7
Glutamina ² , %	1,04	11,8	0,98	94,4	0,91	87,6
Ácido Glutámico ² , %	0,67	7,51	0,63	94,4	0,59	87,6
Asparagina ² , %	0,27	3,05	0,22	82,4	0,22	81,7
Ácido Aspártico ² , %	0,33	3,82	0,27	82,4	0,27	81,7
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,41	16,0	1,23	87,0	1,17	82,7
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,68	48,2*	0,61	89,5	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,55	39,0*	-	-	0,47	85,3

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	65	65		65	
	65	65		65	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	60	65	70	65	70
	60	65	70	65	70

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maíz, Grano Alta Grasa

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	87,7	1	-	Mat. Orgánica (MO)	86,5	-	-	
Proteína Bruta (PB)	8,21	1	-	Coef. Dig. MO Porcinos	90,0	-	-	
Almidón	59,0	1	-	MO Dig. Porcinos	77,9	-	-	
Fibra Bruta (FB)	2,60	1	-	MO No Dig. Porcinos	8,65	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	6,30	1	-	
FDN	10,8	1	-	Coef. Dig. EE Aves	93,0	1	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	5,86	-	-	
FDA	3,35	1	-	Coef. Dig. EE Porcinos	90,0	1	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	5,67	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	69,4	-	-	Ácido Linoleico	3,30	1	-	
Coef. Dig. ENN Aves	94,0	-	-	Ácido Linolénico	0,04	1	-	
ENN Dig. Aves	65,3	-	-					
ENN No Dig. + FB Aves	6,76	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	4216	1	-	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3630	1	-	
Energía Metabolizable	3560	1	-	Energía Metabolizable	3582	1	-	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2835	-	-	
Energía Neta	2892	-	-	Cerdos				
Gallinas				Energía Digestible	3717	-	-	
Energía Metabolizable	3580	-	-	Energía Metabolizable	3647	-	-	
Energía Neta	2912	-	-	Energía Neta	2883	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	1,18	1	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	4,30	1	-	
Potasio (K)	0,35	1	-	Hierro (Fe)	93,00	1	-	
Sodio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	3,00	1	-	
Cloro (Cl)	0,05	1	-	Zinc (Zn)	21,50	1	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	0,19	1	-	
Magnesio (Mg)	0,10	1	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,02	1	-					
Fósforo (P) Total	0,27	1	-					
P Fítico	0,20	1	-					
P Disponible (P Disp)	0,07	-	-					
Coef. Dig. P Aves	40,8	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,11	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	44,0	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,12	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maíz, Grano Alta Grasa

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	8,21	100	7,14	87,0	6,98	85,0
Lisina, %	0,26	3,17	0,21	81,8	0,21	79,8
Metionina, %	0,18	2,19	0,16	91,4	0,14	76,9
Met + Cis, %	0,39	4,75	0,34	86,7	0,33	84,6
Treonina, %	0,31	3,78	0,27	87,4	0,26	84,2
Triptófano, %	0,07	0,85	0,06	81,5	0,06	82,8
Arginina, %	0,40	4,87	0,37	93,3	0,37	91,4
Gli + Ser, %	0,79	9,62	0,62	78,5	-	-
Valina, %	0,41	4,99	0,34	82,6	0,36	86,7
Isoleucina, %	0,32	3,90	0,27	84,7	0,28	87,8
Leucina, %	1,03	12,55	0,95	92,1	0,90	87,1
Histidina, %	0,27	3,29	0,25	91,4	0,24	89,0
Fenilalanina, %	0,42	5,12	0,37	88,1	0,38	90,9
Fen + Tir, %	0,71	8,65	0,65	91,1	0,64	90,2
Alanina, %	0,64	7,80	0,52	81,0	0,55	85,6
Cisteína, %	0,21	2,56	0,17	82,0	0,19	89,7
Tirosina, %	0,29	3,53	0,28	95,4	0,26	89,3
Glicina, %	0,37	4,50	0,28	76,0	0,29	79,2
Serina, %	0,42	5,12	0,34	81,2	0,35	83,8
Prolina, %	0,84	10,2	0,79	94,5	0,69	82,7
Glutamina ² , %	0,97	11,8	0,92	94,4	0,85	87,6
Ácido Glutámico ² , %	0,62	7,55	0,59	94,4	0,54	87,6
Asparagina ² , %	0,25	3,05	0,21	82,4	0,20	81,7
Ácido Aspártico ² , %	0,31	3,78	0,26	82,4	0,25	81,7
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,31	16,0	1,14	87,0	1,11	85,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,72	55,0*	0,62	86,0	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,59	45,0*	-	-	0,51	85,7

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	60	55	60		
	65	65	65		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	50	65	70	50	70
	60	65	70	65	70

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maíz, Grano Alta Lisina

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	88,4	1	-	Mat. Orgánica (MO)	87,3	- -
Proteína Bruta (PB)	8,26	1	-	Coef. Dig. MO Porcinos	88,0	- -
Almidón	65,4	1	-	MO Dig. Porcinos	76,8	- -
Fibra Bruta (FB)	1,52	1	-	MO No Dig. Porcinos	10,5	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	3,66	1 -
FDN	10,8	-	-	Coef. Dig. EE Aves	92,0	1 -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	3,37	- -
FDA	3,35	1	-	Coef. Dig. EE Porcinos	90,0	1 -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	3,29	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	73,9	-	-	Ácido Linoleico	1,92	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	90,8	-	-	Ácido Linolénico	0,03	- -
ENN Dig. Aves	67,1	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	8,32	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3907	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3508	1 -
Energía Metabolizable	3405	1	-	Energía Metabolizable	3409	1 -
Energía Met. Estd.	3579	1	-	Energía Neta	2708	- -
Energía Neta	2743	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3613	- -
Energía Metabolizable	3430	-	-	Energía Metabolizable	3488	- -
Energía Neta	2768	-	-	Energía Neta	2766	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral,%	1,12	1	-	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	10,3	1 -
Potasio (K)	0,21	1	-	Hierro (Fe)	53,4	1 -
Sodio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	2,60	1 -
Cloro (Cl)	0,05	1	-	Zinc (Zn)	17,6	1 -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	0,05	1 -
Magnesio (Mg)	0,05	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,04	1	-			
Fósforo (P) Total	0,20	1	-			
P Fítico	0,15	1	-			
P Disponible (P Disp)	0,05	-	-			
Coef. Dig. P Aves	40,8	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,08	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	44,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,09	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maíz, Grano Alta Lisina

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	8,26	100	7,25	87,8	7,18	87,0
Lisina, %	0,35	4,24	0,30	86,4	0,27	78,4
Metionina, %	0,15	1,82	0,13	89,9	0,14	93,8
Met + Cis, %	0,33	4,00	0,28	85,6	0,30	90,9
Treonina, %	0,34	4,12	0,26	77,8	0,27	80,0
Triptófano, %	0,11	1,33	0,10	90,9	0,09	81,8
Arginina, %	0,51	6,17	0,47	92,2	0,47	92,9
Gli + Ser, %	0,82	9,93	0,72	87,8	-	-
Valina, %	0,45	5,45	0,38	85,4	0,39	86,4
Isoleucina, %	0,26	3,15	0,22	84,6	0,22	84,6
Leucina, %	0,73	8,84	0,66	90,9	0,67	92,2
Histidina, %	0,31	3,75	0,29	95,1	0,28	90,0
Fenilalanina, %	0,34	4,12	0,31	91,0	0,31	91,7
Fen + Tir, %	0,57	6,90	0,51	89,5	0,50	87,7
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	0,18	2,18	0,15	82,1	0,16	89,0
Tirosina, %	0,23	2,78	0,21	89,4	0,20	86,1
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,32	16,0	1,16	87,8	1,15	87,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,70	53,0*	0,62	88,3	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,57	43,2*	-	-	0,50	87,2

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	65	65		65	
Máximo	65	65		65	
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	60	65	70	65	70
Máximo	60	65	70	65	70

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maíz, Precocido

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	88,6	3	0,54	Mat. Orgánica (MO)	87,7	-	-	
Proteína Bruta (PB)	7,94	3	0,57	Coef. Dig. MO Porcinos	91,0	-	-	
Almidón	62,0	3	1,73	MO Dig. Porcinos	79,8	-	-	
Fibra Bruta (FB)	1,34	3	0,19	MO No Dig. Porcinos	7,89	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	1,64	3	0,12	
FDN	10,1	3	0,87	Coef. Dig. EE Aves	92,0	2	0,00	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	1,51	-	-	
FDA	2,33	3	0,08	Coef. Dig. EE Porcinos	90,0	2	0,00	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	1,48	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	76,8	-	-	Ácido Linoleico	0,62	2	0,00	
Coef. Dig. ENN Aves	94,0	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	72,2	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	5,95	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	3987	2	0	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3519	2	0	
Energía Metabolizable	3429	2	0	Energía Metabolizable	3444	2	0	
Energía Met. Estd.	3514	2	0	Energía Neta	2699	-	-	
Energía Neta	2744	-	-	Cerdos				
Gallinas				Energía Digestible	3598	-	-	
Energía Metabolizable	3447	-	-	Energía Metabolizable	3503	-	-	
Energía Neta	2762	-	-	Energía Neta	2742	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	0,92	3	0,12	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	11,4	1	-	
Potasio (K)	0,23	3	0,03	Hierro (Fe)	43,9	1	-	
Sodio (Na)	0,02	2	0,00	Cobre (Cu)	2,7	1	-	
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	26,5	1	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	0,16	1	-	
Magnesio (Mg)	0,04	1	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,02	3	0,01					
Fósforo (P) Total	0,19	3	0,02					
P Fítico	0,16	1	-					
P Disponible (P Disp)	0,03	-	-					
Coef. Dig. P Aves	40,8	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,08	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	44,0	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,08	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maíz, Precocido

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	7,94	100	7,07	89,0	6,91	87,0
Lisina, %	0,25	3,15	0,21	85,0	0,22	86,0
Metionina, %	0,18	2,27	0,16	90,9	0,16	89,9
Met + Cis, %	0,34	4,28	0,30	89,5	0,31	91,0
Treonina, %	0,31	3,90	0,26	83,5	0,27	85,9
Triptófano, %	0,07	0,88	0,06	86,4	0,06	85,0
Arginina, %	0,34	4,28	0,31	91,3	0,32	93,5
Gli + Ser, %	0,64	8,06	0,50	78,8	-	-
Valina, %	0,4	5,04	0,35	86,4	0,35	88,1
Isoleucina, %	0,31	3,90	0,29	93,8	0,28	90,3
Leucina, %	1,02	12,8	0,95	93,5	0,92	90,2
Histidina, %	0,26	3,27	0,24	92,4	0,23	89,5
Fenilalanina, %	0,40	5,04	0,37	92,0	0,37	91,9
Fen + Tir, %	0,67	8,44	0,61	91,4	0,59	88,6
Alanina, %	0,63	7,93	0,51	81,0	0,54	85,6
Cisteína, %	0,16	2,02	0,14	87,9	0,15	92,2
Tirosina, %	0,27	3,40	0,24	90,6	0,23	83,7
Glicina, %	0,29	3,65	0,22	76,0	0,23	79,2
Serina, %	0,35	4,41	0,28	81,2	0,29	83,8
Prolina, %	0,89	11,2	0,84	94,5	0,74	82,7
Glutamina ² , %	0,96	12,1	0,91	94,4	0,84	87,6
Ácido Glutámico ² , %	0,62	7,81	0,59	94,4	0,54	87,6
Asparagina ² , %	0,22	2,77	0,18	82,4	0,18	81,7
Ácido Aspártico ² , %	0,27	3,40	0,22	82,4	0,22	81,7
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,27	16,0	1,13	89,0	1,10	87,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,62	48,8*	0,54	87,7	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,52	40,9*	-	-	0,46	89,0

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Mandioca, Harina

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	88,1	1	-	Mat. Orgánica (MO)	82,4	-	-	
Proteína Bruta (PB)	2,88	1	-	Coef. Dig. MO Porcinos	-	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	-	-	-	
Fibra Bruta (FB)	4,18	1	-	MO No Dig. Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	0,94	1	-	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	-	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	74,4	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	3451	1	-	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3407	1	-	
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	3387	1	-	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2425	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	-	-	-	
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	-	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	-	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	5,7	1	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	0,49	1	-	Hierro (Fe)	-	-	-	
Sodio (Na)	0,03	1	-	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	0,07	1	-	Zinc (Zn)	-	-	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	0,11	1	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,28	1	-					
Fósforo (P) Total	0,12	1	-					
P Fítico	-	-	-					
P Disponible (P Disp)	-	-	-					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-					
P Dig. Estd. Aves	-	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-					
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Mandioca, Harina

	Aminoácidos e Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	2,88	100	-	-	2,28	79,1
Lisina, %	0,12	4,17	-	-	0,09	71,0
Metionina, %	0,04	1,39	-	-	0,03	84,0
Met + Cis, %	0,09	3,13	-	-	-	-
Treonina, %	0,11	3,82	-	-	0,08	73,0
Triptófano, %	0,04	1,39	-	-	0,03	77,0
Arginina, %	0,18	6,25	-	-	0,16	90,0
Gli + Ser, %	-	-	-	-	-	-
Valina, %	0,14	4,86	-	-	0,11	76,0
Isoleucina, %	0,11	3,82	-	-	0,09	81,0
Leucina, %	0,19	6,60	-	-	0,15	79,0
Histidina, %	0,08	2,78	-	-	0,06	80,0
Fenilalanina, %	0,15	5,21	-	-	0,12	80,0
Fen + Tir, %	0,19	6,59	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	0,05	1,74	-	-	-	-
Tirosina, %	0,04	1,39	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	0,46	16,0	-	-	0,36	79,1
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,19	41,3*	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,19	41,3*	-	-	0,15	79,1

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	<i>Pollos de Engorde</i>		<i>Ponedora Producción</i>		
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	5	10	10		
Máximo	20	20	20		
	<i>Porcinos Crecimiento</i>		<i>Cerdas Reproducción</i>		
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	10	15	15	15	15
Máximo	20	30	30	30	30

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Mandioca, Integral Raspa

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	87,7	2	0,01	Mat. Orgánica (MO)	84,2	- -
Proteína Bruta (PB)	2,64	2	0,23	Coef. Dig. MO Porcinos	86,3	- -
Almidón	73,7	2	8,23	MO Dig. Porcinos	72,7	- -
Fibra Bruta (FB)	4,21	2	1,72	MO No Dig. Porcinos	11,5	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	64,6	1	-	Extracto Etéreo (EE)	0,52	2 0,09
FDN	13,2	2	2,02	Coef. Dig. EE Aves	20,0	1 -
Coef. Dig. FDN Porcinos	59,0	1	-	EE Dig. Aves	0,10	- -
FDA	5,73	2	2,07	Coef. Dig. EE Porcinos	42,5	1 -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	0,22	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	76,9	-	-	Ácido Linoleico	0,08	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	91,4	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	70,3	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	10,8	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3621	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3048	1 -
Energía Metabolizable	2973	1	-	Energía Metabolizable	3020	1 -
Energía Met. Estd.	3192	1	-	Energía Neta	2426	- -
Energía Neta	2378	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3163	- -
Energía Metabolizable	3005	-	-	Energía Metabolizable	3107	- -
Energía Neta	2410	-	-	Energía Neta	2489	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	3,44	2	0,23	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	23,9	1 -
Potasio (K)	0,35	2	0,24	Hierro (Fe)	92,6	1 -
Sodio (Na)	0,02	2	0,01	Cobre (Cu)	4,5	1 -
Cloro (Cl)	0,05	1	-	Zinc (Zn)	11,1	1 -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	0,15	1 -
Magnesio (Mg)	0,05	2	0,05	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,21	2	0,01			
Fósforo (P) Total	0,08	2	0,01			
P Fítico	0,06	1	-			
P Disponible (P Disp)	0,02	-	-			
Coef. Dig. P Aves	0,38	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,03	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	0,38	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,03	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Mandioca, Integral Raspa

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	2,64	100	1,21	46,0	0,92	35,0
Lisina, %	0,10	3,64	-	-	-	-
Metionina, %	0,03	1,21	-	-	-	-
Met + Cis, %	0,07	2,83	-	-	-	-
Treonina, %	0,07	2,83	-	-	-	-
Triptófano, %	0,02	0,81	-	-	-	-
Arginina, %	0,16	6,07	-	-	-	-
Gli + Ser, %	0,17	6,48	-	-	-	-
Valina, %	0,12	4,45	-	-	-	-
Isoleucina, %	0,10	3,64	-	-	-	-
Leucina, %	0,13	4,86	-	-	-	-
Histidina, %	0,09	3,24	-	-	-	-
Fenilalanina, %	0,09	3,24	-	-	-	-
Fen + Tir, %	0,17	6,48	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	0,04	1,52	-	-	-	-
Tirosina, %	0,08	3,03	-	-	-	-
Glicina, %	0,09	3,24	-	-	-	-
Serina, %	0,08	3,03	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	0,42	16,0	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,18	42,7*	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,15	36,3*	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	5	10	10		
	20	20	20		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	10	15	15	15	15
	20	30	30	30	30

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maní, Harina

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	89,8	8	1,39	Mat. Orgánica (MO)	84,0	- -
Proteína Bruta (PB)	48,2	8	4,46	Coef. Dig. MO Porcinos	80,0	- -
Almidón	12,3	1	-	MO Dig. Porcinos	67,2	- -
Fibra Bruta (FB)	6,88	5	0,87	MO No Dig. Porcinos	16,8	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	0,91	4 0,20
FDN	15,3	6	0,92	Coef. Dig. EE Aves	83,0	2 0,0
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	0,76	- -
FDA	11,0	6	1,22	Coef. Dig. EE Porcinos	55,0	2 0,00
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	0,50	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	28,0	-	-	Ácido Linoleico	0,28	2 0,00
Coef. Dig. ENN Aves	33,5	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	9,38	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	25,5	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4438	6	276	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3455	3 35
Energía Metabolizable	2228	3	66	Energía Metabolizable	3155	3 40
Energía Met. Estd.	2394	3	3	Energía Neta	1971	- -
Energía Neta	1720	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3623	- -
Energía Metabolizable	2324	-	-	Energía Metabolizable	3281	- -
Energía Neta	1797	-	-	Energía Neta	2063	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	5,82	5	0,77	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	37,0	1 -
Potasio (K)	1,25	4	0,04	Hierro (Fe)	195,0	1 -
Sodio (Na)	0,05	4	0,02	Cobre (Cu)	17,5	1 -
Cloro (Cl)	0,05	4	0,02	Zinc (Zn)	48,3	1 -
Azufre (S)	0,31	1	-	Selenio (Se)	0,25	1 -
Magnesio (Mg)	0,32	2	0,01	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,20	6	0,09			
Fósforo (P) Total	0,63	6	0,05			
P Fítico	0,42	2	0,00			
P Disponible (P Disp)	0,21	-	-			
Coef. Dig. P Aves	-	-	-			
P Dig. Estd. Aves	-	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-			
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maní, Harina

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	48,2	100,0	40,9	85,0	43,6	90,5
Lisina, %	1,58	3,27	1,16	73,7	1,18	74,7
Metionina, %	0,52	1,09	0,43	82,0	0,43	81,2
Met + Cis, %	1,14	2,36	0,91	79,7	0,91	79,8
Treonina, %	1,27	2,63	1,00	78,7	0,99	78,1
Triptófano, %	0,48	1,00	0,41	84,0	0,39	79,8
Arginina, %	5,45	11,3	4,83	88,7	5,09	93,3
Gli + Ser, %	5,00	10,4	4,10	82,0	-	-
Valina, %	1,87	3,89	1,56	83,3	1,54	82,5
Isoleucina, %	1,59	3,29	1,29	81,7	1,33	83,8
Leucina, %	2,95	6,13	2,49	84,3	2,51	84,9
Histidina, %	1,10	2,28	0,95	86,3	0,91	83,3
Fenilalanina, %	2,30	4,77	2,01	87,7	2,06	89,6
Fen + Tir, %	4,00	8,31	3,57	89,3	3,63	90,8
Alanina, %	1,89	3,93	1,68	89,0	1,59	84,0
Cisteína, %	0,61	1,27	0,47	77,0	0,48	77,7
Tirosina, %	1,71	3,54	1,55	91,0	1,57	92,0
Glicina, %	2,78	5,77	2,14	77,0	2,11	76,0
Serina, %	2,23	4,63	1,96	88,0	1,92	86,0
Prolina, %	1,81	3,75	1,61	89,0	1,41	78,0
Glutamina ² , %	3,20	6,64	2,94	92,0	2,84	89,0
Ácido Glutámico ² , %	5,21	10,8	4,79	92,0	4,64	89,0
Asparagina ² , %	2,13	4,42	1,81	85,0	1,85	87,0
Ácido Aspártico ² , %	2,63	5,47	2,24	85,0	2,29	87,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	7,71	16,0	6,55	85,0	6,98	90,5
N Esencial Aves, %	4,33	56,2*	3,59	82,9	-	-
N Esencial Cerdos, %	3,52	45,7*	-	-	2,93	83,1

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	3	5		5	
	7	10		10	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	4	6	6	6	6
	7	10	10	10	10

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maracuyá, Integral Pasta

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	90,7	1	-	Mat. Orgánica (MO)	89,6	-	-	
Proteína Bruta (PB)	12,4	1	-	Coef. Dig. MO Porcinos	-	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	-	-	-	
Fibra Bruta (FB)	34,9	1	-	MO No Dig. Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	6,04	1	-	
FDN	68,0	1	-	Coef. Dig. EE Aves	-	-	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	-	-	
FDA	64,9	1	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	36,2	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	5435	1	-	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	-	-	-	
Energía Metabolizable	3284	1	-	Energía Metabolizable	-	-	-	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta				
Energía Neta	-	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	-	-	-	
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	-	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	-	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	1,14	1	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	-	-	-	
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	-	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	-	-	-					
Fósforo (P) Total	-	-	-					
P Fítico	-	-	-					
P Disponible (P Disp)	-	-	-					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-					
P Dig. Estd. Aves	-	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-					
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Maracuyá, Integral Pasta

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	12,4	100	10,1	81,4	-	-
Lisina, %	0,26	2,09	0,18	71,9	-	-
Metionina, %	0,30	2,42	0,27	89,5	-	-
Met + Cis, %	0,50	4,03	0,28	56,5	-	-
Treonina, %	0,33	2,66	0,20	59,2	-	-
Triptófano, %	-	-	-	-	-	-
Arginina, %	1,50	12,1	1,41	93,9	-	-
Gli + Ser, %	1,10	8,86	-	-	-	-
Valina, %	0,43	3,46	0,33	75,8	-	-
Isoleucina, %	0,31	2,50	0,24	78,2	-	-
Leucina, %	0,65	5,23	0,53	82,4	-	-
Histidina, %	0,25	2,01	0,20	80,0	-	-
Fenilalanina, %	0,85	6,84	0,78	91,6	-	-
Fen + Tir, %	1,05	8,45	0,92	88,0	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	0,20	1,61	-	-	-	-
Tirosina, %	0,20	1,61	0,17	84,4	-	-
Glicina, %	0,55	4,43	-	-	-	-
Serina, %	0,55	4,43	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,98	16,0	1,61	81,4	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	1,20	60,1*	0,95	78,8	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,89	44,9*	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Mijo, Grano

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	89,0	12	0,86	Mat. Orgánica (MO)	87,5	-	-	
Proteína Bruta (PB)	12,4	12	1,28	Coef. Dig. MO Porcinos	77,5	-	-	
Almidón	62,4	5	1,75	MO Dig. Porcinos	67,8	-	-	
Fibra Bruta (FB)	2,52	8	1,55	MO No Dig. Porcinos	19,7	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	4,02	7	1,00	
FDN	20,5	6	3,34	Coef. Dig. EE Aves	75,0	2	0,00	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	3,02	-	-	
FDA	6,66	6	2,27	Coef. Dig. EE Porcinos	72,5	2	3,54	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	2,92	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	68,5	-	-	Ácido Linoleico	1,63	2	0,00	
Coef. Dig. ENN Aves	85,0	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	58,2	-	-					
ENN No Dig. + FB Aves	12,8	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	3963	6	81	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3159	5	225	
Energía Metabolizable	3189	6	76	Energía Metabolizable	3046	5	182	
Energía Met. Estd.	3354	2	0	Energía Neta	2399	-	-	
Energía Neta	2562	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	3356	-	-	
Energía Metabolizable	3227	-	-	Energía Metabolizable	3194	-	-	
Energía Neta	2600	-	-	Energía Neta	2507	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	1,54	6	0,19	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	17,8	1	-	
Potasio (K)	0,34	3	0,01	Hierro (Fe)	96,8	1	-	
Sodio (Na)	0,01	2	0,00	Cobre (Cu)	17,6	1	-	
Cloro (Cl)	0,03	2	0,00	Zinc (Zn)	29,0	1	-	
Azufre (S)	0,14	1	-	Selenio (Se)	0,06	1	-	
Magnesio (Mg)	0,13	1	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,04	7	0,01					
Fósforo (P) Total	0,29	7	0,11					
P Fítico	0,21	76	-					
P Disponible (P Disp)	0,08	-	-					
Coef. Dig. P Aves	38,0	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,11	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	38,0	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,11	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Mijo, Grano

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	12,4	100	11,3	91,2	10,3	82,5
Lisina, %	0,35	2,82	0,31	89,7	0,28	81,2
Metionina, %	0,27	2,18	0,25	93,2	0,24	88,9
Met + Cis, %	0,56	4,52	0,51	90,6	0,49	87,6
Treonina, %	0,50	4,03	0,43	85,8	0,41	81,1
Triptófano, %	0,17	1,37	0,16	92,9	0,15	86,1
Arginina, %	0,54	4,35	0,52	97	0,50	92,2
Gli + Ser, %	1,10	8,87	0,93	85,0	-	-
Valina, %	0,68	5,48	0,63	92,1	0,60	87,5
Isoleucina, %	0,56	4,52	0,52	92,5	0,49	87,6
Leucina, %	1,29	10,40	1,23	95	1,16	90,3
Histidina, %	0,32	2,58	0,31	95,7	0,30	93,9
Fenilalanina, %	0,62	5,00	0,59	94,7	0,55	89,5
Fen + Tir, %	0,99	7,98	0,93	94,3	0,84	84,6
Alanina, %	1,13	9,11	1,04	91,9	1,03	91,0
Cisteína, %	0,29	2,34	0,26	88,2	0,25	86,4
Tirosina, %	0,37	2,98	0,35	93,6	0,28	76,3
Glicina, %	0,43	3,47	0,32	74,9	0,36	84,0
Serina, %	0,67	5,40	0,61	91,4	0,60	90,0
Prolina, %	0,97	7,82	-	-	0,92	95,0
Glutamina ² , %	1,34	10,81	1,27	94,9	1,23	92,0
Ácido Glutámico ² , %	0,86	6,94	0,82	94,9	0,79	92,0
Asparagina ² , %	0,41	3,31	0,37	91,1	0,35	86,0
Ácido Aspártico ² , %	0,50	4,03	0,46	91,1	0,43	86,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,95	16,0	1,78	91,2	1,61	82,5
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,93	47,9*	0,85	91,1	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,76	39,2*	-	-	0,67	87,9

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	15	20	20		
Práctico					
Máximo	40	45			45
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	20	30	40	40	30
Práctico					
Máximo	40	50	60	60	50

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Ouricuri, Harina

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	90,0	1	-	Mat. Orgánica (MO)	83,7	-	-	
Proteína Bruta (PB)	23,0	1	-	Coef. Dig. MO Porcinos	-	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	-	-	-	
Fibra Bruta (FB)	17,6	1	-	MO No Dig. Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	0,82	1	-	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	-	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	42,3	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	-	-	-	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	1982	1	-	
Energía Metabolizable	1431	1	-	Energía Metabolizable	1766	1	-	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	-	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	-	-	-	
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	-	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	-	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	6,32	1	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	39,3	1	-	
Potasio (K)	0,62	1	-	Hierro (Fe)	310	1	-	
Sodio (Na)	0,03	1	-	Cobre (Cu)	15,6	1	-	
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	68,7	1	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	0,25	1	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,10	1	-					
Fósforo (P) Total	0,70	1	-					
P Fítico	0,47	1	-					
P Disponible (P Disp)	0,23	-	-					
Coef. Dig. P Aves	30,0	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,21	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	34,7	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,24	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Ouricuri, Harina

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	23,0	100	-	-	-	-
Lisina, %	0,70	3,04	-	-	-	-
Metionina, %	0,36	1,57	-	-	-	-
Met + Cis, %	0,68	2,96	-	-	-	-
Treonina, %	0,59	2,57	-	-	-	-
Triptófano, %	0,21	0,91	-	-	-	-
Arginina, %	2,71	11,8	-	-	-	-
Gli + Ser, %	1,68	7,30	-	-	-	-
Valina, %	1,06	4,61	-	-	-	-
Isoleucina, %	0,76	3,30	-	-	-	-
Leucina, %	1,30	5,65	-	-	-	-
Histidina, %	0,38	1,65	-	-	-	-
Fenilalanina, %	0,92	4,00	-	-	-	-
Fen + Tir, %	1,39	6,04	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	0,32	1,39	-	-	-	-
Tirosina, %	0,47	2,04	-	-	-	-
Glicina, %	-	-	-	-	-	-
Serina, %	-	-	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	3,68	16,0	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	2,01	54,6*	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	1,74	47,3*	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	<i>Pollos de Engorde</i>			<i>Ponedora Producción</i>	
	Inicial	Crecimiento			
	Práctico	2	3		4
Máximo	4	6		8	
	<i>Porcinos Crecimiento</i>			<i>Cerdas Reproducción</i>	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	Práctico	2	4	5	4
Máximo	4	6	8	8	6

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Pan, Resíduo

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	87,2	6	1,13	Mat. Orgánica (MO)	84,6	- -
Proteína Bruta (PB)	12,1	6	2,58	Coef. Dig. MO Porcinos	94,6	- -
Almidón	39,3	1	-	MO Dig. Porcinos	80,0	- -
Fibra Bruta (FB)	1,17	3	0,25	MO No Dig. Porcinos	4,57	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	1,57	2 0,00
FDN	6,48	3	0,60	Coef. Dig. EE Aves	87,0	1 -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	1,37	- -
FDA	1,28	3	0,85	Coef. Dig. EE Porcinos	-	- -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	69,8	-	-	Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	89,2	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	68,4	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	9,45	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4061	3	234	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3843	4 64
Energía Metabolizable	3474	3	114	Energía Metabolizable	3678	4 21
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2759	- -
Energía Neta	2782	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3889	- -
Energía Metabolizable	3502	-	-	Energía Metabolizable	3712	- -
Energía Neta	2810	-	-	Energía Neta	2784	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	2,58	4	0,06	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	- -
Potasio (K)	0,31	1	-	Hierro (Fe)	-	- -
Sodio (Na)	0,44	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	- -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,16	3	0,05			
Fósforo (P) Total	0,30	3	0,05			
P Fítico	0,21	1	-			
P Disponible (P Disp)	0,09	-	-			
Coef. Dig. P Aves	30,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,09	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	34,7	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,10	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Pan, Resíduo

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	12,1	100	10,9	90,0	10,9	90,0
Lisina, %	0,24	1,98	0,20	85,0	0,19	80,0
Metionina, %	0,17	1,40	0,15	89,5	0,15	90,0
Met + Cis, %	0,44	3,55	0,38	86,9	0,41	92,5
Treonina, %	0,33	2,73	0,26	78,8	0,26	78,0
Triptófano, %	0,11	0,91	0,09	84,0	0,09	83,0
Arginina, %	0,47	3,88	0,42	90,2	0,42	90,0
Gli + Ser, %	1,04	8,60	0,93	89,5	-	-
Valina, %	0,47	3,88	0,44	92,7	0,41	87,0
Isoleucina, %	0,39	3,22	0,36	93,5	0,35	90,0
Leucina, %	0,77	6,36	0,74	95,5	0,70	91,0
Histidina, %	0,23	1,90	0,21	92,3	0,21	90,0
Fenilalanina, %	0,52	4,30	0,50	95,2	0,49	94,0
Fen + Tir, %	0,90	7,44	0,85	94,7	0,84	93,2
Alanina, %	0,41	3,39	0,36	88,6	0,34	82,2
Cisteína, %	0,27	2,23	0,23	85,3	0,25	94,0
Tirosina, %	0,38	3,14	0,36	94,1	0,35	92,0
Glicina, %	0,49	4,05	0,44	90,2	0,41	84,5
Serina, %	0,55	4,55	0,49	88,9	0,46	83,9
Prolina, %	1,11	9,17	-	-	1,04	93,9
Glutamina ² , %	2,09	17,30	2,04	97,8	1,80	86,1
Ácido Glutámico ² , %	1,34	11,10	1,31	97,8	1,15	86,1
Asparagina ² , %	0,23	1,90	0,20	84,8	0,17	74,9
Ácido Aspártico ² , %	0,29	2,40	0,25	84,8	0,22	74,9
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,93	16,0	1,74	90,0	1,74	90,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,72	37,3*	0,65	89,6	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,55	28,7*	-	-	0,48	87,3

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	10	15	15		
Máximo	20	25	25		
	Porcinos Crecimiento		Cerdas Reproducción		
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	12	20	20	25	25
Máximo	20	40	40	40	40

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Pastas Alimenticias, Resíduo

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	88,5	6	0,57	Mat. Orgánica (MO)	87,5	- -
Proteína Bruta (PB)	11,9	6	0,87	Coef. Dig. MO Porcinos	95,4	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	83,5	- -
Fibra Bruta (FB)	1,88	3	0,13	MO No Dig. Porcinos	4,00	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	0,81	3 0,63
FDN	1,07	3	0,24	Coef. Dig. EE Aves	87,0	- -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	0,70	- -
FDA	0,62	3	0,04	Coef. Dig. EE Porcinos	-	- -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	72,9	-	-	Ácido Linoleico	0,46	2 0,00
Coef. Dig. ENN Aves	98,0	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	71,4	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	3,34	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3860	3	70	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3685	1 -
Energía Metabolizable	3494	3	49	Energía Metabolizable	3538	1 -
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2495	- -
Energía Neta	2785	-	-	Cerdos		
Gallinas				Energía Digestible	3725	- -
Energía Metabolizable	3504	-	-	Energía Metabolizable	3568	- -
Energía Neta	2795	-	-	Energía Neta	2517	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	1,00	3	0,34	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	9,4	1 -
Potasio (K)	0,18	2	0,00	Hierro (Fe)	195,8	1 -
Sodio (Na)	0,01	2	0,00	Cobre (Cu)	3,4	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	35,6	1 -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	0,05	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,08	3	0,00			
Fósforo (P) Total	0,18	3	0,08			
P Fítico	0,09	1	-			
P Disponible (P Disp)	0,09	-	-			
Coef. Dig. P Aves	28,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,05	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	28,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,05	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Pastas Alimenticias, Resíduo

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	11,9	100	10,7	90,1	10,6	88,6
Lisina, %	0,23	1,93	0,21	89,9	0,19	83,6
Metionina, %	0,18	1,51	0,17	92,8	0,17	92,7
Met + Cis, %	0,45	3,78	0,42	93,2	0,41	90,9
Treonina, %	0,32	2,69	0,25	77,7	0,27	82,9
Triptófano, %	0,13	1,09	0,12	92,3	-	-
Arginina, %	0,45	3,78	0,42	94,3	0,42	92,6
Gli + Ser, %	0,94	7,90	0,84	89,5	-	-
Valina, %	0,46	3,87	0,41	89,5	0,41	88,2
Isoleucina, %	0,39	3,28	0,36	93,5	0,35	90,3
Leucina, %	0,79	6,64	0,74	93,2	0,73	92,0
Histidina, %	0,25	2,10	0,23	92,7	0,23	92,6
Fenilalanina, %	0,54	4,54	0,52	96,0	0,49	91,3
Fen + Tir, %	0,84	7,06	0,80	95,4	-	-
Alanina, %	0,36	3,03	0,32	89,2	0,29	81,1
Cisteína, %	0,27	2,27	0,25	93,5	0,24	89,7
Tirosina, %	0,30	2,52	0,28	94,4	-	-
Glicina, %	0,40	3,36	0,38	94,8	0,36	89,2
Serina, %	0,54	4,54	0,46	85,5	0,49	90,8
Prolina, %	1,34	11,26	-	-	1,27	95,0
Glutamina ² , %	1,55	13,03	1,51	97,7	1,50	96,7
Ácido Glutámico ² , %	2,06	17,31	2,01	97,7	1,99	96,7
Asparagina ² , %	0,22	1,85	0,18	83,6	0,18	82,2
Ácido Aspártico ² , %	0,25	2,10	0,21	83,6	0,21	82,2
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,91	16,0	1,72	90,1	1,69	88,6
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,70	36,8*	0,64	90,9	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,56	29,1*	-	-	0,50	89,5

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	10	12		12	
	15	20		20	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	10	15	20	20	20
	15	25	30	30	30

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Pescado, Harina 54% PB

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	91,7	11	1,49	Mat. Orgánica (MO)	69,8	-	-	
Proteína Bruta (PB)	54,6	12	1,55	Coef. Dig. MO Porcinos	70,0	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	48,9	-	-	
Fibra Bruta (FB)	0,69	1	0	MO No Dig. Porcinos	20,9	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	8,06	5	1,75	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	90,0	2	2,83	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	7,25	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	86,5	2	4,95	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	6,97	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	6,45	-	-	Ácido Linoleico	0,11	2	0,00	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	0,08	2	0,00	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	4040	4	61	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3050	2	0	
Energía Metabolizable	2851	4	234	Energía Metabolizable	2740	2	0	
Energía Met. Estd.	3065	2	0	Energía Neta	1733	-	-	
Energía Neta	2293	-	-	Cerdos				
Gallinas				Energía Digestible	3050	-	-	
Energía Metabolizable	2851	-	-	Energía Metabolizable	2740	-	-	
Energía Neta	2293	-	-	Energía Neta	1733	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	21,9	5	1,62	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	41,4	1	-	
Potasio (K)	0,68	3	0,13	Hierro (Fe)	444	1	-	
Sodio (Na)	0,86	3	0,31	Cobre (Cu)	12,0	1	-	
Cloro (Cl)	0,90	2	0,00	Zinc (Zn)	84,3	1	-	
Azufre (S)	0,64	1	-	Selenio (Se)	0,79	1	-	
Magnesio (Mg)	0,16	1	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	5,75	4	0,19					
Fósforo (P) Total	2,99	4	0,13					
P Fítico	-	-	-					
P Disponible (P Disp)	2,99	-	-					
Coef. Dig. P Aves	75,0	1	-					
P Dig. Estd. Aves	2,24	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	80,7	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	2,41	1	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Pescado, Harina 54% PB

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	54,6	100	47,4	86,7	43,2	79,0
Lisina, %	3,33	6,10	2,89	86,9	2,57	77,1
Metionina, %	1,29	2,36	1,15	89,1	0,96	74,3
Met + Cis, %	2,25	4,12	1,92	85,3	1,45	64,4
Treonina, %	2,20	4,03	1,86	84,7	1,49	67,6
Triptófano, %	0,44	0,81	0,38	87,0	0,32	73,5
Arginina, %	3,25	5,95	2,90	89,3	2,70	83,1
Gli + Ser, %	7,68	14,07	6,60	85,9	-	-
Valina, %	2,59	4,74	2,22	85,6	1,82	70,1
Isoleucina, %	2,08	3,81	1,91	91,6	1,59	76,5
Leucina, %	3,52	6,45	3,06	87,0	2,57	73,1
Histidina, %	1,03	1,89	0,85	82,3	0,75	73,2
Fenilalanina, %	2,05	3,75	1,79	87,3	1,51	73,7
Fen + Tir, %	3,58	6,56	3,00	83,7	2,80	78,3
Alanina, %	3,51	6,43	3,12	89,0	-	-
Cisteína, %	0,96	1,76	0,77	80,3	0,49	51,0
Tirosina, %	1,53	2,80	1,21	78,8	1,29	84,4
Glicina, %	5,01	9,18	4,19	83,6	-	-
Serina, %	2,67	4,89	2,41	90,1	-	-
Prolina, %	3,87	7,09	3,42	88,5	-	-
Glutamina ² , %	2,49	4,56	2,23	89,7	-	-
Ácido Glutámico ² , %	3,74	6,85	3,35	89,7	-	-
Asparagina ² , %	1,72	3,15	1,43	83,1	-	-
Ácido Aspártico ² , %	2,58	4,73	2,14	83,1	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	8,74	16,0	7,58	86,7	6,90	79,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	4,78	54,7*	4,14	86,7	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	3,49	39,9*	-	-	2,59	74,2

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	<i>Pollos de Engorde</i>			<i>Ponedora Producción</i>	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	3	2		2	
Máximo	7	5		5	
	<i>Porcinos Crecimiento</i>			<i>Cerdas Reproducción</i>	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	5	5	5	5	5
Máximo	10	10	5	10	10

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Pescado, Harina 61% PB

Principales Componentes (%)						
	Médias	n	DE		Médias	n DE
Materia Seca	92,0	4	2,32	Mat. Orgánica (MO)	72,6	- -
Proteína Bruta (PB)	63,8	5	4,31	Coef. Dig. MO Porcinos	71,8	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	52,1	- -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	20,5	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	5,85	2 0,00
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	72,0	2 0,71
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	4,21	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	75,0	2 0,00
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	4,39	2 0,00
Ext. No Nitro. (ENN)	2,95	-	-	Ácido Linoleico	0,13	2 0,00
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	0,10	2 0,00
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Médias	n	DE		Médias	n DE
Energía Bruta	4199	2	0	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3170	2 0
Energía Metabolizable	2778	2	0	Energía Metabolizable	2845	2 0
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	1726	- -
Energía Neta	2163	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3170	- -
Energía Metabolizable	2778	-	-	Energía Metabolizable	2845	- -
Energía Neta	2163	-	-	Energía Neta	1726	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	19,4	2	0,00	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	- -
Potasio (K)	0,58	1	-	Hierro (Fe)	-	- -
Sodio (Na)	0,50	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	- -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	4,70	2	0,00			
Fósforo (P) Total	2,41	2	0,00			
P Fítico	-	-	-			
P Disponible (P Disp)	2,41	-	-			
Coef. Dig. P Aves	75,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	1,81	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	80,7	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	1,94	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Pescado, Harina 61% PB

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	63,8	100	55,7	87,3	55,9	87,6
Lisina, %	4,32	6,77	3,82	88,4	3,81	88,1
Metionina, %	1,60	2,51	1,45	90,7	1,40	87,2
Met + Cis, %	2,16	3,39	1,89	87,6	1,83	84,6
Treonina, %	2,58	4,04	2,25	87,3	2,19	84,9
Triptófano, %	0,61	0,96	0,53	86,4	0,51	84,4
Arginina, %	3,89	6,10	3,53	90,7	3,44	88,5
Gli + Ser, %	8,39	13,15	6,88	82,0	-	-
Valina, %	3,00	4,70	2,65	88,3	2,58	85,9
Isoleucina, %	2,42	3,79	2,21	91,3	2,13	88,2
Leucina, %	4,34	6,80	3,90	89,8	3,78	87,1
Histidina, %	1,29	2,02	1,13	87,3	1,10	85,0
Fenilalanina, %	2,35	3,68	2,12	90,2	2,03	86,3
Fen + Tir, %	4,21	6,60	3,72	88,5	3,63	86,3
Alanina, %	4,48	7,02	-	-	4,12	92,0
Cisteína, %	0,56	0,88	0,44	78,7	0,43	77,0
Tirosina, %	1,86	2,92	1,61	86,3	1,61	86,3
Glicina, %	5,38	8,43	4,41	82,0	4,79	89,0
Serina, %	3,01	4,72	2,47	82,0	2,74	91,0
Prolina, %	4,37	6,85	-	-	4,06	93,0
Glutamina ² , %	2,84	4,45	2,56	90,0	2,67	94,0
Ácido Glutámico ² , %	4,26	6,68	3,83	90,0	4,00	94,0
Asparagina ² , %	2,09	3,28	1,71	82,0	1,84	88,0
Ácido Aspártico ² , %	3,14	4,92	2,57	82,0	2,76	88,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	10,2	16,0	8,90	87,3	8,94	87,6
Nitrógeno Esencial Aves, %	5,65	55,3*	4,99	88,4	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	4,25	41,6*	-	-	3,68	86,6

¹DIE = Digestibilidad IlealEstandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	3 7	2 5	2 5		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	5 12	5 10	5 5	5 10	5 10

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Plumas, Harina 75% PB

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	90,4	50	0,07	Mat. Orgánica (MO)	87,3	-	-	
Proteína Bruta (PB)	76,2	50	0,15	Coef. Dig. MO Porcinos	60,3	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	52,6	-	-	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	34,7	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	7,41	3	0,66	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	48,0	2	14,1	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	3,56	2	0,41	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	50,0	2	14,1	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	3,71	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	3,71	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	5137	3	119	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3170	2	0	
Energía Metabolizable	2656	4	68	Energía Metabolizable	2805	2	0	
Energía Met. Estd.	2766	2	-	Energía Neta	1635	-	-	
Energía Neta	2060	-	-	Cerdos				
Gallinas				Energía Digestible	3170	-	-	
Energía Metabolizable	2656	-	-	Energía Metabolizable	2805	-	-	
Energía Neta	2060	-	-	Energía Neta	1635	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	3,09	30	0,08	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	3,30	1	-	
Potasio (K)	0,16	4	0,00	Hierro (Fe)	568	1	-	
Sodio (Na)	0,22	4	0,00	Cobre (Cu)	20,9	1	-	
Cloro (Cl)	0,19	2	0,00	Zinc (Zn)	72,4	1	-	
Azufre (S)	0,14	1	-	Selenio (Se)	0,29	1	-	
Magnesio (Mg)	0,03	1	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,34	6	0,01					
Fósforo (P) Total	0,67	7	0,03					
P Fítico	-	-	-					
P Disponible (P Disp)	0,67	-	-					
Coef. Dig. P Aves	0,56	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,38	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	0,56	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,38	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Plumas, Harina 75% PB

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	76,2	100	54,5	71,5	52,6	69,0
Lisina, %	2,41	3,16	1,73	71,6	1,84	76,3
Metionina, %	0,73	0,96	0,57	77,4	0,55	74,9
Met + Cis, %	3,98	5,22	2,35	59,1	2,66	66,8
Treonina, %	3,42	4,49	2,34	68,3	2,69	78,8
Triptófano, %	0,62	0,81	0,46	74,6	0,45	71,8
Arginina, %	5,07	6,65	4,04	79,7	4,46	87,9
Gli + Ser, %	13,4	17,6	10,81	80,7	-	-
Valina, %	5,27	6,92	3,96	75,2	4,13	78,3
Isoleucina, %	3,22	4,23	2,58	80,0	2,62	81,5
Leucina, %	6,20	8,14	4,81	77,5	4,91	79,2
Histidina, %	1,10	1,44	0,78	71,1	0,82	74,4
Fenilalanina, %	3,54	4,65	2,87	81,1	2,91	82,2
Fen + Tir, %	5,69	7,47	4,46	78,3	4,49	78,9
Alanina, %	3,72	4,88	2,98	80,1	2,94	79,0
Cisteína, %	3,25	4,27	1,79	55,0	2,11	65,0
Tirosina, %	2,15	2,82	1,59	73,8	1,58	73,5
Glicina, %	6,13	8,04	4,80	78,3	4,97	81,0
Serina, %	7,26	9,53	6,01	82,8	5,95	82,0
Prolina, %	7,26	9,53	6,43	88,6	5,59	77,0
Glutamina ² , %	2,96	3,88	2,66	89,7	2,16	73,0
Ácido Glutámico ² , %	5,03	6,60	4,51	89,7	3,67	73,0
Asparagina ² , %	1,82	2,39	1,30	71,6	1,15	63,0
Ácido Aspártico ² , %	3,23	4,24	2,31	71,6	2,03	63,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	12,2	16,0	8,72	71,5	8,42	69,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	6,99	57,4*	5,32	76,1	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	4,88	40,1*	-	-	3,83	78,5

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	1	2		2	
Práctico	1	2		2	
Máximo	2	4		4	
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	1	2	2	2	2
Práctico	1	2	2	2	2
Máximo	2	4	5	5	4

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Plumas, Harina 84% PB

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	91,8	21	2,52	Mat. Orgánica (MO)	89,1	- -
Proteína Bruta (PB)	83,1	22	2,51	Coef. Dig. MO Porcinos	63,8	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	56,9	- -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	32,3	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	4,70	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	33,0	2 14,1
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	1,55	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	47,5	2 10,6
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	2,23	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	1,34	-	-	Ácido Linoleico	0,70	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	5238	4	29	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3380	2 0
Energía Metabolizable	2666	4	383	Energía Metabolizable	2922	2 0
Energía Met. Estd.	2849	2	0	Energía Neta	1638	- -
Energía Neta	2044	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3380	- -
Energía Metabolizable	2666	-	-	Energía Metabolizable	2922	- -
Energía Neta	2044	-	-	Energía Neta	1638	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	2,66	13	0,37	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	- -
Potasio (K)	0,27	2	0,00	Hierro (Fe)	-	- -
Sodio (Na)	0,25	2	0,00	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	- -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,33	5	0,05			
Fósforo (P) Total	0,47	6	0,18			
P Fítico	-	-	-			
P Disponible (P Disp)	0,47	-	-			
Coef. Dig. P Aves	56,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,26	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	56,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,26	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Plumas, Harina 84% PB

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	83,1	100	58,8	70,7	55,7	67,0
Lisina, %	2,45	2,95	1,72	70,2	1,83	74,7
Metionina, %	0,71	0,85	0,54	76,6	0,57	80,5
Met + Cis, %	4,63	5,57	2,71	58,6	3,03	77,8
Treonina, %	3,79	4,56	2,78	73,3	3,09	81,6
Triptófano, %	0,66	0,79	0,49	74,2	0,43	65,8
Arginina, %	5,62	6,76	4,54	80,8	4,83	85,9
Gli + Ser, %	16,1	19,3	13,18	82,1	-	-
Valina, %	5,86	7,05	4,64	79,1	4,93	84,2
Isoleucina, %	3,61	4,34	2,89	80,0	3,17	87,8
Leucina, %	6,95	8,36	5,32	76,6	5,85	84,2
Histidina, %	1,16	1,40	0,89	76,6	0,93	80,3
Fenilalanina, %	3,96	4,77	3,18	80,3	3,39	85,6
Fen + Tir, %	6,46	7,97	5,27	81,5	5,32	82,3
Alanina, %	4,33	5,21	3,42	79,0	3,42	79,0
Cisteína, %	3,92	4,72	2,17	55,3	2,46	62,7
Tirosina, %	2,50	3,01	2,09	83,5	1,93	77,1
Glicina, %	6,69	8,05	5,42	81,0	5,27	78,8
Serina, %	9,37	11,3	7,76	82,8	8,54	91,1
Prolina, %	7,12	8,57	6,31	88,6	5,27	74,0
Glutamina ² , %	3,37	4,06	3,02	89,7	2,56	76,0
Ácido Glutámico ² , %	5,74	6,91	5,15	89,7	4,36	76,0
Asparagina ² , %	2,12	2,55	1,52	71,6	1,39	65,8
Ácido Aspártico ² , %	3,76	4,53	2,69	71,6	2,47	65,8
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	13,3	16,0	9,40	70,7	8,91	67,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	7,86	59,1*	6,12	77,9	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	5,36	40,3*	-	-	4,37	81,5

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	<i>Pollos de Engorde</i>		<i>Ponedora Producción</i>		
	Inicial	Crecimiento			
	1	2		2	
Práctico	1	2		2	
Máximo	2	4		4	
	<i>Porcinos Crecimiento</i>			<i>Cerdas Reproducción</i>	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	1	2	2	2	2
Práctico	1	2	2	2	2
Máximo	2	4	5	5	4

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Plumas y Visceras, Harina

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	90,8	4	1,27	Mat. Orgánica (MO)	85,1	- -
Proteína Bruta (PB)	66,6	4	3,32	Coef. Dig. MO Porcinos	64,8	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	55,1	- -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	29,9	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	14,3	3 0,61
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	82,0	2 0,35
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	11,7	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	79,8	2 0,71
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	11,4	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	4,15	-	-	Ácido Linoleico	2,00	2 0,00
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	0,23	2 0,00
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	5219	3	24	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3568	2 0
Energía Metabolizable	3264	2	0	Energía Metabolizable	3263	2 0
Energía Met. Estd.	3482	2	0	Energía Neta	2113	- -
Energía Neta	2637	-	-	Cerdos		
Gallinas				Energía Digestible	3568	- -
Energía Metabolizable	3264	-	-	Energía Metabolizable	3263	- -
Energía Neta	2637	-	-	Energía Neta	2113	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	5,75	4	1,17	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	6,80	1 -
Potasio (K)	0,33	2	0	Hierro (Fe)	221,1	1 -
Sodio (Na)	0,34	2	0	Cobre (Cu)	9,50	1 -
Cloro (Cl)	0,34	-	-	Zinc (Zn)	95,2	1 -
Azufre (S)	0,52	1	-	Selenio (Se)	0,61	1 -
Magnesio (Mg)	0,13	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	2,47	3	0,13			
Fósforo (P) Total	1,15	3	0,38			
P Fítico	-	-	-			
P Disponible (P Disp)	1,15	-	-			
Coef. Dig. P Aves	53,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,61	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	53,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,61	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad e Valores Energéticos dos Alimentos para Aves e Cerdos (na materia natural) cont.

Plumas y Visceras, Harina

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	66,6	100	50,1	75,3	46,6	70,0
Lisina, %	2,84	4,26	2,04	71,9	2,14	75,2
Metionina, %	0,89	1,34	0,72	81,2	0,69	77,2
Met + Cis, %	2,80	4,20	1,98	70,9	1,95	69,8
Treonina, %	2,81	4,22	2,19	78,1	2,19	77,9
Triptófano, %	0,56	0,84	0,46	82,2	0,42	74,7
Arginina, %	4,47	6,71	3,61	80,7	3,87	86,5
Gli + Ser, %	10,1	15,2	7,74	76,6	-	-
Valina, %	3,86	5,80	3,02	78,2	2,86	74,0
Isoleucina, %	2,82	4,23	2,34	82,9	2,21	78,3
Leucina, %	4,98	7,48	3,83	76,9	3,85	77,4
Histidina, %	1,18	1,77	0,86	72,9	0,91	77,5
Fenilalanina, %	2,93	4,40	2,42	82,6	2,32	79,2
Fen + Tir, %	4,75	7,13	3,88	81,7	3,68	77,6
Alanina, %	3,73	5,60	2,86	76,7	2,99	80,2
Cisteína, %	1,91	2,87	1,26	65,9	1,26	66,1
Tirosina, %	1,82	2,73	1,46	80,3	1,36	74,9
Glicina, %	5,73	8,60	4,33	75,5	4,57	79,8
Serina, %	4,37	6,56	3,41	78,1	3,43	78,4
Prolina, %	5,02	7,54	-	-	3,99	79,4
Glutamina ² , %	2,98	4,47	2,46	82,4	2,26	76,0
Ácido Glutámico ² , %	4,12	6,19	3,39	82,4	3,13	76,0
Asparagina ² , %	1,86	2,79	1,28	68,7	1,17	63,0
Ácido Aspártico ² , %	2,79	4,19	1,92	68,7	1,76	63,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	10,7	16,0	8,24	77,0	7,49	70,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	5,95	55,8*	4,67	78,5	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	4,34	40,7*	-	-	3,38	77,8

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	2 4	2 4	2 4		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	1 2	2 4	2 5	2 5	2 4

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Ricino, Harina

Principales Componentes(%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	89,4	1	-	Mat. Orgánica (MO)	82,6	-	-	
Proteína Bruta (PB)	39,2	1	-	Coef. Dig. MO Porcinos	-	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	-	-	-	
Fibra Bruta (FB)	18,5	1	-	MO No Dig. Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	1,55	1	-	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	-	-	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	23,4	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	-	-	-	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	2230	1	-	
Energía Metabolizable	1484	1	-	Energía Metabolizable	2084	1	-	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	1100	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	-	-	-	
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	-	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	-	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	6,80	1	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	23,7	1	-	
Potasio (K)	0,60	1	-	Hierro (Fe)	1,00	1	-	
Sodio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	3,90	1	-	
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	11,3	1	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	0,35	1	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,62	1	-					
Fósforo (P) Total	0,62	1	-					
P Fítico	0,42	1	-					
P Disponible (P Disp)	0,20	-	-					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-					
P Dig. Estd. Aves	-	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-					
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Ricino, Harina

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	39,2	100	-	-	-	-
Lisina, %	0,78	1,99	-	-	-	-
Metionina, %	0,61	1,56	-	-	-	-
Met + Cis, %	1,07	2,73	-	-	-	-
Treonina, %	1,13	2,88	-	-	-	-
Triptófano, %	0,58	1,48	-	-	-	-
Arginina, %	3,21	8,19	-	-	-	-
Gli + Ser, %	3,18	8,11	-	-	-	-
Valina, %	1,78	4,54	-	-	-	-
Isoleucina, %	1,75	4,46	-	-	-	-
Leucina, %	2,68	6,84	-	-	-	-
Histidina, %	-	-	-	-	-	-
Fenilalanina, %	1,35	3,44	-	-	-	-
Fen + Tir, %	2,26	5,77	-	-	-	-
Alanina, %	-	-	-	-	-	-
Cisteína, %	0,46	1,17	-	-	-	-
Tirosina, %	0,91	2,32	-	-	-	-
Glicina, %	1,59	4,05	-	-	-	-
Serina, %	1,59	4,05	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	-	-	-	-	-	-
Asparagina ² , %	-	-	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	-	-	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	6,27	16,0	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Aves, %	2,76	44,0*	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	2,25	35,9*	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	<i>Pollos de Engorde</i>		<i>Ponedora Producción</i>		
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	-	-	-		
Máximo	-	-	-		
	<i>Porcinos Crecimiento</i>			<i>Cerdas Reproducción</i>	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Sangre, Eritrocitos

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	90,8	6	1,91	Mat. Orgánica (MO)	86,9	-	-	
Proteína Bruta (PB)	88,0	6	3,29	Coef. Dig. MO Porcinos	86,8	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	75,5	-	-	
Fibra Bruta (FB)	0,35	1	-	MO No Dig. Porcinos	11,5	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	0,45	4	0,10	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	30,0	1	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	0,14	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	85,0	2	0,00	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	0,38	2	0,00	
Ext. No Nitro. (ENN)	1,86	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	4980	4	27	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	4300	3	0	
Energía Metabolizable	3200	4	317	Energía Metabolizable	3787	3	0	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2181	-	-	
Energía Neta	2361	-	-	Cerdos				
Gallinas				Energía Digestible	4300	-	-	
Energía Metabolizable	3200	-	-	Energía Metabolizable	3787	-	-	
Energía Neta	2361	-	-	Energía Neta	2181	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	3,86	4	0,03	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	0,47	4	0,29	Hierro (Fe)	2021	1	-	
Sodio (Na)	0,68	4	0,14	Cobre (Cu)	13,8	1	-	
Cloro (Cl)	0,80	2	0,00	Zinc (Zn)	115	1	-	
Azufre (S)	0,30	1	-	Selenio (Se)	0,21	1	-	
Magnesio (Mg)	0,02	2	0,01	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,03	5	0,01					
Fósforo (P) Total	0,25	5	0,07					
P Fítico	-	-	-					
P Disponible (P Disp)	0,25	-	-					
Coef. Dig. P Aves	92,0	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,23	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	92,0	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,23	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Sangre, Eritrocitos

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	88,0	100	81,0	92,0	78,4	89,0
Lisina, %	8,39	9,53	7,81	93,1	7,74	92,2
Metionina, %	1,16	1,32	1,07	92,3	1,08	92,7
Met + Cis, %	1,62	1,84	1,44	88,9	1,34	82,4
Treonina, %	4,06	4,61	3,72	91,7	3,47	85,5
Triptófano, %	1,49	1,69	1,36	91,6	1,30	87,3
Arginina, %	3,37	3,83	3,19	94,7	3,12	92,5
Gli + Ser, %	8,19	9,31	7,82	95,5	-	-
Valina, %	8,17	9,28	7,52	92,1	7,22	88,4
Isoleucina, %	0,40	0,45	0,31	76,8	0,22	55,1
Leucina, %	12,30	14,0	12,1	98,2	11,69	95,0
Histidina, %	5,89	6,69	5,61	95,3	5,71	97,0
Fenilalanina, %	6,91	7,85	6,80	98,4	6,52	94,3
Fen + Tir, %	10,10	11,5	9,91	98,1	9,36	92,6
Alanina, %	7,69	8,74	7,55	98,2	-	-
Cisteína, %	0,46	0,52	0,37	80,4	0,26	56,5
Tirosina, %	3,19	3,63	3,11	97,6	2,84	89,0
Glicina, %	3,84	4,36	3,67	95,5	-	-
Serina, %	4,35	4,94	4,15	95,5	-	-
Prolina, %	3,11	3,53	-	-	-	-
Glutamina ² , %	1,39	1,58	1,36	97,8	-	-
Ácido Glutámico ² , %	5,55	6,31	5,43	97,8	-	-
Asparagina ² , %	4,01	4,56	3,96	98,7	-	-
Ácido Aspártico ² , %	5,31	6,03	5,24	98,7	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	14,1	16,0	13	92,0	12,5	89
Nitrógeno Esencial Aves, %	9,29	66,0*	8,61	92,7	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	7,99	56,8*	-	-	7,02	87,9

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	1	-	-	-	-
Práctico	1	-	-	-	-
Máximo	2	-	-	-	-
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	2	-	-	-	-
Práctico	2	-	-	-	-
Máximo	4	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Sangre, Harina

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	92,7	5	0,96	Mat. Orgánica (MO)	89,3	-	-	
Proteína Bruta (PB)	85,8	6	2,98	Coef. Dig. MO Porcinos	66,4	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	59,2	-	-	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	29,9	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	0,60	5	0,36	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	30,0	3	5,00	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	0,18	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	70,0	3	0,00	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	0,42	3	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	2,85	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	5103	4	61	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3381	3	0	
Energía Metabolizable	2857	3	0	Energía Metabolizable	2986	3	0	
Energía Met. Estd.	3067	3	0	Energía Neta	1613	-	-	
Energía Neta	2167	-	-	Cerdos				
Gallinas				Energía Digestible	3381	-	-	
Energía Metabolizable	2857	-	-	Energía Metabolizable	2986	-	-	
Energía Neta	2167	-	-	Energía Neta	1613	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	3,45	5	0,03	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	7,3	1	-	
Potasio (K)	0,23	4	0,05	Hierro (Fe)	1664,2	1	-	
Sodio (Na)	0,57	3	0,18	Cobre (Cu)	13,8	1	-	
Cloro (Cl)	0,36	1	-	Zinc (Zn)	36,1	1	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	0,58	1	-	
Magnesio (Mg)	0,10	1	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,20	5	0,06					
Fósforo (P) Total	0,24	5	0,05					
P Fítico	-	-	-					
P Disponible (P Disp)	0,24	-	-					
Coef. Dig. P Aves	92,0	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,22	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	92,0	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,22	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Sangre, Harina

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	85,8	100	66,5	77,5	62,9	73,3
Lisina, %	7,70	8,97	6,08	78,9	6,08	79,0
Metionina, %	1,06	1,24	0,84	79,6	0,75	70,7
Met + Cis, %	1,70	1,98	1,32	77,6	1,26	73,8
Treonina, %	4,14	4,83	3,27	78,9	3,03	73,3
Triptófano, %	1,46	1,70	1,17	80,2	1,12	76,4
Arginina, %	3,47	4,04	2,86	82,4	2,78	80,0
Gli + Ser, %	8,10	9,44	6,16	76,0	-	-
Valina, %	7,49	8,73	5,96	79,6	5,48	73,2
Isoleucina, %	0,69	0,80	0,50	73,1	0,56	80,7
Leucina, %	11,2	13,1	9,18	82,0	7,78	69,5
Histidina, %	5,32	6,20	4,23	79,5	3,80	71,4
Fenilalanina, %	6,27	7,31	5,12	81,7	4,58	73,1
Fen + Tir, %	8,50	9,91	6,52	76,7	6,42	75,5
Alanina, %	7,19	8,38	5,46	76,0	-	-
Cisteína, %	0,64	0,75	0,48	74,3	0,51	79,0
Tirosina, %	2,23	2,60	1,40	62,8	1,83	82,2
Glicina, %	3,62	4,22	-	-	-	-
Serina, %	4,48	5,22	-	-	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	3,06	3,57	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	4,58	5,34	-	-	-	-
Asparagina ² , %	4,03	4,70	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	5,34	6,22	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	13,7	16,0	10,6	77,5	10,0	73,3
Nitrógeno Esencial Aves, %	8,78	64,0*	6,96	79,3	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	7,51	54,7*	-	-	5,61	74,7

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	1	2	1		
Práctico	1	2	1		
Máximo	2	3	2		
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	1	1	2	2	1
Práctico	1	1	2	2	1
Máximo	2	3	4	4	3

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Sangre, Plasma

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	91,3	10	1,73	Mat. Orgánica (MO)	79,4	- -
Proteína Bruta (PB)	71,7	11	3,83	Coef. Dig. MO Porcinos	94,0	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	74,6	- -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	4,76	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	1,03	5 0,41
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	95,0	3 0,00
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	0,97	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	95,0	3 0,00
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	0,97	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	6,67	-	-	Ácido Linoleico	-	- -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4550	5	177	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	4122	3 126
Energía Metabolizable	3234	4	251	Energía Metabolizable	3763	3 86
Energía Met. Estd.	3304	3	0	Energía Neta	2280	- -
Energía Neta	2539	-	-	Cerdos		
Gallinas				Energía Digestible	4122	- -
Energía Metabolizable	3234	-	-	Energía Metabolizable	3763	- -
Energía Neta	2539	-	-	Energía Neta	2280	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	11,9	5	2,35	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	- -
Potasio (K)	0,56	3	0,00	Hierro (Fe)	106	1 -
Sodio (Na)	3,12	3	0,00	Cobre (Cu)	45,9	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	89,2	1 -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	0,42	1 -
Magnesio (Mg)	0,02	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,17	5	0,03			
Fósforo (P) Total	0,46	4	0,02			
P Fítico	-	-	-			
P Disponible (P Disp)	0,46	-	-			
Coef. Dig. P Aves	92,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,42	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	92,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,42	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Sangre, Plasma

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	71,7	100	66,4	92,5	68,5	95,5
Lisina, %	6,52	9,09	5,78	88,6	6,20	95,1
Metionina, %	0,89	1,24	0,78	88,1	0,83	93,5
Met + Cis, %	3,07	4,28	2,74	89,1	2,85	92,9
Treonina, %	4,47	6,23	4,04	90,4	4,13	92,5
Triptófano, %	1,31	1,83	1,13	86,4	1,18	90,2
Arginina, %	3,95	5,51	3,62	91,6	3,80	96,1
Gli + Ser, %	7,17	10,00	5,85	81,6	-	-
Valina, %	4,92	6,86	4,30	87,4	4,60	93,5
Isoleucina, %	2,26	3,15	2,01	89,1	2,02	89,5
Leucina, %	6,97	9,72	6,38	91,5	6,50	93,2
Histidina, %	2,21	3,08	1,97	89,2	2,10	95,1
Fenilalanina, %	3,9	5,44	3,61	92,5	3,64	93,3
Fen + Tir, %	6,97	9,72	6,58	94,4	6,48	93,0
Alanina, %	3,74	5,22	-	-	3,47	92,7
Cisteína, %	2,18	3,04	1,95	89,5	2,02	92,7
Tirosina, %	3,07	4,28	2,97	96,9	2,85	92,7
Glicina, %	2,64	3,68	-	-	2,39	90,7
Serina, %	4,53	6,32	-	-	4,29	94,7
Prolina, %	3,9	5,44	-	-	3,03	77,8
Glutamina ² , %	3,96	5,52	-	-	3,73	94,1
Ácido Glutámico ² , %	5,85	8,16	-	-	5,50	94,1
Asparagina ² , %	2,99	4,17	-	-	2,77	92,7
Ácido Aspártico ² , %	4,14	5,77	-	-	3,84	92,7
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	11,5	16,0	10,6	92,5	11,0	95,5
Nitrógeno Esencial Aves, %	6,91	60,2*	6,14	88,8	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	5,81	50,7*	-	-	5,41	93,2

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	1	-		-	
Práctico	1	-		-	
Máximo	2	-		-	
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	4	-	-	-	-
Práctico	4	-	-	-	-
Máximo	8	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Cascara

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	89,8	8	1,53	Mat. Orgánica (MO)	85,3	-	-	
Proteína Bruta (PB)	14,4	8	2,72	Coef. Dig. MO Porcinos	53,0	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	45,2	-	-	
Fibra Bruta (FB)	32,9	5	0,66	MO No Dig. Porcinos	40,1	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	3,01	5	0,35	
FDN	58,1	5	0,42	Coef. Dig. EE Aves	60,0	1	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	1,81	-	-	
FDA	46,1	5	1,97	Coef. Dig. EE Porcinos	65,0	1	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	1,96	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	35,0	-	-	Ácido Linoleico	1,11	2	0,01	
Coef. Dig. ENN Aves	21,4	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	7,49	-	-					
ENN No Dig. + FB Aves	60,4	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	3959	6	189	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	2162	4	182	
Energía Metabolizable	841	5	64	Energía Metabolizable	2046	4	208	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	1117	-	-	
Energía Neta	672	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	2563	-	-	
Energía Metabolizable	1022	-	-	Energía Metabolizable	2347	-	-	
Energía Neta	853	-	-	Energía Neta	1337	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	4,49	5	0,06	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	19,0	1	-	
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	534	1	-	
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	76,2	1	-	
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	35,7	1	-	
Azufre (S)	0,11	1	-	Selenio (Se)	0,22	1	-	
Magnesio (Mg)	0,17	1	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,51	5	0,04					
Fósforo (P) Total	0,15	5	0,02					
P Fítico	0,03	1	-					
P Disponible (P Disp)	0,12	-	-					
Coef. Dig. P Aves	30,0	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,05	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	30,0	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,05	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Cascara

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	14,4	100	8,70	60,5	9,30	64,6
Lisina, %	0,83	5,76	0,51	61,0	0,52	63,0
Metionina, %	0,16	1,11	0,11	66,7	0,12	75,3
Met + Cis, %	0,37	2,57	0,16	43,8	0,25	68,3
Treonina, %	0,48	3,33	0,22	45,8	0,31	64,2
Triptófano, %	0,14	0,97	0,08	55,2	0,09	64,5
Arginina, %	0,80	5,56	0,64	79,5	0,70	87,6
Gli + Ser, %	1,71	11,88	0,55	31,9	-	-
Valina, %	0,63	4,38	0,34	53,3	0,40	64,1
Isoleucina, %	0,55	3,82	0,30	54,2	0,39	70,4
Leucina, %	0,92	6,39	0,53	58,0	0,66	72,0
Histidina, %	0,36	2,50	0,18	49,1	0,22	60,4
Fenilalanina, %	0,55	3,82	0,35	63,2	0,42	75,5
Fen + Tir, %	1,08	7,50	0,60	55,5	0,74	68,9
Alanina, %	0,56	3,89	0,19	34,5	0,30	54,0
Cisteína, %	0,21	1,46	0,06	26,4	0,13	62,9
Tirosina, %	0,53	3,68	0,25	47,6	0,33	62,1
Glicina, %	0,98	6,81	0,25	26,0	0,53	54,0
Serina, %	0,73	5,07	0,29	39,9	0,39	54,0
Prolina, %	0,55	3,82	-	-	0,30	54,0
Glutamina ² , %	0,78	5,42	0,48	60,9	0,42	54,0
Ácido Glutámico ² , %	0,88	6,11	0,54	60,9	0,48	54,0
Asparagina ² , %	0,51	3,54	0,23	44,8	0,28	54,0
Ácido Aspártico ² , %	0,76	5,28	0,34	44,8	0,41	54,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	2,30	16,0	1,39	60,5	1,49	64,6
Nitrógeno Esencial Aves, %	1,16	50,4*	0,65	56,1	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,88	38,3*	-	-	0,61	69,7

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	-	-	0		
	-	-	5		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	0	0	0	5	0
	0	3	5	12	5

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Concentrado Proteico

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	91,1	16	2,18	Mat. Orgánica (MO)	85,3	- -
Proteína Bruta (PB)	62,7	28	2,51	Coef. Dig. MO Porcinos	89,4	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	76,3	- -
Fibra Bruta (FB)	3,03	6	1,03	MO No Dig. Porcinos	9,04	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	0,47	5 0,05
FDN	11,8	6	2,64	Coef. Dig. EE Aves	50,0	2 0,00
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	0,24	- -
FDA	6,36	3	0,28	Coef. Dig. EE Porcinos	57,5	2 10,6
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	0,27	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	19,1	-	-	Ácido Linoleico	0,27	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	17,0	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	3,25	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	18,8	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4471	5	99	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	4071	4 127
Energía Metabolizable	2635	3	37	Energía Metabolizable	3638	4 120
Energía Met. Estd.	2870	2	0	Energía Neta	2212	- -
Energía Neta	2009	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	4161	- -
Energía Metabolizable	2692	-	-	Energía Metabolizable	3706	- -
Energía Neta	2066	-	-	Energía Neta	2262	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral,%	5,78	12	0,47	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	38,3	1 -
Potasio (K)	2,18	2	0	Hierro (Fe)	92,3	1 -
Sodio (Na)	0,05	2	0	Cobre (Cu)	32,6	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	24,0	1 -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	0,29	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,29	6	0,04			
Fósforo (P) Total	0,73	13	0,14			
P Fítico	0,45	6	0,10			
P Disponible (P Disp)	0,27	-	-			
Coef. Dig. P Aves	40,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,29	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	40,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,29	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Concentrado Proteico

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	62,7	100	57,7	92,0	57,7	92,0
Lisina, %	4,04	6,44	3,79	93,9	3,62	89,6
Metionina, %	0,89	1,42	0,86	96,2	0,80	89,5
Met + Cis, %	1,85	2,95	1,65	89,3	1,64	88,5
Treonina, %	2,58	4,11	2,30	89,1	2,23	86,3
Triptófano, %	0,85	1,36	0,82	95,9	0,74	86,7
Arginina, %	4,80	7,66	4,56	95,0	4,68	97,5
Gli + Ser, %	6,40	10,2	4,90	76,6	-	-
Valina, %	3,15	5,02	2,86	90,9	2,83	89,7
Isoleucina, %	2,92	4,66	2,78	95,2	2,74	93,9
Leucina, %	4,89	7,80	4,56	93,2	4,64	94,8
Histidina, %	1,74	2,78	1,60	91,9	1,57	90,3
Fenilalanina, %	3,32	5,30	3,13	94,2	3,09	93,1
Fen + Tir, %	5,78	9,22	5,29	91,5	5,20	89,9
Alanina, %	2,80	4,47	2,58	92,3	2,51	89,5
Cisteína, %	0,96	1,53	0,80	82,9	0,84	87,5
Tirosina, %	2,46	3,92	2,16	87,8	2,11	85,6
Glicina, %	2,72	4,34	1,86	68,3	2,42	88,9
Serina, %	3,68	5,87	3,04	82,7	3,03	82,4
Prolina, %	3,28	5,23	3,01	91,8	2,92	88,9
Glutamina ² , %	5,54	8,84	5,45	98,4	5,14	92,8
Ácido Glutámico ² , %	6,24	9,95	6,14	98,4	5,79	92,8
Asparagina ² , %	2,94	4,69	2,77	94,1	2,67	90,9
Ácido Aspártico ² , %	4,40	7,02	4,14	94,1	4,00	90,9
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	10,0	16,0	9,20	92,0	9,20	92,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	5,78	57,8*	5,32	92,0	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	4,79	47,8*	-	-	4,36	91,0

¹DIE = Digestibilidad IlealEstandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Aislado Proteico

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	93,4	4	5,48	Mat. Orgánica (MO)	89,2	- -
Proteína Bruta (PB)	80,5	3	5,14	Coef. Dig. MO Porcinos	-	- -
Almidón	1,89	1	-	MO Dig. Porcinos	-	- -
Fibra Bruta (FB)	0,17	1	-	MO No Dig. Porcinos	-	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	1,62	1 -
FDN	0,19	1	-	Coef. Dig. EE Aves	-	- -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	- -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	7,13	-	-	Ácido Linoleico	1,18	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	0,15	1 -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	5062	2	458	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	4150	1 -
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	3573	1 -
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	-	- -
Energía Neta	-	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	-	- -
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	-	- -
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	-	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	4,17	1	-	Micro Minerales (mg/kg)	-	- -
	-	-	-	Manganeso (Mn)	-	- -
Macro Minerales (%)	-	-	-	Hierro (Fe)	-	- -
Potasio (K)	0,16	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Sodio (Na)	1,14	1	-	Zinc (Zn)	-	- -
Cloro (Cl)	0,02	1	-	Selenio (Se)	-	- -
Azufre (S)	-	-	-	Yodo (I)	-	- -
Magnesio (Mg)	-	-	-		-	- -
Calcio Total (Ca)	0,17	1	-		-	- -
Fósforo (P) Total	0,75	1	-		-	- -
P Fítico	-	-	-		-	- -
P Disponible (P Disp)	-	-	-		-	- -
Coef. Dig. P Aves	-	-	-		-	- -
P Dig. Estd. Aves	-	-	-		-	- -
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-		-	- -
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-		-	- -

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Aislado Proteico

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	80,5	100	75,4	93,7	71,6	89,0
Lisina, %	4,91	6,10	4,61	93,9	4,47	91,0
Metionina, %	1,04	1,29	0,98	94,4	0,89	86,0
Met + Cis, %	1,98	2,46	1,86	93,3	1,63	82,5
Treonina, %	2,96	3,68	2,82	95,4	2,46	83,0
Triptófano, %	1,06	1,32	-	-	0,92	87,0
Arginina, %	5,89	7,32	5,74	97,4	5,53	94,0
Gli + Ser, %	7,43	9,23	6,94	93,4	-	-
Valina, %	3,82	4,75	3,55	92,9	3,28	86,0
Isoleucina, %	3,68	4,57	3,41	92,7	3,23	88,0
Leucina, %	6,36	7,90	5,88	92,5	5,66	89,0
Histidina, %	2,06	2,56	1,92	93,2	1,81	88,0
Fenilalanina, %	4,16	5,17	3,91	94,1	3,66	88,0
Fen + Tir, %	7,24	8,99	6,81	94,1	6,37	88,0
Alanina, %	3,36	4,17	-	-	3,02	90,0
Cisteína, %	0,94	1,17	0,88	93,8	0,74	79,0
Tirosina, %	3,08	3,83	2,90	94,0	2,71	88,0
Glicina, %	3,33	4,14	-	-	2,96	89,0
Serina, %	4,10	5,09	-	-	3,81	93,0
Prolina, %	4,19	5,20	-	-	4,19	100
Glutamina ² , %	7,08	8,80	-	-	6,65	94,0
Ácido Glutámico ² , %	7,98	9,91	-	-	7,50	94,0
Asparagina ² , %	3,65	4,53	-	-	3,36	92,0
Ácido Aspártico ² , %	5,48	6,81	-	-	5,04	92,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	12,9	16,0	-	-	11,50	89,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	7,03	54,6*	-	-	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	5,86	45,5*	-	-	5,16	88,0

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	-	-	-	-	-
Máximo	-	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Harina 44% PB (Média -1DE)

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	88,1	-	-	Mat. Orgánica (MO)	83,0	- -
Proteína Bruta (PB)	44,4	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	80,4	- -
Almidón	1,85	-	-	MO Dig. Porcinos	66,7	- -
Fibra Bruta (FB)	5,43	-	-	MO No Dig. Porcinos	16,3	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	68,6	-	-	Extracto Etéreo (EE)	1,05	- -
FDN	13,0	-	-	Coef. Dig. EE Aves	50,0	- -
Coef. Dig. FDN Porcinos	82,6	-	-	EE Dig. Aves	0,52	- -
FDA	7,54	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	60,0	- -
Coef. Dig. FDA Porcinos	77,7	-	-	EE Dig. Porcinos	0,63	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	32,0	-	-	Ácido Linoleico	0,68	- -
Coef. Dig. ENN Aves	27,0	-	-	Ácido Linolénico	0,09	- -
ENN Dig. Aves	8,65	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	28,8	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4051	-	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3390	- -
Energía Metabolizable	2120	-	-	Energía Metabolizable	3118	- -
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	1947	- -
Energía Neta	1629	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3553	- -
Energía Metabolizable	2206	-	-	Energía Metabolizable	3240	- -
Energía Neta	1716	-	-	Energía Neta	2036	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	5,19	-	-	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	31,9	- -
Potasio (K)	1,83	-	-	Hierro (Fe)	150	- -
Sodio (Na)	0,02	-	-	Cobre (Cu)	16,3	- -
Cloro (Cl)	0,05	-	-	Zinc (Zn)	46,2	- -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	0,44	- -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	31,9	- -
Calcio Total (Ca)	0,24	-	-			
Fósforo (P) Total	0,59	-	-			
P Fítico	0,37	-	-			
P Disponible (P Disp)	0,22	-	-			
Coef. Dig. P Aves	45,0	-	-			
P Dig. Estd. Aves	0,26	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	45,7	-	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,27	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Harina 44% PB (Média -1DE)

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	44,4	100	40,4	91,0	40,0	90,0
Lisina, %	2,74	6,17	2,48	90,6	2,47	90,1
Metionina, %	0,59	1,34	0,55	91,7	0,55	91,8
Met + Cis, %	1,25	2,81	1,11	89,1	1,14	90,3
Treonina, %	1,74	3,92	1,50	86,0	1,50	86,4
Triptófano, %	0,63	1,41	0,56	89,1	0,56	89,2
Arginina, %	3,28	7,38	3,04	92,8	3,08	94,0
Gli + Ser, %	4,33	9,76	3,58	82,7	-	-
Valina, %	2,17	4,89	1,91	87,8	1,91	88,1
Isoleucina, %	2,08	4,69	1,85	88,8	1,86	89,4
Leucina, %	3,43	7,73	3,06	89,1	3,05	89,0
Histidina, %	1,17	2,64	1,04	89,0	1,06	90,6
Fenilalanina, %	2,29	5,15	2,07	90,6	2,06	90,0
Fen + Tir, %	3,91	8,81	3,55	90,7	3,56	91,0
Alanina, %	1,99	4,47	1,68	84,6	1,73	86,9
Cisteína, %	0,66	1,47	0,56	84,8	0,59	89,6
Tirosina, %	1,62	3,66	1,43	88,3	1,45	89,8
Glicina, %	1,93	4,34	1,59	82,3	1,66	85,9
Serina, %	2,41	5,42	2,15	89,2	2,14	88,8
Prolina, %	2,26	5,09	2,02	89,2	2,03	89,7
Glutamina ² , %	3,85	8,68	3,55	92,2	3,47	90,3
Ácido Glutámico ² , %	4,34	9,78	4,00	92,2	3,92	90,3
Asparagina ² , %	2,10	4,74	1,87	88,8	1,86	88,8
Ácido Aspártico ² , %	3,15	7,09	2,80	88,8	2,80	88,8
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	7,10	16,0	6,46	91,0	6,39	90,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	3,97	55,9*	3,53	88,9	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	3,28	46,2*	-	-	2,95	89,8

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	35	35		30	
Máximo	35	35		30	
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	30	25	20	15	25
Máximo	30	25	20	15	25

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Harina 45% PB (Média)

Principales Componentes(%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	89,6	256	1,47	Mat. Orgánica (MO)	83,9	- -
Proteína Bruta (PB)	45,4	224	1,05	Coef. Dig. MO Porcinos	80,4	- -
Almidón	4,74	20	1,88	MO Dig. Porcinos	67,5	- -
Fibra Bruta (FB)	4,86	128	0,57	MO No Dig. Porcinos	16,4	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	68,6	1	-	Extracto Etéreo (EE)	1,95	141 0,9
FDN	13,6	7	2,05	Coef. Dig. EE Aves	50,0	1 -
Coef. Dig. FDN Porcinos	82,6	1	-	EE Dig. Aves	0,98	- -
FDA	7,76	7	1,52	Coef. Dig. EE Porcinos	60,0	1 -
Coef. Dig. FDA Porcinos	77,7	1	-	EE Dig. Porcinos	1,17	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	31,7	-	-	Ácido Linoleico	0,67	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	28,5	-	-	Ácido Linolénico	0,09	1 -
ENN Dig. Aves	9,03	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	27,5	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4118	17	67	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3437	18 47
Energía Metabolizable	2258	16	138	Energía Metabolizable	3179	17 61
Energía Met. Estd.	2538	1	-	Energía Neta	2013	- -
Energía Neta	1747	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3601	- -
Energía Metabolizable	2341	-	-	Energía Metabolizable	3302	- -
Energía Neta	1830	-	-	Energía Neta	2103	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	5,66	36	0,47	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	31,9	1 -
Potasio (K)	1,83	1	-	Hierro (Fe)	150	1 -
Sodio (Na)	0,02	1	-	Cobre (Cu)	16,3	1 -
Cloro (Cl)	0,05	1	-	Zinc (Zn)	46,2	1 -
Azufre (S)	0,31	1	-	Selenio (Se)	0,44	1 -
Magnesio (Mg)	0,32	1	-	Yodo (I)		
Calcio Total (Ca)	0,34	2	0,02			
Fósforo (P) Total	0,55	65	0,05			
P Fítico	0,36	65	0,04			
P Disponible (P Disp)	0,19	-	-			
Coef. Dig. P Aves	45,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,26	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	45,7	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,27	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Harina 45% PB (Média)

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	45,4	100	41,3	91,0	40,8	90,0
Lisina, %	2,80	6,17	2,54	90,6	2,52	90,1
Metionina, %	0,61	1,34	0,56	91,7	0,56	91,8
Met + Cis, %	1,28	2,81	1,13	89,1	1,16	90,3
Treonina, %	1,78	3,92	1,53	86,0	1,54	86,4
Triptófano, %	0,64	1,41	0,57	89,1	0,57	89,2
Arginina, %	3,35	7,38	3,11	92,8	3,15	94,0
Gli + Ser, %	4,43	9,76	3,81	82,7	-	-
Valina, %	2,22	4,89	1,95	87,8	1,96	88,1
Isoleucina, %	2,13	4,69	1,89	88,8	1,90	89,4
Leucina, %	3,51	7,73	3,13	89,1	3,12	89,0
Histidina, %	1,20	2,64	1,07	89,0	1,09	90,6
Fenilalanina, %	2,34	5,15	2,12	90,6	2,11	90,0
Fen + Tir, %	4,00	8,81	3,73	90,7	3,60	91,0
Alanina, %	2,03	4,47	1,72	84,6	1,76	86,9
Cisteína, %	0,67	1,47	0,57	84,8	0,60	89,6
Tirosina, %	1,66	3,66	1,61	88,3	1,49	89,8
Glicina, %	1,97	4,34	1,62	82,2	1,69	85,9
Serina, %	2,46	5,42	2,19	89,2	2,18	88,8
Prolina, %	2,31	5,09	2,06	89,2	2,07	89,7
Glutamina ² , %	3,94	8,68	3,63	92,2	3,56	90,3
Ácido Glutámico ² , %	4,44	9,78	4,09	92,2	4,01	90,3
Asparagina ² , %	2,15	4,74	1,91	88,8	1,91	88,8
Ácido Aspártico ² , %	3,22	7,09	2,86	88,8	2,86	88,8
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	7,26	16,0	6,61	91,0	6,53	90,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	4,05	55,8*	3,60	88,9	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	3,36	46,3*	-	-	3,02	89,8

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	35	35	30		
	35	35	30		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	30	25	20	15	25
	30	25	20	15	25

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Harina 46% PB (Média +1DE)

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	91,1	-	-	Mat. Orgánica (MO)	84,9	- -
Proteína Bruta (PB)	46,5	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	80,4	- -
Almidón	6,38	-	-	MO Dig. Porcinos	68,3	- -
Fibra Bruta (FB)	4,29	-	-	MO No Dig. Porcinos	16,6	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	68,6	-	-	Extracto Etéreo (EE)	2,85	- -
FDN	13,6	-	-	Coef. Dig. EE Aves	50,0	- -
Coef. Dig. FDN Porcinos	82,6	-	-	EE Dig. Aves	1,43	- -
FDA	7,80	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	60,0	- -
Coef. Dig. FDA Porcinos	77,7	-	-	EE Dig. Porcinos	1,71	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	31,3	-	-	Ácido Linoleico	0,89	- -
Coef. Dig. ENN Aves	33,0	-	-	Ácido Linolénico	0,12	- -
ENN Dig. Aves	10,3	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	25,3	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4185	-	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3484	- -
Energía Metabolizable	2396	-	-	Energía Metabolizable	3240	- -
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2073	- -
Energía Neta	1859	-	-	Cerdos		
Gallinas				Energía Digestible	3650	- -
Energía Metabolizable	2472	-	-	Energía Metabolizable	3365	- -
Energía Neta	1935	-	-	Energía Neta	2164	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	6,13	-	-	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	31,9	- -
Potasio (K)	1,83	-	-	Hierro (Fe)	150	- -
Sodio (Na)	0,02	-	-	Cobre (Cu)	16,3	- -
Cloro (Cl)	0,05	-	-	Zinc (Zn)	46,2	- -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	0,44	- -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	31,9	- -
Calcio Total (Ca)	0,35	-	-			
Fósforo (P) Total	0,59	-	-			
P Fítico	0,38	-	-			
P Disponible (P Disp)	0,21	-	-			
Coef. Dig. P Aves	45,0	-	-			
P Dig. Estd. Aves	0,26	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	45,7	-	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,27	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Harina 46% PB (Média +1DE)

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	46,5	100	42,3	91,0	41,9	90,0
Lisina, %	2,87	6,17	2,60	90,6	2,59	90,1
Metionina, %	0,62	1,34	0,57	91,7	0,57	91,8
Met + Cis, %	1,31	2,81	1,16	89,1	1,18	90,3
Treonina, %	1,82	3,92	1,57	86,0	1,57	86,4
Triptófano, %	0,66	1,41	0,59	89,1	0,59	89,2
Arginina, %	3,43	7,38	3,18	92,8	3,22	94,0
Gli + Ser, %	4,54	9,76	3,76	82,7	-	-
Valina, %	2,27	4,89	1,99	87,8	2,00	88,1
Isoleucina, %	2,18	4,69	1,93	88,8	1,95	89,4
Leucina, %	3,59	7,73	3,20	89,1	3,2	89,0
Histidina, %	1,23	2,64	1,09	89,0	1,11	90,6
Fenilalanina, %	2,39	5,15	2,16	90,6	2,15	90,0
Fen + Tir, %	4,10	8,81	3,72	90,7	3,73	91,0
Alanina, %	2,08	4,47	1,76	84,6	1,81	86,9
Cisteína, %	0,68	1,47	0,58	84,8	0,61	89,6
Tirosina, %	1,70	3,66	1,50	88,3	1,53	89,8
Glicina, %	2,02	4,34	1,66	82,3	1,74	85,9
Serina, %	2,52	5,42	2,25	89,2	2,24	88,8
Prolina, %	2,37	5,09	2,11	89,2	2,13	89,7
Glutamina ² , %	4,04	8,68	3,73	92,2	3,65	90,3
Ácido Glutámico ² , %	4,55	9,78	4,20	92,2	4,11	90,3
Asparagina ² , %	2,20	4,74	1,95	88,8	1,95	88,8
Ácido Aspártico ² , %	3,30	7,09	2,93	88,8	2,93	88,8
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	7,44	16,0	6,77	91,0	6,7	90,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	4,15	55,8*	3,69	88,9	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	3,43	46,1*	-	-	3,08	89,8

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	<i>Pollos de Engorde</i>			<i>Ponedora Producción</i>	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	35	35		30	
Máximo	35	35		30	
	<i>Porcinos Crecimiento</i>			<i>Cerdas Reproducción</i>	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	30	25	20	15	25
Máximo	30	25	20	15	25

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Harina 48% PB

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	88,8	57	1,18	Mat. Orgánica (MO)	82,8	- -
Proteína Bruta (PB)	48,1	37	0,82	Coef. Dig. MO Porcinos	83,0	- -
Almidón	3,00	1	-	MO Dig. Porcinos	68,6	- -
Fibra Bruta (FB)	4,58	26	0,64	MO No Dig. Porcinos	14,1	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	68,6	1	-	Extracto Etéreo (EE)	1,83	44 0,58
FDN	14,9	1	-	Coef. Dig. EE Aves	50,0	1 -
Coef. Dig. FDN Porcinos	82,6	1	-	EE Dig. Aves	0,92	- -
FDA	12,3	1	-	Coef. Dig. EE Porcinos	60,0	1 -
Coef. Dig. FDA Porcinos	77,7	1	-	EE Dig. Porcinos	1,10	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	28,2	-	-	Ácido Linoleico	0,77	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	27,0	-	-	Ácido Linolénico	0,10	- -
ENN Dig. Aves	7,61	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	25,2	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4161	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3540	1 -
Energía Metabolizable	2295	1	-	Energía Metabolizable	3253	1 -
Energía Met. Estd.	2373	1	-	Energía Neta	2043	- -
Energía Neta	1768	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3681	- -
Energía Metabolizable	2370	-	-	Energía Metabolizable	3358	- -
Energía Neta	1844	-	-	Energía Neta	2120	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	6,02	64	0,37	Micro Minerales (mg/kg)	-	- -
	-	-	-	Manganeso (Mn)	31,7	1 -
Macro Minerales (%)	-	-	-	Hierro (Fe)	168	1 -
Potasio (K)	2,11	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Sodio (Na)	0,02	1	-	Zinc (Zn)	44,8	1 -
Cloro (Cl)	0,05	1	-	Selenio (Se)	0,34	- -
Azufre (S)	-	-	-	Yodo (I)	-	- -
Magnesio (Mg)	0,23	1	-			
Calcio Total (Ca)	0,35	8	0,04			
Fósforo (P) Total	0,59	25	0,03			
P Fítico	0,36	25	0,03			
P Disponible (P Disp)	0,23	-	-			
Coef. Dig. P Aves	45,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,26	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	45,7	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,27	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Harina 48% PB

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	48,1	100	44,0	91,4	43,8	91,0
Lisina, %	2,91	6,05	2,69	92,4	2,65	91,2
Metionina, %	0,63	1,31	0,59	93,6	0,59	92,5
Met + Cis, %	1,36	2,83	1,21	89,0	1,22	90,0
Treonina, %	1,87	3,89	1,64	87,6	1,64	87,5
Triptófano, %	0,67	1,39	0,61	90,9	0,61	90,3
Arginina, %	3,49	7,26	3,23	92,5	3,31	94,7
Gli + Ser, %	4,65	9,67	4,01	86,2	-	-
Valina, %	2,29	4,76	2,00	87,4	2,05	89,5
Isoleucina, %	2,23	4,64	1,99	89,1	2,01	90,2
Leucina, %	3,65	7,59	3,36	91,8	3,30	90,5
Histidina, %	1,25	2,60	1,13	91,0	1,14	91,2
Fenilalanina, %	2,48	5,16	2,33	94,2	2,24	90,5
Fen + Tir, %	4,18	8,69	3,82	91,4	3,80	90,9
Alanina, %	2,00	4,16	1,74	86,9	1,78	89,2
Cisteína, %	0,72	1,50	0,62	86,1	0,64	88,4
Tirosina, %	1,70	3,53	1,49	87,8	1,56	91,9
Glicina, %	2,10	4,37	1,73	82,4	1,89	90,0
Serina, %	2,55	5,30	2,28	89,4	2,32	91,0
Prolina, %	2,36	4,91	2,12	90,0	2,17	92,0
Glutamina ² , %	4,85	10,08	4,38	90,5	4,51	93,0
Ácido Glutámico ² , %	5,47	11,37	4,94	90,5	5,09	93,0
Asparagina ² , %	2,20	4,57	1,96	89,2	2,00	91,0
Ácido Aspártico ² , %	3,30	6,86	2,94	89,2	3,00	91,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	7,70	16,0	7,04	91,4	7,01	91,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	4,23	54,9*	3,83	90,6	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	3,5	45,4*	-	-	3,18	90,8

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	35	35	30		
Práctico	35	35	30		
Máximo	35	35	30		
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	30	25	20	15	25
Práctico	30	25	20	15	25
Máximo	30	25	20	15	25

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Integral Extrusada

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	92,5	40	1,88	Mat. Orgánica (MO)	87,8	- -
Proteína Bruta (PB)	37,3	77	1,47	Coef. Dig. MO Porcinos	79,9	- -
Almidón	6,70	2	0,00	MO Dig. Porcinos	70,2	- -
Fibra Bruta (FB)	5,19	4	1,34	MO No Dig. Porcinos	17,7	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	76,6	2	0,00	Extracto Etéreo (EE)	18,8	4 1,75
FDN	14,4	3	3,01	Coef. Dig. EE Aves	84,5	- -
Coef. Dig. FDN Porcinos	76,7	2	0,00	EE Dig. Aves	15,9	- -
FDA	10,1	3	3,21	Coef. Dig. EE Porcinos	77,0	2 0,00
Coef. Dig. FDA Porcinos	85,1	2	0,00	EE Dig. Porcinos	14,5	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	26,4	-	-	Ácido Linoleico	9,45	2 0,00
Coef. Dig. ENN Aves	43,0	-	-	Ácido Linolénico	1,35	2 0,00
ENN Dig. Aves	11,4	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	20,2	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	5074	4	262	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	4071	3 236
Energía Metabolizable	3393	3	45	Energía Metabolizable	3956	2 61
Energía Met. Estd.	3538	2	0	Energía Neta	2859	- -
Energía Neta	2804	-	-	Cerdos		
Gallinas				Energía Digestible	4247	- -
Energía Metabolizable	3454	-	-	Energía Metabolizable	4088	- -
Energía Neta	2865	-	-	Energía Neta	2956	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	4,75	4	0,30	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	24,8	1 -
Potasio (K)	1,72	3	0,11	Hierro (Fe)	179	1 -
Sodio (Na)	0,03	3	0,04	Cobre (Cu)	13,7	1 -
Cloro (Cl)	0,03	3	0,01	Zinc (Zn)	41,6	1 -
Azufre (S)	0,28	1	-	Selenio (Se)	0,21	1 -
Magnesio (Mg)	0,32	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,24	4	0,05			
Fósforo (P) Total	0,53	4	0,11			
P Fítico	0,36	2	0,13			
P Disponible (P Disp)	0,17	-	-			
Coef. Dig. P Aves	38,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,20	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	38,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,20	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Integral Extrusada

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	37,3	100	33,6	90,0	33,0	88,5
Lisina, %	2,32	6,22	2,02	87,0	2,00	86,4
Metionina, %	0,50	1,34	0,46	92,8	0,46	91,1
Met + Cis, %	1,08	2,90	0,91	83,6	0,90	83,4
Treonina, %	1,44	3,86	1,27	88,0	1,24	86,2
Triptófano, %	0,51	1,37	0,47	92,6	0,40	78,2
Arginina, %	2,67	7,16	2,59	96,9	2,47	92,6
Gli + Ser, %	3,50	9,38	3,12	89,1	-	-
Valina, %	1,77	4,75	1,58	89,1	1,51	85,1
Isoleucina, %	1,71	4,58	1,54	90,3	1,46	85,3
Leucina, %	2,86	7,67	2,57	89,9	2,44	85,2
Histidina, %	0,96	2,57	0,85	88,7	0,88	91,6
Fenilalanina, %	1,89	5,07	1,69	89,6	1,64	87,0
Fen + Tir, %	3,15	8,45	2,84	90,2	2,75	87,3
Alanina, %	1,60	4,29	1,40	87,7	1,33	83,0
Cisteína, %	0,58	1,55	0,43	74,0	0,46	80,0
Tirosina, %	1,26	3,38	1,15	91,0	1,11	88,0
Glicina, %	1,60	4,29	1,45	90,4	1,31	82,0
Serina, %	1,90	5,09	1,67	87,7	1,62	85,0
Prolina, %	1,92	5,15	-	-	1,69	88,0
Glutamina ² , %	3,30	8,85	3,11	94,3	2,90	88,0
Ácido Glutámico ² , %	3,73	10,0	3,52	94,3	3,28	88,0
Asparagina ² , %	1,72	4,61	1,51	87,5	1,50	87,0
Ácido Aspártico ² , %	2,58	6,92	2,26	87,5	2,24	87,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	5,97	16,0	5,37	90,0	5,28	88,5
Nitrógeno Esencial Aves, %	3,26	54,6*	2,94	90,2	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	2,71	45,4*	-	-	2,35	86,9

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje do nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión do Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	8	10	10		
	15	20	20		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	10	10	10	5	10
	25	25	25	25	30

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Integral Micronizada

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	94,0	9	1,22	Mat. Orgánica (MO)	89,0	- -
Proteína Bruta (PB)	39,7	12	1,20	Coef. Dig. MO Porcinos	86,0	- -
Almidón	6,70	2	0,00	MO Dig. Porcinos	76,5	- -
Fibra Bruta (FB)	2,51	5	1,52	MO No Dig. Porcinos	12,5	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	77,7	2	0,00	Extracto Etéreo (EE)	20,8	7 1,13
FDN	28,5	2	1,21	Coef. Dig. EE Aves	86,0	2 0,00
Coef. Dig. FDN Porcinos	98,3	2	0,00	EE Dig. Aves	17,9	- -
FDA	5,71	3	0,22	Coef. Dig. EE Porcinos	81,0	2 0,00
Coef. Dig. FDA Porcinos	82,6	2	0,00	EE Dig. Porcinos	16,8	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	26,0	-	-	Ácido Linoleico	10,6	2 0,00
Coef. Dig. ENN Aves	44,5	-	-	Ácido Linolénico	1,61	2 0,00
ENN Dig. Aves	11,6	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	16,9	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	5302	3	40	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	4583	2 0
Energía Metabolizable	3652	3	12	Energía Metabolizable	4330	2 0
Energía Met. Estd.	4171	2	0,0	Energía Neta	3167	- -
Energía Neta	3020	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	4708	- -
Energía Metabolizable	3703	-	-	Energía Metabolizable	4423	- -
Energía Neta	3071	-	-	Energía Neta	3235	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	5,01	7	0,49	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	19,2	1 -
Potasio (K)	1,65	2	0,00	Hierro (Fe)	56,2	1 -
Sodio (Na)	0,01	2	0,00	Cobre (Cu)	13,7	1 -
Cloro (Cl)	0,03	2	0,00	Zinc (Zn)	36,2	1 -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	0,20	1 -
Magnesio (Mg)	0,20	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,25	7	0,04			
Fósforo (P) Total	0,57	7	0,06			
P Fítico	0,37	6	0,03			
P Disponible (P Disp)	0,20	-	-			
Coef. Dig. P Aves	38,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,22	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	38,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,22	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Integral Micronizada

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	39,7	100	35,8	90,0	35,0	88,0
Lisina, %	2,43	6,12	2,26	93,0	2,25	92,7
Metionina, %	0,54	1,36	0,50	91,8	0,50	93,0
Met + Cis, %	1,08	2,72	0,96	88,8	0,97	90,4
Treonina, %	1,57	3,95	1,33	84,6	1,32	84,1
Triptófano, %	0,53	1,34	0,47	88,0	0,45	84,7
Arginina, %	3,02	7,61	2,79	92,4	2,85	94,4
Gli + Ser, %	3,66	9,22	3,12	85,2	-	-
Valina, %	1,96	4,94	1,72	87,8	1,74	88,7
Isoleucina, %	1,87	4,71	1,71	91,5	1,68	89,8
Leucina, %	3,08	7,76	2,84	92,1	2,78	90,1
Histidina, %	1,10	2,77	1,00	90,5	1,02	92,1
Fenilalanina, %	2,08	5,24	2,00	96,2	1,9	91,6
Fen + Tir, %	3,48	8,77	3,33	95,7	3,13	89,9
Alanina, %	1,71	4,31	1,27	74,4	-	-
Cisteína, %	0,54	1,36	0,46	85,1	0,47	87,4
Tirosina, %	1,40	3,53	1,33	95,0	1,23	87,9
Glicina, %	1,70	4,28	1,45	85,1	-	-
Serina, %	1,96	4,94	1,67	85,1	-	-
Prolina, %	1,98	4,99	-	-	-	-
Glutamina ² , %	3,45	8,69	3,29	95,4	-	-
Ácido Glutámico ² , %	3,89	9,80	3,72	95,4	-	-
Asparagina ² , %	1,75	4,41	1,60	91,2	-	-
Ácido Aspártico ² , %	2,63	6,62	2,40	91,2	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	6,35	16,0	5,72	90,0	5,59	88
Nitrógeno Esencial Aves, %	3,56	56,0*	3,19	89,9	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	2,98	46,9*	-	-	2,69	90,1

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	<i>Pollos de Engorde</i>			<i>Ponedora Producción</i>	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	8	10		10	
Máximo	15	20		20	
	<i>Porcinos Crecimiento</i>			<i>Cerdas Reproducción</i>	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	10	10	10	5	10
Máximo	25	25	25	25	30

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Integral Tostada

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	92,5	40	1,88	Mat. Orgánica (MO)	87,8	-	-	
Proteína Bruta (PB)	37,3	77	1,47	Coef. Dig. MO Porcinos	73,8	-	-	
Almidón	6,70	2	0,00	MO Dig. Porcinos	64,8	-	-	
Fibra Bruta (FB)	5,19	4	1,34	MO No Dig. Porcinos	23,0	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	76,6	2	0,00	Extracto Etéreo (EE)	18,8	4	1,75	
FDN	14,4	3	3,01	Coef. Dig. EE Aves	83,0	2	2,83	
Coef. Dig. FDN Porcinos	76,7	2	0,00	EE Dig. Aves	15,6	-	-	
FDA	10,1	3	3,21	Coef. Dig. EE Porcinos	78,0	2	0,00	
Coef. Dig. FDA Porcinos	85,1	2	0,00	EE Dig. Porcinos	14,7	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	26,4	-	-	Ácido Linoleico	9,45	2	0,00	
Coef. Dig. ENN Aves	36,0	-	-	Ácido Linolénico	1,35	2	0,00	
ENN Dig. Aves	9,50	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	22,1	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	5098	5	109	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3930	2	0	
Energía Metabolizable	3240	5	51	Energía Metabolizable	3706	2	0	
Energía Met. Estd.	3454	2	0	Energía Neta	2676	-	-	
Energía Neta	2680	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	4160	-	-	
Energía Metabolizable	3306	-	-	Energía Metabolizable	3879	-	-	
Energía Neta	2747	-	-	Energía Neta	2802	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral,%	4,75	4	0,30	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	24,8	1	-	
Potasio (K)	1,72	3	0,11	Hierro (Fe)	179,1	1	-	
Sodio (Na)	0,03	3	0,04	Cobre (Cu)	13,7	1	-	
Cloro (Cl)	0,03	3	0,01	Zinc (Zn)	41,6	1	-	
Azufre (S)	0,28	1	-	Selenio (Se)	0,21	1	-	
Magnesio (Mg)	0,32	1	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,24	4	0,05					
Fósforo (P) Total	0,53	4	0,11					
P Fítico	0,36	2	0,13					
P Disponible (P Disp)	0,17	-	-					
Coef. Dig. P Aves	38,00	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,20	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	38,00	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,20	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Integral Tostada

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	37,3	100	32,5	87,0	30,2	81,0
Lisina, %	2,32	6,22	1,99	85,6	1,89	81,5
Metionina, %	0,50	1,34	0,43	85,0	0,39	77,3
Met + Cis, %	1,08	2,90	0,91	84,0	0,82	76,2
Treonina, %	1,44	3,86	1,21	83,8	1,16	80,7
Triptófano, %	0,51	1,37	0,42	83,2	0,41	80,6
Arginina, %	2,67	7,16	2,44	91,4	2,27	85,0
Gli + Ser, %	3,50	9,38	3,06	87,3	-	-
Valina, %	1,77	4,75	1,50	84,5	1,41	79,5
Isoleucina, %	1,71	4,58	1,51	88,1	1,37	80,0
Leucina, %	2,86	7,67	2,50	87,3	2,26	79,0
Histidina, %	0,96	2,57	0,84	87,7	0,77	79,7
Fenilalanina, %	1,89	5,07	1,67	88,2	1,51	80,0
Fen + Tir, %	3,15	8,45	2,70	85,6	2,49	79,0
Alanina, %	1,60	4,29	1,32	82,8	1,18	74,0
Cisteína, %	0,58	1,55	0,48	83,0	0,43	75,0
Tirosina, %	1,26	3,38	1,04	83,0	0,98	78,0
Glicina, %	1,60	4,29	1,48	92,3	1,18	74,0
Serina, %	1,90	5,09	1,56	82,3	1,48	78,0
Prolina, %	1,92	5,15	1,63	85,0	1,40	73,0
Glutamina ² , %	3,30	8,85	3,02	91,6	2,57	78,0
Ácido Glutámico ² , %	3,73	10,0	3,42	91,6	2,91	78,0
Asparagina ² , %	1,72	4,61	1,54	89,6	1,34	78,0
Ácido Aspártico ² , %	2,58	6,92	2,31	89,6	2,01	78,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	5,97	16,0	5,19	87,0	4,84	81,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	3,26	54,6*	2,8	86,6	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	2,71	45,4*	-	-	2,18	80,3

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	<i>Pollos de Engorde</i>			<i>Ponedora Producción</i>	
	Inicial	Crecimiento			
	5	8		10	
Práctico	5	8		10	
Máximo	10	20		20	
	<i>Porcinos Crecimiento</i>			<i>Cerdas Reproducción</i>	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	5	10	10	5	10
Práctico	5	10	10	5	10
Máximo	20	20	20	25	30

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Semi Integral Extrusada

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	91,4	6	0,89	Mat. Orgánica (MO)	85,9	- -
Proteína Bruta (PB)	40,2	16	1,56	Coef. Dig. MO Porcinos	78,5	- -
Almidón	7,37	1	-	MO Dig. Porcinos	67,4	- -
Fibra Bruta (FB)	6,63	1	-	MO No Dig. Porcinos	18,5	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	76,6	1	-	Extracto Etéreo (EE)	10,5	13 1,47
FDN	18,3	1	-	Coef. Dig. EE Aves	83,0	1 -
Coef. Dig. FDN Porcinos	76,7	1	-	EE Dig. Aves	8,69	- -
FDA	13,6	1	-	Coef. Dig. EE Porcinos	80,0	1 -
Coef. Dig. FDA Porcinos	85,1	1	-	EE Dig. Porcinos	8,38	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	28,6	-	-	Ácido Linoleico	4,27	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	41,4	-	-	Ácido Linolénico	0,60	1 -
ENN Dig. Aves	11,8	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	23,4	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4456	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3760	1 -
Energía Metabolizable	2811	1	-	Energía Metabolizable	3530	1 -
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2407	- -
Energía Neta	2258	-	-	Cerdos		
Gallinas				Energía Digestible	3945	- -
Energía Metabolizable	2881	-	-	Energía Metabolizable	3669	- -
Energía Neta	2328	-	-	Energía Neta	2509	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	5,45	16	0,41	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	24,8	1 -
Potasio (K)	1,80	1	-	Hierro (Fe)	179,1	1 -
Sodio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	13,7	1 -
Cloro (Cl)	0,02	1	-	Zinc (Zn)	41,6	1 -
Azufre (S)	0,31	1	-	Selenio (Se)	0,21	1 -
Magnesio (Mg)	0,32	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,25	1	-			
Fósforo (P) Total	0,55	14	0,02			
P Fítico	0,36	13	0,02			
P Disponible (P Disp)	0,19	-	-			
Coef. Dig. P Aves	38,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,21	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	38,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,21	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Semi Integral Extrusada

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	40,2	100	36,2	90,0	35,4	88,0
Lisina, %	2,48	6,17	2,22	89,5	2,16	87,1
Metionina, %	0,55	1,37	0,50	90,1	0,48	86,9
Met + Cis, %	1,14	2,84	1,01	88,6	0,98	85,9
Treonina, %	1,61	4,00	1,40	87,0	1,39	86,4
Triptófano, %	0,56	1,39	0,50	89,9	0,51	91,2
Arginina, %	2,93	7,29	2,73	93,2	2,69	91,9
Gli + Ser, %	3,45	8,58	3,16	91,6	-	-
Valina, %	1,94	4,83	1,65	84,8	1,67	85,9
Isoleucina, %	1,84	4,58	1,60	87,1	1,62	88,1
Leucina, %	3,09	7,69	2,70	87,4	2,72	88,2
Histidina, %	1,07	2,66	0,95	89,6	0,96	90,1
Fenilalanina, %	2,04	5,07	1,80	88,4	1,83	89,7
Fen + Tir, %	3,48	8,66	3,08	88,8	3,12	89,7
Alanina, %	1,60	3,98	1,41	88,1	1,33	83,0
Cisteína, %	0,59	1,47	0,51	86,5	0,50	84,7
Tirosina, %	1,44	3,58	1,28	89,3	1,29	89,3
Glicina, %	1,60	3,98	1,49	93,1	1,31	82,0
Serina, %	1,85	4,60	1,67	90,3	1,57	85,0
Prolina, %	1,84	4,58	1,66	90,2	1,62	88,0
Glutamina ² , %	4,68	11,60	3,76	80,3	4,12	88,0
Ácido Glutámico ² , %	2,99	7,44	2,40	80,3	2,63	88,0
Asparagina ² , %	1,87	4,65	1,73	92,8	1,63	87,0
Ácido Aspártico ² , %	2,28	5,67	2,12	92,8	1,98	87,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	6,43	16,0	5,79	90,0	5,66	88,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	3,67	57,1*	3,26	88,8	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	3,13	48,7*	-	-	2,77	88,6

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	<i>Pollos de Engorde</i>			<i>Ponedora Producción</i>	
	Inicial	Crecimiento			
	10	12	10		
Práctico	20	22	20		
Máximo					
	<i>Porcinos Crecimiento</i>			<i>Cerdas Reproducción</i>	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	10	10	10	5	10
Práctico	25	25	25	25	30
Máximo					

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Semi Integral Tostada

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	91,4	6	0,89	Mat. Orgánica (MO)	85,9	- -
Proteína Bruta (PB)	40,2	16	1,56	Coef. Dig. MO Porcinos	73,8	- -
Almidón	7,37	1	-	MO Dig. Porcinos	63,4	- -
Fibra Bruta (FB)	6,63	1	-	MO No Dig. Porcinos	22,5	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	76,6	1	-	Extracto Etéreo (EE)	10,5	13 1,48
FDN	18,3	1	-	Coef. Dig. EE Aves	77,5	1 -
Coef. Dig. FDN Porcinos	76,7	1	-	EE Dig. Aves	8,11	- -
FDA	13,6	1	-	Coef. Dig. EE Porcinos	78,0	1 -
Coef. Dig. FDA Porcinos	85,1	1	-	EE Dig. Porcinos	8,19	1 -
Ext. No Nitro. (ENN)	28,6	-	-	Ácido Linoleico	4,27	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	40,0	-	-	Ácido Linolénico	0,60	1 -
ENN Dig. Aves	11,4	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	23,8	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4456	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3525	1 -
Energía Metabolizable	2726	1	-	Energía Metabolizable	3315	1 -
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2250	- -
Energía Neta	2194	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	3750	- -
Energía Metabolizable	2797	-	-	Energía Metabolizable	3484	- -
Energía Neta	2265	-	-	Energía Neta	2374	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	5,45	16	0,41	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	24,8	1 -
Potasio (K)	1,80	1	-	Hierro (Fe)	179	1 -
Sodio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	13,7	1 -
Cloro (Cl)	0,02	1	-	Zinc (Zn)	41,6	1 -
Azufre (S)	0,31	1	-	Selenio (Se)	0,21	1 -
Magnesio (Mg)	0,32	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,25	1	-			
Fósforo (P) Total	0,55	14	0,02			
P Fítico	0,36	13	0,02			
P Disponible (P Disp)	0,19	-	-			
Coef. Dig. P Aves	38,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,21	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	38,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,21	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Soja, Semi Integral Tostada

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	40,2	100	35,0	87,0	32,2	80,0
Lisina, %	2,48	6,17	2,15	86,8	2,02	81,3
Metionina, %	0,55	1,37	0,48	86,8	0,44	79,8
Met + Cis, %	1,14	2,84	0,95	83,6	0,89	78,3
Treonina, %	1,61	4,00	1,35	83,6	1,26	78,2
Triptófano, %	0,56	1,39	0,48	84,9	0,46	82,1
Arginina, %	2,93	7,29	2,68	91,4	2,49	85,1
Gli + Ser, %	3,45	8,58	3,04	88,0	-	-
Valina, %	1,94	4,83	1,63	84,2	1,48	76,3
Isoleucina, %	1,84	4,58	1,60	86,8	1,42	77,0
Leucina, %	3,09	7,69	2,69	86,9	2,39	77,4
Histidina, %	1,07	2,66	0,96	89,7	0,88	82,6
Fenilalanina, %	2,04	5,07	1,79	87,7	1,61	78,9
Fen + Tir, %	3,48	8,66	3,06	88,0	2,75	79,0
Alanina, %	1,60	3,98	1,32	82,8	1,18	74,0
Cisteína, %	0,59	1,47	0,47	80,4	0,45	76,8
Tirosina, %	1,44	3,58	1,27	88,3	1,14	79,1
Glicina, %	1,60	3,98	1,52	95,0	1,18	74,0
Serina, %	1,85	4,60	1,52	82,3	1,44	78,0
Prolina, %	1,84	4,58	1,56	85,0	1,34	73,0
Glutamina ² , %	4,68	11,6	4,29	91,6	3,65	78,0
Ácido Glutámico ² , %	2,99	7,44	2,74	91,6	2,33	78,0
Asparagina ² , %	1,87	4,65	1,68	89,6	1,46	78,0
Ácido Aspártico ² , %	2,28	5,67	2,04	89,6	1,78	78,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	6,43	16,0	5,59	87,0	5,14	80,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	3,67	57,1*	3,18	86,8	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	3,13	48,7*	-	-	2,49	79,7

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	7	10	10		
	12	20	20		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	7	10	10	5	10
	20	20	20	25	30

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Sorgo, Grano Alto Tanino

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	85,9	1	-	Mat. Orgánica (MO)	83,9	-	-	
Proteína Bruta (PB)	8,97	1	-	Coef. Dig. MO Porcinos	81,6	-	-	
Almidón	56,8	1	-	MO Dig. Porcinos	68,5	-	-	
Fibra Bruta (FB)	2,78	1	-	MO No Dig. Porcinos	15,4	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	2,35	1	-	
FDN	9,80	1	-	Coef. Dig. EE Aves	83,0	1	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	1,95	1	-	
FDA	4,60	1	-	Coef. Dig. EE Porcinos	68,0	1	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	1,60	1	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	69,9	-	-	Ácido Linoleico	1,13	1	-	
Coef. Dig. ENN Aves	86,5	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	60,5	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	12,2	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	3860	1	-	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3081	1	-	
Energía Metabolizable	2956	1	-	Energía Metabolizable	2984	1	-	
Energía Met. Estd.	3037	1	-	Energía Neta	2332	-	-	
Energía Neta	2374	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	3235	-	-	
Energía Metabolizable	2993	-	-	Energía Metabolizable	3100	-	-	
Energía Neta	2410	-	-	Energía Neta	2417	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	1,86	1	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	10,9	1	-	
Potasio (K)	0,31	1	-	Hierro (Fe)	59,7	1	-	
Sodio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	7,60	1	-	
Cloro (Cl)	0,01	1	-	Zinc (Zn)	18,6	1	-	
Azufre (S)	0,10	1	-	Selenio (Se)	0,25	1	-	
Magnesio (Mg)	0,11	1	-	Yodo (I)				
Calcio Total (Ca)	0,03	1	-					
Fósforo (P) Total	0,26	1	-					
P Fítico	0,18	1	-					
P Disponible (P Disp)	0,08	1	-					
Coef. Dig. P Aves	36,0	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,09	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	36,0	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,09	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Sorgo, Grano Alto Tanino

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	8,97	100	6,10	68,0	6,61	73,7
Lisina, %	0,20	2,23	0,15	72,7	0,15	72,7
Metionina, %	0,15	1,67	0,11	75,0	0,12	81,3
Met + Cis, %	0,30	3,34	0,21	69,7	0,22	72,7
Treonina, %	0,29	3,23	0,20	69,7	0,22	75,8
Triptófano, %	0,10	1,11	0,07	66,7	0,08	77,8
Arginina, %	0,35	3,90	0,26	73,7	0,24	68,4
Gli + Ser, %	0,70	7,80	-	-	-	-
Valina, %	0,44	4,91	0,32	73,6	0,35	79,2
Isoleucina, %	0,36	4,01	0,27	74,4	0,29	81,4
Leucina, %	1,16	12,9	0,66	56,7	0,99	85,1
Histidina, %	0,20	2,23	0,12	59,1	0,16	81,8
Fenilalanina, %	0,46	5,13	0,35	77,1	0,38	83,3
Fen + Tir, %	0,82	8,81	0,61	74,7	0,68	83,5
Alanina, %	0,82	9,14	-	-	-	-
Cisteína, %	0,15	1,67	0,10	64,4	0,1	64,1
Tirosina, %	0,36	4,01	0,26	72,9	0,30	84,6
Glicina, %	0,31	3,46	-	-	-	-
Serina, %	0,39	4,35	-	-	-	-
Prolina, %	0,76	8,47	-	-	-	-
Glutamina ² , %	0,86	9,59	-	-	-	-
Ácido Glutámico ² , %	1,19	13,3	-	-	-	-
Asparagina ² , %	0,29	3,23	-	-	-	-
Ácido Aspártico ² , %	0,34	3,79	-	-	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,44	16,0	0,98	68,0	1,06	73,7
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,62	43,2*	0,44	70,3	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,52	36,1*	-	-	0,41	78,6

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	<i>Pollos de Engorde</i>			<i>Ponedora Producción</i>	
	Inicial	Crecimiento			
	Práctico	15	20		20
Máximo	30	30		30	
	<i>Porcinos Crecimiento</i>			<i>Cerdas Reproducción</i>	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	Práctico	15	20	20	20
Máximo	30	35	35	35	35

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Sorgo, Grano Bajo Tanino

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	87,1	90	1,44	Mat. Orgánica (MO)	85,7	- -
Proteína Bruta (PB)	8,75	289	1,02	Coef. Dig. MO Porcinos	89,0	- -
Almidón	66,6	10	4,44	MO Dig. Porcinos	76,3	- -
Fibra Bruta (FB)	2,89	65	0,52	MO No Dig. Porcinos	9,43	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	75,5	2	0,00	Extracto Etéreo (EE)	3,35	44 0,46
FDN	11,2	11	1,41	Coef. Dig. EE Aves	79,0	2 3,39
Coef. Dig. FDN Porcinos	73,2	2	0,00	EE Dig. Aves	2,65	- -
FDA	5,24	11	0,75	Coef. Dig. EE Porcinos	77,6	2 3,39
Coef. Dig. FDA Porcinos	85,4	2	0,00	EE Dig. Porcinos	2,60	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	70,7	-	-	Ácido Linoleico	1,05	2 0,00
Coef. Dig. ENN Aves	89,9	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	63,6	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	10,0	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3988	10	226	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3410	4 75
Energía Metabolizable	3204	10	77	Energía Metabolizable	3358	6 58
Energía Met. Estd.	3374	3	125	Energía Neta	2655	- -
Energía Neta	2574	-	-	Cerdos		
Gallinas				Energía Digestible	3504	- -
Energía Metabolizable	3234	-	-	Energía Metabolizable	3429	- -
Energía Neta	2605	-	-	Energía Neta	2707	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral,%	1,38	66	0,37	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	10,9	1 -
Potasio (K)	0,36	6	0,05	Hierro (Fe)	59,7	1 -
Sodio (Na)	0,02	6	0,01	Cobre (Cu)	5,6	1 -
Cloro (Cl)	0,06	3	0,02	Zinc (Zn)	49,8	1 -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	0,35	1 -
Magnesio (Mg)	0,14	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,03	11	0,01			
Fósforo (P) Total	0,23	19	0,06			
P Fítico	0,16	5	0,02			
P Disponible (P Disp)	0,07	-	-			
Coef. Dig. P Aves	36,00	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,08	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	36,00	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,08	-	-			

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Sorgo, Grano Bajo Tanino

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	8,75	100	7,61	87,0	7,28	83,2
Lisina, %	0,20	2,29	0,18	90,2	0,16	81,3
Metionina, %	0,15	1,71	0,13	86,7	0,13	89,6
Met + Cis, %	0,30	3,43	0,27	89,0	0,26	84,7
Treonina, %	0,28	3,20	0,25	89,4	0,24	84,1
Triptófano, %	0,10	1,14	0,09	87,0	0,08	79,8
Arginina, %	0,35	4,00	0,31	89,9	0,31	90,2
Gli + Ser, %	0,70	7,89	0,57	81,4	-	-
Valina, %	0,44	5,03	0,41	93,2	0,40	90,1
Isoleucina, %	0,35	4,00	0,33	95,0	0,31	89,4
Leucina, %	1,17	13,37	1,12	95,3	1,04	89,1
Histidina, %	0,20	2,29	0,19	93,9	0,17	84,8
Fenilalanina, %	0,46	5,26	0,45	97,8	0,42	91,6
Fen + Tir, %	0,81	9,26	0,79	97,0	0,77	94,5
Alanina, %	0,82	9,37	0,76	93,4	0,72	87,6
Cisteína, %	0,15	1,71	0,14	93,3	0,13	86,7
Tirosina, %	0,36	4,11	0,33	91,7	0,33	93,1
Glicina, %	0,31	3,54	0,24	77,4	0,30	97,7
Serina, %	0,39	4,46	0,33	84,1	0,36	91,5
Prolina, %	0,76	8,69	0,71	93,3	-	-
Glutamina ² , %	0,86	9,83	1,30	94,4	0,76	88,9
Ácido Glutámico ² , %	1,19	13,60	0,64	94,4	1,06	88,9
Asparagina ² , %	0,29	3,31	0,25	80,1	0,26	89,1
Ácido Aspártico ² , %	0,34	3,89	0,25	80,1	0,30	89,1
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,40	16,0	1,22	87,0	1,17	83,2
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,62	44,7*	0,56	91,0	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,52	36,9*	-	-	0,45	87,0

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	<i>Pollos de Engorde</i>		<i>Ponedora Producción</i>		
	Inicial	Crecimiento			
	30	30			
Práctico			30		
Máximo	65	65	65		
	<i>Porcinos Crecimiento</i>		<i>Cerdas Reproducción</i>		
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	30	35	35	35	35
Práctico					
Máximo	60	65	70	65	70

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Trigo, Germen

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	88,3	1	-	Mat. Orgánica (MO)	84,2	- -
Proteína Bruta (PB)	28,3	2	0,30	Coef. Dig. MO Porcinos	89,0	- -
Almidón	15,5	1	-	MO Dig. Porcinos	74,9	- -
Fibra Bruta (FB)	2,50	1	-	MO No Dig. Porcinos	9,25	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	9,19	1 -
FDN	9,58	1	-	Coef. Dig. EE Aves	64,0	1 -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	5,88	- -
FDA	3,65	1	-	Coef. Dig. EE Porcinos	60,0	1 -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	5,51	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	44,2	-	-	Ácido Linoleico	3,43	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	49,5	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	21,9	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	24,8	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4343	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3700	1 -
Energía Metabolizable	2536	1	-	Energía Metabolizable	3578	1 -
Energía Met. Estd.	2718	1	-	Energía Neta	2576	- -
Energía Neta	2040	-	-	Cerdos		
Gallinas				Energía Digestible	3793	- -
Energía Metabolizable	2610	-	-	Energía Metabolizable	3647	- -
Energía Neta	2114	-	-	Energía Neta	2626	- -
Minerales						
	Médias	n	DE		Médias	n DE
Materia Mineral, %	4,14	1	-	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	134,5	1 -
Potasio (K)	0,73	1	-	Hierro (Fe)	110,3	1 -
Sodio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	4,80	1 -
Cloro (Cl)	0,07	1	-	Zinc (Zn)	197,4	1 -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	0,25	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,09	1	-			
Fósforo (P) Total	0,88	1	-			
P Fítico	0,58	1	-			
P Disponible (P Disp)	0,30	1	-			
Coef. Dig. P Aves	28,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,25	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	28,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,25	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Trigo, Germen

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	28,3	100,	25,2	89,0	24,3	86,0
Lisina, %	1,75	6,18	1,64	93,8	1,52	86,9
Metionina, %	0,49	1,73	0,46	94,4	0,44	89,8
Met + Cis, %	0,91	3,22	0,83	91,6	0,75	82,6
Treonina, %	1,04	3,67	0,91	88,3	0,80	77,5
Triptófano, %	0,30	1,06	0,26	86,7	0,22	73,3
Arginina, %	2,07	7,31	1,96	94,6	1,93	93,1
Gli + Ser, %	2,39	8,45	2,17	90,8	-	-
Valina, %	1,35	4,77	1,21	89,6	1,11	82,4
Isoleucina, %	0,92	3,25	0,84	91,5	0,75	82,4
Leucina, %	1,70	6,01	1,56	91,5	1,43	84,0
Histidina, %	0,67	2,37	0,63	93,7	0,62	92,2
Fenilalanina, %	0,99	3,50	0,90	91,1	0,85	86,0
Fen + Tir, %	1,67	5,90	1,53	91,7	1,46	87,6
Alanina, %	1,55	5,48	1,40	90,5	-	-
Cisteína, %	0,42	1,48	0,37	88,8	0,32	75,4
Tirosina, %	0,68	2,40	0,63	92,3	0,61	89,2
Glicina, %	1,28	4,52	1,16	90,7	-	-
Serina, %	1,11	3,92	1,01	90,7	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	2,28	8,06	2,17	95,3	-	-
Ácido Glutámico ² , %	1,45	5,12	1,38	95,3	-	-
Asparagina ² , %	0,99	3,50	0,91	91,7	-	-
Ácido Aspártico ² , %	1,22	4,31	1,12	91,7	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	4,53	16,0	4,03	89,0	3,90	86,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	2,40	53,0*	2,19	91,5	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	2,02	44,6*	-	-	1,71	84,8

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión do Alimento das Raciones de Aves e Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	5	8		8	
	15	15		15	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	10	20	30	30	20
	15	30	40	40	30

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Trigo, Gluten

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	91,7	30	1,36	Mat. Orgánica (MO)	90,9	-	-	
Proteína Bruta (PB)	74,4	26	1,61	Coef. Dig. MO Porcinos	-	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	-	-	-	
Fibra Bruta (FB)	1,13	1	-	MO No Dig. Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	1,06	3	0,69	
FDN	5,27	1	-	Coef. Dig. EE Aves	-	-	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	-	-	-	
FDA	9,62	1	-	Coef. Dig. EE Porcinos	-	-	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	-	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	14,3	-	-	Ácido Linoleico	-	-	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	5123	2	248	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	-	-	-	
Energía Metabolizable	3493	2	451	Energía Metabolizable	-	-	-	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	-	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Cerdos				
Gallinas				Energía Digestible	-	-	-	
Energía Metabolizable	-	-	-	Energía Metabolizable	-	-	-	
Energía Neta	-	-	-	Energía Neta	-	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	0,78	4	0,28	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	-	-	
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	-	-	-	
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	-	-	-	
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	-	-	-	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,12	2	0,03					
Fósforo (P) Total	0,18	5	0,03					
P Fítico	0,13	3	0,01					
P Disponible (P Disp)	0,05	-	-					
Coef. Dig. P Aves	-	-	-					
P Dig. Estd. Aves	-	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	-	-	-					
P Dig. Estd. Cerdos	-	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Trigo, Gluten

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	74,4	100	67,4	90,6	62,8	84,4
Lisina, %	1,24	1,67	1,11	89,6	0,99	80,0
Metionina, %	1,20	1,61	1,15	95,7	1,02	85,0
Met + Cis, %	2,81	3,78	2,67	94,9	2,29	82,0
Treonina, %	1,95	2,62	1,82	93,6	1,40	72,0
Triptófano, %	0,73	0,98	0,71	98,1	0,61	83,0
Arginina, %	2,59	3,48	2,14	82,5	2,20	85,0
Gli + Ser, %	6,09	8,19	5,18	85,1	-	-
Valina, %	3,02	4,06	2,76	91,3	2,57	85,0
Isoleucina, %	2,70	3,63	2,46	91,4	2,35	87,0
Leucina, %	5,18	6,96	4,52	87,3	4,71	91,0
Histidina, %	1,59	2,14	1,50	94,6	1,38	87,0
Fenilalanina, %	3,76	5,05	3,47	92,3	3,35	89,0
Fen + Tir, %	6,43	8,64	6,07	94,4	5,46	84,9
Alanina, %	2,01	2,70	1,81	90,2	1,59	79,0
Cisteína, %	1,61	2,16	1,52	94,1	1,27	79,0
Tirosina, %	2,67	3,59	2,60	97,5	2,11	79,0
Glicina, %	2,56	3,44	2,29	89,6	2,02	79,0
Serina, %	3,53	4,74	3,25	91,9	2,79	79,0
Prolina, %	9,67	13,0	8,19	84,6	7,64	79,0
Glutamina ² , %	16,1	21,6	13,80	85,7	12,7	79,0
Ácido Glutámico ² , %	10,3	13,8	8,80	85,7	8,14	79,0
Asparagina ² , %	1,12	1,51	0,96	85,5	0,88	79,0
Ácido Aspártico ² , %	1,37	1,84	1,17	85,5	1,08	79,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	11,9	16,0	10,8	90,6	10,0	84,4
Nitrógeno Esencial Aves, %	4,41	37,1*	4,01	91,0	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	3,46	29,1*	-	-	2,92	84,4

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento das Raciones de Aves e Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	3	-	-	-	-
Máximo	6	-	-	-	-
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	3	-	-	-	-
Máximo	6	-	-	-	-

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Trigo, Grano

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	87,5	5	0,71	Mat. Orgánica (MO)	85,9	- -
Proteína Bruta (PB)	11,5	5	0,63	Coef. Dig. MO Porcinos	87,7	- -
Almidón	56,7	4	3,10	MO Dig. Porcinos	75,3	- -
Fibra Bruta (FB)	2,37	5	0,13	MO No Dig. Porcinos	10,6	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	1,61	5 0,16
FDN	11,32	5	1,39	Coef. Dig. EE Aves	68,0	2 0,00
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	1,09	- -
FDA	3,09	5	0,32	Coef. Dig. EE Porcinos	70,0	2 0,00
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	1,13	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	70,4	-	-	Ácido Linoleico	0,68	2 0,00
Coef. Dig. ENN Aves	86,0	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	68,5	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	12,2	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3810	5	21	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3340	4 19
Energía Metabolizable	3039	4	73	Energía Metabolizable	3243	4 28
Energía Met. Estd.	3124	2	0	Energía Neta	2498	- -
Energía Neta	2423	-	-	Cerdos		
Gallinas				Energía Digestible	3446	- -
Energía Metabolizable	3076	-	-	Energía Metabolizable	3322	- -
Energía Neta	2460	-	-	Energía Neta	2556	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	1,61	5	0,20	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	29,01	2 0,98
Potasio (K)	0,39	5	0,04	Hierro (Fe)	74,06	2 8,00
Sodio (Na)	0,01	5	0,00	Cobre (Cu)	5,10	2 0,71
Cloro (Cl)	0,08	4	0,01	Zinc (Zn)	53,11	2 4,67
Azufre (S)	0,15	3	0,01	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	0,12	4	0,02	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,06	5	0,02			
Fósforo (P) Total	0,32	5	0,01			
P Fítico	0,22	4	0,01			
P Disponible (P Disp)	0,10	-	-			
Coef. Dig. P Aves	50 (35)*	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,16 (0,11)	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	49 (34)	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,16 (0,11)	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico..

*Valores entre parentesis corresponden a dietas peletizadas.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Trigo, Grano

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	11,5	100	10,1	87,8	9,94	86,4
Lisina, %	0,35	3,03	0,29	82,3	0,29	82,2
Metionina, %	0,20	1,75	0,18	89,5	0,18	89,8
Met + Cis, %	0,47	4,11	0,42	88,3	0,43	90,5
Treonina, %	0,36	3,16	0,30	81,6	0,30	82,6
Triptófano, %	0,15	1,33	0,12	80,0	0,13	87,0
Arginina, %	0,59	5,13	0,53	90,2	0,52	87,6
Gli + Ser, %	1,16	10,1	0,99	85,7	-	-
Valina, %	0,53	4,65	0,46	85,8	0,46	86,7
Isoleucina, %	0,44	3,80	0,39	89,0	0,39	88,8
Leucina, %	0,84	7,29	0,75	89,9	0,75	89,5
Histidina, %	0,30	2,57	0,26	86,9	0,26	89,3
Fenilalanina, %	0,57	5,00	0,52	90,7	0,53	91,4
Fen + Tir, %	0,90	7,85	0,81	89,3	0,82	90,9
Alanina, %	0,43	3,70	0,33	78,6	0,35	81,6
Cisteína, %	0,28	2,45	0,25	88,3	0,25	90,0
Tirosina, %	0,23	1,99	0,20	88,6	0,21	90,3
Glicina, %	0,54	4,71	0,44	82,0	0,46	84,7
Serina, %	0,55	4,81	0,49	89,4	0,48	87,3
Prolina, %	1,29	11,2	1,23	96,0	1,27	98,5
Glutamina ² , %	2,13	18,5	2,05	96,0	2,02	94,9
Ácido Glutámico ² , %	1,36	11,9	1,31	96,0	1,29	94,7
Asparagina ² , %	0,28	2,46	0,24	85,0	0,23	83,0
Ácido Aspártico ² , %	0,35	3,00	0,29	85,0	0,29	83,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,84	16,0	1,62	87,8	1,59	86,4
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,84	45,8*	0,73	86,5	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,67	36,3*	-	-	0,58	87,1

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	12	20		20	
	20	30		30	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	10	20	20	20	20
	25	35	35	35	35

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Trigo, Harina

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	87,0	1	-	Mat. Orgánica (MO)	86,5	- -
Proteína Bruta (PB)	12,3	2	0,28	Coef. Dig. MO Porcinos	90,1	- -
Almidón	76,5	1	-	MO Dig. Porcinos	77,9	- -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	8,56	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	1,70	1 -
FDN	2,65	1	-	Coef. Dig. EE Aves	87,0	1 -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	1,48	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	80,0	- -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	1,36	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	72,5	-	-	Ácido Linoleico	0,54	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	95,6	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	69,3	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	3,20	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3775	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3588	1 -
Energía Metabolizable	3503	1	-	Energía Metabolizable	3388	1 -
Energía Met. Estd.	3551	1	-	Energía Neta	2696	- -
Energía Neta	2797	-	-	Cerdos		
Gallinas				Energía Digestible	3674	- -
Energía Metabolizable	3513	-	-	Energía Metabolizable	3452	- -
Energía Neta	2806	-	-	Energía Neta	2743	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	0,47	1	-	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	6,80	1 -
Potasio (K)	0,11	1	-	Hierro (Fe)	29,3	1 -
Sodio (Na)	0,01	1	-	Cobre (Cu)	3,01	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	22,0	1 -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	0,03	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,11	1	-			
Fósforo (P) Total	0,08	1	-			
P Fítico	0,05	1	-			
P Disponible (P Disp)	0,03	-	-			
Coef. Dig. P Aves	28,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,02	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	28,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,02	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Trigo, Harina

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	12,3	100	11,5	93,4	11,4	93,0
Lisina, %	0,30	2,44	0,28	93,2	0,28	92,0
Metionina, %	0,20	1,63	0,19	95,2	0,19	95,0
Met + Cis, %	0,49	3,98	0,46	93,6	0,45	93,0
Treonina, %	0,35	2,85	0,30	87,1	0,32	90,0
Triptófano, %	0,14	1,14	0,13	92,9	0,13	91,0
Arginina, %	0,52	4,23	0,50	96,4	0,50	96,0
Gli + Ser, %	1,04	8,46	0,97	93,0	-	-
Valina, %	0,50	4,07	0,46	92,8	0,46	92,0
Isoleucina, %	0,48	3,90	0,46	95,0	0,45	94,0
Leucina, %	0,85	6,91	0,80	94,3	0,81	95,0
Histidina, %	0,28	2,28	0,26	94,2	0,27	96,0
Fenilalanina, %	0,60	4,88	0,56	93,3	0,58	96,0
Fen + Tir, %	0,88	7,15	0,82	92,4	0,84	95,0
Alanina, %	0,34	2,76	0,29	84,5	0,31	90,3
Cisteína, %	0,29	2,36	0,27	92,0	0,26	91,0
Tirosina, %	0,28	2,28	0,26	91,5	0,26	94,0
Glicina, %	0,48	3,90	0,43	89,4	0,45	94,2
Serina, %	0,56	4,55	0,54	96,6	0,53	93,9
Prolina, %	1,48	12,00	-	-	1,46	97,9
Glutamina ² , %	2,48	20,20	2,45	98,9	2,44	98,4
Ácido Glutámico ² , %	1,59	12,90	1,57	98,9	1,56	98,4
Asparagina ² , %	0,22	1,79	0,19	88,0	0,20	89,9
Ácido Aspártico ² , %	0,27	2,20	0,24	88,0	0,24	89,9
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,97	16,0	1,84	93,4	1,83	93,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,85	43,1*	0,79	93,3	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,69	35,0*	-	-	0,65	93,8

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	<i>Pollos de Engorde</i>		<i>Ponedora Producción</i>		
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	20	20	20		
Máximo	40	40	40		
	<i>Porcinos Crecimiento</i>		<i>Cerdas Reproducción</i>		
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	20	20	20	20	20
Máximo	40	40	40	40	40

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Trigo, Harina Oscura

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	88,2	2	0,00	Mat. Orgánica (MO)	84,2	-	-	
Proteína Bruta (PB)	17,9	2	0,91	Coef. Dig. MO Porcinos	72,8	-	-	
Almidón	27,7	1	-	MO Dig. Porcinos	61,3	-	-	
Fibra Bruta (FB)	7,75	2	0,22	MO No Dig. Porcinos	22,9	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	2,07	2	0,79	
FDN	31,7	2	0,29	Coef. Dig. EE Aves	87,0	1	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	1,80	-	-	
FDA	10,1	2	0,75	Coef. Dig. EE Porcinos	80,0	-	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	1,66	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	56,5	-	-	Ácido Linoleico	1,46	1	-	
Coef. Dig. ENN Aves	64,0	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	36,2	-	-					
ENN No Dig. + FB Aves	28,1	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	3773	2	35	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	2848	1	-	
Energía Metabolizable	2321	1	-	Energía Metabolizable	2740	1	-	
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	1935	-	-	
Energía Neta	1850	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	3077	-	-	
Energía Metabolizable	2405	-	-	Energía Metabolizable	2912	-	-	
Energía Neta	1934	-	-	Energía Neta	2060	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	4,01	2	0,14	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	103,5	2	0,01	
Potasio (K)	1,00	2	0,01	Hierro (Fe)	177,9	2	21,0	
Sodio (Na)	0,03	2	0,01	Cobre (Cu)	14,94	2	1,18	
Cloro (Cl)	0,04	-	-	Zinc (Zn)	153,4	2	17,5	
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	0,34	2	0,04	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,15	1	0,01					
Fósforo (P) Total	0,90	2	0,00					
P Fítico	0,60	1	-					
P Disponible (P Disp)	0,30	-	-					
Coef. Dig. P Aves	28,0	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,25	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	28,0	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,25	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Trigo, Harina Oscura

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	17,9	100	15,0	84,0	14,0	78,0
Lisina, %	0,74	4,13	0,61	81,8	0,54	73,6
Metionina, %	0,29	1,62	0,24	81,6	0,23	80,0
Met + Cis, %	0,64	3,58	0,53	81,4	0,47	74,1
Treonina, %	0,58	3,24	0,46	79,3	0,42	71,7
Triptófano, %	0,20	1,12	0,17	85,0	0,15	75,0
Arginina, %	1,24	6,93	1,14	92,3	1,06	85,7
Gli + Ser, %	0,94	5,25	0,79	84,5	-	-
Valina, %	0,82	4,58	0,67	82,0	0,63	77,2
Isoleucina, %	0,57	3,18	0,48	83,5	0,44	77,8
Leucina, %	1,10	6,15	0,94	85,2	0,88	80,0
Histidina, %	0,49	2,74	0,43	86,8	0,4	81,4
Fenilalanina	0,68	3,80	0,6	87,8	0,55	81,4
Fen + Tir, %	1,09	6,09	0,96	87,1	0,87	79,6
Alanina, %	0,83	4,64	0,59	71,5	-	-
Cisteína, %	0,35	1,96	0,29	82,8	0,24	68,2
Tirosina, %	0,41	2,29	0,36	87,6	0,32	77,8
Glicina, %	0,19	1,06	0,16	84,5	-	-
Serina, %	0,75	4,19	0,63	84,5	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	1,99	11,10	1,83	91,9	-	-
Ácido Glutámico ² , %	1,27	7,09	1,17	91,9	-	-
Asparagina ² , %	0,56	3,13	0,45	80,1	-	-
Ácido Aspártico ² , %	0,71	3,97	0,57	80,1	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	2,86	16,0	2,4	84,0	2,23	78,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	1,26	44,1*	1,06	84,5	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	1,13	39,5*	-	-	0,88	78,0

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	<i>Pollos de Engorde</i>			<i>Ponedora Producción</i>	
	Inicial	Crecimiento			
	6	8		8	
	15	15		20	
Práctico Máximo	<i>Porcinos Crecimiento</i>			<i>Cerdas Reproducción</i>	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	8	15	15	20	15
	15	30	30	40	35

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Trigo, Residuo

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	88,2	1	-	Mat. Orgánica (MO)	85,4	- -
Proteína Bruta (PB)	13,6	1	-	Coef. Dig. MO Porcinos	81,0	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	69,2	- -
Fibra Bruta (FB)	6,55	1	-	MO No Dig. Porcinos	16,2	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	60,0	1	-	Extracto Etéreo (EE)	2,11	- -
FDN	18,7	1	-	Coef. Dig. EE Aves	60,0	1 -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	1,27	- -
FDA	8,85	1	-	Coef. Dig. EE Porcinos	60,0	1 -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	1,27	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	63,2	-	-	Ácido Linoleico	0,79	- -
Coef. Dig. ENN Aves	83,0	-	-	Ácido Linolénico	-	- -
ENN Dig. Aves	52,5	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	17,3	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	3875	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	3141	1 -
Energía Metabolizable	2783	1	-	Energía Metabolizable	3027	1 -
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	2083	- -
Energía Neta	2216	-	-	Cerdos		
Gallinas				Energía Digestible	3303	- -
Energía Metabolizable	2835	-	-	Energía Metabolizable	3149	- -
Energía Neta	2268	-	-	Energía Neta	2171	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	2,76	1	-	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	44,6	1 -
Potasio (K)	0,43	1	-	Hierro (Fe)	156	1 -
Sodio (Na)	0,02	1	-	Cobre (Cu)	21,8	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	64,1	1 -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	0,17	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	0,12	1	-			
Fósforo (P) Total	0,43	1	-			
P Fítico	0,29	1	-			
P Disponible (P Disp)	0,14	-	-			
Coef. Dig. P Aves	50(35)*	1	-			
P Dig. Estd. Aves	0,21(0,15)	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	49(34)	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	0,21(0,15)	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.; *Valores entre parentesis corresponden a dietas peletizadas.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Trigo, Residuo

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	13,6	100	11,7	86,0	11,2	82,0
Lisina, %	0,46	3,38	0,38	83,5	-	-
Metionina, %	0,21	1,54	0,18	86,9	-	-
Met + Cis, %	0,50	3,68	0,45	89,8	-	-
Treonina, %	0,42	3,09	0,38	90,4	-	-
Triptófano, %	0,17	1,25	0,15	90,5	-	-
Arginina, %	0,67	4,93	0,66	98,5	-	-
Gli + Ser, %	1,22	8,97	1,05	86,0	-	-
Valina, %	0,60	4,41	0,52	87,3	-	-
Isoleucina, %	0,48	3,53	0,43	90,4	-	-
Leucina, %	0,89	6,54	0,81	91,2	-	-
Histidina, %	0,32	2,35	0,26	80,6	-	-
Fenilalanina, %	0,55	4,04	0,52	94,5	-	-
Fen + Tir, %	0,89	6,54	0,84	94,6	-	-
Alanina, %	0,50	3,68	0,38	76,7	-	-
Cisteína, %	0,29	2,13	0,27	92,7	-	-
Tirosina, %	0,34	2,50	0,32	94,7	-	-
Glicina, %	0,63	4,63	0,49	77,7	-	-
Serina, %	0,59	4,34	0,56	94,7	-	-
Prolina, %	-	-	-	-	-	-
Glutamina ² , %	2,14	15,7	2,06	96,3	-	-
Ácido Glutámico ² , %	1,37	10,1	1,32	96,3	-	-
Asparagina ² , %	0,34	2,50	0,28	83,8	-	-
Ácido Aspártico ² , %	0,41	3,01	0,34	83,8	-	-
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	2,18	16,0	1,87	86,0	1,79	82,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,97	44,5*	0,87	89,6	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,77	35,3*	-	-	-	-

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
	10 20	12 25		15 30	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	10 20	15 30	15 30	15 30	15 30

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Trigo, Salvado

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	88,5	26	1,30	Mat. Orgánica (MO)	84,1	-	-	
Proteína Bruta (PB)	15,1	26	1,26	Coef. Dig. MO Porcinos	62,0	-	-	
Almidón	29,6	4	4,26	MO Dig. Porcinos	52,1	-	-	
Fibra Bruta (FB)	9,07	6	0,59	MO No Dig. Porcinos	32,0	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	36,1	2	0,00	Extracto Etéreo (EE)	3,40	10	0,69	
FDN	39,8	6	2,13	Coef. Dig. EE Aves	56,6	2	0,00	
Coef. Dig. FDN Porcinos	50,4	2	0,00	EE Dig. Aves	2,14	-	-	
FDA	13,1	5	0,77	Coef. Dig. EE Porcinos	63,0	2	20,7	
Coef. Dig. FDA Porcinos	52,4	2	0,00	EE Dig. Porcinos	2,14	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	56,5	-	-	Ácido Linoleico	1,54	2	0,00	
Coef. Dig. ENN Aves	47,8	-	-	Ácido Linolénico	-	-	-	
ENN Dig. Aves	27,0	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	38,6	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	3922	6	45	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	2481	4	80	
Energía Metabolizable	1810	7	79	Energía Metabolizable	2370	4	84	
Energía Met. Estd.	2119	2	0	Energía Neta	1695	-	-	
Energía Neta	1447	-	-	Cerdos				
Gallinas				Energía Digestible	2801	-	-	
Energía Metabolizable	1926	-	-	Energía Metabolizable	2610	-	-	
Energía Neta	1563	-	-	Energía Neta	1870	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	4,43	9	0,97	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	102,7	1	-	
Potasio (K)	1,10	6	0,11	Hierro (Fe)	205,3	4	-	
Sodio (Na)	0,02	5	0,01	Cobre (Cu)	15,00	1	-	
Cloro (Cl)	0,07	4	0,01	Zinc (Zn)	134,5	1	-	
Azufre (S)	0,20	2	0,03	Selenio (Se)	0,31	1	-	
Magnesio (Mg)	0,43	4	0,07	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,14	12	0,03					
Fósforo (P) Total	0,94	8	0,07					
P Fítico	0,45	9	0,22					
P Disponible (P Disp)	0,49	-	-					
Coef. Dig. P Aves	50 (25)*	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,47 (0,24)	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	52 (27)	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,49 (0,26)	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.; *Valores entre parentesis corresponden a dietas peletizadas.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Trigo, Salvado

Aminoácidos y Digestibilidad						
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	15,1	100	11,7	77,5	11,8	78,2
Lisina, %	0,60	3,97	0,45	74,1	0,43	72,0
Metionina, %	0,24	1,59	0,18	76,1	0,18	77,1
Met + Cis, %	0,55	3,64	0,42	75,5	0,41	75,1
Treonina, %	0,51	3,38	0,37	72,6	0,33	65,4
Triptófano, %	0,22	1,46	0,17	75,0	0,16	70,9
Arginina, %	1,02	6,75	0,93	91,0	0,88	86,4
Gli + Ser, %	1,47	9,67	1,03	71,1	-	-
Valina, %	0,70	4,64	0,50	71,4	0,53	75,4
Isoleucina, %	0,48	3,18	0,38	80,3	0,37	77,5
Leucina, %	0,92	6,09	0,75	80,6	0,73	78,6
Histidina, %	0,40	2,65	0,30	73,5	0,34	85,3
Fenilalanina, %	0,60	3,97	0,50	83,8	0,49	81,3
Fen + Tir, %	1,04	6,89	0,85	81,4	0,84	80,0
Alanina, %	0,72	4,77	0,54	75,0	0,48	66,0
Cisteína, %	0,31	2,05	0,24	75,2	0,23	73,2
Tirosina, %	0,44	2,91	0,35	81,7	0,35	78,7
Glicina, %	0,81	5,36	0,50	61,5	0,53	65,0
Serina, %	0,66	4,37	0,53	80,7	0,47	71,6
Prolina, %	1,00	6,62	0,88	87,6	0,79	79,1
Glutamina ² , %	1,84	12,2	1,64	89,1	1,56	85,0
Ácido Glutámico ² , %	1,17	7,75	1,04	89,1	1,00	85,0
Asparagina ² , %	0,48	3,18	0,38	79,9	0,34	71,0
Ácido Aspártico ² , %	0,59	3,91	0,47	79,9	0,42	71,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	2,42	16,0	1,88	77,5	1,89	78,2
Nitrógeno Esencial Aves, %	1,19	49,2*	0,92	77,2	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,95	39,3*	-	-	0,73	77,0

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	<i>Pollos de Engorde</i>			<i>Ponedora Producción</i>	
	Inicial	Crecimiento			
	3	5		6	
Práctico	3	5		6	
Máximo	10	15		15	
	<i>Porcinos Crecimiento</i>			<i>Cerdas Reproducción</i>	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	2	5	8	15	5
Práctico	2	5	8	15	5
Máximo	5	12	15	35	15

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Triticale, Grano

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	88,4	8	0,59	Mat. Orgánica (MO)	86,5	-	-	
Proteína Bruta (PB)	12,3	9	1,46	Coef. Dig. MO Porcinos	85,3	-	-	
Almidón	60,3	6	4,68	MO Dig. Porcinos	73,8	-	-	
Fibra Bruta (FB)	2,59	5	0,21	MO No Dig. Porcinos	12,7	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	1,58	7	0,18	
FDN	12,6	4	0,12	Coef. Dig. EE Aves	67,0	2	0,00	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	1,06	-	-	
FDA	3,87	4	0,29	Coef. Dig. EE Porcinos	70,0	2	0,00	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	1,11	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	70,1	-	-	Ácido Linoleico	0,50	3	0,07	
Coef. Dig. ENN Aves	83,0	-	-	Ácido Linolénico	0,04	1	-	
ENN Dig. Aves	58,2	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	14,5	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	3943	4	253	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3268	3	17	
Energía Metabolizable	2968	3	108	Energía Metabolizable	3185	4	31	
Energía Met. Estd.	3165	2	0	Energía Neta	2461	-	-	
Energía Neta	2366	-	-	Cerdos				
Gallinas				Energía Digestible	3395	-	-	
Energía Metabolizable	3012	-	-	Energía Metabolizable	3280	-	-	
Energía Neta	2410	-	-	Energía Neta	2531	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	1,87	5	0,22	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	44,6	1	-	
Potasio (K)	0,46	4	0,02	Hierro (Fe)	156	1	-	
Sodio (Na)	0,02	4	0,01	Cobre (Cu)	21,8	1	-	
Cloro (Cl)	0,05	4	0,03	Zinc (Zn)	64,1	1	-	
Azufre (S)	0,14	2	0,01	Selenio (Se)	-	-	-	
Magnesio (Mg)	0,10	1	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	0,05	6	0,01					
Fósforo (P) Total	0,29	7	0,05					
P Fítico	0,18	4	0,03					
P Disponible (P Disp)	0,11	-	-					
Coef. Dig. P Aves	50 (34)*	1	-					
P Dig. Estd. Aves	0,15 (0,09)	-	-					
Coef. Dig. P Cerdos	50 (34)	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	0,15 (0,09)	-	-					

P Disp = P Total – P Fítico.; *Valores entre parentesis corresponden a dietas peletizadas.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Triticale, Grano

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	12,3	100	10,6	86,6	10,4	84,3
Lisina, %	0,41	3,33	0,34	82,7	0,34	82,1
Metionina, %	0,20	1,63	0,17	85,2	0,18	90,6
Met + Cis, %	0,48	3,90	0,39	78,7	0,42	87,3
Treonina, %	0,37	3,01	0,30	81,8	0,29	77,3
Triptófano, %	0,14	1,14	0,12	88,1	0,12	83,8
Arginina, %	0,62	5,04	0,52	84,7	0,54	87,7
Gli + Ser, %	1,13	9,19	0,94	83,2	-	-
Valina, %	0,52	4,23	0,42	80,7	0,42	79,8
Isoleucina, %	0,42	3,41	0,36	86,1	0,36	86,3
Leucina, %	0,79	6,42	0,66	84,2	0,67	85,1
Histidina, %	0,30	2,44	0,25	83,8	0,24	81,4
Fenilalanina, %	0,56	4,55	0,46	83,0	0,45	81,2
Fen + Tir, %	0,88	7,15	0,73	83,2	0,71	81,0
Alanina, %	0,51	4,15	-	-	0,41	80,0
Cisteína, %	0,28	2,28	0,22	78,1	0,47	83,1
Tirosina, %	0,32	2,60	0,27	83,5	0,26	81,3
Glicina, %	0,56	4,55	0,50	89,1	0,41	73,2
Serina, %	0,57	4,63	0,44	77,4	0,45	78,9
Prolina, %	1,18	9,59	-	-	-	-
Glutamina ² , %	2,23	18,10	-	-	1,69	75,7
Ácido Glutámico ² , %	1,43	11,60	-	-	1,08	75,7
Asparagina ² , %	0,33	2,68	-	-	0,27	80,0
Ácido Aspártico ² , %	0,41	3,33	-	-	0,33	80,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	1,97	16,0	1,71	86,6	1,66	84,3
Nitrógeno Esencial Aves, %	0,86	43,7*	0,72	83,5	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	0,68	34,5*	-	-	0,57	83,5

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	10	15		15	
	20	25		30	
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	10	20	20	20	20
	25	35	35	35	35

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Vísceras Aves, Harina

Principales Componentes (%)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Seca	93,0	1	-	Mat. Orgánica (MO)	77,8	-	-	
Proteína Bruta (PB)	57,7	1	-	Coef. Dig. MO Porcinos	78,3	-	-	
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	60,9	-	-	
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	16,9	-	-	
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	14,2	1	-	
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	91,3	1	-	
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	12,9	-	-	
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	89,0	1	-	
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	12,6	-	-	
Ext. No Nitro. (ENN)	5,96	-	-	Ácido Linoleico	2,93	1	-	
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	0,18	1	-	
ENN Dig. Aves	-	-	-					
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-					
Energía (kcal/kg)								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Energía Bruta	4750	1	-	Porcinos				
Aves				Energía Digestible	3905	1	-	
Energía Metabolizable	3241	1	-	Energía Metabolizable	3566	1	-	
Energía Met. Estd.	3546	1	-	Energía Neta	2402	-	-	
Energía Neta	2632	-	-	Cerdas				
Gallinas				Energía Digestible	3905	-	-	
Energía Metabolizable	3241	-	-	Energía Metabolizable	3566	-	-	
Energía Neta	2632	-	-	Energía Neta	2402	-	-	
Minerales								
	Média	n	DE		Média	n	DE	
Materia Mineral, %	15,2	1	-	Micro Minerales (mg/kg)				
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	2,10	1	-	
Potasio (K)	0,52	1	-	Hierro (Fe)	177	1	-	
Sodio (Na)	0,39	1	-	Cobre (Cu)	19,3	1	-	
Cloro (Cl)	0,51	1	-	Zinc (Zn)	80,4	1	-	
Azufre (S)	0,55	1	-	Selenio (Se)	0,52	1	-	
Magnesio (Mg)	0,16	1	-	Yodo (I)	-	-	-	
Calcio Total (Ca)	4,34	1	-					
Fósforo (P) Total	2,54	1	-					
P Fítico	-	-	-					
P Disponible (P Disp)	2,54	-	-					
Coef. Dig. P Aves	53,0	1	-					
P Dig. Estd. Aves	1,34	1	-					
Coef. Dig. P Cerdos	53,0	1	-					
P Dig. Estd. Cerdos	1,35	1	-					

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Vísceras Aves, Harina

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	57,7	100	47,3	82,0	46,7	81,0
Lisina, %	3,33	5,77	2,67	80,0	2,48	74,5
Metionina, %	1,10	1,91	0,92	83,9	0,87	78,7
Met + Cis, %	1,95	3,38	1,54	78,5	1,44	72,8
Treonina, %	2,36	4,09	1,85	78,4	1,83	77,3
Triptófano, %	0,54	0,94	0,42	78,3	0,41	76,6
Arginina, %	4,09	7,09	3,59	87,9	3,5	85,5
Gli + Ser, %	8,41	14,6	6,45	76,7	-	-
Valina, %	2,93	5,08	2,41	82,2	2,08	71,2
Isoleucina, %	2,31	4,00	1,92	83,5	1,76	76,2
Leucina, %	4,10	7,11	3,40	82,9	3,13	76,2
Histidina, %	1,10	1,91	0,78	71,0	0,88	79,5
Fenilalanina, %	2,39	4,14	2,03	84,9	1,84	77,2
Fen + Tir, %	3,99	6,92	3,39	84,8	3,05	76,5
Alanina, %	3,74	6,49	2,78	74,4	3,03	81,0
Cisteína, %	0,85	1,47	0,62	73,1	0,57	66,9
Tirosina, %	1,60	2,77	1,36	84,7	1,21	75,8
Glicina, %	5,46	9,46	4,02	73,7	4,31	79,0
Serina, %	2,95	5,11	2,21	74,9	2,24	76,0
Prolina, %	3,52	6,10	2,75	78,0	2,85	81,0
Glutamina ² , %	2,73	4,73	2,11	77,6	2,13	78,0
Ácido Glutámico ² , %	3,78	6,55	2,93	77,6	2,95	78,0
Asparagina ² , %	1,75	3,03	1,17	66,7	1,10	63,0
Ácido Aspártico ² , %	2,63	4,56	1,75	66,7	1,66	63,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	9,23	16,0	7,57	82,0	7,47	81,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	5,51	59,7*	4,46	81,0	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	4,17	45,2*	-	-	3,2	76,9

¹Div = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	Pollos de Engorde			Ponedora Producción	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	3	3		3	
Máximo	7	8		8	
	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	3	4	4	4	4
Máximo	5	7	8	8	8

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Vísceras Aves Alta Grasa, Harina

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	93,9	1	-	Mat. Orgánica (MO)	82,3	- -
Proteína Bruta (PB)	55,3	-	-	Coef. Dig. MO Porcinos	75,4	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	62,1	- -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	20,3	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	20,6	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	90,2	1 -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	18,6	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	90,0	1 -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	18,5	- -
Ext. No Nitro. (ENN)	6,40	-	-	Ácido Linoleico	4,26	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	0,27	1 -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig. + FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	5343	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	4215	1 -
Energía Metabolizable	3682	1	-	Energía Metabolizable	3905	1 -
Energía Met. Estd.	3850	1	-	Energía Neta	2750	- -
Energía Neta	3040	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	4215	- -
Energía Metabolizable	3682	-	-	Energía Metabolizable	3905	- -
Energía Neta	3040	-	-	Energía Neta	2750	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	11,60	1	-	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	-	- -
Potasio (K)	0,53	1	-	Hierro (Fe)	-	- -
Sodio (Na)	0,51	1	-	Cobre (Cu)	-	- -
Cloro (Cl)	0,51	1	-	Zinc (Zn)	-	- -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	-	-	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	4,06	1	-			
Fósforo (P) Total	2,37	1	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponible (P Disp)	2,37	1	-			
Coef. Dig. P Aves	53,00	1	-			
P Dig. Estd. Aves	1,26	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	53,00	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	1,26	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Vísceras Aves Alta Grasa, Harina

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	55,3	100	45,4	82,0	44,8	81,0
Lisina, %	3,09	5,59	2,47	80,0	2,30	74,5
Metionina, %	1,06	1,92	0,89	83,9	0,83	78,7
Met + Cis, %	1,84	3,33	1,46	78,5	1,35	72,8
Treonina, %	2,16	3,91	1,69	78,4	1,67	77,3
Triptófano, %	0,52	0,94	0,41	78,3	0,40	76,6
Arginina, %	3,90	7,05	3,43	87,9	3,34	85,5
Gli + Ser, %	7,75	14,01	5,74	74,1	-	-
Valina, %	2,67	4,83	2,19	82,2	1,90	71,2
Isoleucina, %	2,07	3,74	1,73	83,5	1,58	76,2
Leucina, %	3,89	7,03	3,23	82,9	2,97	76,2
Histidina, %	1,07	1,93	0,76	71,0	0,85	79,5
Fenilalanina, %	2,24	4,05	1,90	84,9	1,73	77,2
Fen + Tir, %	3,71	6,71	3,15	84,8	2,84	76,5
Alanina, %	3,24	5,86	2,41	74,4	2,62	81,0
Cisteína, %	0,78	1,41	0,57	73,1	0,52	66,9
Tirosina, %	1,47	2,66	1,25	84,7	1,11	75,8
Glicina, %	5,33	9,64	3,93	73,7	4,21	79,0
Serina, %	2,42	4,38	1,81	74,9	1,84	76,0
Prolina, %	3,38	6,11	2,64	78,0	2,74	81,0
Glutamina ² , %	2,33	4,21	1,81	77,6	1,82	78,0
Ácido Glutámico ² , %	3,21	5,80	2,49	77,6	2,50	78,0
Asparagina ² , %	1,42	2,57	0,95	66,7	0,89	63,0
Ácido Aspártico ² , %	2,13	3,85	1,42	66,7	1,34	63,0
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	8,85	16,0	7,26	82,0	7,17	81,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	5,15	58,2*	6,36	81,0	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	3,91	44,2*	-	-	3,00	76,9

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
	<i>Pollos de Engorde</i>			<i>Ponedora Producción</i>	
	Inicial	Crecimiento			
Práctico	3	3		3	
Máximo	7	8		8	
	<i>Porcinos Crecimiento</i>			<i>Cerdas Reproducción</i>	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
Práctico	3	4	4	4	4
Máximo	5	7	8	8	8

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Vísceras Cerdos, Harina

Principales Componentes (%)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Seca	94,0	1	-	Mat. Orgánica (MO)	66,1	- -
Proteína Bruta (PB)	47,0	1	-	Coef. Dig. MO Porcinos	57,0	- -
Almidón	-	-	-	MO Dig. Porcinos	37,7	- -
Fibra Bruta (FB)	-	-	-	MO No Dig. Porcinos	28,4	- -
Coef. Dig. FB Porcinos	-	-	-	Extracto Etéreo (EE)	14,6	1 -
FDN	-	-	-	Coef. Dig. EE Aves	40,0	1 -
Coef. Dig. FDN Porcinos	-	-	-	EE Dig. Aves	5,84	- -
FDA	-	-	-	Coef. Dig. EE Porcinos	53,7	1 -
Coef. Dig. FDA Porcinos	-	-	-	EE Dig. Porcinos	7,84	1 -
Ext. No Nitro. (ENN)	4,50	-	-	Ácido Linoleico	1,42	1 -
Coef. Dig. ENN Aves	-	-	-	Ácido Linolénico	0,14	1 -
ENN Dig. Aves	-	-	-			
ENN No Dig.+ FB Aves	-	-	-			
Energía (kcal/kg)						
	Média	n	DE		Média	n DE
Energía Bruta	4200	1	-	Porcinos		
Aves				Energía Digestible	2485	1 -
Energía Metabolizable	2240	1	-	Energía Metabolizable	2266	1 -
Energía Met. Estd.	-	-	-	Energía Neta	1531	- -
Energía Neta	1777	-	-	Cerdas		
Gallinas				Energía Digestible	2485	- -
Energía Metabolizable	2240	-	-	Energía Metabolizable	2266	- -
Energía Neta	1777	-	-	Energía Neta	1531	- -
Minerales						
	Média	n	DE		Média	n DE
Materia Mineral, %	27,9	1	-	Micro Minerales (mg/kg)		
Macro Minerales (%)				Manganeso (Mn)	23,9	1 -
Potasio (K)	-	-	-	Hierro (Fe)	655	1 -
Sodio (Na)	-	-	-	Cobre (Cu)	16,7	1 -
Cloro (Cl)	-	-	-	Zinc (Zn)	115	1 -
Azufre (S)	-	-	-	Selenio (Se)	-	- -
Magnesio (Mg)	0,15	1	-	Yodo (I)	-	- -
Calcio Total (Ca)	7,28	1	-			
Fósforo (P) Total	4,68	1	-			
P Fítico	-	-	-			
P Disponible (P Disp)	4,68	-	-			
Coef. Dig. P Aves	62,0	1	-			
P Dig. Estd. Aves	2,90	-	-			
Coef. Dig. P Cerdos	64,0	1	-			
P Dig. Estd. Cerdos	3,00	-	-			

P Disp = P Total – P Fítico.

Tabla 1.01 - Composición Química, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Alimentos para Aves y Cerdos (en materia natural) cont.

Vísceras Cerdos, Harina

	Aminoácidos y Digestibilidad					
	Total	% PB	Aves		Cerdos	
			DIE ¹	Coef.	DIE ¹	Coef.
Proteína Bruta, %	47,0	100	39,5	84,0	36,7	78,0
Lisina, %	2,60	5,53	2,24	86,1	1,97	75,9
Metionina, %	0,74	1,57	0,65	87,2	0,61	82,0
Met + Cis, %	1,12	2,38	0,96	84,5	0,91	80,0
Treonina, %	1,88	4,00	1,56	82,8	1,55	82,4
Triptófano, %	0,23	0,49	0,20	86,0	0,18	78,0
Arginina, %	3,61	7,68	3,21	89,1	2,97	82,5
Gli + Ser, %	8,40	17,90	7,14	85,0	-	-
Valina, %	2,22	4,72	1,97	88,9	1,82	81,8
Isoleucina, %	1,42	3,02	1,26	88,4	1,17	82,4
Leucina, %	3,47	7,38	3,09	89,1	2,86	82,5
Histidina, %	1,02	2,17	0,85	82,8	0,53	52,2
Fenilalanina, %	1,82	3,87	1,62	88,9	1,49	81,6
Fen + Tir, %	2,87	6,11	2,54	88,1	2,35	81,6
Alanina, %	3,54	7,53	-	-	2,69	76,0
Cisteína, %	0,38	0,81	0,31	81,8	0,3	78,0
Tirosina, %	1,05	2,23	0,92	87,3	0,86	81,6
Glicina, %	5,98	12,72	-	-	4,57	76,4
Serina, %	2,42	5,15	-	-	1,88	77,6
Prolina, %	4,02	8,55	-	-	2,66	66,1
Glutamina ² , %	2,57	5,47	-	-	1,95	75,7
Ácido Glutámico ² , %	3,55	7,55	-	-	2,69	75,7
Asparagina ² , %	1,60	3,40	-	-	1,04	65,2
Ácido Aspártico ² , %	2,39	5,09	-	-	1,56	65,2
Nitrógeno Total (PB/6,25), %	7,52	16,0	6,32	84,0	5,87	78,0
Nitrógeno Esencial Aves, %	4,67	62,1*	4,05	86,7	-	-
Nitrógeno Esencial Cerdos, %	3,32	44,2*	-	-	2,61	78,6

¹DIE = Digestibilidad Ileal Estandarizada.

²Valores estimados usando datos de Li *et al.*, (2011).

*Nitrógeno esencial aves y cerdos calculado como porcentaje del nitrógeno total.

Recomendación de Inclusión del Alimento en las Raciones de Aves y Cerdos (%)					
Práctico Máximo	Pollos de Engorde		Ponedora Producción		
	Inicial	Crecimiento			
	4	4	4		
	7	8	8		
Práctico Máximo	Porcinos Crecimiento			Cerdas Reproducción	
	Inicial	Crecimiento	Terminación	Gestación	Lactación
	3	4	4	4	4
	5	6	7	7	7

Tabla 1.02 - Ecuaciones para Estimar la Energía Metabolizable de los Alimentos para Aves Jovenes y Adultas

ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL

Aves: Pollos de Engorde y Aves Jovenes

$$EM_{Aves} = 4,31 PBd + 9,29 EEd + 4,14 ENNd$$

$$EN_{Aves} = EM_{Aves} - (4,31 PBd \times 0,24) - (9,29 EEd \times 0,10) - (4,14 ENNd \times 0,20)$$

Gallinas y Aves Adultas

$$EM_{Gallinas} = 4,31 PBd + 9,29 EEd + 4,14 ENNd + 0,3 ENDF$$

$$EN_{Gallinas} = EM_{Gallinas} - (4,31 PBd \times 0,24) - (9,29 EEd \times 0,10) - (4,14 ENNd \times 0,20)$$

ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL Y GRASAS

Aves: Jovenes y Adultas

$$EM_{Aves} = 4,31 PBd + 9,29 EEd$$

$$EN_{Aves} = EM_{Aves} - (4,31 PBd \times 0,24) - (9,29 EEd \times 0,10)$$

EM_{Aves} = Energía Metabolizable Aves, kcal/kg.
 $EM_{Gallinas}$ = Energía Metabolizable Aves Adultas, kcal/kg.
 EN_{Aves} = Energía Neta Aves, kcal/kg.
 $EN_{Gallinas}$ = Energía Neta Aves Adultas, kcal/kg.
 PBd = Proteína Digestible Aves, g/kg
 EEd = Extracto Etéreo Digestible, Aves, g/kg
 $ENNd$ = Extracto No Nitrogenado Digestible Aves, g/kg
 $ENDF$ = ENN No Digerido + Fibra Bruta, g/kg

Datos de Teses de la UFV.

Carré, B; M. Lessire and H. Juin. Prediction of the net energy value of broiler diets. *Animal*. 8:9, pp 1395-1401. 2014.

De Groote, G. A comparison of a new net energy system with the metabolizable energy system in broiler diet formulation, performance and profitability. *Br. Poultry Sci.* 15:75-95. 1974.

Janssen, W. M. European Table of Energy Values for Poultry Feedstuffs. Wageningen, Holanda. 1989, 104p.

Titus, H. W. Alimentación Científica de las Gallinas. Ed. Acribia, Espanha. 1960, 290p.

Tabla 1.03 - Ecuaciones para Estimar los Valores Energéticos de los Alimentos para Cerdos en General

ENERGÍA DIGESTIBLE - Porcinos

Alimentos de Origen Vegetal y Productos Lácteos

$$EDE_{\text{orcinos}} = 5,65 \text{ PBd} + 9,45 \text{ EEd} + 4,14 (\text{MOd} - \text{PBd} - \text{EEd})$$

Alimentos de Origen Animal y Grasas

$$\text{ED} = 5,65 \text{ PBd} + 9,45 \text{ EEd}$$

ENERGÍA METABOLIZABLE - Porcinos

Alimentos de Origen Vegetal y Productos Lácteos

$$\text{EM}_{\text{Porcinos}} = 4,952 \text{ PBd} + 9,45 \text{ EEd} + 4,14 (\text{MOd} - \text{PBd} - \text{EEd})$$

Alimentos de Origen Animal

$$\text{EM} = 4,952 \text{ PBd} + 9,45 \text{ EEd}$$

Grasas y Carbohidratos

$$\text{EM}_{\text{Porcinos}} = 0,965 \text{ ED}$$

ENERGÍA NETA - Porcinos

$$\text{EN}_{\text{Porcinos}} = 0,73 \text{ EM}_{\text{Porcinos}} + 13,1 \text{ EE} + 3,7 \text{ A} - 6,7 \text{ PB} - 9,7 \text{ FB}$$

EDE_{orc} = Energía Dig. Porcinos, kcal/kg
 EM_{Porc} = Energía Metab. Porcinos, kcal/kg
 PBd = Proteína Dig. Porcinos, g/kg
 EEd = Ext. Etéreo Dig. Porcinos, g/kg
 MOd = Mat. Orgánica Dig. Porcinos, g/kg

EN_{Porc} = Energía Neta Porcinos, kcal/kg
 EE = Extracto Etéreo, %
 A = Almidón, %
 PB = Proteína Bruta, %
 FB = Fibra Bruta, %

Datos de Teses da UFV.

Noblet, J, H. Fortune, X.S. Shi, S. Dubois. Prediction of net energy value of feeds for growing pigs. J. Anim.Sci. 72, 344-354. 1994a.

Coutinho, R. Noções de Fisiologia da Nutrição. Ed. O Cruzeiro. Rio de Janeiro. 1966, 471p.

Sauvant, D., Perez, J. M. e Tran, G. (Editores Científicos). Tablas de Composición y de Valor Nutritivo de las Materias Primas Destinadas a los Animales de Interés Ganadero. Ed. Mundi-Prensa. España. 2004, 310p.

Tabla 1.04 - Ecuaciones para Estimar los Valores Energéticos de los Alimentos para Cerdas Reproductoras y Animales Adultos

ENERGÍA DIGESTIBLE- Cerdas

Alimentos de Origen Vegetal

$$ED_{\text{Cerdas}} = 5,65 \text{ PBd} + 9,45 \text{ EEd} + 4,14 (\text{MOd} - \text{PBd} - \text{EEd}) + 1 \text{ MOND}$$

ENERGÍA METABOLIZABLE - Cerdas

Alimentos de Origen Vegetal

$$EM_{\text{Cerdas}} = 4,952 \text{ PBd} + 9,45 \text{ EEd} + 4,14 (\text{MOd} - \text{PBd} - \text{EEd}) + 0,75 \text{ MOND}$$

ENERGÍA NETA - Cerdas

Alimentos de Origen Vegetal

$$EN_{\text{Cerdas}} = 0,73 \text{ EM}_{\text{Cerdas}} + 13,1 \text{ EE} + 3,7 \text{ A} - 6,7 \text{ PB} - 9,7 \text{ FB}$$

ED_{Cerdas} = Energía Dig. Cerd., kcal/kg

EM_{Cerdas} = Energía Metab. Cerd., kcal/kg

PBd = Proteína Dig. Porcinos, g/kg

EEd = Ext. Etéreo Dig. Porcinos, g/kg

MOd = Mat. Orgánica Dig. Porc., g/kg

MOND = Mat. Orgánica No Digerida Porc., g/kg

EN_{Cerdas} = Energía Neta Cerdas, kcal/kg

EE = Extracto Etéreo, %

A = Almidón, %

PB = Proteína Bruta, %

FB = Fibra Bruta, %

Datos de Teses da UFV.

Coutinho, R. Noções de Fisiologia da Nutrição. Ed. O Cruzeiro. Rio de Janeiro. 1966, 471p.

Sauvant, D., Perez, J. M. e Tran, G. (Editores Científicos). Tablas de Composición y de Valor Nutritivo de las Materias Primas Destinadas a los Animales de Interés Ganadero. Ed. Mundi-Prensa. Espanha. 2004, 310p.

Tabla 1.05 - Ecuación para Estimar la Energía Metabolizable Perdida (EMp) para Aves de Acuerdo con la Clasificación/Tipo del Maíz¹

$$\text{EMp} = -0,064 + 1,62 \text{ QBR} + 6,98 \text{ FRIM} + 10,06 \text{ FUN} + 12,28 \text{ INS} + 5,87 \text{ ADC}$$

EMp = Energía Metabolizable Perdida para Aves, Kcal/kg.

QBR = Granos Quebrados, %

FRIM = Fragmentos de Granos e Impurezas, %

FUN = Granos Atacados por Hongos, %

INS = Granos Atacados por Insectos, %

ADC = Granos Atacados por Diversas Causas, %

Ejemplo:

Clasificación/Tipo	"0"	I ²	II ²	III ²
QBR, %	0	0,16	1,32	5,88
FRIM, %	0	0	1,18	1,96
FUN, %	0	2,60	3,64	6,32
INS, %	0	0,24	0,12	0,16
ADC, %%	0	0	0	0
EMp Ec., Kcal/kg	0	- 29	- 51	- 89
EM Aves, Kcal/kg	3415 ³	3386	3364 ³	3326

¹ Ecuación desarrollada por Barbarino e Rostagno (Barbarino,2001).

² Clasificación del Ministério de Agricultura.

³ Considerando el Maíz Tipo II con 3364 Kcal/kg (Tabla 1.01), o Maíz con 0 % de QBR, FRIM, FUN, INS y ADC tem EMp = 0; el valor de EM-Aves sería 3364 + 51 = 3415 Kcal/kg.

Tabla 1.06 - Ecuación para Estimar el Contenido de los Aminoácidos de Acuerdo con la Proteína Bruta del Maíz y Sorgo

1.- Determinar la proteína bruta del ingrediente. 2.- Usar la ecuación para estimar la suma de aminoácidos (AAs). 3.- Calcular el contenido (%) de cada aminoácido considerando el % de este en la suma.

PB: Proteína Bruta;

Suma AA= Lis + Met + Met+Cis + Tre+ Trp + Arg + Gli+Ser + Val + Iso + Leu + His + Fen + Fen+Tyr

Ec. Maíz: $Y(\text{Suma AA, \%}) = 0,3468 + 0,5757 (\%PB)$; $R^2 = 0,71$; $n=428$

Ec. Sorgo: $Y(\text{Suma AA, \%}) = 1,0723 + 0,4977 (\%PB)$; $R^2 = 0,75$; $n=118$

Aminoácidos	Maíz		Sorgo Bajo Tanino	
	% AA Suma	Ej. Maíz 7,1% PB	% AA Suma	Ej. Sorgo 8,15% PB
Suma AAs, %	100	4,434	100	5,128
Lisina, %	4,570	0,203	3,593	0,184
Metionina, %	3,200	0,142	2,709	0,139
Met+Cis, %	6,611	0,293	5,426	0,278
Treonina, %	6,388	0,283	5,273	0,270
Triptófano, %	1,154	0,051	1,846	0,095
Arginina, %	7,430	0,329	6,334	0,325
Gly+Ser, %	13,974	0,620	12,305	0,631
Valina, %	7,534	0,334	8,123	0,417
Isoleucina, %	5,384	0,239	6,492	0,333
Leucina, %	19,033	0,844	21,476	1,101
Histidina, %	4,663	0,207	3,660	0,188
Fenilalanina, %	7,406	0,328	8,455	0,434
Fen+Tyr, %	12,653	0,561	14,308	0,734

Ejemplo para Lisina:

Maíz PB determinada: 7,10%

$Y(\text{Suma AA}) = 0,3468 + 0,5757 (7,10) = 4,434\%$

Cálculo: $4,570 \times 4,434 / 100 = 0,203\%$ Lisina

Sorgo PB determinada: 8,15%

$Y(\text{Suma AA}) = 1,0723 + 0,4977 (8,15) = 5,128\%$

Cálculo: $3,593 \times 5,128 / 100 = 0,184\%$ Lisina

Tabla 1.07 - Ecuación para Estimar el Contenido de los Aminoácidos de Acuerdo con la Proteína Bruta de la Soja

1.- Determinar la proteína bruta del ingrediente. 2.- Usar la ecuación para estimar la suma de aminoácidos (AAs). 3.- Calcular el contenido (%) de cada aminoácido considerando el % de este en la suma.

PB: Proteína Bruta;

Suma AA= Lis + Met + Met+Cis + Ter + Trp + Arg + Gli+Ser + Val + Iso + Leu + His + Fen + Fen+Tyr

Ec. Soja (Integral y Harina) : $Y(\text{Suma AA, \%}) = -0,3850 + 0,6750 (\%PB)$; $R^2 = 0,93$; $n=299$

Aminoácidos	% AA Suma	Soja Integral (SI)	Harina de Soja (HS)	
		Ej. SI 35,1%PB	Ej. HS 43,7%PB	Ej. HS 47,22%PB
Suma AAs, %	100	23,307	29,112	31,488
Lisina, %	9,256	2,157	2,695	2,915
Metionina, %	2,025	0,472	0,590	0,638
Met+Cis, %	4,256	0,992	1,239	1,340
Treonina, %	5,924	1,381	1,725	1,865
Triptófano, %	2,142	0,499	0,624	0,674
Arginina, %	11,036	2,572	3,213	3,475
Gly+Ser, %	14,565	3,395	4,240	4,586
Valina, %	7,283	1,697	2,120	2,293
Isoleucina, %	7,008	1,633	2,040	2,207
Leucina, %	11,563	2,695	3,366	3,641
Histidina, %	3,976	0,927	1,157	1,252
Fenilalanina, %	7,771	1,811	2,262	2,447
Fen+Tyr, %	13,196	3,076	3,842	4,155

Ejemplo para Lisina:

Soja Integral PB determinada: 35,1%

$Y(\text{Suma AA}) = -0,3850 + 0,6750 (35,1) = 23,307\%$

Cálculo: $9,256 \times 23,307 / 100 = 2,157\%$ Lisina

Harina de Soja PB determinada: 43,7%

$Y(\text{Suma AA}) = -0,3850 + 0,6750 (43,7) = 29,112\%$

Cálculo: $9,256 \times 29,112 / 100 = 2,695\%$ Lisina

Tabla 1.08 - Composición, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Aminoácidos Cristalinos para Aves (en materia seca)

Aminoácido	N (%)	PB (N x 6,25) (%)	Digestibilidad Estandarizada ¹ (%)	Energía Bruta (kcal/kg)	Energía Dig. e Met. Estandar. (kcal/kg)		Energía Neta ³
					EDE	EMEn ₅₀ ²	
Alanina	15,72	98,26	99,7	4389	4376	3730	2890
Asparagina	21,20	132,52	100,0	3503	3503	2632	2039
Aspártico Ac.	10,52	65,77	99,7	2854	2845	2413	1870
Arginina	32,16	201,02	100,0	4492	4492	3616	2802
Cistina	11,56	72,26	97,2	4325	4204	3729	2890
Fenilalanina	8,48	53,00	98,1	6932	6800	6452	5000
Glicina	18,66	116,63	97,0	3163	3068	2301	1783
Glutámico Ac.	9,52	59,50	99,4	3686	3664	3273	2536
Glutamina	19,17	119,80	99,4	4206	4181	3393	2630
Histidina	27,08	169,27	99,0	4036	3996	2883	2234
Isoleucina	10,68	66,74	100,0	6605	6605	6166	4779
Leucina	10,68	66,74	99,5	6714	6680	6242	4837
Lisina	19,16	119,77	99,8	6204	6191	5404	4188
Lisina - HCl	13,73	85,81	99,8	4901	4891	4327	3353
Metionina	9,39	58,67	99,2	5684	5639	5253	4071
Prolina	12,17	76,04	99,1	5065	5019	4519	3503
Tirosina	7,73	48,32	99,6	5990	5966	5648	4377
Treonina	11,76	73,49	98,1	4173	4094	3610	2798
Triptófano	13,72	85,73	99,3	6506	6460	5897	4570
Serina	13,33	83,30	100,0	3306	3306	2758	2138
Valina	11,96	74,73	100,0	6026	6026	5535	4289

¹ Determinada con gallos cecotomizados y pollitos de engorde (Digestibilidad ileal estandarizada).

² Considerando la conversión del nitrógeno para ácido úrico en 50% la excepción de la arginina para urea.

³ Considerando la eficiencia de utilización de los aminoácidos en 70% para deposición proteica y 30% para desaminación y catabolismo. La eficiencia de utilización de EM estandarizada fue considerada 85% para deposición y 60% para aminoácido desaminado y catabolizado. EN= EMEn x 0,595 + EMEn x 0,18.

Tabla 1.09 - Composición, Digestibilidad y Valores Energéticos de los Aminoácidos Cristalinos para Cerdos (en materia seca)

Aminoácido	N (%)	PB (N x 6,25) (%)	Digestibilidad Estandarizada ¹ (%)	Energía Bruta (kcal/kg)	Energía Dig. e Met. Estandar. (kcal/kg)		Energía Neta ³
					EDE	EMEn ₃₅ ²	
Alanina	15,72	98,26	92,0	4389	4038	3738	2897
Asparagina	21,20	132,52	100,0	3503	3503	3099	2401
Aspártico Ac.	10,52	65,77	93,5	2854	2668	2468	1913
Arginina	32,16	201,02	95,5	4492	4290	3676	2849
Cistina	11,56	72,26	92,4	4325	3996	3776	2926
Fenilalanina	8,48	53,00	95,2	6932	6599	6438	4989
Glicina	18,66	116,63	97,0	3163	3068	2712	2102
Glutámico Ac.	9,52	59,50	99,2	3686	3657	3475	2693
Glutamina	19,17	119,80	100,0	4206	4206	3840	2976
Histidina	27,08	169,27	100,0	4036	4036	3519	2728
Isoleucina	10,68	66,74	97,1	6605	6413	6210	4813
Leucina	10,68	66,74	95,4	6714	6405	6201	4806
Lisina	19,16	119,77	98,1	6204	6086	5720	4433
Lisina - HCl	13,73	85,81	98,1	4901	4808	4546	3523
Metionina	9,39	58,67	99,5	5684	5656	5477	4244
Prolina	12,17	76,04	99,0	5065	5014	4782	3706
Tirosina	7,73	48,32	98,0	5990	5870	5723	4435
Treonina	11,76	73,49	96,8	4173	4039	3815	2957
Triptófano	13,72	85,73	99,0	6506	6441	6179	4789
Serina	13,33	83,30	100,0	3306	3306	3052	2365
Valina	11,96	74,73	95,5	6026	5755	5527	4283

¹ Determinado en cerdos canulados en el íleon terminal.

² Considerando solamente la conversión de 35% del nitrógeno para urea.

³ Considerando la eficiencia de utilización de los aminoácidos en 70% para deposición proteica y 30% para desaminación y catabolismo. La eficiencia de utilización de EM estandarizada fue considerada 85% para deposición y 60% para aminoácido desaminado y catabolizado. EN= EMEn x 0,595 + EMEn x 0,18.

Tabla 1.10 - Fuentes Inorgánicas de Macro Minerales para Aves y Cerdos (en materia natural)

Fuentes de fósforo	Minerales (%)	Total (%)	Fósforo (%)						Flúor (%)
			Disp (%)		Dig. Aves (%)		Dig. Cerdos (%)		
			Valor	Coef	Valor	Coef	Valor	Coef	
Ácido Fosfórico		21,5	25,8	120			19,4	90,0	0,16
H. Hueso Autoclavada	25,0 Ca¹	11,4	11,4	100	6,84	60,0	6,84	60,0	
H. Hueso Calcinada	33,8 Ca	16,2	14,9	92	9,72	60,0	9,72	60,0	
Fosfato Monocálcico	18,9 Ca	21,4	21,6	101	15,2	71,0	16,4	78,2	0,25
Fosfato Bicálcico	24,5 Ca	18,5	18,5	100	12,9	70,0	13,9	75,0	0,14
Fosfato Monobicálcico	20,3 Ca	18,6	19,6	105	13,8	74,0	15,9	85,3	0,19
Fosfato Tricálcico	35,2 Ca	17,9	17,9	100					
Fosfato Monossódico	20,0 Na¹	24,0	25,9	108	17,8	74	23,6	98,2	
Fosfato Dissódico	28,7 Na	21,3	21,3	100			18,7	88,0	
Fosfato Monoamonio	12,2 N¹	24,0	25,9	108					0,22
Fosfato Diamonio	21,2 N	23,1	28,9	125					0,10
Fosfato de Potasio	28,7 K¹	21,0							
Fosf. Roca Araxá	26,0 Ca	12,1	6,20	51,0					1,59
Fosf. Roca Catalan	32,3 Ca	15,1	7,90	52,0			9,56	63,3	2,17
Fosf. Roca Jacupiranga	34,8 Ca	13,2	4,10	31,0					1,65
Fosf. Roca Patos de Minas	20,8 Ca	10,6	6,10	58,0					1,50
Fosf. Roca Tapira	33,6 Ca	15,0	7,80	52,0					1,10
Fosf. Semidefluorizado	30,3 Ca	16,7	10,2	61,0					0,88
Superfosfato Simple	21,5 Ca	8,60	17,6	82,0					1,31
Super Fosfato Triple	17,9 Ca	20,4	20,4	100	18,9	92,8	15,7	76,9	0,74
Fuentes de Calcio			Calcio (%)			Otros Minerales (%)			
Carbonato Calcítico			37,7			0,23 Mg¹			
Carbonato Dolomítico			18,6			10,0 Mg			
Carbonato de Calcio			40,0						
Harina de Ostras			36,4						
Fuentes de Magnesio			Magnesio (%)			Otros Minerales (%)			
Óxido de Magnesio			52,8						
Sulfato de Magnesio			20,2			26,6 S¹			
Cloreto de Magnesio			25,5			74,5 Cl¹			
Fosfato de Magnesio			9,27			51,5 P¹			
Fuentes de Sodio			Sodio (%)			Otros Minerales (%)			
Sal Común			39,7			59,6 Cl			
Bicarbonato de Sodio			27,0						
Carbonato de Sodio			43,0						
Sulfato de Sodio			32,4			22,6 S			
Fuentes de Potasio			Potasio (%)			Otros Minerales (%)			
Carbonato de Potasio			56,4						
Bicarbonato de Potasio			38,9						
Sulfato de Potasio			44,7			18,4 S			
Cloreto de Potasio			52,3			47,6 Cl			
Fosfato de Potasio			28,7			22,8 P			

¹Ca = Calcio; Na= Sodio; N = Amonio; K = Potasio; Mg = Magnesio; S =Azufre; Cl = Cloro; P = Fósforo.

Tabla 1.11 - Contenido de Minerales de Fosfatos Brasileños (en materia natural)

Fosfatos	Mg ¹	Mn ¹	Zn ¹	Fe ¹	Cu ¹	Cr ¹	Pb ¹	Ni ¹	Cd ¹	Va ¹
	%	-----mg/kg-----								
Ácido Fosfórico P A	0,37	0,7	0,6	31,3	1,8	3,7	12,6	0,5	2,0	-
Ácido Fosfórico	0,56	29,7	7,3	39,3	4,9	8,1	13,6	5,1	2,1	-
Fosfato Monocálcico										
Fosfato Bicálcico	0,91	284,2	40,3	4023	11,7	17,4	24,0	19,7	3,6	74,0
Fosfato Monobicálcico	0,81	36,3	4,6	1432	7,80	5,90	18,5	9,60	2,0	-
Fosfato Monoamónico	-	371	130	9000	79,0	50,0	10,0	27,0	4,60	54,0
Fosf. Roca Araxá	0,54	52,5	208,8	6464	11,1	13,5	39,1	40,6	3,70	-
Fosf. Roca Catalán	0,81	405,0	36,7	8486	14,9	9,10	37,1	37,2	2,90	
Fosf. Roca Jacupiranga		321	11,0	6000	27,0	3,00	12,0	10,0	1,00	17,0
Fosf. Roca Tapira	0,50	234	127	7520	9,80	5,40	28,7	16,3	3,50	70,0
Fosf. Semidefluorizado	0,81	19,0	3,80	913	139,6	5,90	48,5	22,2	3,30	
Superfosfato Simple	0,46	36,1	142,4	7010	13,9	17,5	18,9	28,6	3,00	
Super Fosfato Triple	0,71	36,2	154,6	3298	38,0	93,4	19,0	25,2	4,90	41,0

¹ Mg = Magnesio; Mn = Manganeseo; Zn= Zinc; Fe = Hierro; Cu = Cobre; Cr = Cromo; Pb = Plomo; Ni = Níquel; Cd = Cádmi; Va = Vanadio.

Tabla 1.12 - Valores Medios de Equivalencia de Fósforo Disponible y Digestible Estandarizado de Acuerdo con el Nivel de 3 o 6-Fitasas para Raciones de Pollos de Engorde¹

Proporción ² FTU/kg	Nivel de Inclusión					
	0,5 250	1,0 500	1,5 750	2,0 1000	2,5 1250	3,0 1500
3-Fitasas						
1 a 21 días de edad						
P Disponible (%)	0,068	0,086	0,107	0,132	0,165	0,181
P Digestible (%)	0,059	0,075	0,093	0,115	0,144	0,157
22 a 42 días de edad						
P Disponible (%)	0,064	0,083	0,103	0,127	0,157	0,205
P Digestible (%)	0,057	0,075	0,092	0,113	0,140	0,182
Media P Disponible (%)	0,066	0,084	0,105	0,130	0,161	0,193
Media P Digestible (%)	0,058	0,075	0,092	0,114	0,142	0,170
6-Fitasas						
1 a 21 días de edad						
P Disponible (%)	0,076	0,097	0,122	0,151	0,172	0,202
P Digestible (%)	0,066	0,084	0,106	0,131	0,150	0,176
22 a 42 días de edad						
P Disponible (%)	0,072	0,095	0,119	0,147	0,179	0,217
P Digestible (%)	0,064	0,084	0,106	0,131	0,159	0,193
Media P Disponible (%)	0,074	0,096	0,120	0,149	0,176	0,206
Media P Digestible (%)	0,065	0,084	0,106	0,131	0,154	0,184

¹ Meta análisis de valores de la literatura realizados por Rodrigues et al., (2012) y Lima (2016)

² Debido a la variación en la actividad de las fitasas comerciales los niveles son presentados como proporción. El valor 1,0 equivale al nivel de fitasa normalmente usado en la ración, que corresponde a 500 FTU/kg.

Tabla 1.13 - Valores Medios de Equivalencia de Fósforo Disponible y Digestible Estandarizado de Acuerdo con el Nivel de 3 o 6-Fitasas para Raciones de Cerdos en la Fase de Crecimiento¹

Proporción ² FTU/kg	Nivel de Inclusión				
	0,5 250	1,0 500	1,5 750	2,0 1000	3,0 1500
3-Fitasas					
P Disponible (%)	0,052	0,071	0,108	0,121	ND
P Digestible (%)	0,047	0,065	0,098	0,110	ND
6-Fitasas					
P Disponible (%)	0,066	0,078	0,114	0,131	0,243*
P Digestible (%)	0,060	0,071	0,104	0,119	0,221*

* Valores recomendados considerando la digestibilidad aparente del fósforo (Taylor et al 2016).

¹ Valores estimados de datos de Yi et al., 1996, Jendza *et al.*, 2006, Jones *et al.*, 2010 y Taylor *et al.*, 2016

² Debido a la variación en la actividad de las fitasas comerciales los niveles son presentados como proporción. El valor 1,0 equivale al nivel de fitasa normalmente usado en la ración, que corresponde a 500 FTU/kg.

Tabla 1.14 - Contenido de Polisacáridos No Amiláceos de los Alimentos (% en materia natural)¹

Arroz Harina							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	0,01	-	0,01	Manosa	0,23	0,16	0,39
Fucosa	-	-	-	Galactosa	0,23	0,90	1,13
Arabinosa	0,28	3,21	3,49	Glucosa	0,47	5,93	6,40
Xilosa	0,12	3,97	4,09	Ácidos Uronicos	0,22	0,08	0,30
Arroz Harina Desengrasada							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	0,05	-	0,05	Manosa	0,25	0,15	0,40
Fucosa	-	-	-	Galactosa	0,30	1,10	1,40
Arabinosa	0,30	3,30	3,60	Glucosa	0,80	6,00	6,80
Xilosa	0,10	4,00	4,10	Ácidos Uronicos	0,45	0,10	0,55
Arroz Quebrado							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	-	-	-	Manosa	0,05	0,05	0,10
Fucosa	-	-	-	Galactosa	-	0,10	0,10
Arabinosa	-	0,05	0,05	Glucosa	0,05	0,30	0,35
Xilosa	-	0,10	0,10	Ácidos Uronicos	-	-	-
Avena Grano							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	-	-	-	Manosa	0,20	0,10	0,30
Fucosa	0,10	-	0,10	Galactosa	0,10	0,40	0,50
Arabinosa	0,20	1,40	1,60	Glucosa	2,20	5,10	7,30
Xilosa	-	4,80	4,80	Ácidos Uronicos	0,10	0,10	0,20
Canola Harina							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	0,05	0,15	0,20	Manosa	0,25	0,38	0,63
Fucosa	0,08	-	0,08	Galactosa	0,40	1,18	1,58
Arabinosa	0,70	3,00	3,70	Glucosa	0,25	6,63	6,88
Xilosa	0,23	1,58	1,80	Ácidos Uronicos	1,28	2,85	4,13
Cebada Grano							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	-	-	-	Manosa	0,20	0,10	0,30
Fucosa	-	-	-	Galactosa	0,20	0,40	0,60
Arabinosa	0,30	1,80	2,10	Glucosa	4,10	3,60	7,70
Xilosa	0,40	3,80	4,20	Ácidos Uronicos	0,20	-	0,20
Galleteria Harina							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	-	-	-	Manosa	0,20	0,13	0,33
Fucosa	-	-	-	Galactosa	0,14	0,24	0,39
Arabinosa	0,31	0,71	1,03	Glucosa	0,41	1,03	1,44
Xilosa	0,41	1,13	1,54	Ácidos Uronicos	0,03	-	0,03
Girasol Harina							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	0,10	0,20	0,30	Manosa	-	1,30	1,30
Fucosa	-	-	-	Galactosa	0,30	0,70	1,00
Arabinosa	0,50	2,10	2,60	Glucosa	1,90	15,70	17,60
Xilosa	0,20	8,10	8,30	Ácidos Uronicos	2,20	1,30	3,50

¹ Valores analizados por la empresa AB Vista y expresos en materia natural de acuerdo a la metodología descrita por Englyst, Quingley e Hudson (1994).

Tabla 1.14 - Contenido de Polisacáridos No Amiláceos de los Alimentos (% en materia natural)¹

Maíz Grano							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	-	0,00	0,00	Manosa	0,11	0,13	0,23
Fucosa	-	-	-	Galactosa	0,08	0,46	0,54
Arabinosa	0,08	1,47	1,55	Glucosa	0,46	1,88	2,33
Xilosa	0,05	2,02	2,07	Ácidos Uronicos	0,07	0,02	0,09
Maíz Gérmén							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	-	-	-	Manosa	-	0,30	0,30
Fucosa	-	-	-	Galactosa	0,20	1,70	1,90
Arabinosa	0,60	6,70	7,30	Glucosa	0,50	8,20	8,70
Xilosa	0,40	9,70	10,10	Ácidos Uronicos	0,80	-	0,80
Maíz Harina Gluten 21%							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	-	-	-	Manosa	0,23	0,83	1,05
Fucosa	-	-	-	Galactosa	0,18	1,75	1,93
Arabinosa	0,35	6,28	6,63	Glucosa	0,35	9,38	9,73
Xilosa	0,35	9,43	9,78	Ácidos Uronicos	0,35	0,78	1,13
Maíz Harina Gluten 60%							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	-	-	-	Manosa	0,15	0,25	0,40
Fucosa	-	-	-	Galactosa	0,15	0,23	0,38
Arabinosa	0,28	0,40	0,68	Glucosa	0,68	0,75	1,43
Xilosa	0,38	0,45	0,83	Ácidos Uronicos	0,05	0,03	0,08
Maíz Precozido							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	-	-	-	Manosa	0,30	0,07	0,37
Fucosa	-	-	-	Galactosa	0,13	0,23	0,37
Arabinosa	0,07	0,80	0,87	Glucosa	0,67	0,87	1,53
Xilosa	0,07	0,97	1,03	Ácidos Uronicos	-	-	-
Maní Harina							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	-	0,20	0,20	Manosa	0,20	0,50	0,70
Fucosa	-	-	-	Galactosa	0,30	0,60	0,90
Arabinosa	0,70	0,70	3,00	Glucosa	0,20	9,10	9,30
Xilosa	0,10	2,90	3,00	Ácidos Uronicos	1,50	1,50	3,00
Mijo Grano							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	0,01	-	0,01	Manosa	0,16	0,06	0,22
Fucosa	-	-	-	Galactosa	0,08	0,27	0,35
Arabinosa	0,05	1,25	1,30	Glucosa	0,39	1,78	2,17
Xilosa	0,08	1,66	1,74	Ácidos Uronicos	0,01	-	0,01

¹ Valores analizados por la empresa AB Vista y expresos en materia natural de acuerdo a la metodología descrita por Englyst, Quigley e Hudson (1994).

Tabla 1.14 - Contenido de Polisacáridos No Amiláceos de los Alimentos (% en materia natural)¹ cont.

Soja Cascara							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	0,23	0,28	0,50	Manosa	1,03	3,28	4,30
Fucosa	0,05	0,06	0,11	Galactosa	0,84	1,43	2,26
Arabinosa	0,75	3,24	3,99	Glucosa	2,23	26,53	28,75
Xilosa	0,28	7,40	7,68	Ácidos Uronicos	4,53	2,80	7,33
Soja Concentrado Proteico 62,7%							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	0,10	0,20	0,30	Manosa	0,60	0,40	1,00
Fucosa	0,10	0,20	0,30	Galactosa	1,20	3,90	5,10
Arabinosa	0,70	2,20	2,90	Glucosa	0,20	4,10	4,30
Xilosa	0,20	1,30	1,50	Ácidos Uronicos	1,00	1,80	2,80
Soja Harina 45,4%							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	0,07	0,13	0,19	Manosa	0,44	0,53	0,97
Fucosa	0,07	0,10	0,18	Galactosa	1,06	2,86	3,87
Arabinosa	0,61	1,78	2,39	Glucosa	0,33	4,51	4,84
Xilosa	0,20	1,33	1,51	Ácidos Uronicos	1,07	1,37	2,43
Soja Integral							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	0,03	0,11	0,14	Manosa	0,30	0,50	0,80
Fucosa	0,03	0,17	0,20	Galactosa	0,81	2,44	3,25
Arabinosa	0,45	1,68	2,13	Glucosa	0,25	3,82	4,06
Xilosa	0,10	1,23	1,33	Ácidos Uronicos	0,86	1,42	2,28
Soja Semi Tostada							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	0,10	0,10	0,20	Manosa	0,40	0,45	0,85
Fucosa	0,10	0,10	0,20	Galactosa	0,85	2,50	3,35
Arabinosa	0,45	1,75	2,20	Glucosa	0,05	6,15	6,20
Xilosa	0,05	2,15	2,20	Ácidos Uronicos	0,70	1,35	2,05
Sorgo Grano							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	0,02	0,01	0,03	Manosa	0,13	0,13	0,26
Fucosa	-	-	-	Galactosa	0,07	0,25	0,32
Arabinosa	0,05	1,27	1,32	Glucosa	0,27	2,29	2,56
Xilosa	0,04	1,19	1,23	Ácidos Uronicos	0,04	0,01	0,05
Trigo Grano							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	-	-	-	Manosa	0,21	0,23	0,44
Fucosa	-	-	-	Galactosa	0,16	0,26	0,41
Arabinosa	0,39	1,70	2,09	Glucosa	0,56	2,39	2,94
Xilosa	0,44	2,80	3,24	Ácidos Uronicos	0,01	-	0,01
Trigo Harina							
	Soluble	Insoluble	Total		Soluble	Insoluble	Total
Ramnosa	0,01	0,02	0,03	Manosa	0,31	0,19	0,50
Fucosa	0,01	0,02	0,03	Galactosa	0,22	0,63	0,85
Arabinosa	0,61	5,88	6,48	Glucosa	0,65	7,34	7,99
Xilosa	1,04	9,72	10,75	Ácidos Uronicos	0,19	0,20	0,39

¹ Valores analizados por la empresa AB Vista y expresos en materia natural de acuerdo a la metodología descrita por Englyst, Quingley e Hudson (1994).

Tabla 1.15 - Contenido de Ácidos Grasos de Grasas y Aceites (% en materia natural)

	≤10	Láurico C12:0	Mirístico C14:0	Palmitico C16:0	Palmitoleico C16:1	Esteárico C18:0	Oléico C18:1	Linoleico C18:2	Linolénico C18:3 n6	Araquidónico C20:4 n6	≥20
Grasas											
Aves	-	0,10	1,00	20,74	5,40	6,74	42,68	20,68	1,30	0,10	1,63
Bovinos	0,20	0,15	3,00	23,90	4,43	19,05	38,20	3,10	0,60	0,20	1,80
Coco	14,10	44,60	16,80	8,20	-	2,80	5,80	1,80	-	-	-
Pescado	-	0,20	6,11	14,34	10,00	3,04	15,08	1,36	0,74	0,73	56,52
Cerdos	0,10	0,15	1,35	24,05	2,80	13,95	41,84	9,70	0,95	1,70	1,30
Aceites											
Algodón	-	-	0,80	20,72	0,80	2,45	17,56	54,08	0,20	-	0,91
Canola	-	0,20	0,10	3,94	0,17	1,76	60,00	18,82	9,55	-	4,07
Girasol	-	0,20	0,17	5,41	0,30	3,60	32,19	51,98	0,25	-	3,15
Maíz	-	-	-	10,85	0,11	1,69	36,38	52,45	0,70	-	2,05
Palma	-	-	0,20	10,92	0,45	4,35	36,85	9,50	0,25	-	0,50
Soja	-	-	0,10	9,76	0,20	3,77	23,32	52,78	6,97	-	2,13

CAPITULO 2

Requerimientos Nutricionales de las Aves

INTRODUCCIÓN

Para una mejor comprensión de las informaciones contenidas en las tablas de requerimientos nutricionales de las aves es importante considerar las siguientes observaciones:

Existen varios factores que pueden alterar los requerimientos nutricionales de las aves, como: raza, genética, sexo, consumo de ración, nivel energético de la dieta, disponibilidad de los nutrientes, temperatura ambiente, humedad del aire y estado sanitario, entre otros.

Solamente los principales nutrientes son mencionados, los demás deben ser considerados como suplidos en niveles satisfactorios, desde que sean suministrados en cantidades equivalentes a las de los suplementos minerales y vitamínicos mencionados en esta publicación. Es importante recordar que las raciones avícolas deben contener también niveles adecuados de xantófilas para una debida pigmentación de la canal y de los huevos.

Los valores de los nutrientes requeridos por las aves, fueron establecidos mediante la realización de experimentos dosis-respuesta, ejecutados en la UFV y en otras instituciones de investigación, asociados a observaciones sobre el comportamiento de lotes comerciales, en varias regiones de Brasil.

Para que el nutricionista pueda calcular los requerimientos de las aves de una forma dinámica, fue necesario aplicar modelos, que permitan ajustar el requerimiento diario de acuerdo al desempeño de los animales, para eso, primeramente fueron colectados datos de experimentos y de manuales de las diferentes líneas genéticas, y posteriormente fue utilizada la

ecuación de Gompertz para estimar el desempeño diario de las aves.

Seguidamente, fueron desarrolladas ecuaciones para estimar los requerimientos diarios de Energía Metabolizable-Aves (EM), llevando en consideración parámetros que puedan ser medidos fácilmente, como peso vivo, ganancia de peso y productividad (masa de huevo). En esta edición son presentadas ecuaciones de requerimientos diarios de EM para pollos de engorde, aves de reposición, postura, reproductoras pesadas y codornices.

Para facilitar su uso, el efecto de la temperatura sobre el requerimiento de EM fue simplificado, sin embargo, esta corrección debe ser aplicada solamente dentro de ciertos límites de temperatura media diaria, por encima o por debajo de la temperatura de confort (aprox. $\pm 6^{\circ}\text{C}$), ya que valores más altos pueden afectar el desempeño y sobre-estimar las correcciones del consumo y los niveles nutricionales.

Para desarrollar las ecuaciones de requerimientos de EM presentadas en este capítulo, fueron utilizadas las informaciones de varias tesis de la UNESP (Jaboticabal, SP), de la UFV y del libro recientemente publicado por Sakomura y Rostagno (2016). Conociendo el nivel de EM-Aves de la ración, es posible estimar el consumo a través de la relación entre el requerimiento de EM y el contenido energético de la dieta. Se debe resaltar, que cuando las aves reciben alimento "*ad libitum*", el consumo de ración y principalmente la conversión alimenticia en gran parte, dependen del nivel de energía.

En las Tablas fueron incluidos ejemplos de requerimientos nutricionales, para dietas de aves con niveles de energía comúnmente usados en Brasil. Para otros niveles energéticos deberán ser realizados ajustes correspondientes del consumo y de los demás nutrientes de la ración.

En esta edición a parte del nivel de EM, son citados los niveles equivalentes de Energía Neta (EN) de las raciones avícolas, cuando son utilizados valores de EM y EN de los alimentos citados en el capítulo 1.

Sería prácticamente imposible fijar un nivel de energía para cada tipo de ración avícola. Este nivel debe variar de acuerdo con los precios de los ingredientes de las raciones y de los productos avícolas. Por ejemplo, si fuera posible obtener aceite a precio razonable, sería recomendado adoptar niveles superiores de energía. Por otra parte, si un alimento con bajo nivel de energía presenta una buena disponibilidad y un buen precio, deberían formularse raciones con un nivel más bajo de energía. La preocupación no es solo la elaboración de una fórmula de ración de mínimo costo. Lo importante es obtener una fórmula que permita la producción de carne y huevo a un costo más bajo.

Para la determinación de los requerimientos nutricionales de los aminoácidos en aves, fueron utilizadas raciones formuladas principalmente con maíz y soja. Cuando se utilicen otros ingredientes, es necesario aplicar correcciones referentes a la digestibilidad de los mismos. Para esto, son citados los requerimientos con base en aminoácidos digestibles estandarizados, que en ediciones anteriores fueron llamados verdaderos.

La lisina fue usada como referencia para estimar los requerimientos nutricionales de los aminoácidos. Para determinar los requerimientos de lisina digestible estandarizada (en ediciones

anteriores llamada verdadera), fueron utilizados datos de experimentos dosis-respuesta realizados en la UFV, y también resultados experimentales publicados en Brasil y el exterior. En la determinación de las necesidades nutricionales de los otros aminoácidos, fue aplicado el concepto de proteína ideal, manteniendo para cada tipo de ave la relación aminoácido / lisina expresada con base en la digestibilidad estandarizada y total de los aminoácidos.

Para pollos de engorde, inicialmente fueron catalogados todos los experimentos dosis-respuesta con lisina y fue determinado el consumo diario de lisina digestible. Posteriormente, fue calculada la lisina para mantenimiento obteniendo así, la cantidad de lisina digestible/kg de ganancia de peso en las diferentes fases de crecimiento. Para estas determinaciones fueron usados datos (semanales y del periodo total) de cada experimento dosis-respuesta con diferentes niveles de lisina. Las ecuaciones obtenidas, fueron utilizadas para estimar el requerimiento de lisina digestible estandarizada para pollos de engorde, machos y hembras, de acuerdo a su desempeño.

El requerimiento de lisina total para pollos de engorde, aves de reposición, gallinas ponedoras, pollonas reproductoras pesadas, gallinas reproductoras pesadas y codornices en crecimiento y de postura, fue calculada considerando la digestibilidad estandarizada de la lisina en media de 90,7; 90, 89, 90, 89, 90 e 89%, respectivamente.

En el caso de las aves de reposición de huevos blancos y marrones, la influencia de las plumas fue considerada separadamente, y para obtener el requerimiento de lisina diario, aparte del mantenimiento, fue llevado en consideración la lisina depositada en las plumas y la canal (ganancia – plumas). En la fase de postura, para la obtención de la ecuación de lisina para

ponedoras y reproductoras pesadas, fueron considerados el mantenimiento, la ganancia y la masa de huevo.

El uso de ecuaciones para estimar la cantidad diaria de lisina digestible estandarizada, permite la flexibilización de los requerimientos, pues de esta manera, ya no existe solamente un requerimiento, sino varios, de acuerdo con el desempeño y el consumo de ración de las aves. Como ejemplo de variación en las necesidades nutricionales de lisina, son mostrados datos de desempeño para pollos de engorde machos y hembras, donde son calculados los requerimientos diarios de lisina. Para facilitar el uso de las Tablas Brasileñas, son presentados ejemplos de requerimientos para pollos de engorde machos y hembras de desempeño regular-medio y medio-superior.

Para aves de reposición, ponedoras y reproductoras pesadas, al igual que en pollos de engorde, después de las ecuaciones de los requerimientos de EM y lisina estandarizada son presentados ejemplos de los niveles nutricionales recomendados. Para facilitar el uso de las Tablas Brasileñas son presentados requerimientos de aves de postura con diferente peso medio, ganancia diaria, masa de huevo y consumo de ración.

Los niveles de los aminoácidos así como el de proteína deben ser lo más cerca posible a los niveles recomendados, evitando excesos.

Los requerimientos de metionina + cisteína fueron establecidas teniendo en cuenta que como mínimo el 55% de los aminoácidos azufrados deben ser metionina. De la misma forma, los niveles de fenilalanina + tirosina fueron relacionados al conocimiento de que por lo menos el 55 % de esta combinación debe ser del primer aminoácido. Las necesidades de glicina y

serina son presentadas en conjunto debido al proceso de inter conversión existente entre estos dos aminoácidos.

De forma general, en las dietas calculadas con los ingredientes maíz y soja, y cuando están disponibles los aminoácidos industriales lisina, metionina, treonina y valina, los requerimientos de arginina, glicina + serina, isoleucina, leucina, histidina y fenilalanina + tirosina son normalmente atendidos. Sin embargo, con la finalidad de reducir el impacto del exceso de nutrientes sobre el medio ambiente, han sido obtenidos excelentes resultados en pruebas experimentales y lotes comerciales con niveles proteicos menores, manteniendo los niveles recomendados de aminoácidos esenciales.

Llevando en consideración la disponibilidad de nuevos aminoácidos industriales como valina, triptófano, isoleucina, arginina y ácido glutámico; en esta edición de las Tablas Brasileñas fueron incluidas recomendaciones de investigaciones recientes realizadas en la UFV donde fueron evaluadas las relaciones de Nitrógeno Esencial (Ne) y Nitrógeno Total (N Total) para pollos de engorde y gallinas ponedoras.

A medida que es reducido el nivel de proteína, el nitrógeno no esencial (NNE) puede convertirse en un factor limitante en las raciones. Con eso, la definición de una óptima relación Ne: N total o Ne:NNE, en dietas con un nivel bajo de proteína, puede ser importante para obtener un óptimo desempeño y mejor eficiencia proteica.

En este capítulo fueron calculados los niveles de Ne digestible (Ne Dig.) y Ne Total llevando en consideración el contenido de N y el requerimiento de los aminoácidos esenciales para cada tipo de ave. Los aminoácidos esenciales utilizados para calcular las relaciones fueron: lisina, metionina, treonina, triptófano, arginina, glicina+serina, valina, isoleucina, leucina,

histidina y fenilalanina. Posteriormente fueron calculados el N digestible total (N Dig. Total) y el N Total considerando la relación entre Ne Dig:Ndig Total y Ne Total:N Total. Las relaciones recomendadas para cada tipo de ave fueron: Pollos de engorde, aves reposición de huevos de blancos y marrón, 50% y para gallinas ponedoras 44%. Debido a la falta de informaciones sobre las pollonas de reposición pesadas y gallinas reproductoras pesadas, no fueron realizadas recomendaciones, siendo utilizados los valores de proteína cruda de las Tablas Brasileñas de 2011.

Una vez obtenida la cantidad de N Dig. Total y N Total para cada periodo y tipo de ave, el requerimiento de proteína total y digestible en las dietas fue estimada multiplicando el N Dig Total y el N Total por 6,25, considerando que en media el N de la proteína es de 16%. Los niveles dietéticos de proteína recomendados, deben ser atendidos para evitar que las aves utilicen el N de los aminoácidos esenciales para síntesis de aminoácidos no esenciales y perjudiquen el desempeño animal.

Procedimiento similar al de la lisina fue usado para obtener la ecuación que calcula el requerimiento de fósforo para pollos de engorde, sin embargo, el número de experimentos fue menor y la variación mayor. Inicialmente fue calculado el requerimiento de fósforo para mantenimiento ($0,026 \text{ Peso}^{0,75}$) utilizando los datos de excreción endógena obtenidos en 2009 por Bünzen (Tesis de Doctorado de la UFV). Posteriormente resultados de experimentos de requerimientos de fósforo de dosis-respuesta fueron usados para calcular la cantidad de fósforo (disponible y digestible estandarizado) / kg de ganancia de peso en las diferentes fases de crecimiento de las aves. En las tablas son mostradas las ecuaciones obtenidas para estimar el requerimiento de fósforo y la relación Ca:P recomendada para pollos de engorde machos y hembras.

Deben ser evitados altos niveles de calcio y de fósforo en las dietas de pollos de engorde, que además de afectar el desempeño de las aves, aumentan la contaminación del medio ambiente. La relación Ca:P disponible y digestible estandarizado debe ser mantenida en 2,13:1 y 2,35:1 respectivamente, en los niveles recomendados. El requerimiento de Ca fue calculado con el promedio de los niveles de P disponible y digestible multiplicados por las respectivas relaciones.

Para aves de reposición, ponedoras y gallinas reproductoras pesadas, los requerimientos de calcio y fósforo recomendados fueron obtenidos de tesis realizadas en la UFV y de investigaciones publicadas en las principales revistas científicas publicadas en Brasil y el exterior.

Los requerimientos nutricionales de sodio de las aves fueron estimados mediante la realización de varios experimentos. En el caso de potasio, fueron realizados 3 experimentos con pollos de engorde. Sin embargo, debido a la falta de informaciones recientes fue decidido utilizar las ecuaciones de las Tablas Brasileñas de 2005, para estimar los requerimientos en % por Mcal de EM de acuerdo con la edad de las aves.

La cotornicultura de postura en Brasil merece un gran destaque debido a la expansión de los planteles y al aumento de la producción de huevos por ave. Este hecho es resultado de estudios en el área de nutrición, genética, ambiente y sanidad asociados a la aplicación de tecnologías en granjas comerciales.

En los últimos años las codornices pasaron a ser más pesadas, más productivas y con huevos de mayor tamaño. En virtud de estos cambios, todavía no han sido estandarizadas las diferentes líneas comerciales, lo que ha contribuido en la variación de los resultados de desempeño.

Las codornices poseen características anatómicas, fisiológicas y de comportamiento, diferentes de las gallinas ponedoras comerciales, de forma que no deben ser comparadas, por el solo hecho de ser utilizadas como productoras de huevos. Las codornices poseen características nutricionales diferentes, lo que justifica la realización de investigaciones que puedan determinar los verdaderos requerimientos nutricionales para un desempeño satisfactorio.

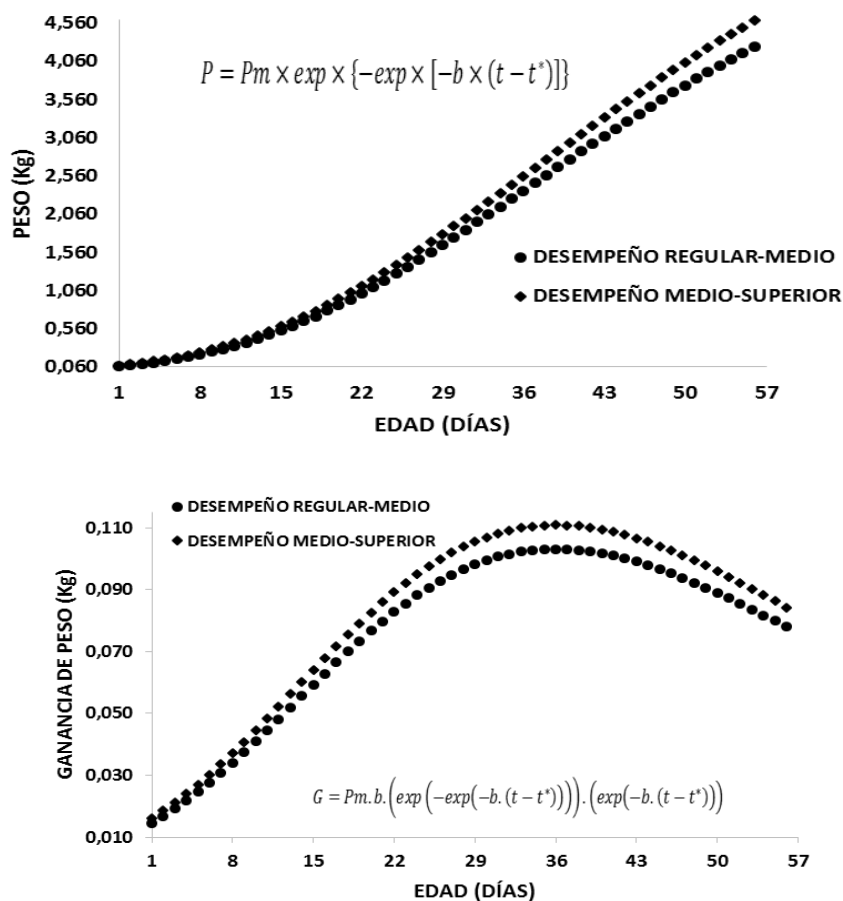
Las tablas de requerimientos nutricionales de codornices aquí presentadas, fueron obtenidas de resultados de varias investigaciones realizadas, principalmente en la Universidad Federal de Paraíba y en la UFV, junto con estudios realizados en otras instituciones del país, que resultaran en un desempeño productivo satisfactorio

En el caso de codornices japonesas en fase de crecimiento (cría y recría) fueron desarrolladas ecuaciones para determinar el requerimiento de proteína cruda, EM y fósforo disponible. Debido a la escasez de informaciones, los requerimientos de lisina digestible estandarizada en estas fases fueron estimados en 4,5% del requerimiento de proteína cruda.

Los requerimientos de codornices japonesas en postura fueron establecidos en cantidad de nutriente por ave/día para óptimo desempeño. Fueron obtenidas ecuaciones para estimar los requerimientos diarios de EM, proteína cruda y lisina digestible estandarizada. Como ejemplo de la variación de las necesidades nutricionales, son presentados datos de desempeño de codornices japonesas en postura, donde son calculados los requerimientos diarios de EM, proteína cruda y lisina digestible. Para facilitar el uso de las tablas son mostrados también los requerimientos en porcentaje de la dieta para codornices con diferentes pesos, ganancia diaria, masa de huevo y consumo de ración.

Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde

Tabla 2.01 - Curva de Crecimiento de Peso Vivo y Ganancia Diaria de Peso Según la Ecuación de Gompertz y la Derivada para Pollos de Engorde Machos de Desempeño Regular-Medio y Medio-Superior



Parámetros de la ecuación para pollos de engorde machos de desempeño regular-medio: $P_m = 6,56574$; $b = 0,04270$; $t^* = 36,48888$; $R^2 = 0,958$. Desempeño medio-superior: $P_m = 7,12408$; $b = 0,04232$; $t^* = 36,57316$; $R^2 = 0,958$. Donde, P = peso vivo (kg); G = Ganancia de peso (kg/día); t = edad (días); P_m = peso (kg) asíntotico o peso adulto; b = índice de madurez (g/día por g), t^* = Tiempo necesario para alcanzar la madurez (días).

Tabla 2.02 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable-Aves (EM) de Pollos de Engorde Machos¹

Requerimiento de EM Pollos de Engorde Desempeño Regular-Medio

$$EM(\text{kcal/ave/día}) = (113 P^{0,75}) + (2,182 + 1,091 P - 0,1082 P^2) G$$

Requerimiento de EM Pollos de Engorde Desempeño Medio-Superior²

$$EM(\text{kcal/ave/día}) = ((113 P^{0,75}) + (2,182 + 1,091 P - 0,1082 P^2) G) 0,95$$

²Considerando el pollo de engorde macho con desempeño medio-superior 5% más eficiente

$$\text{Corrección por temperatura} = 2,6 P^{0,75} (TN - T)$$

P = Peso corporal medio (kg); G = Ganancia de peso (g/ave/día);

T=Temperatura media (°C); TN=Temperatura termo neutra (°C)

Temperaturas sugeridas para la corrección del requerimiento de EM

Edad (días)	TN (°C)	Amplitud Térmica (°C)
22 – 33	23	18 a 28
34 - 56	20	16 a 27

Valores más altos de amplitud térmica pueden afectar el desempeño y sobre-estimar las correcciones del consumo y los niveles nutricionales.

Ejemplo: Pollos machos de desempeño regular-medio (35 días)

P = 2,262 kg; $P^{0,75} = 1,844$; G= 103,0 g/ave/día;

EM de la ración = 3,200 kcal/g

$$\text{Req. EM} = (113 \times 1,844) + (2,182 + 2,468 - 0,554) \times 103,0$$

$$\text{Req. EM} = 208,42 + 4,096 \times 103,0 = 630,5 \text{ kcal/ave/día}$$

$$\text{Consumo de ración estimado} = 197,0 \text{ g/día}$$

Corrección para una temperatura media de 26°C (TN=20°C)

$$\text{Corrección por } T^{\circ} = 2,6 \times 1,844 (20 - 26) = -28,8 \text{ kcal/día}$$

$$\text{Req. EM para } 26^{\circ}\text{C} = 630,5 - 28,8 = 601,7 \text{ kcal/día}$$

$$\text{Consumo de ración estimado} = 188,0 \text{ g/día}$$

¹ Ecuación fue obtenida utilizando datos de Tesis de Maestría y Doctorado de la UNESP (Jaboticabal) y Sakomura y Rostagno (2016).

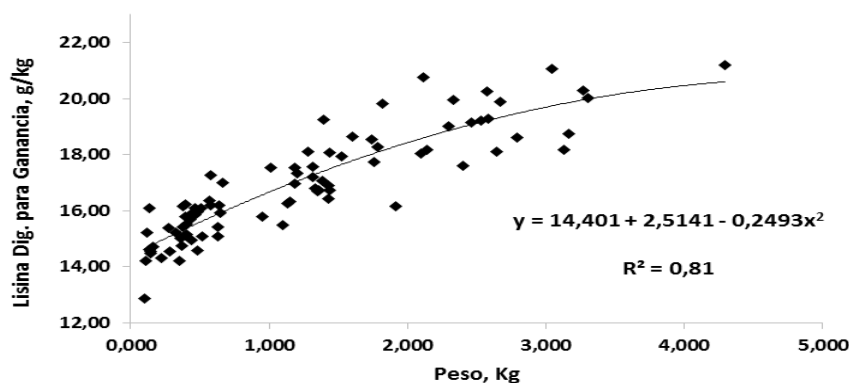
Tabla 2.03 - Metodología Utilizada para la Obtención de la Ecuación que Calcula la Cantidad de Lisina Digestible Estandarizada / kg de Ganancia de Peso de Pollos de Engorde Machos

Rango de Peso, kg	0,04–0,40	0,40–0,70	0,70–1,40	1,40 – 2,20	2,20-4,30
Datos Experimentais ¹	20	19	14	16	17
Peso Medio Período, kg	0,259	0,525	1,206	1,654	2,800
Cons de Ración, g/día	39,77	74,93	132,45	165,55	213,83
Cons de Lis. Dig., g/día	0,462	0,871	1,399	1,694	2,055
Mantenim. Lis. Dig., g/d ²	0,0254	0,0432	0,0806	0,1021	0,152
Lis. Dig. para G, g/d	0,434	0,817	1,337	1,564	1,919
Ganancia Media, kg/d	0,0291	0,0522	0,0783	0,0875	0,0985
g. Lis. Dig./ kg de G	15,03	15,65	17,07	17,88	19,49
Ecuación, g Lis/ kg G	15,05	15,69	17,15	17,98	19,64
Eq: $Y \text{ (g Lis. Dig./kg G)} = 14,401 + 2,514 \text{ (Peso Medio, kg)} - 0,2493 \text{ (Peso Medio, kg)}^2$ $R^2 = 0,81$					

Cons: Consumo; G: Ganancia; d: día; Mantenim: Mantenimiento

¹ Total de 86 datos experimentales (semanal y período total) obtenidos en ensayos dosis-respuesta con diferentes niveles de lisina.

² Requerimiento diario de lisina digestible para mantenimiento = $0,07 \times (\text{Peso Medio})^{0,75}$. Estimado de los valores de Fisher, 1998 (Poultry Sci. 77:124), Edwards *et al.*, 1999 (Poultry Sci. 78:1412) y Siqueira, 2009 (Tese de Doutorado – Estimativa das Exigências de Lisina de Frangos de Corte pelos Métodos Dose-Resposta e Fatorial – UNESP, Jaboticabal, SP).



Ecuación que estima el valor en gramos de lisina digestible estandarizada / kg de ganancia de peso de pollos de engorde machos de acuerdo con el peso (0,040 a 4,800 kg).

Tabla 2.04 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis.Dig.) para Pollos de Engorde Machos

$$\text{Req.Lis.Dig. (g/día)} = (\text{Lis. Dig. Mantenimiento}) + (\text{Lis. Dig. Ganancia})$$

$$\text{Req.Lis.Dig. (g/día)} = (0,07 P^{0,75}) + (14,401 + 2,5141 P - 0,2493 P^2) G$$

P = Peso Corporal Medio (kg);

G = Ganancia (kg/día)

Ejemplo:

Pollos de Engorde Machos de Desempeño Regular-Medio (35 días)

Peso Medio = 2,262 kg, siendo $P^{0,75} = 1,844$

G = 0,103 kg / día

$$\text{Req. Lis. Dig.} = (0,07 \times 1,844) + (14,401 + 5,687 - 1,276) \times 0,102$$

$$\text{Req. Lis. Dig.} = (0,129) + (18,812) \times 0,103 = 2,067 \text{ g/día}$$

Consumo estimado = 197,0 g/día (Tabla 2.02)

% Lis.Dig. en la Ración = 1,049%

Corrección para una temperatura media de 26°C (TN=20°C)

Peso: 2,262; Ganancia: 0,103 kg/día

Req. Lisina dig.: 2,067 g/día

Consumo estimado: 188,0 g/día (Tabla 2.02)

%Lisina Dig. en la ración: 1,099%

Tabla 2.05 - Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y Energía Metabolizable (EM) de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Regular-Medio Utilizando las Ecuaciones de las Tablas 2.01, 2.02 e 2.04

Edad Días	Peso Medio Kg	Ganancia g/día	Req. Lis. Dig. g/día	Req. EM kcal/día ¹	Consumo g/día	Consumo Acumulado, g	Rel Lis/EM %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
1	0,069	14,5	0,221	48,0	16,1	16	0,460	1,369
2	0,084	16,8	0,256	55,7	18,7	35	0,459	1,366
3	0,101	19,2	0,294	64,2	21,6	56	0,458	1,362
4	0,120	21,8	0,335	73,4	24,7	81	0,456	1,357
5	0,142	24,6	0,380	83,6	28,1	109	0,454	1,351
6	0,166	27,6	0,427	94,6	31,8	141	0,452	1,344
7	0,194	30,8	0,478	106,5	35,8	177	0,449	1,335
8	0,225	34,0	0,532	119,3	39,1	216	0,446	1,360
9	0,259	37,4	0,588	133,0	43,6	260	0,442	1,349
10	0,296	40,9	0,647	147,5	48,4	308	0,439	1,338
11	0,337	44,5	0,709	163,0	53,4	361	0,435	1,326
12	0,382	48,2	0,772	179,3	58,8	420	0,431	1,314
13	0,430	51,9	0,838	196,5	64,4	485	0,426	1,301
14	0,482	55,6	0,905	214,4	70,3	555	0,422	1,287
15	0,537	59,3	0,973	233,1	76,4	631	0,417	1,273
16	0,596	62,9	1,042	252,5	82,8	714	0,413	1,259
17	0,659	66,5	1,112	272,5	89,3	803	0,408	1,244
18	0,726	70,0	1,182	293,0	96,1	899	0,403	1,230
19	0,796	73,4	1,251	314,1	103,0	1002	0,398	1,215
20	0,869	76,7	1,320	335,5	110,0	1112	0,394	1,200
21	0,946	79,8	1,388	357,1	117,1	1230	0,389	1,186
22	1,026	82,8	1,455	379,0	120,3	1350	0,384	1,209
23	1,108	85,6	1,520	400,9	127,3	1477	0,379	1,194
24	1,194	88,2	1,583	422,8	134,2	1611	0,374	1,180
25	1,282	90,6	1,644	444,5	141,1	1752	0,370	1,165
26	1,373	92,8	1,702	465,9	147,9	1900	0,365	1,151
27	1,466	94,8	1,757	487,0	154,6	2055	0,361	1,137
28	1,560	96,6	1,809	507,6	161,1	2216	0,356	1,123
29	1,657	98,2	1,858	527,5	167,5	2383	0,352	1,109
30	1,755	99,5	1,903	546,8	173,6	2557	0,348	1,096
31	1,855	100,6	1,944	565,4	179,5	2737	0,344	1,083
32	1,955	101,6	1,981	583,1	185,1	2922	0,340	1,070
33	2,057	102,3	2,014	599,9	190,4	3112	0,336	1,057
34	2,159	102,7	2,043	615,7	192,4	3305	0,337	1,062
35	2,262	103,0	2,067	630,5	197,0	3502	0,333	1,049
36	2,365	103,1	2,088	644,2	201,3	3703	0,324	1,037
37	2,468	103,0	2,105	656,9	205,3	3908	0,320	1,025
38	2,571	102,8	2,117	668,4	208,9	4117	0,317	1,013
39	2,674	102,3	2,125	678,9	212,1	4329	0,313	1,002
40	2,776	101,7	2,130	688,2	215,1	4544	0,309	0,990
41	2,878	101,0	2,130	696,5	217,6	4762	0,306	0,979
42	2,979	100,1	2,128	703,6	219,9	4982	0,302	0,968
43	3,079	99,0	2,121	709,8	218,4	5200	0,299	0,971
44	3,178	97,9	2,112	714,9	220,0	5420	0,295	0,960
45	3,276	96,6	2,099	719,0	221,2	5641	0,292	0,949
46	3,372	95,2	2,083	722,2	222,2	5864	0,288	0,937
47	3,468	93,8	2,065	724,6	222,9	6087	0,285	0,926
48	3,561	92,2	2,044	726,0	223,4	6310	0,282	0,915
49	3,654	90,6	2,021	726,7	223,6	6534	0,278	0,904
50	3,744	88,9	1,996	726,7	223,6	6757	0,275	0,893
51	3,833	87,2	1,969	725,9	223,4	6980	0,271	0,881
52	3,920	85,4	1,940	724,5	222,9	7203	0,268	0,870
53	4,006	83,6	1,910	722,6	222,3	7426	0,264	0,859
54	4,090	81,7	1,878	720,1	221,6	7647	0,261	0,848
55	4,171	79,9	1,845	717,1	220,7	7868	0,257	0,836
56	4,251	78,1	1,813	714,5	219,8	8088	0,254	0,825

¹ Raciones con 2975; 3050; 3150; 3200 y 3250 kcal EM/kg para las fases de 1-7; 8-21; 22-33; 34-42; 43-56 días de edad.

Tabla 2.06 - Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y Energía Metabolizable (EM) de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Medio-Superior Utilizando las Ecuaciones de las Tablas 2.01, 2.02 e 2.04

Edad días	Peso Medio kg	Ganancia g/día	Req. Lis. Dig. g/día	Req. EM kcal/día ¹	Consumo g/día	Consumo Acumulado, g	Rel. Lis/EM %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
1	0,079	16,1	0,246	50,7	16,9	17	0,485	1,456
2	0,095	18,6	0,284	58,7	19,6	36	0,484	1,452
3	0,113	21,2	0,325	67,4	22,5	59	0,482	1,447
4	0,135	24,1	0,370	77,0	25,7	85	0,480	1,441
5	0,159	27,1	0,418	87,5	29,2	114	0,478	1,434
6	0,186	30,3	0,470	98,9	33,0	147	0,475	1,426
7	0,216	33,7	0,525	111,2	37,1	184	0,472	1,416
8	0,250	37,2	0,583	124,4	40,1	224	0,469	1,453
9	0,287	40,8	0,644	138,6	44,7	269	0,465	1,442
10	0,328	44,6	0,708	153,6	49,6	318	0,461	1,429
11	0,372	48,4	0,775	169,6	54,7	373	0,457	1,416
12	0,421	52,3	0,843	186,5	60,1	433	0,452	1,402
13	0,473	56,3	0,914	204,2	65,9	499	0,448	1,388
14	0,529	60,2	0,986	222,7	71,9	571	0,443	1,373
15	0,590	64,1	1,060	242,1	78,1	649	0,438	1,358
16	0,654	68,0	1,135	262,1	84,6	733	0,433	1,342
17	0,722	71,8	1,210	282,8	91,2	825	0,428	1,326
18	0,794	75,6	1,286	304,1	98,1	923	0,423	1,311
19	0,869	79,2	1,361	325,9	105,1	1028	0,418	1,295
20	0,948	82,6	1,436	348,1	112,3	1140	0,413	1,279
21	1,031	86,0	1,510	370,5	119,5	1260	0,407	1,263
22	1,117	89,1	1,582	393,2	122,9	1383	0,402	1,288
23	1,206	92,1	1,653	415,9	130,0	1513	0,397	1,272
24	1,298	94,9	1,722	438,5	137,0	1650	0,393	1,256
25	1,393	97,5	1,788	461,0	144,1	1794	0,388	1,241
26	1,491	99,8	1,851	483,1	151,0	1945	0,383	1,226
27	1,590	102,0	1,911	504,9	157,8	2102	0,378	1,211
28	1,692	103,9	1,967	526,2	164,4	2267	0,374	1,196
29	1,796	105,5	2,020	546,8	170,9	2438	0,369	1,182
30	1,902	107,0	2,069	566,7	177,1	2615	0,365	1,168
31	2,009	108,2	2,114	585,8	183,0	2798	0,361	1,155
32	2,117	109,2	2,154	603,9	188,7	2987	0,357	1,141
33	2,226	109,9	2,190	621,1	194,1	3181	0,353	1,128
34	2,336	110,5	2,222	637,3	196,1	3377	0,349	1,133
35	2,446	110,8	2,248	652,4	200,7	3578	0,345	1,120
36	2,557	110,9	2,271	666,4	205,0	3783	0,341	1,108
37	2,668	110,8	2,289	679,2	209,0	3992	0,337	1,095
38	2,779	110,5	2,302	690,9	212,6	4204	0,333	1,083
39	2,890	110,1	2,311	701,3	215,8	4420	0,330	1,071
40	3,000	109,5	2,316	710,7	218,7	4639	0,326	1,059
41	3,109	108,7	2,317	718,8	221,2	4860	0,322	1,047
42	3,218	107,7	2,313	725,9	223,3	5083	0,319	1,036
43	3,325	106,7	2,306	731,8	221,8	5305	0,315	1,040
44	3,432	105,4	2,295	736,7	223,2	5528	0,312	1,028
45	3,538	104,1	2,281	740,6	224,4	5753	0,308	1,017
46	3,642	102,7	2,264	743,4	225,3	5978	0,305	1,005
47	3,744	101,1	2,244	745,4	225,9	6204	0,301	0,993
48	3,846	99,5	2,221	746,4	226,2	6430	0,297	0,982
49	3,945	97,8	2,195	746,7	226,3	6656	0,294	0,970
50	4,043	96,0	2,167	746,2	226,1	6882	0,290	0,958
51	4,139	94,2	2,137	745,0	225,7	7108	0,287	0,947
52	4,233	92,3	2,106	743,1	225,2	7333	0,283	0,935
53	4,325	90,4	2,072	740,6	224,4	7558	0,280	0,923
54	4,416	88,4	2,038	737,6	223,5	7781	0,276	0,912
55	4,504	86,4	2,002	734,1	222,5	8004	0,273	0,900
56	4,591	84,4	1,966	730,4	221,3	8225	0,269	0,888

¹ Raciones con 3000; 3100; 3200; 3250 y 3,300 kcal EM/kg para las fases de 1-7; 8-21; 22-33; 34-42; 43-56 días de edad.

Tabla 2.07 - Ecuaciones Utilizadas para Estimar el Requerimiento de Fósforo Disponible (Pdisp), Fósforo Digestible Estandarizado (Pdig) y la Relación Calcio:Fósforo para Pollos de Engorde Machos¹

REQUERIMIENTO DE FÓSFORO DISPONIBLE

Ecuación 1– 21 días: $Y \text{ (g P disp/día)} = 0,026 P^{0,75} + 5,2 G$

P=Peso Corporal Medio (kg); g Pdisp/kg ganancia = 5,2; G = Ganancia Diaria (kg)

Ecuación 22 – 56 días: $Y \text{ (g P disp/día)} = 0,026 P^{0,75} + 5,5 G$

P=Peso Corporal Medio (kg); g Pdisp/kg Ganancia = 5,5; G =Ganancia Diaria (kg)

Relación Ca Total: P Disponible Recomendada: 2,13

Ejemplo: Pollos de Engorde Machos de Desempeño Reg-Medio de 35 días

Peso Corporal Medio: 2,262 kg; G: 0,103 kg / día; Consumo: 197,0 g / día

Y (Pdisp g/día): $0,026 \times (2,262)^{0,75} + 5,5 \times 0,103 = 0,614 \text{ g.}$

% Pdisp : $(0,614 \times 100) / 197,0 = 0,312 \%$

% Ca en la Ración: $0,312 \times 2,13 = 0,664 \%$

REQUERIMIENTO DE FÓSFORO DIGESTIBLE ESTANDARIZADO

Ecuación 8 – 21 días: $Y \text{ (g Pdig/día)} = 0,026 P^{0,75} + 4,53 G$

P=Peso Corporal Medio (kg); g Pdig/kg Ganancia= 4,53; G = Ganancia Diaria (kg)

Ecuación 22 – 56 días: $Y \text{ (g Pdig/día)} = 0,026 P^{0,75} + 5,0 G$

P= Peso Corporal Medio (kg); g Pdig/kg Ganancia = 5,0; G = Ganancia Diaria (kg)

Relación Ca Total : P Digestible Recomendada: 2,35

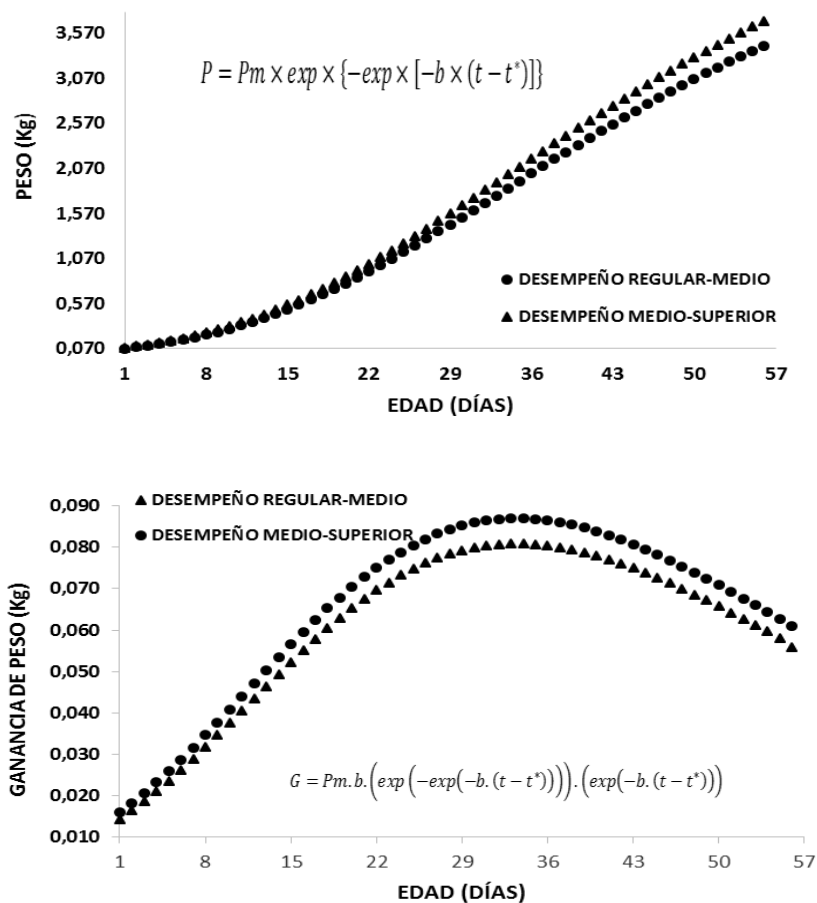
¹ Los requerimientos diarios de fósforo para mantenimiento y ganancia fueron estimados de los valores de Bünzen 2009 (Tese de Doctorado da UFV), De Klis y Versteegh (1999) y de datos de desempeño de Tesis de la UFV.

Tabla 2.08 - Requerimiento Nutricional de Fósforo Disponible, Fósforo Digestible Estandarizado y Calcio para Pollos de Engorde Machos de Desempeño Regular-Medio y Medio-Superior Utilizando las Ecuaciones de la Tabla 2.07

Edad Días	Peso Kg	Ganancia g/día	Consumo g/día	Pdisp g/día	Pdisp. %	Pdig g/día	Pdig. %	Calcio ¹ , %
Machos de Desempeño Regular-Medio								
1 - 7	0,125	22,2	25,3	0,121	0,480	0,106	0,421	1,006
8	0,225	34,0	39,1	0,185	0,474	0,163	0,416	0,994
14	0,482	55,6	70,3	0,304	0,432	0,267	0,380	0,907
21	0,946	79,8	117,1	0,440	0,376	0,386	0,330	0,788
28	1,560	96,6	161,1	0,568	0,352	0,519	0,322	0,754
35	2,262	103,0	197,0	0,615	0,312	0,563	0,286	0,668
42	2,979	100,1	219,9	0,609	0,277	0,559	0,254	0,594
49	3,654	90,6	223,6	0,567	0,254	0,522	0,233	0,544
56	4,251	78,0	219,7	0,506	0,230	0,467	0,213	0,495
Machos de Desempeño Medio-Superior								
1 - 7	0,140	24,4	26,3	0,133	0,509	0,117	0,446	1,065
8	0,250	40,8	40,1	0,222	0,552	0,194	0,484	1,157
14	0,529	64,1	71,9	0,350	0,487	0,307	0,427	1,020
21	1,031	89,1	119,5	0,490	0,410	0,430	0,460	0,860
28	1,692	107,0	164,4	0,627	0,381	0,573	0,349	0,816
35	2,446	110,5	200,7	0,659	0,328	0,604	0,301	0,703
42	3,218	104,1	223,3	0,635	0,284	0,583	0,261	0,610
49	3,945	88,4	226,3	0,559	0,247	0,515	0,227	0,530
56	4,591	85,4	221,3	0,551	0,249	0,508	0,230	0,535

¹ Promedio del % Ca calculado multiplicando el % de P disp por 2,13 y el % de P dig por 2,35.

Tabla 2.09 - Curva de Crecimiento de Peso Vivo y Ganancia Diaria de Peso Según la Ecuación de Gompertz y la Derivada para Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Regular-Medio y Medio-Superior



Parámetros de la ecuación para pollos de engorde hembras de desempeño regular-medio: $P_m = 5,02701$; $b = 0,04376$; $t^* = 33,99013$; $R^2 = 0,959$. Desempeño medio-superior: $P_m = 5,44123$; $b = 0,04345$; $t^* = 33,99494$; $R^2 = 0,960$. Donde, P = peso vivo (kg); G = Ganancia de peso (kg/día); t = edad (días); P_m = peso (kg) asintótico o peso adulto; b = índice de madurez (g/día por g), t^* = Tiempo necesario para alcanzar la madurez (días).

Tabla 2.10 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable-Aves (EM) de Pollos de Engorde Hembras¹

Requerimiento EM de Pollos de Engorde Desempeño Regular-Medio

$$EM(\text{kcal/ave/día}) = (113 P^{0,75}) + (2,4296 + 1,2115 P) G$$

Requerimiento EM de Pollos de Engorde Desempeño Medio-Superior²

$$EM(\text{kcal/ave/día}) = ((113 P^{0,75}) + (2,4296 + 1,2115 P) G) 0,90^1$$

²Considerando el pollo de engorde hembra de Desempeño Medio-Superior 10% más eficiente

$$\text{Corrección por temperatura} = 2,6 P^{0,75} (TN - T)$$

P = Peso corporal Medio (kg); G = Ganancia de peso (g/ave/día);

T=Temperatura media (°C); TC=Temperatura Termoneutra (°C)

Temperaturas sugeridas para corrección del requerimiento de EM

Edad (días)	TN (°C)	Amplitud Térmica (°C)
22 – 33	23	18 a 28
34 - 56	20	16 a 27

Valores mayores de Amplitud Térmica pueden afectar el desempeño y sobre-estimar las correcciones del consumo y los niveles nutricionales.

Ejemplo: Pollos hembras de desempeño regular-medio (35 días)

P = 1,931 kg; $P^{0,75} = 1,638$; G= 80,7 g/ave/día;

EM da ración = 3,200 kcal/g

$$\text{Req. EM} = (113 \times 1,638) + (2,4296 + 1,2112 \times 1,931) \times 80,7$$

$$\text{Req. EM} = 185,11 + 4,7684 \times 80,7 = 570,2 \text{ kcal/ave/día}$$

$$\text{Consumo de ración estimado} = 178,2 \text{ g/día}$$

Corrección para una temperatura media de 26°C (TN=20°C)

$$\text{Corrección por } T^\circ = 2,6 \times 1,638 (20 - 26) = -25,6 \text{ kcal/día}$$

$$\text{Req. EM para } 26^\circ\text{C} = 570,2 - 25,6 = 544,6 \text{ kcal/día}$$

$$\text{Consumo de ración estimado} = 170,2 \text{ g/día}$$

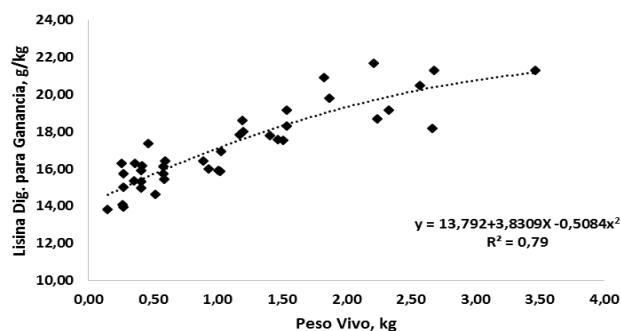
¹ Ecuación obtenida utilizando datos de Tesis de Maestría y Doctorado de la UNESP (Jaboticabal) y Sakomura y Rostagno (2016).

Tabla 2.11 - Metodología Utilizada para la Obtención de la Ecuación que Calcula la Cantidad de Lisina Digestible Estandarizada / kg de Ganancia de Peso de Pollos de Engorde Hembras

Rango de Peso, kg	0,04–0,27	0,27–0,60	0,60–1,03	1,03–1,90	1,90–3,50
Datos Experimentais ¹	8	14	5	10	7
Peso Medio Período, kg	0,172	0,443	0,975	1,470	2,595
Cons de Ración, g/día	30,23	64,09	116,98	143,01	194,60
Cons de Lis. Dig., g/día	0,371	0,708	1,161	1,362	1,687
Mantenim. Lis. Dig., g/d ²	0,0187	0,0380	0,0687	0,0935	0,1431
Lis. Dig. para G, g/d	0,360	0,646	1,142	1,268	1,544
Ganancia Media, kg/d	0,025	0,042	0,067	0,069	0,077
g. Lis. Dig./ kg de G	14,43	15,39	17,04	16,42	20,42
Ecuación, g Lis/ kg G	14,45	15,43	17,11	16,52	20,31
Eq: $Y \text{ (g Lis. Dig./kg G)} = 13,792 + 3,8309 \text{ (Peso Medio, kg)} - 0,5084 \text{ (Peso Medio, kg)}^2$ $R^2 = 0,79$					

Cons: Consumo; G: Ganancia; d: día; Mantenim: Mantenimiento.

¹ Total de 44 datos experimentales (semanal y período total) obtenidos en ensayos dosis-respuesta con diferentes niveles de lisina. ² Requerimiento diario de lisina Digestible para mantenimiento = $0,07 \times (\text{Peso Medio})^{0,75}$. Estimada de los valores de Fisher, 1998 (Poultry Sci. 77:124), Edwards *et. al.*, 1999 (Poultry Sci. 78:1412) y Siqueira, 2009 (Tese de Doutorado – Estimativa das Exigências de Lisina de Frangos de Corte pelos Métodos Dose-Resposta e Fatorial – UNESP, Jaboticabal, SP).



Ecuación que estima el valor en gramos de lisina digestible estandarizada / kg de ganancia de peso de pollos de engorde hembras de acuerdo con el peso (0,040 a 3,900 kg).

Tabla 2.12 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis.Dig.) para Pollos de Engorde Hembras

$$\text{Req.Lis.Dig. (g/día)} = (\text{Lis. Dig. Mantenimiento}) + (\text{Lis. Dig. Ganancia})$$

$$\text{Req.Lis.Dig. (g/día)} = (0,07 P^{0,75}) + (13,792 + 3,8309 P - 0,5084 P^2) G$$

P = Peso Corporal Medio (kg);

G = Ganancia (kg/día)

Ejemplo:

Pollos de Corte Engorde de Desempeño Regular-Medio (35 días)

Peso Medio = 1,931 kg, donde $P^{0,75} = 1,638$

G = 0,0807 kg / día

$$\text{Req. Lis. Dig.} = (0,07 \times 1,638) + (13,792 + 7,397 - 1,896) \times 0,0807$$

$$\text{Req. Lis. Dig.} = (0,1147) + (19,294) \times 0,0807 = 1,673 \text{ g/día}$$

Consumo estimado = 178,2 g/día (Tabla 2.10)

% Lis.Dig. en la Ración = 0,939%

Corrección para una temperatura media de 26°C (TN=20°C)

Peso: 1,931; Ganancia: 0,0807 kg/día

Req. Lisina Dig.: 1,673 g/día

Consumo estimado: 170,2 g/día (Tabla 2.10)

%Lisina Dig. en la ración: 0,983%

Tabla 2.13 - Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y Energía Metabolizable (EM) de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Regular-Medio Utilizando las Ecuaciones das Tablas 2.09, 2.10, y 2.12

Edad días	Peso Medio kg	Ganancia g/día	Req. Lis. Dig. g/día	Req. EM kcal/día ¹	Consumo g/día	Consumo Acumulado, g	Relación Lis/EM %/Mcal	Lis. Dig. Dieta %
1	0,073	14,5	0,213	52,2	17,6	18	0,405	1,215
2	0,087	16,5	0,245	60,0	20,2	38	0,404	1,212
3	0,104	18,7	0,279	68,5	23,0	61	0,403	1,209
4	0,122	21,1	0,315	77,8	26,2	87	0,402	1,206
5	0,144	23,6	0,355	87,8	29,5	116	0,400	1,201
6	0,167	26,2	0,396	98,6	33,1	150	0,399	1,196
7	0,193	28,9	0,441	110,1	37,0	187	0,397	1,191
8	0,222	31,8	0,487	122,3	40,1	227	0,392	1,214
9	0,254	34,6	0,535	135,3	44,3	271	0,389	1,207
10	0,289	37,6	0,586	148,9	48,8	320	0,387	1,199
11	0,326	40,5	0,638	163,3	53,5	373	0,384	1,191
12	0,367	43,5	0,691	178,3	58,5	432	0,381	1,182
13	0,410	46,5	0,746	193,9	63,6	495	0,378	1,173
14	0,457	49,4	0,801	210,2	68,9	564	0,375	1,163
15	0,506	52,3	0,858	226,9	74,4	639	0,372	1,153
16	0,558	55,1	0,914	244,1	80,0	719	0,368	1,142
17	0,614	57,8	0,971	261,8	85,8	805	0,365	1,131
18	0,671	60,4	1,027	279,8	91,7	896	0,361	1,120
19	0,732	62,9	1,083	298,1	97,8	994	0,357	1,108
20	0,795	65,3	1,138	316,7	103,8	1098	0,353	1,096
21	0,860	67,5	1,191	335,4	110,0	1208	0,349	1,083
22	0,928	69,6	1,243	354,2	112,4	1320	0,346	1,106
23	0,997	71,5	1,293	372,9	118,4	1439	0,341	1,092
24	1,069	73,3	1,341	391,6	124,3	1563	0,337	1,079
25	1,142	74,8	1,387	410,1	130,2	1693	0,333	1,065
26	1,217	76,2	1,430	428,4	136,0	1829	0,329	1,051
27	1,293	77,4	1,470	446,3	141,7	1971	0,324	1,037
28	1,370	78,4	1,507	463,9	147,3	2118	0,320	1,023
29	1,449	79,3	1,541	481,0	152,7	2271	0,315	1,009
30	1,528	79,9	1,572	497,5	157,9	2429	0,311	0,995
31	1,608	80,4	1,599	513,4	163,0	2592	0,307	0,981
32	1,688	80,7	1,623	528,7	167,8	2760	0,302	0,967
33	1,769	80,9	1,643	543,3	172,5	2932	0,298	0,952
34	1,850	80,9	1,659	557,1	174,1	3109	0,293	0,953
35	1,931	80,7	1,673	570,2	178,2	3290	0,289	0,939
36	2,012	80,5	1,682	582,4	182,0	3472	0,284	0,924
37	2,092	80,0	1,689	593,8	185,6	3658	0,280	0,910
38	2,172	79,5	1,692	604,4	188,9	3846	0,276	0,896
39	2,252	78,8	1,692	614,0	191,9	4038	0,271	0,882
40	2,330	78,0	1,688	622,8	194,6	4233	0,267	0,868
41	2,408	77,1	1,682	630,7	197,1	4430	0,263	0,854
42	2,486	76,1	1,674	637,7	199,3	4629	0,258	0,840
43	2,562	75,0	1,662	643,9	198,1	4827	0,254	0,839
44	2,637	73,9	1,649	649,2	199,8	5027	0,250	0,825
45	2,711	72,6	1,633	653,7	201,2	5228	0,246	0,812
46	2,783	71,4	1,615	657,4	202,3	5431	0,242	0,798
47	2,855	70,0	1,595	660,4	203,2	5634	0,238	0,785
48	2,925	68,6	1,573	662,6	203,9	5838	0,234	0,772
49	2,993	67,2	1,550	664,0	204,3	6042	0,230	0,759
50	3,060	65,7	1,526	664,8	204,6	6247	0,226	0,746
51	3,126	64,2	1,501	665,0	204,6	6451	0,222	0,733
52	3,190	62,7	1,474	664,5	204,5	6656	0,218	0,721
53	3,253	61,2	1,447	663,5	204,2	6860	0,215	0,709
54	3,314	59,6	1,419	662,0	203,7	7064	0,211	0,697
55	3,374	58,1	1,390	659,9	203,1	7267	0,207	0,685
56	3,432	56,6	1,361	657,4	202,3	7469	0,204	0,673

¹Raciones con 2975; 3050; 3150; 3200 y 3250 kcal EM/kg para las fases de 1-7; 8-21; 22-34; 35-42; 43-56 días de edad.

Tabla 2.14 - Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y Energía Metabolizable (EM) de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Medio-Superior Utilizando las Ecuaciones das Tablas 2.09, 2.10, y 2.12

Edad días	Peso Medio kg	Ganancia g/día	Req. Lis. Dig. g/día	Req. EM kcal/día ¹	Consumo g/día	Consumo Acumulado, g	Relación Lis/EM %/Mcal	Lis. Dig. Dieta %
1	0,082	16,0	0,237	52,1	17,4	18	0,455	1,364
2	0,098	18,3	0,271	59,7	19,9	38	0,454	1,361
3	0,116	20,7	0,308	68,1	22,7	61	0,453	1,358
4	0,137	23,2	0,348	77,2	25,7	87	0,451	1,353
5	0,160	25,9	0,391	87,0	29,0	116	0,449	1,348
6	0,186	28,7	0,436	97,5	32,5	150	0,447	1,342
7	0,215	31,7	0,484	108,7	36,2	187	0,445	1,335
8	0,247	34,7	0,534	120,7	38,9	227	0,443	1,372
9	0,281	37,8	0,587	133,4	43,0	271	0,440	1,364
10	0,319	40,9	0,642	146,8	47,4	320	0,437	1,355
11	0,360	44,1	0,698	160,9	51,9	373	0,434	1,345
12	0,404	47,2	0,756	175,6	56,6	432	0,431	1,335
13	0,451	50,4	0,815	191,0	61,6	495	0,427	1,324
14	0,502	53,5	0,876	206,9	66,7	564	0,423	1,312
15	0,555	56,6	0,937	223,4	72,1	639	0,419	1,300
16	0,612	59,6	0,998	240,3	77,5	719	0,415	1,288
17	0,671	62,5	1,060	257,7	83,1	805	0,411	1,275
18	0,734	65,2	1,121	275,5	88,9	896	0,407	1,261
19	0,799	67,9	1,181	293,6	94,7	994	0,402	1,248
20	0,867	70,4	1,241	311,9	100,6	1098	0,398	1,233
21	0,937	72,8	1,299	330,4	106,6	1208	0,393	1,219
22	1,010	75,0	1,356	349,0	109,1	1320	0,389	1,243
23	1,085	77,0	1,410	367,6	114,9	1439	0,384	1,228
24	1,162	78,8	1,463	386,1	120,7	1563	0,379	1,212
25	1,241	80,5	1,512	404,5	126,4	1693	0,374	1,196
26	1,321	82,0	1,559	422,6	132,1	1829	0,369	1,180
27	1,403	83,2	1,602	440,5	137,7	1971	0,364	1,164
28	1,487	84,3	1,643	458,0	143,1	2118	0,359	1,148
29	1,571	85,2	1,679	475,0	148,4	2271	0,354	1,131
30	1,656	85,9	1,712	491,5	153,6	2429	0,348	1,115
31	1,742	86,4	1,742	507,4	158,6	2592	0,343	1,098
32	1,828	86,8	1,767	522,7	163,3	2760	0,338	1,082
33	1,915	86,9	1,789	537,3	167,9	2932	0,333	1,066
34	2,002	86,9	1,807	551,1	169,6	3106	0,328	1,065
35	2,089	86,8	1,821	564,2	173,6	3284	0,323	1,049
36	2,176	86,5	1,831	576,4	177,4	3466	0,318	1,032
37	2,262	86,0	1,837	587,9	180,9	3652	0,313	1,016
38	2,348	85,4	1,840	598,4	184,1	3841	0,307	0,999
39	2,434	84,7	1,839	608,1	187,1	4033	0,302	0,983
40	2,518	83,9	1,835	617,0	189,8	4227	0,297	0,967
41	2,602	82,9	1,828	624,9	192,3	4424	0,293	0,951
42	2,685	81,9	1,818	632,0	194,5	4624	0,288	0,935
43	2,767	80,7	1,805	638,2	193,4	4822	0,283	0,933
44	2,848	79,5	1,789	643,6	195,0	5022	0,278	0,917
45	2,927	78,2	1,771	648,1	196,4	5223	0,273	0,902
46	3,006	76,8	1,751	651,9	197,5	5425	0,269	0,886
47	3,082	75,4	1,729	654,8	198,4	5628	0,264	0,871
48	3,158	73,9	1,705	657,0	199,1	5832	0,259	0,856
49	3,232	72,4	1,679	658,5	199,5	6036	0,255	0,841
50	3,304	70,8	1,652	659,3	199,8	6241	0,251	0,827
51	3,375	69,2	1,624	659,4	199,8	6446	0,246	0,812
52	3,444	67,6	1,594	659,0	199,7	6650	0,242	0,798
53	3,512	66,0	1,564	657,9	199,4	6854	0,238	0,784
54	3,578	64,4	1,533	656,3	198,9	7058	0,234	0,771
55	3,642	62,7	1,501	654,2	198,3	7261	0,229	0,757
56	3,705	53,2	1,305	602,9	182,7	7463	0,216	0,714

¹ Raciones con 3000; 3100; 3200; 3250 y 3300 kcal EM/kg para las fases de 1-7; 8-21; 22-34; 35-42; 43-56 días de edad.

Tabla 2.15 - Ecuaciones Utilizadas para Estimar el Requerimiento de Fósforo Disponible (Pdisp), Fósforo Digestible Estandarizado (Pdig) y la Relación Calcio:Fósforo para Pollos de Engorde Hembras¹

REQUERIMIENTO DE FÓSFORO DISPONIBLE

Ecuación 1 – 21 días: $Y \text{ (g P disp/día)} = 0,026 P^{0,75} + 5,2 G$

P = Peso Medio (kg); g P disp. / kg Ganancia = 5,2; G = Ganancia Diaria (kg)

Ecuación 22 – 56 días: $Y \text{ (g Pdisp/día)} = 0,026 P^{0,75} + 5,5 G$

P=Peso Corporal Medio (kg); g Pdisp/kg Ganancia = 5,5; G= Ganancia Diaria (kg)

Relación Ca Total: P Disponible Recomendada: 2,13

Ex. Pollos de Engorde Hembras de 35 días de edad

Peso Corporal Medio: 1,931 kg; G: 0,0807 kg / día; Consumo: 178,2 g / día

$Y \text{ (g Pdisp / día)}: 0,026 \times (1,931)^{0,75} + 5,5 \times 0,0807 = 0,486 \text{ g.}$

% Pdisp: $(0,486 \times 100) / 178,2 = 0,273 \%$

% Ca en la ración: $0,273 \times 2,13 = 0,581 \%$

REQUERIMIENTO DE FÓSFORO DIGESTIVEL ESTANDARIZADO

Ecuación 8 – 21 días: $Y \text{ (g Pdig/día)} = 0,026 P^{0,75} + 4,53 G$

P=Peso Corporal Medio (kg); g Pdig/kg Ganancia = 4,53; G= Ganancia Diario (kg)

Ecuación 22 – 56 días: $Y \text{ (g Pdig/día)} = 0,026 P^{0,75} + 5,0 G$

P=Peso Corporal Medio (kg); g Pdig/ kg Ganancia = 5,0; G = Ganancia Diario (kg)

Relación Ca Total : P Digestible Recomendada: 2,35

¹ Los requerimientos diarios de fósforo para mantenimiento y ganancia fueron estimados de los valores de Bünzen 2009 (Tesis de Doctorado de la UFV), De Klis y Versteegh (1999) y de datos de desempeño de Tesis de la UFV.

Tabla 2.16 - Requerimiento Nutricional de Fósforo Disponible, Fósforo Digestible Estandarizado y Calcio de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Regular-Medio y Medio-Superior Utilizando las Ecuaciones de la Tabla 2.15

Edad días	Peso Kg	Ganancia g/día	Consumo g/día	Pdisp g/día	Pdisp. %	Pdig g/día	Pdig. %	Calcio ¹ , %
Hembras de Desempeño Regular-Medio								
1 - 7	0,127	21,4	26,7	0,117	0,439	0,102	0,385	0,921
8	0,222	31,8	40,1	0,174	0,433	0,152	0,380	0,907
14	0,457	49,4	68,9	0,271	0,394	0,238	0,346	0,826
21	0,860	67,5	110,0	0,374	0,340	0,329	0,299	0,714
28	1,370	78,4	147,3	0,464	0,315	0,425	0,289	0,675
35	1,931	80,7	178,2	0,486	0,273	0,446	0,250	0,585
42	2,486	76,1	199,3	0,470	0,236	0,432	0,217	0,506
49	2,993	67,2	204,3	0,429	0,210	0,395	0,193	0,451
56	3,432	56,6	202,3	0,377	0,186	0,348	0,172	0,401
Hembras de Desempeño Medio-Superior								
1 - 7	0,142	23,5	26,2	0,128	0,491	0,112	0,431	1,029
8	0,247	34,7	38,9	0,189	0,486	0,166	0,427	1,019
14	0,502	53,5	66,7	0,294	0,440	0,258	0,386	0,923
21	0,937	72,8	106,6	0,403	0,378	0,354	0,333	0,794
28	1,487	84,3	143,1	0,499	0,349	0,457	0,319	0,746
35	2,089	86,8	173,6	0,523	0,301	0,479	0,276	0,645
42	2,685	81,9	194,5	0,505	0,260	0,464	0,239	0,557
49	3,232	72,4	199,5	0,461	0,231	0,425	0,213	0,496
56	3,705	62,0	182,7	0,410	0,225	0,379	0,208	0,483

¹ Promedio del % Ca calculado multiplicando el % de P disp por el factor 2,13 y el % de P dig por el factor 2,35.

Tabla 2.17 - Ecuaciones Utilizadas para Estimar los Niveles Dietéticos Recomendados (Y) de Potasio, Sodio, Cloro e Ácido Linoleico para Pollos de Engorde, en % por Mcal de EM de Acuerdo con la Edad Medía (X)¹

Machos	Hembras ²
Potasio	
$Y=0,2027 - 0,000454X$	$Y=0,1932 - 0,000454X$
Sodio	
$Y=0,0773 - 0,00041X$	$Y=0,0732 - 0,00038X$
Cloro	
$Y=0,0694 - 0,00041X$	$Y=0,0665 - 0,00040X$
Ácido Linoleico	
$Y=0,3720 - 0,00134X$	$Y=0,3530 - 0,00128X$

¹ Para determinar el porcentaje del nutriente en la ración del programa nutricional escogido, utilizar las ecuaciones citadas arriba. Donde Y=% del nutriente por 1,0 Mcal de EM/kg y X= edad media de las aves (días). Posteriormente se debe multiplicar el valor obtenido por el contenido de EM de la ración en Mcal; Ej.: El Requerimiento de sodio para pollos de engorde machos de desempeño regular-medio en el período de 8 a 21 días (edad media de 14,5 días) será: $Y=0,0773 - 0,00041 (14,5) = 0,071\%$ Mcal x 3,050 Mcal EM/kg de ración = 0,218 % de sodio.

² El nivel del nutriente sugerido para hembras corresponde aproximadamente, a 95% de los requerimientos de machos.

Tabla 2.18 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Pollos de Engorde

Aminoácido		Fases			
		Pré inicial – Inicial 1 – 21 días		Crecimiento – Final 22 – 56 días	
		Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	%	100	100	100	100
Metionina	%	41	41	41	41
Metionina + Cisteína	%	74	74	74	74
Treonina	%	66	69	66	69
Triptófano	%	18	18	18	18
Arginina	%	107	105	107	105
Glicina + Serina	%	147	150	134	137
Valina	%	77	79	77	79
Isoleucina	%	67	67	68	68
Leucina	%	107	107	108	108
Histidina	%	37	37	37	37
Fenilalanina	%	63	63	63	63
Fenilalanina + Tirosina	%	115	115	115	115

Tabla 2.19 - Ejemplo para Calcular el Requerimiento de N Esencial Digestible (Ne Dig), N Esencial Total (Ne Total), Proteína Cruda Digestible e Total de Pollos de Engorde¹

Aminoácidos	N (%)	Req. AA Dig. (%)	Ne Dig. (%)	Req. AA Total (%)	Ne Total (%)
Lisina	19,16	1,256	0,241	1,384	0,265
Metionina	9,39	0,515	0,048	0,567	0,053
Treonina	11,76	0,829	0,097	0,955	0,112
Triptófano	13,72	0,226	0,031	0,249	0,034
Arginina	32,16	1,344	0,432	1,453	0,467
Glicina + Serina	15,99	1,846	0,295	2,076	0,332
Valina	11,96	0,967	0,116	1,093	0,131
Isoleucina	10,68	0,842	0,090	0,927	0,099
Leucina	10,68	1,344	0,144	1,481	0,158
Histidina	27,08	0,465	0,126	0,512	0,139
Fenilalanina	8,48	0,791	0,067	0,872	0,074
Req. Ne		1,687		1,865	
Req. N Total ²		3,374		3,730	
Req. Proteína ³		21,09		23,31	

¹ Ejemplo pollos de engorde machos de desempeño regular-medio de 8 a 21 días de edad.

² Relación Ne:N Total utilizada 50%.

³ Factor de conversión del N para proteína: 6,25.

Tabla 2.20 - Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Regular-Medio

Edad	Días	1-7	8-21	22-33	34-42	43-46
Rango de Peso	Kg	0,04-0,19	0,22-0,95	0,96-2,06	2,16-2,98	3,08-3,37
Peso Medio	Kg	0,125	0,539	1,524	2,570	3,226
Ganancia	g/día	19,8	56,5	94,5	102,2	97,2
Lisina Digestible	g/día	0,306	0,930	1,764	2,106	2,104
Fósforo Disponible	g/día	0,108	0,310	0,555	0,615	0,597
Fósforo Digestible	g/día	0,095	0,272	0,508	0,564	0,549
Energía Metabolizable	kcal/día	69,63	225,8	494,2	664,8	716,5
Energía Metabolizable	kcal/kg	2,975	3,050	3,150	3,200	3,250
Energía Neta	kcal/kg	2350	2400	2470	2510	2550
Consumo	g/día	23,4	74,0	156,9	207,7	220,5
Nutriente						
Proteína Cruda Total	%	24,27	23,31	20,58	18,57	17,47
Proteína Cruda Digestible	%	21,94	21,09	18,61	16,79	15,79
Calcio	%	0,971	0,878	0,758	0,634	0,581
Fósforo Disponible	%	0,463	0,419	0,374	0,296	0,271
Fósforo Digestible	%	0,407	0,368	0,324	0,271	0,249
Potasio	%	0,597	0,598	0,599	0,593	0,593
Sodio	%	0,225	0,218	0,208	0,197	0,192
Cloro	%	0,202	0,194	0,183	0,172	0,166
Ácido Linoleico	%	1,091	1,075	1,056	1,027	1,015
Aminoácido Digestible						
Lisina	%	1,307	1,256	1,124	1,014	0,954
Metionina	%	0,536	0,515	0,461	0,416	0,038
Metionina + Cisteína	%	0,967	0,929	0,832	0,750	0,706
Treonina	%	0,863	0,829	0,742	0,669	0,630
Triptófano	%	0,235	0,226	0,202	0,183	0,172
Arginina	%	1,398	1,344	1,203	1,085	1,021
Glicina + Serina	%	1,921	1,846	1,506	1,359	1,278
Valina	%	1,006	0,967	0,865	0,781	0,735
Isoleucina	%	0,876	0,842	0,764	0,690	0,649
Leucina	%	1,398	1,344	1,214	1,095	1,030
Histidina	%	0,484	0,465	0,416	0,375	0,353
Fenilalanina	%	0,823	0,791	0,708	0,639	0,601
Fenilalanina + Tirosina	%	1,503	1,444	1,293	1,166	1,097
Nitrógeno Esencial Digestible	%	1,755	1,687	1,489	1,343	1,264
Aminoácido Total						
Lisina	%	1,441	1,384	1,239	1,118	1,052
Metionina	%	0,591	0,567	0,508	0,458	0,431
Metionina + Cisteína	%	1,066	1,024	0,917	0,827	0,778
Treonina	%	0,994	0,955	0,855	0,771	0,726
Triptófano	%	0,259	0,249	0,223	0,201	0,189
Arginina	%	1,513	1,453	1,301	1,174	1,104
Glicina + Serina	%	2,162	2,076	1,698	1,532	1,441
Valina	%	1,138	1,093	0,979	0,883	0,831
Isoleucina	%	0,965	0,927	0,843	0,760	0,715
Leucina	%	1,542	1,481	1,338	1,207	1,136
Histidina	%	0,533	0,512	0,459	0,414	0,389
Fenilalanina	%	0,908	0,872	0,781	0,704	0,663
Fenilalanina + Tirosina	%	1,657	1,592	1,425	1,286	1,210
Nitrógeno Esencial Total	%	1,942	1,865	1,647	1,486	1,398

Tabla 2.21 - Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Regular-Medio Criados Bajo la Temperatura Medía de 26°C (21 - 31°C)

Edad	Días	22-33	34-42	43-46
Rango de Peso	Kg	0,96-2,06	2,16-2,98	3,08-3,37
Peso Medio	Kg	1,524	2,570	3,226
Ganancia	g/día	94,5	102,2	97,2
Lisina Digestible	g/día	1,764	2,106	2,104
Fósforo Disponible	g/día	0,555	0,615	0,597
Fósforo Digestible	g/día	0,508	0,564	0,549
Energía Metabolizable	kcal/día	472,9	633,1	678,9
Energía Metabolizable	kcal/kg	3,150	3,200	3,250
Energía Neta	kcal/kg	2470	2510	2550
Consumo	g/día	150,1	197,9	208,9
Nutriente				
Proteína Cruda Total	%	21,52	19,49	18,44
Proteína Cruda Digestible	%	19,45	17,62	16,24
Calcio	%	0,792	0,666	0,613
Fósforo Disponible	%	0,370	0,311	0,286
Fósforo Digestible	%	0,339	0,285	0,263
Potasio	%	0,599	0,593	0,593
Sodio	%	0,208	0,197	0,192
Cloro	%	0,183	0,172	0,166
Ácido Linoleico	%	1,056	1,027	1,015
Aminoácido Digestible				
Lisina	%	1,175	1,064	1,007
Metionina	%	0,482	0,436	0,040
Metionina + Cisteína	%	0,870	0,787	0,745
Treonina	%	0,776	0,702	0,665
Triptófano	%	0,212	0,192	0,181
Arginina	%	1,257	1,138	1,077
Glicina + Serina	%	1,575	1,426	1,349
Valina	%	0,905	0,819	0,775
Isoleucina	%	0,799	0,724	0,685
Leucina	%	1,269	1,149	1,088
Histidina	%	0,435	0,394	0,373
Fenilalanina	%	0,740	0,670	0,634
Fenilalanina + Tirosina	%	1,351	1,224	1,158
Nitrógeno Esencial Digestible	%	1,556	1,409	1,299
Aminoácido Total				
Lisina	%	1,295	1,173	1,110
Metionina	%	0,531	0,481	0,455
Metionina + Cisteína	%	0,959	0,868	0,822
Treonina	%	0,894	0,809	0,766
Triptófano	%	0,233	0,211	0,200
Arginina	%	1,360	1,232	1,166
Glicina + Serina	%	1,775	1,607	1,521
Valina	%	1,023	0,927	0,877
Isoleucina	%	0,881	0,798	0,755
Leucina	%	1,399	1,267	1,199
Histidina	%	0,479	0,434	0,411
Fenilalanina	%	0,816	0,739	0,699
Fenilalanina + Tirosina	%	1,490	1,349	1,277
Nitrógeno Esencial Total	%	1,721	1,559	1,475

Tabla 2.22 - Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Medio-Superior

Edad	Días	1-7	8-21	22-33	34-42	43-46
Rango de Peso	Kg	0,04-0,22	0,25-1,03	1,12-2,23	2,34-3,22	3,33-3,64
Peso Medio	Kg	0,140	0,591	1,653	2,778	3,484
Ganancia	g/día	20,5	59,0	104,9	108,2	98,6
Lisina Digestible	g/día	0,318	0,979	1,918	2,288	2,287
Fósforo Disponible	g/día	0,113	0,324	0,615	0,651	0,609
Fósforo Digestible	g/día	0,099	0,285	0,562	0,597	0,559
Energía Metabolizable	kcal/día	70,0	228,7	512,3	687,0	738,1
Energía Metabolizable	kcal/kg	3,000	3,100	3,200	3,250	3,300
Energía Neta	kcal/kg	2375	2450	2530	2550	2600
Consumo	g/día	23,3	75,0	160,1	211,4	223,7
Nutriente						
Proteína Cruda Total	%	25,31	24,30	22,62	19,54	17,71
Proteína Cruda Digestible	%	22,50	21,93	20,45	17,67	16,01
Calcio	%	1,011	0,907	0,822	0,661	0,584
Fósforo Disponible	%	0,482	0,432	0,384	0,309	0,272
Fósforo Digestible	%	0,424	0,380	0,351	0,283	0,250
Potasio	%	0,603	0,608	0,609	0,603	0,602
Sodio	%	0,227	0,221	0,211	0,201	0,195
Cloro	%	0,203	0,197	0,186	0,175	0,169
Ácido Linoleico	%	1,100	1,093	1,072	1,044	1,031
Aminoácido Digestible						
Lisina	%	1,364	1,306	1,235	1,067	0,967
Metionina	%	0,548	0,535	0,506	0,437	0,396
Metionina + Cisteína	%	0,989	0,966	0,914	0,790	0,716
Treonina	%	0,882	0,862	0,815	0,704	0,638
Triptófano	%	0,241	0,235	0,222	0,192	0,174
Arginina	%	1,430	1,397	1,321	1,142	1,035
Glicina + Serina	%	1,965	1,920	1,655	1,430	1,296
Valina	%	1,029	1,006	0,951	0,822	0,745
Isoleucina	%	0,895	0,875	0,840	0,726	0,658
Leucina	%	1,430	1,397	1,334	1,152	1,044
Histidina	%	0,494	0,483	0,457	0,395	0,358
Fenilalanina	%	0,842	0,823	0,778	0,672	0,609
Fenilalanina + Tirosina	%	1,537	1,502	1,420	1,227	1,112
Nitrógeno Esencial Digestible	%	1,800	1,754	1,636	1,413	1,281
Aminoácido Total						
Lisina	%	1,503	1,443	1,362	1,176	1,066
Metionina	%	0,616	0,592	0,558	0,482	0,437
Metionina + Cisteína	%	1,112	1,068	1,008	0,871	0,789
Treonina	%	1,037	0,996	0,940	0,812	0,736
Triptófano	%	0,271	0,260	0,245	0,212	0,192
Arginina	%	1,578	1,515	1,430	1,235	1,119
Glicina + Serina	%	2,255	2,165	1,865	1,612	1,461
Valina	%	1,187	1,140	1,076	0,929	0,842
Isoleucina	%	1,007	0,967	0,926	0,800	0,725
Leucina	%	1,608	1,544	1,471	1,271	1,151
Histidina	%	0,556	0,534	0,504	0,435	0,394
Fenilalanina	%	0,947	0,909	0,858	0,741	0,672
Fenilalanina + Tirosina	%	1,728	1,659	1,566	1,353	1,226
Nitrógeno Esencial Total	%	2,025	1,944	1,810	1,563	1,416

Tabla 2.23 - Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Regular-Medio

Edad	Días	1-7	8-21	22-33	34-42	43-46
Rango de Peso	Kg	0,04-0,19	0,22-0,86	0,93-1,77	1,85-2,49	2,56-2,78
Peso Medio	Kg	0,127	0,504	1,338	2,170	2,673
Ganancia	g/día	21,4	50,4	77,5	79,1	73,2
Lisina Digestible	g/día	0,320	0,828	1,471	1,684	1,640
Fósforo Disponible	g/día	0,117	0,278	0,455	0,481	0,457
Fósforo Digestible	g/día	0,102	0,244	0,417	0,442	0,420
Energía Metabolizable	kcal/día	79,3	222,5	137,5	179,2	190,3
Energía Metabolizable	kcal/kg	2,975	3,050	3,150	3,200	3,250
Energía Neta	kcal/kg	2350	2400	2470	2510	2550
Consumo	g/día	26,7	73,0	143,7	188,0	200,3
Nutriente						
Proteína Cruda Total	%	22,28	21,06	18,90	16,41	15,00
Proteína Cruda Digestible	%	20,15	19,04	17,09	14,83	13,56
Calcio	%	0,919	0,806	0,682	0,550	0,490
Fósforo Disponible	%	0,438	0,380	0,317	0,256	0,228
Fósforo Digestible	%	0,384	0,334	0,290	0,235	0,210
Potasio	%	0,569	0,569	0,569	0,563	0,562
Sodio	%	0,213	0,206	0,198	0,188	0,183
Cloro	%	0,193	0,185	0,175	0,164	0,158
Ácido Linoleico	%	1,035	1,020	1,001	0,974	0,962
Aminoácido Digestible						
Lisina	%	1,200	1,134	1,032	0,896	0,819
Metionina	%	0,492	0,465	0,423	0,367	0,336
Metionina + Cisteína	%	0,888	0,839	0,764	0,663	0,606
Treonina	%	0,792	0,748	0,681	0,591	0,541
Triptófano	%	0,216	0,204	0,186	0,161	0,147
Arginina	%	1,284	1,213	1,104	0,959	0,876
Glicina + Serina	%	1,764	1,667	1,383	1,201	1,097
Valina	%	0,924	0,873	0,795	0,690	0,631
Isoleucina	%	0,804	0,760	0,702	0,609	0,557
Leucina	%	1,284	1,213	1,115	0,968	0,885
Histidina	%	0,444	0,420	0,382	0,332	0,303
Fenilalanina	%	0,756	0,714	0,650	0,564	0,516
Fenilalanina + Tirosina	%	1,380	1,304	1,187	1,030	0,942
Nitrógeno Esencial Digestible	%	1,612	1,523	1,367	1,187	1,085
Aminoácido Total						
Lisina	%	1,323	1,250	1,138	0,988	0,903
Metionina	%	0,542	0,513	0,467	0,405	0,370
Metionina + Cisteína	%	0,979	0,925	0,842	0,731	0,668
Treonina	%	0,913	0,863	0,785	0,682	0,623
Triptófano	%	0,238	0,225	0,205	0,178	0,163
Arginina	%	1,389	1,313	1,195	1,037	0,948
Glicina + Serina	%	1,985	1,875	1,559	1,353	1,237
Valina	%	1,045	0,988	0,899	0,780	0,713
Isoleucina	%	0,886	0,838	0,774	0,672	0,614
Leucina	%	1,416	1,338	1,229	1,067	0,975
Histidina	%	0,490	0,463	0,421	0,366	0,334
Fenilalanina	%	0,834	0,788	0,717	0,622	0,569
Fenilalanina + Tirosina	%	1,521	1,438	1,308	1,136	1,038
Nitrógeno Esencial Total	%	1,782	1,684	1,512	1,313	1,200

Tabla 2.24 - Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Regular-Medio Criados Bajo la Temperatura Media de 26°C (21 - 31°C)

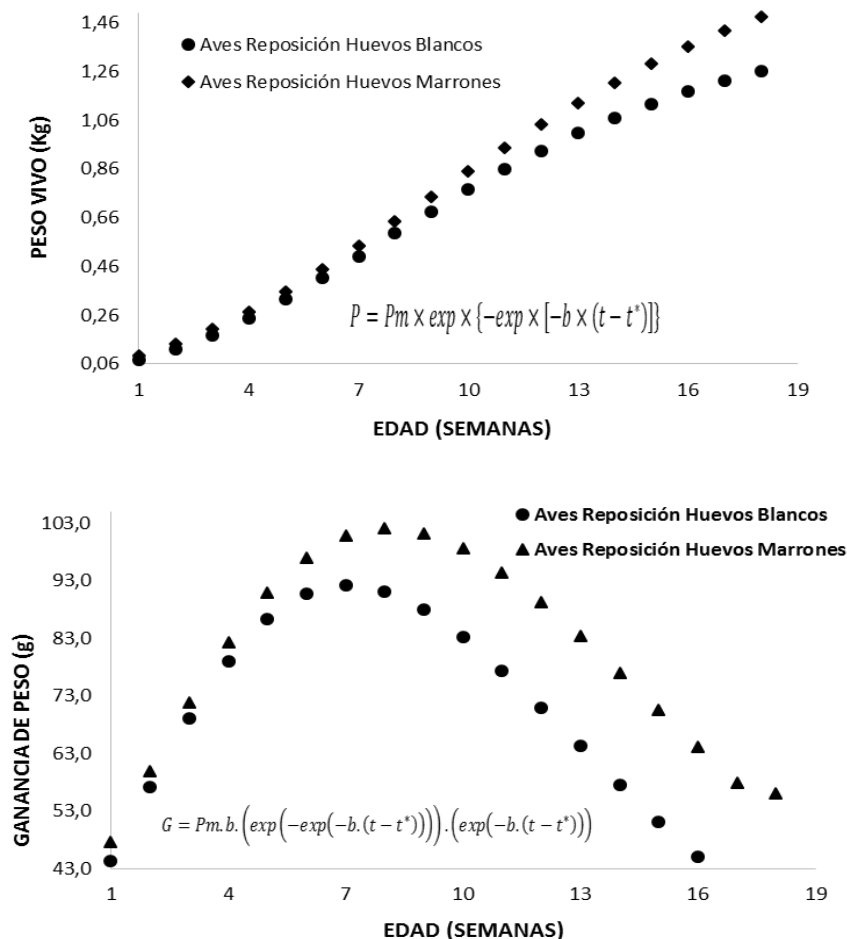
Edad	Días	22-33	34-42	43-46
Rango de Peso	Kg	0,93-1,77	1,85-2,49	2,56-2,78
Peso Medio	Kg	1,338	2,170	2,673
Ganancia	g/día	77,5	79,1	73,2
Lisina Digestible	g/día	1,483	1,684	1,640
Fósforo Disponible	g/día	0,455	0,481	0,457
Fósforo Digestible	g/día	0,417	0,442	0,420
Energía Metabolizable	kcal/día	137,5	179,2	190,3
Energía Metabolizable	kcal/kg	3,150	3,200	3,250
Energía Neta	kcal/kg	2470	2510	2550
Consumo	g/día	137,5	179,2	190,3
Nutriente				
Proteína Cruda Total	%	19,74	17,20	15,79
Proteína Cruda Digestible	%	17,85	15,55	14,27
Calcio	%	0,714	0,576	0,515
Fósforo Disponible	%	0,276	0,269	0,240
Fósforo Digestible	%	0,253	0,246	0,221
Potasio	%	0,569	0,563	0,562
Sodio	%	0,198	0,188	0,183
Cloro	%	0,175	0,164	0,158
Ácido Linoleico	%	1,001	0,974	0,962
Aminoácido Digestible				
Lisina	%	1,078	0,939	0,862
Metionina	%	0,442	0,385	0,353
Metionina + Cisteína	%	0,798	0,695	0,638
Treonina	%	0,711	0,620	0,569
Triptófano	%	0,194	0,169	0,155
Arginina	%	1,153	1,005	0,922
Glicina + Serina	%	1,445	1,258	1,155
Valina	%	0,830	0,723	0,664
Isoleucina	%	0,733	0,639	0,586
Leucina	%	1,164	1,014	0,931
Histidina	%	0,399	0,347	0,319
Fenilalanina	%	0,679	0,592	0,543
Fenilalanina + Tirosina	%	1,240	1,080	0,991
Nitrógeno Esencial Digestible	%	1,428	1,244	1,142
Aminoácido Total				
Lisina	%	1,189	1,035	0,950
Metionina	%	0,487	0,424	0,390
Metionina + Cisteína	%	0,880	0,766	0,703
Treonina	%	0,820	0,714	0,656
Triptófano	%	0,214	0,186	0,171
Arginina	%	1,248	1,087	0,998
Glicina + Serina	%	1,628	1,418	1,302
Valina	%	0,939	0,818	0,751
Isoleucina	%	0,808	0,704	0,646
Leucina	%	1,284	1,118	1,026
Histidina	%	0,440	0,383	0,352
Fenilalanina	%	0,749	0,652	0,599
Fenilalanina + Tirosina	%	1,367	1,191	1,093
Nitrógeno Esencial Total	%	1,579	1,375	1,263

Tabla 2.25 - Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Hembras de Desempeño Medio-Superior

Edad	Días	1-7	8-21	22-33	34-42	43-46
Rango de Peso	Kg	0,04-0,22	0,25-0,94	1,01-1,92	2,00-2,69	2,77-3,00
Peso Medio	Kg	0,142	0,553	1,452	2,346	2,887
Ganancia	g/día	23,5	54,5	82,7	85,0	78,8
Lisina Digestible	g/día	0,353	0,904	1,604	1,831	1,779
Fósforo Disponible	g/día	0,128	0,300	0,489	0,517	0,491
Fósforo Digestible	g/día	0,112	0,263	0,448	0,474	0,452
Energía Metabolizable	kcal/día	78,6	219,1	446,8	595,6	645,4
Energía Metabolizable	kcal/kg	3,000	3,100	3,200	3,250	3,300
Energía Neta	kcal/kg	2375	2450	2530	2550	2600
Consumo	g/día	26,2	70,7	139,6	183,2	195,6
Nutriente						
Proteína Cruda Total	%	25,01	23,75	21,04	18,29	16,66
Proteína Cruda Digestible	%	22,62	21,47	19,02	16,54	14,67
Calcio	%	1,029	0,911	0,758	0,606	0,539
Fósforo Disponible	%	0,491	0,435	0,354	0,283	0,251
Fósforo Digestible	%	0,431	0,382	0,324	0,259	0,231
Potasio	%	0,574	0,579	0,578	0,572	0,571
Sodio	%	0,215	0,210	0,201	0,191	0,186
Cloro	%	0,195	0,188	0,178	0,168	0,161
Ácido Linoleico	%	1,044	1,037	1,017	0,989	0,977
Aminoácido Digestible						
Lisina	%	1,347	1,279	1,149	0,999	0,910
Metionina	%	0,552	0,524	0,471	0,410	0,036
Metionina + Cisteína	%	0,997	0,946	0,850	0,739	0,673
Treonina	%	0,889	0,844	0,758	0,659	0,601
Triptófano	%	0,242	0,230	0,207	0,180	0,164
Arginina	%	1,441	1,369	1,229	1,069	0,974
Glicina + Serina	%	1,980	1,880	1,540	1,339	1,219
Valina	%	1,037	0,985	0,885	0,769	0,701
Isoleucina	%	0,902	0,857	0,781	0,679	0,619
Leucina	%	1,441	1,369	1,241	1,079	0,983
Histidina	%	0,498	0,473	0,425	0,370	0,337
Fenilalanina	%	0,849	0,806	0,724	0,629	0,573
Fenilalanina + Tirosina	%	1,549	1,471	1,321	1,149	1,047
Nitrógeno Esencial Digestible	%	1,809	1,718	1,522	1,323	1,174
Aminoácido Total						
Lisina	%	1,485	1,410	1,267	1,101	1,003
Metionina	%	0,609	0,578	0,519	0,452	0,411
Metionina + Cisteína	%	1,099	1,044	0,937	0,815	0,742
Treonina	%	1,025	0,973	0,874	0,760	0,692
Triptófano	%	0,267	0,254	0,228	0,198	0,181
Arginina	%	1,559	1,481	1,330	1,157	1,053
Glicina + Serina	%	2,228	2,115	1,736	1,509	1,375
Valina	%	1,173	1,114	1,001	0,870	0,793
Isoleucina	%	0,995	0,945	0,861	0,749	0,682
Leucina	%	1,589	1,509	1,368	1,190	1,084
Histidina	%	0,549	0,522	0,469	0,408	0,371
Fenilalanina	%	0,936	0,888	0,798	0,694	0,632
Fenilalanina + Tirosina	%	1,708	1,622	1,457	1,267	1,154
Nitrógeno Esencial Total	%	2,001	1,900	1,683	1,464	1,333

**Requerimientos Nutricionales de Aves de
Reposición y Gallinas Ponedoras**

Tabla 2.26 - Curva de Crecimiento de Peso Vivo y Ganancia de Peso Según la Ecuación del Modelo de Gompertz y la Derivada para Aves de Reposición de Huevos Blancos y Marrones



Parámetros de la ecuación para aves de reposición de huevos blancos: $P_m = 1,50524$; $b = 0,16687$; $t^* = 7,54872$; $R^2 = 0,86$. Aves de reposición de huevos marrones: $P_m = 1,9143$; $b = 0,14517$; $t^* = 8,57678$; $R^2 = 0,88$. Donde, P = peso vivo (kg); G = Ganancia de peso (kg/día); t = edad (semanas); P_m = peso (kg) asintótico o peso adulto; b = índice de madurez (g/día por g), t^* = Tiempo necesario para alcanzar la madurez (semanas).

Tabla 2.27 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable-Aves (EM) de Aves de Reposición de Huevos Blancos y Marrones^{1,2}

$$EM(\text{kcal/ave/día}) = (113 P^{0,75}) + (2,4296 + 1,2115 P) G$$

$$\text{Corrección por temperatura} = 2,6 \times P^{0,75} (TN - T)$$

P = Peso corporal Medio (kg); G = Ganancia de peso (g/ave/día);
T=Temperatura media (°C); TN=Temperatura termoneutra (°C)

Fue considerada una temperatura termo neutra (TN) y una amplitud térmica (AT) de acuerdo con la edad del ave: 8 a 14 días, TN = 29°C, AT = 26 - 32°C; 15 a 21 días, TN = 26°C, AT = 23 - 29°C; 22 a 28 días, TN = 23°C, AT = 18 - 28°C; 29 a 126 días, TN = 20°C, AT = 16 - 27°C. Valores de Amplitud Térmica mayores pueden afectar el desempeño y sobre-estimar las correcciones del consumo y los niveles nutricionales.

Ejemplo: Aves de Reposición de Huevos Blancos

Edad= 14 semanas (98 días)

P = 1,071 kg, donde: $P^{0,75} = 1,053$

G = 8,22 g/ave/día

Req. EM = $(113 \times 1,053) + (2,4296 + 1,2115 \times 1,071) \times 8,22$

Req. EM = $118,98 + 3,727 \times 8,22 = 149,6$ kcal/ave/día

EM de la ración² = 2,900 kcal/g

Consumo de ración estimado = 51,6 g/día

Corrección para una temperatura media de 26°C:

Req. EM = $2,6 \times 1,053 (20 - 26) = - 16,47$ kcal/ave/día

Req. EM total = $149,6 - 16,47 = 133,13$

Consumo de ración estimado = 45,9 g/día

¹ Ecuación adaptada de las informaciones obtenidas del libro de Sakomura y Rosagno (2016)

² Considerando la EM de la ración en todo el período de crecimiento de las aves: huevos blancos=2900 kcal/kg y huevos marrones= 2850 kcal/kg

Tabla 2.28 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) de Aves de Reposición de Huevos Blancos y Marrones en g/ave/día y en %^{1,2}

Lis. Dig. (g/ ave/ día) = Req. Mantenimiento + Req. Plumas + Req. Canal

Lis. Dig. Mantenimiento (g/ ave/ día) = $0,07 P^{0,75}$

Peso Plumas (g/ ave/ día) = $(0,0964 + 4,1637 P) - (2,9776 P^2)$

Lis.Dig. Plumas (g/ ave/ día) = (Peso Plumas (g/ ave/ día) 0,146

Lis. Dig. Canal (g/ ave/ día) = $(G - \text{Peso Plumas}) 0,011$

P = Peso vivo (kg); G = Ganancia (g/día)

Ejemplo:

Parámetros	Aves de Reposición	
	Huevos Blancos	Huevos Marrones
Edad (semanas/días)	14/98	14/98
P (kg)	1,071	1,214
$P^{0,75}$	1,053	1,157
Plumas (g/d)	1,140	0,763
G (g/d)	8,2	11,0
Consumo (g/d)	51,6	60,9
Lis. Dig. Mantenimiento (g/ave/d)	0,074	0,081
Lis. Dig. Plumas (g/ave/d)	0,167	0,111
Lis. Dig. Canal (g/ave/d)	0,078	0,113
Req. Lisina Dig. (g/d)	0,319	0,305
Req. Lisina Dig. (%)	0,617	0,500

¹ Requerimiento diario de lisina digestible para mantenimiento= $0,07 \times (\text{Peso Medio})^{0,75}$. Estimada de los valores de Fisher, 1998 (Poultry Sci. 78:1412) y Siqueira, 2009 (Tesis de Doctorado – UNESP, Jaboticabal, SP). ²Ecuación adaptada de las informaciones obtenidas del libro de Sakomura y Rosagno (2016).

Tabla 2.29 - Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y EM de Aves de Reposición de Huevos Blancos y Marrones Utilizando las Ecuaciones de las Tablas 2.26, 2.27 e 2.28

Edad Sem/día	Peso Medio kg	Gan. g/día	Req. Lis. Dig. g/día ¹	Req. EM kcal/día ¹	Cons. g/día	Cons. Acum.,g	Relación Lis/EM %/Mcal	Lis. Dig. Dieta %
Aves de Reposición de Huevos Blancos ¹								
1 (7)	0,076	6,3	0,133	32,4	11,2	78,1	0,412	1,195
2 (14)	0,121	8,2	0,179	44,2	15,2	184,7	0,406	1,176
3 (21)	0,178	9,9	0,228	57,0	19,7	322,4	0,400	1,159
4 (28)	0,247	11,3	0,276	70,4	24,3	492,3	0,392	1,137
5 (35)	0,326	12,3	0,319	83,6	28,8	694,1	0,382	1,108
6 (42)	0,412	13,0	0,355	96,1	33,2	926,2	0,369	1,071
7 (49)	0,503	13,2	0,381	107,6	37,1	1185,9	0,354	1,027
8 (56)	0,595	13,0	0,396	117,7	40,6	1469,9	0,337	0,976
9 (63)	0,687	12,6	0,401	126,3	43,5	1774,6	0,317	0,920
10 (70)	0,775	11,9	0,396	133,4	46,0	2096,5	0,297	0,861
11 (77)	0,858	11,1	0,383	139,1	48,0	2432,3	0,276	0,799
12 (84)	0,935	10,1	0,365	143,6	49,5	2778,9	0,254	0,738
13 (91)	1,006	9,2	0,343	147,0	50,7	3133,8	0,233	0,676
14 (98)	1,071	8,2	0,318	149,6	51,6	3494,8	0,213	0,617
15 (105)	1,128	7,3	0,293	151,4	52,2	3860,3	0,193	0,560
16 (112)	1,179	6,4	0,417	152,7	52,7	4228,9	0,273	0,792
17 (119)	1,224	5,6	0,442	153,6	53,0	4599,7	0,288	0,835
18 (126)	1,264	4,9	0,469	154,0	53,1	4971,5	0,304	0,882
Aves de Reposición de Huevos Marrones ²								
1 (7)	0,095	6,8	0,149	36,6	12,8	89,9	0,408	1,163
2 (14)	0,142	8,6	0,195	48,5	17,0	209,0	0,403	1,148
3 (21)	0,202	10,3	0,244	61,5	21,6	360,1	0,397	1,131
4 (28)	0,274	11,8	0,293	75,3	26,4	545,0	0,389	1,108
5 (35)	0,357	13,0	0,337	89,3	31,3	764,4	0,378	1,077
6 (42)	0,447	13,9	0,375	103,0	36,2	1017,4	0,364	1,037
7 (49)	0,545	14,4	0,403	116,1	40,7	1302,7	0,347	0,988
8 (56)	0,645	14,6	0,419	128,2	45,0	1617,6	0,327	0,932
9 (63)	0,747	14,5	0,424	139,1	48,8	1959,2	0,305	0,869
10 (70)	0,849	14,1	0,417	148,6	52,2	2324,3	0,281	0,800
11 (77)	0,947	13,5	0,400	156,8	55,0	2709,4	0,255	0,728
12 (84)	1,042	12,8	0,375	163,6	57,4	3111,2	0,229	0,653
13 (91)	1,131	11,9	0,342	169,2	59,4	3526,7	0,202	0,577
14 (98)	1,214	11,0	0,305	173,6	60,9	3953,2	0,176	0,500
15 (105)	1,291	10,1	0,264	177,1	62,2	4388,3	0,149	0,425
16 (112)	1,362	9,2	0,422	179,8	63,1	4830,0	0,235	0,669
17 (119)	1,426	8,3	0,429	181,8	63,8	5276,6	0,236	0,673
18 (126)	1,484	7,4	0,438	183,3	64,3	5727,0	0,239	0,681

¹ EM de la ración 2900; ² EM de la ración 2850. Aves de reposición de huevos blancos y marrones (16 a 18 sem), Requerimiento extra de +0,15, 0,20 y 0,25 y de +0,20, 0,25 y 0,30 g Lis dig./día, respectivamente, para desarrollo del aparato reproductivo.

Tabla 2.30 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Aves de Reposición de Huevos Blancos y Marrones

Fase	Inicial		Cría		Recría	
Edad (semanas)	1 – 4		5 – 15		16 – 18	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	100	100	100	100	100	100
Metionina	41	41	44	44	45	45
Metionina + Cisteína	74	74	80	80	82	83
Treonina	67	70	68	71	69	72
Triptófano	18	18	20	20	22	22
Arginina	107	105	107	107	108	108
Glicina + Serina	125	130	115	120	106	110
Valina	76	78	79	80	80	80
Isoleucina	71	72	76	77	77	78
Leucina	112	111	118	117	125	124
Histidina	37	37	38	38	39	39
Fenilalanina	66	66	69	69	72	72
Fenilalanina + Tirosina	121	120	125	125	130	130

Tabla 2.31 - Ejemplo para Calcular el Requerimiento de N Esencial Digestible (Ne Dig), N Esencial Total (Ne Total), Proteína Cruda Digestible y Total Aves de Reposición de Huevos Blancos y Marrones¹

Aminoácido	N (%)	Req. AA Dig. (g/día)	Ne Dig. (g/día)	Req. AA Total (g/día)	Ne Total (g/día)
Lisina	19,16	0,385	0,074	0,428	0,082
Metionina	9,39	0,169	0,016	0,188	0,018
Treonina	11,76	0,262	0,031	0,304	0,036
Triptófano	13,72	0,077	0,011	0,086	0,012
Arginina	32,16	0,412	0,132	0,458	0,147
Glicina + Serina	15,99	0,443	0,071	0,513	0,082
Valina	11,96	0,304	0,036	0,342	0,041
Isoleucina	10,68	0,293	0,031	0,329	0,035
Leucina	10,68	0,454	0,049	0,501	0,053
Histidina	27,08	0,146	0,040	0,163	0,044
Fenilalanina	8,48	0,266	0,023	0,295	0,025
Req. Ne		0,513		0,575	
Req. N Total ²		1,026		1,150	
Req. Proteína ³		6,413		7,188	

¹ Ejemplo de aves de reposición de huevos blancos (5 a 10 semanas de edad y 0,550 kg de peso).

² Relación Ne:Nt utilizada 50%.

³ Factor de conversión del N para proteína: 6,25.

Tabla 2.32 - Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición de Huevos Blancos (g/día)

Fase		Inicial		Cría		Pre Postura			
Edad (Sem)		1 – 4		5 - 10		11 - 15		16 – 18	
Peso Medio	Kg	0,155		0,550		1,000		1,222	
Ganancia	g/día	8,9		12,7		9,2		5,7	
Lisina Digestible	g/día	0,204		0,375		0,344		0,443	
Energía Metabolizable	Kcal/día	51,3		111,3		146,4		153,5	
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	2.900		2.900		2.900		2.900	
Energía Neta	Kcal/Kg	2320		2320		2320		2320	
Consumo	g/día	17,6		38,4		50,5		52,9	

Nutriente									
Proteína Cruda Total	g/día	3,76		7,19		6,35		8,31	
Proteína Digestible	g/día	3,37		6,41		5,66		7,42	
Calcio	g/día	0,171		0,365		0,434		1,164	
Fósforo Disponible	g/día	0,079		0,169		0,202		0,233	
Fósforo Digestible	g/día	0,068		0,142		0,172		0,196	
Potasio	g/día	0,093		0,200		0,258		0,270	
Sodio	g/día	0,032		0,065		0,081		0,085	
Cloro	g/día	0,028		0,058		0,076		0,079	
Ac. Linoleico	g/día	0,181		0,384		0,505		0,529	

Aminoácido		Dig.		Total		Dig.		Total	
Lisina	g/día	0,204	0,227	0,385	0,428	0,340	0,378	0,443	0,492
Metionina	g/día	0,084	0,093	0,169	0,188	0,150	0,166	0,199	0,222
Met. + Cis.	g/día	0,151	0,168	0,308	0,342	0,272	0,302	0,363	0,409
Treonina	g/día	0,137	0,159	0,262	0,304	0,231	0,268	0,306	0,354
Triptófano	g/día	0,037	0,041	0,077	0,086	0,068	0,076	0,097	0,108
Arginina	g/día	0,218	0,238	0,412	0,458	0,364	0,404	0,478	0,532
Gli.+ Ser.	g/día	0,255	0,295	0,443	0,514	0,391	0,453	0,470	0,541
Valina	g/día	0,155	0,177	0,304	0,342	0,269	0,302	0,354	0,394
Isoleucina	g/día	0,145	0,163	0,293	0,330	0,258	0,291	0,341	0,384
Leucina	g/día	0,228	0,252	0,454	0,501	0,401	0,442	0,554	0,610
Histidina	g/día	0,075	0,084	0,146	0,163	0,129	0,144	0,173	0,192
Fenilalanina	g/día	0,135	0,150	0,266	0,295	0,235	0,261	0,319	0,354
Fen.+ Tir.	g/día	0,247	0,272	0,481	0,535	0,425	0,472	0,576	0,640
Nitrógeno Esencial	g/día	0,269	0,301	0,513	0,575	0,453	0,508	0,594	0,664

Tabla 2.33 - Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición de Huevos Blancos (%)

Fase Edad (Sem)		Inicial		Cría		Pre Postura	
		1 - 4	5 - 10	11 - 15	16 - 18		
Peso Medio	Kg	0,155	0,550	1,000	1,222		
Ganancia	g/día	8,9	12,7	9,2	5,7		
Lisina Digestible	g/día	0,276	0,385	0,344	0,443		
Energía Metabolizable	Kcal/día	51,3	111,3	146,4	153,5		
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	2.900	2.900	2.900	2.900		
Energía Neta	Kcal/Kg	2320	2320	2320	2320		
Consumo	g/día	17,6	38,4	50,5	52,9		
Nutrientes							
Proteína Cruda Total	%	21,41	18,71	12,58	15,68		
Proteína Digestible	%	19,16	16,70	11,22	14,00		
Calcio	%	0,970	0,950	0,860	2,200		
Fósforo Disponible	%	0,450	0,440	0,400	0,440		
Fósforo Digestible	%	0,380	0,370	0,340	0,370		
Potasio	%	0,530	0,520	0,510	0,510		
Sodio	%	0,180	0,170	0,160	0,160		
Cloro	%	0,160	0,150	0,150	0,150		
Ac. Linoleico	%	1,027	1,000	1,000	1,000		
Aminoácido		Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	%	1,161	1,290	1,002	1,113	0,674	0,749
Metionina	%	0,476	0,529	0,441	0,490	0,297	0,330
Met. + Cis.	%	0,859	0,955	0,801	0,891	0,539	0,599
Treonina	%	0,778	0,903	0,681	0,791	0,458	0,532
Triptófano	%	0,209	0,232	0,200	0,223	0,135	0,150
Arginina	%	1,242	1,355	1,072	1,191	0,721	0,801
Gli.+ Ser.	%	1,451	1,677	1,152	1,336	0,775	0,899
Valina	%	0,882	1,006	0,791	0,891	0,532	0,599
Isoleucina	%	0,824	0,929	0,761	0,857	0,512	0,577
Leucina	%	1,300	1,432	1,182	1,303	0,795	0,876
Histidina	%	0,430	0,477	0,381	0,423	0,256	0,285
Fenilalanina	%	0,766	0,851	0,691	0,768	0,465	0,517
Fen.+ Tir.	%	1,405	1,548	1,252	1,392	0,843	0,936
Nitrógeno Esencial	%	1,533	1,713	1,336	1,497	0,898	1,007

Tabla 2.34 - Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición de Huevos Marrones (g/día)

Fase Edad (Sem)		Inicial		Cría		Pre Postura			
		1 – 4		5 - 10		11 - 15		16 - 18	
Peso Medio	Kg	0,178		0,598		1,125		1,424	
Ganancia	g/día	9,3		14,1		11,8		8,3	
Lisina Digestible	g/día	0,223		0,408		0,343		0,431	
Energía Metabolizable	Kcal/día	55,7		121,3		168,4		181,7	
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	2.850		2.850		2.850		2.850	
Energía Neta	Kcal/Kg	2280		2280		2280		2280	
Consumo	g/día	19,6		42,5		59,1		63,8	
Nutrientes									
Proteína Cruda Total	g/día	4,11		7,62		6,40		8,08	
Proteína Digestible	g/día	3,68		6,79		5,71		7,22	
Calcio	g/día	0,186		0,395		0,496		1,404	
Fósforo Disponible	g/día	0,086		0,183		0,230		0,281	
Fósforo Digestible	g/día	0,073		0,157		0,195		0,236	
Potasio	g/día	0,104		0,221		0,301		0,325	
Sodio	g/día	0,035		0,072		0,095		0,102	
Cloro	g/día	0,032		0,066		0,089		0,096	
Ac. Linoleico	g/día	0,205		0,442		0,609		0,651	
Aminoácido		Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	g/día	0,223	0,248	0,408	0,453	0,343	0,381	0,431	0,479
Metionina	g/día	0,091	0,102	0,180	0,199	0,151	0,168	0,194	0,216
Met. + Cis.	g/día	0,165	0,183	0,326	0,363	0,274	0,305	0,353	0,397
Treonina	g/día	0,149	0,173	0,277	0,322	0,233	0,271	0,297	0,345
Triptófano	g/día	0,040	0,045	0,082	0,091	0,069	0,076	0,095	0,105
Arginina	g/día	0,239	0,260	0,437	0,485	0,367	0,408	0,465	0,517
Gli.+ Ser.	g/día	0,279	0,322	0,469	0,544	0,394	0,457	0,457	0,527
Valina	g/día	0,169	0,193	0,322	0,363	0,271	0,305	0,345	0,383
Isoleucina	g/día	0,158	0,178	0,310	0,349	0,261	0,293	0,332	0,374
Leucina	g/día	0,250	0,275	0,481	0,530	0,405	0,446	0,539	0,594
Histidina	g/día	0,083	0,092	0,155	0,172	0,130	0,145	0,168	0,187
Fenilalanina	g/día	0,147	0,164	0,282	0,313	0,237	0,263	0,310	0,345
Fen.+ Tir.	g/día	0,270	0,297	0,510	0,567	0,429	0,476	0,560	0,623
Nitrógeno Esencial	g/día	0,294	0,329	0,543	0,609	0,457	0,512	0,578	0,647

Tabla 2.35 - Requerimientos Nutricionales de Aves de Reposición de Huevos Marrones (%)

Fase Edad (Sem)		Inicial		Cría		Pre Postura			
		1 – 4		5 - 10		11 - 15	16 – 18		
Peso Medio	Kg	0,178		0,598		1,125		1,424	
Ganancia	g/día	9,3		14,1		11,8		8,3	
Lisina Digestible	g/día	0,223		0,408		0,343		0,431	
Energía Metabolizable	Kcal/día	55,7		121,3		168,4		181,7	
Energía Metabolizable	Kcal/Kg	2.850		2.850		2.850		2.850	
Energía Neta	Kcal/Kg	2280		2280		2280		2280	
Consumo	g/día	19,6		42,5		59,1		63,8	
Nutrientes									
Proteína Cruda Total	%	20,98		17,90		10,85		12,66	
Proteína Digestible	%	18,78		15,96		9,67		11,31	
Calcio	%	0,950		0,930		0,840		2,200	
Fósforo Disponible	%	0,440		0,430		0,390		0,440	
Fósforo Digestible	%	0,370		0,370		0,330		0,370	
Potasio	%	0,530		0,520		0,510		0,510	
Sodio	%	0,180		0,170		0,160		0,160	
Cloro	%	0,160		0,155		0,150		0,150	
Ac. Linoleico	%	1,044		1,040		1,030		1,020	
Aminoácido		Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	%	1,138	1,264	0,959	1,066	0,581	0,646	0,675	0,750
Metionina	%	0,467	0,518	0,422	0,469	0,256	0,284	0,304	0,338
Met. + Cis.	%	0,842	0,936	0,767	0,852	0,465	0,516	0,554	0,623
Treonina	%	0,762	0,885	0,652	0,757	0,395	0,458	0,466	0,540
Triptófano	%	0,205	0,228	0,192	0,213	0,116	0,129	0,149	0,165
Arginina	%	1,218	1,328	1,026	1,140	0,622	0,691	0,729	0,810
Gli.+ Ser.	%	1,423	1,644	1,103	1,279	0,668	0,775	0,716	0,825
Valina	%	0,865	0,986	0,758	0,852	0,459	0,516	0,540	0,600
Isoleucina	%	0,808	0,910	0,729	0,820	0,442	0,497	0,520	0,585
Leucina	%	1,275	1,404	1,132	1,247	0,686	0,755	0,844	0,930
Histidina	%	0,421	0,468	0,364	0,405	0,221	0,245	0,263	0,293
Fenilalanina	%	0,751	0,835	0,662	0,735	0,401	0,445	0,486	0,540
Fen.+ Tir.	%	1,377	1,517	1,199	1,332	0,726	0,807	0,878	0,975
Nitrógeno Esencial	%	1,502	1,679	1,277	1,432	0,774	0,868	0,905	1,013

Tabla 2.36 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable-Aves (EM) de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos y Marrones^{1,2}

$$EM \text{ (kcal/ ave/ día)} = 113 P^{0,75} + 6,68 G + 2,4 \text{ Huevo}$$

$$\text{Corrección por temperatura} = 2,6 P^{0,75} (TN - T)$$

P = Peso corporal (kg); G = Ganancia de peso (g/ave/día);

Huevo = Masa de huevo (g huevo/ave/día) = $\frac{\% \text{ postura} \times \text{peso huevo}}{100}$

T=Temperatura media (°C); TN=Temperatura termo neutra (°C) = 20°C

Fue considerada la temperatura termo neutra (TN) y amplitud térmica (AT) de: TN = 20°C, AT = 16 - 27°C. Valores más altos de Amplitud Térmica pueden afectar el desempeño y sobre-estimar las correcciones del consumo y los niveles nutricionales.

Ejemplo:

Parámetros	Ponedoras Desempeño Regular-Medio	
	Huevos Blancos	Huevos Marrones
Edad (semanas/días)	33 / 231	280 / 40
P (kg)	1,385	1,914
P (kg) / (P ^{0,75})	1,277	1,627
G (g/ave/día)	0,4	0,4
Masa de Huevo (g/ave/día)	56,9	57,6
Req. EM Mantenimiento (kcal/día)	144,3	183,8
Req. EM Ganancia (kcal/día)	2,7	2,7
Req. EM Masa Huevo (kcal/día)	136,6	138,2
Req. EM Total (kcal/kg)	283,6	324,7
Consumo Estimado (g/día)	97,8	114,0

¹ Considerando la EM de la ración de 2900 kcal/kg para ponedoras de huevos blancos y de 2850 kcal/kg para ponedoras de huevos marrones

² Ecuación adaptada de las informaciones de Sakomura y Rosagno (2016)

Tabla 2.37 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos y Marrones¹

$$\text{Lis. Dig. (g/ ave/ día)} = 0,07 \text{ P}^{0,75} + 0,020 \text{ G} + 0,0124 \text{ Huevo}$$

P = Peso corporal (kg);

G = Ganancia de peso (g/ave/día)

Huevo = Masa de huevo (g, huevo/ave/día) = $\frac{\% \text{ postura} \times \text{peso huevo}}{100}$

Ejemplo:

Parámetros	Gallinas Ponedoras Desempeño Medio	
	Huevos Blancos	Huevos Marrones
Edad (semanas/días)	38/231	40/280
P (kg)	1,385	1,914
P ^{0,75}	1,277	1,627
G (g/ave/d)	0,4	0,4
Masa de huevo (g/d)	56,9	57,6
Consumo (g/d)	97,8	114,9
Lis. Dig. Mantenimiento, (g/d)	0,0894	0,1139
Lis. Dig. Ganancia, (g/d)	0,0080	0,0080
Lis. Dig. Huevo, (g/d)	0,7056	0,7142
Req. Lisina Dig. (g/d)	0,803	0,836
Req. Lisina Dig. (%)	0,821	0,734

¹ Requerimiento diario de lisina Digestible para mantenimiento = $0,07 \times (\text{Peso Medio})^{0,75}$. Estimada de los valores de Fisher, 1998 (Poultry Sci. 77:124), Edwards et. al., 1999 (Poultry Sci. 78:1412) y Siqueira, 2009 (Tesis de Doctorado – UNESP, Jaboticabal, SP). La lisina digestible para ganancia fue estimada en 0,020 g. por g. de ganancia diaria, llevando en consideración los resultados de experimentos con pollos de engorde. El valor de 0,0124 g. de lisina dig. por g. de masa de huevo fue determinado utilizando los resultados de experimentos dosis-respuesta realizados en la UFV siendo 7 con ponedoras de huevos blancos, 6 con ponedoras de huevos marrones y 2 con gallinas reproductoras pesadas.

Tabla 2.38 - Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y EM de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Desempeño Regular-Medio de Acuerdo con la Productividad

Edad (Sem)	Peso (kg)	Ganancia (g/día)	Peso huevo (g)	% Postura	Masa de huevo (g/día)	Lis. Dig. ¹ (g/día)	Req. EM ² Kcal/día	Consumo ³ g/día	Lis. Dig. Dieta, %
25	1,337	1,3	55,2	92,5	51,1	0,745	271	93,6	0,796
26	1,346	1,4	56,3	93,4	52,6	0,768	277	95,4	0,804
27	1,355	1,1	57,2	94,3	53,9	0,778	279	96,1	0,810
28	1,363	1,0	57,9	94,8	54,9	0,789	281	96,8	0,814
29	1,370	0,7	58,5	94,8	55,4	0,790	281	96,8	0,816
30	1,375	0,6	59,0	94,9	56,0	0,795	282	97,2	0,818
31	1,379	0,5	59,4	94,8	56,4	0,797	282	97,3	0,819
32	1,382	0,4	59,8	94,8	56,7	0,801	283	97,6	0,821
33	1,385	0,4	60,2	94,6	56,9	0,804	284	97,8	0,821
34	1,388	0,2	60,5	94,3	57,0	0,800	282	97,4	0,821
35	1,389	0,2	60,7	94,1	57,1	0,803	283	97,7	0,822
36	1,391	0,2	61,0	93,9	57,3	0,803	283	97,6	0,822
37	1,392	0,2	61,1	93,5	57,2	0,802	283	97,6	0,821
38	1,393	0,4	61,3	93,3	57,2	0,807	285	98,2	0,822
39	1,396	0,1	61,5	93,2	57,3	0,802	283	97,7	0,821
40	1,396	0,1	61,6	92,7	57,2	0,801	283	97,6	0,820
41	1,397	0,1	61,8	92,5	57,1	0,801	283	97,6	0,820
42	1,398	0,1	61,9	92,1	57,0	0,799	283	97,5	0,819
43	1,398	0,1	62,1	91,9	57,0	0,800	283	97,6	0,819
44	1,399	0,1	62,2	91,4	56,8	0,797	283	97,4	0,818
45	1,400	0,3	62,4	91,1	56,8	0,801	284	97,9	0,818
46	1,402	0,1	62,4	90,8	56,7	0,795	282	97,3	0,817
47	1,403	0,2	62,5	90,4	56,5	0,795	283	97,4	0,816
48	1,404	0,1	62,6	89,9	56,3	0,791	282	97,1	0,814
49	1,405	0,1	62,8	89,6	56,2	0,790	281	97,1	0,814
50	1,406	0,1	62,8	89,3	56,1	0,788	281	96,9	0,813
51	1,406	0,1	62,9	88,8	55,9	0,785	281	96,8	0,811
52	1,407	0,1	63,0	88,3	55,7	0,782	280	96,6	0,810
53	1,408	0,1	63,1	88,0	55,6	0,782	280	96,6	0,809
54	1,409	0,1	63,2	87,7	55,4	0,780	280	96,5	0,808
55	1,409	0,1	63,2	87,2	55,1	0,776	279	96,2	0,806
56	1,410	0,1	63,3	86,9	55,0	0,775	279	96,2	0,806
57	1,410	0,2	63,4	86,4	54,8	0,773	279	96,2	0,804
58	1,412	0,1	63,4	86,1	54,6	0,770	278	95,9	0,803
59	1,413	0,1	63,5	85,7	54,5	0,768	278	95,8	0,802
60	1,413	0,1	63,6	85,2	54,2	0,764	277	95,6	0,800
61	1,414	0,1	63,6	84,9	54,0	0,762	277	95,4	0,799
62	1,414	0,1	63,7	84,3	53,7	0,758	276	95,2	0,797
63	1,415	0,1	63,8	83,8	53,4	0,756	276	95,0	0,795
64	1,416	0,1	63,8	83,4	53,2	0,752	275	94,8	0,794
65	1,416	0,1	63,9	82,8	52,9	0,749	274	94,6	0,792
66	1,417	0,1	64,0	82,5	52,7	0,747	274	94,5	0,790
67	1,418	0,2	64,0	82,2	52,6	0,746	274	94,5	0,789
68	1,419	0,1	64,0	81,5	52,2	0,741	273	94,2	0,787
69	1,420	0,1	64,1	81,1	52,0	0,738	272	93,9	0,786
70	1,420	0,1	64,2	80,8	51,9	0,736	272	93,8	0,785
71	1,421	0,1	64,3	80,2	51,5	0,732	271	93,6	0,782
72	1,422	0,1	64,3	79,8	51,3	0,729	271	93,4	0,781
73	1,422	0,1	64,4	79,4	51,1	0,727	271	93,3	0,779
74	1,423	0,1	64,5	79,1	51,0	0,726	270	93,2	0,779
75	1,424	0,1	64,6	78,7	50,8	0,723	270	93,0	0,777
76	1,424	0,1	64,6	78,2	50,5	0,720	269	92,8	0,775
77	1,425	0,2	64,7	77,5	50,1	0,717	269	92,7	0,773
78	1,426	0,1	64,7	77,0	49,8	0,712	268	92,4	0,771
79	1,427	0,1	64,8	76,3	49,5	0,706	267	92,0	0,768
80	1,428	0,1	64,9	75,7	49,1	0,702	266	91,7	0,765

¹ Determinada por la ecuación de la Tabla 2.37. ² Determinada por la ecuación de la Tabla 2.36, para temperatura ambiente de 20°C. ³ Fueron considerados niveles de EM/kg ración para ponedoras de huevos blancos de 2900.

Tabla 2.39 - Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y EM de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Desempeño Medio-Superior de Acuerdo con la Productividad

Edad (Sem)	Peso (kg)	Ganancia (g/día)	Peso do huevo (g)	% Postura	Masa de huevo (g/día)	Lis. Dig. ¹ (g/día)	Req. EM ² Kcal/día	Consumo ³ g/día	Lis. Dig. Dieta, %
25	1,337	1,3	55,5	94,6	52,5	0,764	275	94,8	0,805
26	1,346	1,4	56,6	95,4	54,0	0,785	280	96,6	0,813
27	1,355	1,1	57,5	96,2	55,3	0,795	282	97,2	0,818
28	1,363	1,0	58,1	96,6	56,1	0,804	284	97,9	0,821
29	1,370	0,7	58,7	96,8	56,8	0,807	284	97,9	0,824
30	1,375	0,6	59,2	96,9	57,4	0,813	285	98,4	0,826
31	1,379	0,5	59,7	96,9	57,8	0,815	286	98,5	0,828
32	1,382	0,4	60,0	96,9	58,1	0,819	287	98,8	0,829
33	1,385	0,4	60,4	96,6	58,3	0,822	287	99,0	0,830
34	1,388	0,2	60,8	96,4	58,6	0,820	286	98,7	0,830
35	1,389	0,2	61,0	96,3	58,8	0,823	287	99,0	0,831
36	1,391	0,2	61,3	96,1	58,9	0,823	287	99,0	0,831
37	1,392	0,2	61,4	95,8	58,8	0,822	287	99,0	0,831
38	1,393	0,4	61,5	95,6	58,8	0,826	288	99,5	0,831
39	1,396	0,1	61,7	95,2	58,8	0,820	287	98,9	0,830
40	1,396	0,1	61,9	95,0	58,8	0,821	287	98,9	0,830
41	1,397	0,1	62,0	94,9	58,8	0,821	287	99,0	0,830
42	1,398	0,1	62,1	94,4	58,7	0,820	287	98,9	0,829
43	1,398	0,1	62,3	94,2	58,7	0,820	287	99,0	0,829
44	1,399	0,1	62,4	94,0	58,6	0,819	287	98,9	0,828
45	1,400	0,3	62,6	93,5	58,5	0,822	288	99,3	0,828
46	1,402	0,1	62,7	93,3	58,4	0,816	286	98,8	0,827
47	1,403	0,2	62,8	93,0	58,4	0,818	287	99,0	0,826
48	1,404	0,1	62,8	92,5	58,2	0,814	286	98,7	0,825
49	1,405	0,1	63,0	92,3	58,1	0,813	286	98,6	0,824
50	1,406	0,1	63,0	92,0	58,0	0,811	286	98,5	0,824
51	1,406	0,1	63,1	91,6	57,8	0,809	285	98,4	0,822
52	1,407	0,1	63,2	91,3	57,7	0,808	285	98,3	0,822
53	1,408	0,1	63,3	91,1	57,7	0,808	285	98,4	0,821
54	1,409	0,1	63,3	90,6	57,4	0,804	284	98,1	0,820
55	1,409	0,1	63,4	90,3	57,2	0,802	284	98,0	0,819
56	1,410	0,1	63,4	90,0	57,1	0,800	284	97,9	0,818
57	1,410	0,2	63,6	89,5	56,9	0,800	284	97,9	0,817
58	1,412	0,1	63,5	89,2	56,7	0,796	283	97,7	0,815
59	1,413	0,1	63,7	88,9	56,6	0,794	283	97,5	0,814
60	1,413	0,1	63,7	88,5	56,4	0,792	283	97,4	0,813
61	1,414	0,1	63,7	88,0	56,1	0,788	282	97,1	0,811
62	1,414	0,1	63,8	87,7	56,0	0,786	281	97,0	0,810
63	1,415	0,1	63,8	87,4	55,8	0,785	281	97,0	0,809
64	1,416	0,1	63,9	87,1	55,6	0,782	281	96,8	0,808
65	1,416	0,1	64,0	86,5	55,3	0,779	280	96,6	0,806
66	1,417	0,1	64,0	86,2	55,2	0,777	280	96,5	0,805
67	1,418	0,2	64,1	85,7	54,9	0,775	280	96,4	0,804
68	1,419	0,1	64,1	85,3	54,7	0,772	279	96,2	0,802
69	1,420	0,1	64,1	85,0	54,5	0,768	278	96,0	0,801
70	1,420	0,1	64,1	84,5	54,2	0,765	278	95,7	0,799
71	1,421	0,1	64,2	84,0	53,9	0,762	277	95,6	0,797
72	1,422	0,1	64,3	83,7	53,8	0,760	277	95,4	0,796
73	1,422	0,1	64,3	83,1	53,5	0,756	276	95,3	0,794
74	1,423	0,1	64,4	82,7	53,3	0,753	276	95,0	0,793
75	1,424	0,1	64,5	82,3	53,1	0,751	275	94,9	0,791
76	1,424	0,1	64,5	81,9	52,8	0,748	275	94,8	0,790
77	1,425	0,2	64,5	81,3	52,5	0,746	275	94,7	0,788
78	1,426	0,1	64,6	80,8	52,2	0,741	274	94,4	0,786
79	1,427	0,1	64,7	80,2	51,9	0,736	273	94,0	0,783
80	1,428	0,1	64,7	79,8	51,6	0,733	272	93,8	0,782

¹ Determinada por la ecuación de la Tabla 2.37. ² Determinada por la ecuación de la Tabla 2.36, para temperatura ambiente de 20°C. ³ Fueron considerados niveles de EM/kg ración para ponedoras de huevos blancos de 2900.

Tabla 2.40 - Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y EM de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Desempeño Medio-Superior de Acuerdo con la Productividad

Edad (Sem)	Peso (kg)	Ganancia (g/día)	Peso do huevo (g)	% Postura	Masa de huevo (g/día)	Lis. Dig. ¹ (g/día)	Req. EM ² Kcal/día	Consumo ³ g/día	Lis. Dig. Dieta, %
25	1,823	1,7	56,9	93,7	53,3	0,806	317	111,2	0,725
26	1,835	1,7	57,8	94,2	54,4	0,820	320	112,4	0,729
27	1,847	1,3	58,4	94,8	55,3	0,824	321	112,5	0,732
28	1,856	1,3	59,1	95,0	56,1	0,832	323	113,3	0,735
29	1,865	0,9	59,6	94,8	56,5	0,830	322	112,9	0,735
30	1,871	0,8	60,1	94,7	57,0	0,834	323	113,2	0,736
31	1,877	0,7	60,5	94,3	57,0	0,834	323	113,3	0,736
32	1,883	0,6	60,8	94,2	57,2	0,833	323	113,2	0,736
33	1,887	0,5	61,1	94,0	57,4	0,835	323	113,3	0,736
34	1,890	0,4	61,4	93,9	57,6	0,836	323	113,4	0,737
35	1,893	0,6	61,6	93,5	57,5	0,838	325	113,9	0,736
36	1,899	0,5	61,7	93,3	57,6	0,837	324	113,7	0,736
37	1,902	0,4	61,9	93,1	57,6	0,837	324	113,8	0,735
38	1,905	0,6	62,0	92,7	57,5	0,839	326	114,2	0,735
39	1,911	0,4	62,1	92,6	57,5	0,835	324	113,8	0,734
40	1,914	0,4	62,3	92,5	57,6	0,836	325	114,0	0,734
41	1,916	0,6	62,4	92,0	57,4	0,837	326	114,3	0,733
42	1,922	0,3	62,5	91,8	57,3	0,831	324	113,7	0,731
43	1,924	0,3	62,6	91,9	57,5	0,833	325	113,9	0,732
44	1,926	0,5	62,6	91,4	57,2	0,834	325	114,2	0,731
45	1,931	0,3	62,7	91,2	57,2	0,829	324	113,7	0,729
46	1,933	0,3	62,8	90,9	57,1	0,829	324	113,8	0,728
47	1,935	0,3	62,9	90,7	57,0	0,827	324	113,7	0,727
48	1,937	0,3	63,0	90,2	56,8	0,825	324	113,6	0,726
49	1,939	0,3	63,0	89,9	56,6	0,823	323	113,5	0,725
50	1,941	0,3	63,1	89,4	56,3	0,819	323	113,3	0,723
51	1,943	0,3	63,1	89,0	56,2	0,817	322	113,1	0,722
52	1,944	0,3	63,2	88,5	55,9	0,814	322	113,1	0,720
53	1,947	0,3	63,2	88,2	55,8	0,812	322	112,9	0,719
54	1,948	0,5	63,3	87,8	55,6	0,814	323	113,3	0,719
55	1,953	0,2	63,3	87,3	55,3	0,806	321	112,6	0,716
56	1,955	0,3	63,4	86,9	55,1	0,805	321	112,7	0,715
57	1,957	0,3	63,4	86,3	54,8	0,800	320	112,3	0,712
58	1,959	0,2	63,5	86,0	54,6	0,797	319	112,1	0,711
59	1,960	0,1	63,5	85,6	54,4	0,793	319	111,8	0,709
60	1,961	0,2	63,6	85,0	54,0	0,790	318	111,7	0,707
61	1,963	0,1	63,6	84,6	53,8	0,786	317	111,4	0,706
62	1,964	0,2	63,7	84,0	53,5	0,783	317	111,2	0,704
63	1,965	0,1	63,7	83,6	53,2	0,779	316	111,0	0,702
64	1,966	0,2	63,8	83,3	53,1	0,778	316	110,9	0,701
65	1,967	0,2	63,8	82,6	52,7	0,773	315	110,6	0,699
66	1,968	0,1	63,9	82,3	52,5	0,771	315	110,5	0,698
67	1,969	0,1	63,9	81,6	52,1	0,765	314	110,1	0,695
68	1,970	0,2	64,0	81,2	51,9	0,763	314	110,0	0,694
69	1,971	0,3	64,0	80,7	51,7	0,764	314	110,2	0,693
70	1,975	0,2	64,1	80,0	51,3	0,756	312	109,6	0,689
71	1,976	0,1	64,1	79,3	50,8	0,750	311	109,2	0,687
72	1,977	0,2	64,2	78,9	50,6	0,748	311	109,1	0,685
73	1,978	0,1	64,2	78,2	50,2	0,742	310	108,7	0,683
74	1,979	0,1	64,3	77,6	49,8	0,737	309	108,4	0,680
75	1,980	0,1	64,3	76,9	49,4	0,731	308	107,9	0,677
76	1,980	0,2	64,3	76,4	49,2	0,730	308	108,0	0,676
77	1,982	0,1	64,3	75,7	48,7	0,723	306	107,5	0,673
78	1,982	0,2	64,4	75,0	48,3	0,719	306	107,3	0,670
79	1,983	0,1	64,4	74,5	48,0	0,714	305	106,9	0,668
80	1,984	0,1	64,5	74,1	47,7	0,711	304	106,7	0,666

¹ Determinada por la ecuación de la Tabla 2.37. ² Determinada por la ecuación de la Tabla 2.36, para temperatura ambiente de 20°C. ³ Fueron considerados niveles de EM/kg ración para ponedoras de huevos marrones de 2850.

Tabla 2.41 - Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y EM de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Desempeño Medio-Superior de Acuerdo con la Productividad

Edad (Sem)	Peso (kg)	Ganancia (g/día)	Peso do huevo (g)	% Postura	Masa de huevo (g/día)	Lis. Dig. ¹ (g/día)	Req. EM ² Kcal/día	Consumo ³ g/día	Lis. Dig. Dieta, %
25	1,823	1,7	57,2	94,9	54,3	0,817	319	111,9	0,730
26	1,835	1,8	58,1	95,7	55,6	0,835	323	113,5	0,736
27	1,847	1,1	59,0	96,2	56,8	0,838	323	113,3	0,739
28	1,856	1,0	59,7	96,4	57,5	0,844	324	113,8	0,742
29	1,865	0,4	60,1	96,5	58,0	0,838	322	113,0	0,742
30	1,871	0,6	60,5	96,4	58,3	0,846	324	113,8	0,743
31	1,877	0,5	60,7	96,6	58,6	0,849	325	114,1	0,744
32	1,883	0,2	61,0	96,4	58,7	0,845	324	113,7	0,743
33	1,887	0,2	61,2	96,4	59,0	0,848	325	114,0	0,744
34	1,890	0,1	61,5	96,4	59,2	0,850	325	114,1	0,745
35	1,893	0,1	61,7	96,3	59,4	0,852	326	114,3	0,745
36	1,899	0,1	61,9	95,8	59,2	0,850	326	114,3	0,744
37	1,902	0,1	62,0	95,7	59,3	0,852	326	114,5	0,744
38	1,905	0,1	62,2	95,6	59,4	0,853	327	114,7	0,744
39	1,911	0,1	62,3	95,0	59,2	0,851	327	114,6	0,742
40	1,914	0,1	62,5	94,9	59,3	0,852	327	114,7	0,742
41	1,916	0,1	62,6	94,5	59,2	0,850	327	114,7	0,741
42	1,922	0,1	62,8	94,1	59,1	0,850	327	114,8	0,740
43	1,924	0,1	63,0	93,7	59,0	0,849	327	114,8	0,740
44	1,926	0,1	63,2	93,6	59,1	0,850	327	114,9	0,740
45	1,931	0,1	63,3	92,9	58,8	0,846	327	114,8	0,737
46	1,933	0,1	63,4	92,8	58,8	0,847	327	114,8	0,737
47	1,935	0,1	63,6	92,1	58,5	0,843	327	114,7	0,736
48	1,937	0,1	63,7	92,0	58,6	0,844	327	114,7	0,736
49	1,939	0,1	63,8	91,8	58,6	0,844	327	114,8	0,735
50	1,941	0,1	63,9	91,4	58,4	0,842	327	114,7	0,734
51	1,943	0,1	64,0	90,9	58,1	0,839	326	114,5	0,732
52	1,944	0,1	64,1	90,7	58,1	0,838	326	114,5	0,732
53	1,947	0,1	64,1	90,3	57,9	0,836	326	114,4	0,730
54	1,948	0,1	64,2	90,1	57,8	0,835	326	114,4	0,730
55	1,953	0,1	64,2	89,7	57,6	0,832	326	114,3	0,728
56	1,955	0,1	64,3	89,2	57,4	0,830	325	114,2	0,727
57	1,957	0,1	64,4	88,8	57,1	0,827	325	114,0	0,725
58	1,959	0,1	64,4	88,6	57,0	0,826	325	114,0	0,724
59	1,960	0,1	64,5	88,4	57,0	0,825	325	114,0	0,724
60	1,961	0,1	64,6	87,6	56,5	0,820	324	113,7	0,721
61	1,963	0,1	64,7	87,4	56,5	0,820	324	113,7	0,721
62	1,964	0,1	64,7	86,9	56,2	0,816	323	113,4	0,719
63	1,965	0,1	64,8	86,5	56,0	0,814	323	113,3	0,718
64	1,966	0,1	64,8	86,2	55,9	0,812	323	113,2	0,717
65	1,967	0,1	64,9	86,0	55,8	0,811	323	113,2	0,717
66	1,968	0,1	64,9	85,2	55,3	0,805	321	112,8	0,714
67	1,969	0,1	65,0	84,7	55,1	0,802	321	112,6	0,712
68	1,970	0,1	65,0	84,2	54,7	0,798	320	112,4	0,710
69	1,971	0,1	65,1	84,2	54,8	0,799	320	112,5	0,711
70	1,975	0,1	65,1	83,2	54,2	0,791	319	112,0	0,706
71	1,976	0,1	65,2	82,5	53,8	0,786	318	111,7	0,704
72	1,977	0,1	65,2	82,2	53,6	0,784	318	111,6	0,703
73	1,978	0,1	65,3	81,4	53,2	0,779	317	111,2	0,700
74	1,979	0,1	65,3	80,9	52,8	0,774	316	110,9	0,698
75	1,980	0,1	65,4	80,0	52,3	0,768	315	110,6	0,695
76	1,980	0,1	65,4	79,5	52,0	0,764	314	110,3	0,693
77	1,982	0,1	65,5	78,7	51,5	0,758	313	109,9	0,690
78	1,982	0,1	65,5	78,3	51,3	0,756	313	109,8	0,689
79	1,983	0,1	65,6	77,7	50,9	0,751	312	109,5	0,686
80	1,984	0,1	65,7	76,1	49,9	0,739	310	108,7	0,680

¹ Determinada por la ecuación de la Tabla 2.37. ² Determinada por la ecuación de la Tabla 2.36, para temperatura ambiente de 20°C. ³ Fueron considerados niveles de EM/kg ración para ponedoras de huevos marrones de 2850.

Tabla 2.42 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos y Marrones

Aminoácido	Digestible	Total
Lisina	100	100
Metionina	54	53
Metionina + Cisteína	98	97
Treonina	77	80
Triptófano	23	23
Arginina	100	96
Glicina + Serina	77	80
Valina	93	93
Isoleucina	78	78
Leucina	122	119
Histidina	29	28
Fenilalanina	65	63
Fenilalanina + Tirosina	118	115

Tabla 2.43 - Ejemplo para Calcular el Requerimiento de N Esencial Digestible (Ne Dig), N Esencial Total (Ne Total), Proteína Cruda Digestible y Total de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos y Marrones¹

Aminoácido	N (%)	Req. AA Dig. (g/día)	Ne Dig. (g/día)	Req. AA Total (g/día)	Ne Total (g/día)
Lisina	19,16	0,774	0,148	0,870	0,167
Metionina	9,39	0,418	0,039	0,461	0,043
Treonina	11,76	0,596	0,070	0,696	0,082
Triptófano	13,72	0,178	0,024	0,200	0,027
Arginina	32,16	0,774	0,249	0,835	0,269
Glicina + Serina	15,99	0,596	0,095	0,696	0,111
Valina	11,96	0,720	0,086	0,809	0,097
Isoleucina	10,68	0,604	0,064	0,678	0,072
Leucina	10,68	0,944	0,101	1,035	0,111
Histidina	27,08	0,224	0,061	0,244	0,066
Fenilalanina	8,48	0,503	0,043	0,548	0,046
Req. Ne		0,981		1,091	
Req. N Total ²		2,230		2,480	
Req. Proteína ³		13,94		15,50	

¹ Ejemplo de ponedoras de huevos blancos de desempeño medio-superior (1,4 kg de peso y 55 g de masa de huevo).

² Relación Ne:Nt utilizada 44%.

³ Factor de conversión del N para proteína: 6,25.

Tabla 2.44 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Desempeño Regular-Medio (g/ave/día)

Nutriente	Huevos Blancos Desempeño Regular-Medio					
Peso Corporal, kg	1,350		1,400		1,450	
Ganancia, g/día	0,6		0,1		0,1	
Masa de Huevo, g/día	57,0		55,0		52,0	
Energía Metab., kcal/día	282		278		275	
Energía Metab., kcal/kg	2.900		2.900		2.900	
Energía Neta, kcal/kg	2320		2320		2320	
Consumo, g/día	97,4		95,9		94,8	
Proteína Cruda Total, g/día	16,14		15,50		14,80	
Proteína Cruda Digestible, g/día	14,51		13,94		13,31	
Calcio, g/día			4,200			
Fósforo Disponible, g/día			0,355			
Fósforo Digestible, g/día			0,320			
Potasio, g/día			0,500			
Sodio, g/día			0,200			
Cloro, g/día			0,180			
Ácido Linoleico, g/día			1,200			
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, g/día	0,806	0,906	0,774	0,870	0,739	0,830
Metionina, g/día	0,435	0,480	0,418	0,461	0,399	0,440
Metionina + Cisteína, g/día	0,790	0,878	0,759	0,844	0,724	0,805
Treonina, g/día	0,621	0,724	0,596	0,696	0,569	0,664
Triptófano, g/día	0,185	0,208	0,178	0,200	0,170	0,191
Arginina, g/día	0,806	0,869	0,774	0,835	0,739	0,797
Glicina + Serina, g/día	0,621	0,724	0,596	0,696	0,569	0,664
Valina, g/día	0,750	0,842	0,720	0,809	0,687	0,772
Isoleucina, g/día	0,629	0,706	0,604	0,678	0,576	0,648
Leucina, g/día	0,983	1,078	0,944	1,035	0,902	0,988
Histidina, g/día	0,234	0,254	0,224	0,244	0,214	0,232
Fenilalanina, g/día	0,524	0,571	0,503	0,548	0,480	0,523
Fenilalanina + Tirosina, g/día	0,951	1,041	0,913	1,000	0,872	0,955
Nitrógeno Esencial, g/día	1,022	1,136	0,981	1,091	0,937	1,042

Tabla 2.45 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Desempeño Regular-Medio (%)

Nutriente	Huevos Blancos Desempeño Regular-Medio					
Peso Corporal, kg	1,350		1,400		1,450	
Ganancia, g/día	0,6		0,1		0,1	
Masa de Huevo, g/día	57,0		55,0		52,0	
Energía Metab., kcal/día	282		278		275	
Energía Metab., kcal/kg	2.900		2.900		2.900	
Energía Neta, kcal/kg	2320		2320		2320	
Consumo, g/día	97,4		95,9		94,8	
Proteína Cruda Total, %	16,58		16,16		15,61	
Proteína Cruda Digestible, %	14,94		14,53		14,03	
Calcio, %	4,312		4,380		4,430	
Fósforo Disponible, %	0,364		0,370		0,374	
Fósforo Digestible, %	0,329		0,334		0,338	
Potasio, %	0,513		0,521		0,527	
Sodio, %	0,205		0,209		0,211	
Cloro, %	0,185		0,188		0,190	
Ácido Linoleico, %	1,232		1,251		1,266	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	0,828	0,930	0,807	0,907	0,780	0,876
Metionina, %	0,447	0,493	0,436	0,481	0,421	0,464
Metionina + Cisteína, %	0,811	0,902	0,791	0,880	0,764	0,850
Treonina, %	0,638	0,744	0,621	0,725	0,601	0,701
Triptófano, %	0,190	0,214	0,186	0,209	0,179	0,202
Arginina, %	0,828	0,893	0,807	0,870	0,780	0,841
Glicina + Serina, %	0,638	0,744	0,621	0,725	0,601	0,701
Valina, %	0,770	0,865	0,751	0,843	0,725	0,815
Isoleucina, %	0,646	0,726	0,629	0,707	0,608	0,684
Leucina, %	1,010	1,107	0,985	1,079	0,952	1,043
Histidina, %	0,240	0,260	0,234	0,254	0,226	0,245
Fenilalanina, %	0,538	0,586	0,525	0,571	0,507	0,552
Fenilalanina + Tirosina, %	0,977	1,070	0,952	1,043	0,920	1,008
Nitrógeno Esencial, %	1,049	1,166	1,023	1,138	0,988	1,099

Tabla 2.46 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Desempeño Regular-Medio Criadas Bajo la Temperatura Media de 26°C (21 – 31 °C) (%)

Nutriente	Huevos Blancos Desempeño Regular-Medio					
Peso Corporal, kg	1,350		1,400		1,450	
Ganancia, g/día	0,6		0,1		0,1	
Masa de Huevo, g/día	57,0		55,0		52,0	
Energía Metabolizable, kcal/día	262		258		254	
Energía Metabolizable, kcal/kg	2.900		2.900		2.900	
Energía Neta, kcal/kg	2320		2320		2320	
Consumo, g/día	90,3		89,0		87,6	
Proteína Cruda Total, g/día	17,87		17,44		16,92	
Proteína Cruda Digestible, g/día	16,10		15,68		15,21	
Calcio, %	4,636		4,719		4,795	
Fósforo Disponible, %	0,392		0,399		0,405	
Fósforo Digestible, %	0,353		0,360		0,365	
Potasio, %	0,552		0,562		0,571	
Sodio, %	0,221		0,225		0,228	
Cloro, %	0,199		0,202		0,205	
Ácido Linoleico, %	1,325		1,348		1,370	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	0,893	1,003	0,870	0,978	0,844	0,948
Metionina, %	0,482	0,532	0,470	0,518	0,456	0,503
Metionina + Cisteína, %	0,875	0,973	0,853	0,948	0,827	0,920
Treonina, %	0,687	0,803	0,670	0,782	0,650	0,759
Triptófano, %	0,205	0,231	0,200	0,235	0,203	0,228
Arginina, %	0,893	0,963	0,870	0,938	0,844	0,910
Glicina + Serina, %	0,687	0,803	0,670	0,782	0,650	0,759
Valina, %	0,830	0,933	0,809	0,909	0,785	0,882
Isoleucina, %	0,696	0,783	0,679	0,762	0,658	0,740
Leucina, %	1,089	1,194	1,061	1,163	1,030	1,128
Histidina, %	0,259	0,281	0,252	0,274	0,245	0,266
Fenilalanina, %	0,580	0,632	0,566	0,616	0,549	0,597
Fenilalanina + Tirosina, %	1,053	1,154	1,027	1,124	0,996	1,091
Nitrógeno Esencial, %	1,133	1,258	1,102	1,226	1,069	1,190

Tabla 2.47 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Desempeño Medio-Superior (g/ave/día)

Nutriente	Huevos Blancos Desempeño Medio-Superior					
Peso Corporal, kg	1,350		1,400		1,450	
Ganancia, g/día	0,6		0,1		0,1	
Masa de Huevo, g/día	59,0		57,0		54,0	
Energía Metab., kcal/día	287		283		280	
Energía Metab., kcal/kg	2.900		2.900		2.900	
Energía Neta, kcal/día	2320		2320		2320	
Consumo, g/día	99,0		97,6		96,4	
Proteína Cruda Total, g/día	16,64		16,00		15,30	
Proteína Cruda Digestible, g/día	14,96		14,39		13,76	
Calcio, g/día			4,400			
Fósforo Disponible, g/día			0,368			
Fósforo Digestible, g/día			0,332			
Potasio, g/día			0,520			
Sodio, g/día			0,207			
Cloro, g/día			0,190			
Ácido Linoleico, g/día			1,240			
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, g/día	0,831	0,934	0,799	0,898	0,764	0,858
Metionina, g/día	0,449	0,495	0,431	0,476	0,413	0,455
Metionina + Cisteína, g/día	0,814	0,906	0,783	0,871	0,749	0,833
Treonina, g/día	0,640	0,747	0,615	0,718	0,588	0,687
Triptófano, g/día	0,191	0,215	0,184	0,206	0,176	0,197
Arginina, g/día	0,831	0,896	0,799	0,862	0,764	0,824
Glicina + Serina, g/día	0,640	0,747	0,615	0,718	0,588	0,687
Valina, g/día	0,773	0,868	0,743	0,835	0,711	0,798
Isoleucina, g/día	0,648	0,728	0,623	0,700	0,596	0,670
Leucina, g/día	1,014	1,111	0,975	1,068	0,932	1,022
Histidina, g/día	0,241	0,261	0,232	0,251	0,222	0,240
Fenilalanina, g/día	0,540	0,588	0,519	0,566	0,497	0,541
Fenilalanina + Tirosina, g/día	0,981	1,074	0,943	1,032	0,902	0,987
Nitrógeno Esencial, g/día	1,053	1,171	1,013	1,126	0,968	1,077

Tabla 2.48 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Desempeño Medio-Superior (%)

Nutriente	Huevos Blancos Desempeño Medio-Superior					
Peso Corporal, kg	1,350		1,400		1,450	
Ganancia, g/día	0,6		0,1		0,1	
Masa de Huevo, g/día	59,0		57,0		54,0	
Energía Metab., kcal/día	287		283		280	
Energía Metab., kcal/kg	2.900		2.900		2.900	
Energía Neta, kcal/kg	2320		2320		2320	
Consumo, g/día	99,0		97,6		96,4	
Proteína Cruda Total, %	16,82		16,40		15,88	
Proteína Cruda Digestible, %	15,12		14,75		14,28	
Calcio, %	4,445		4,508		4,564	
Fósforo Disponible, %	0,372		0,377		0,382	
Fósforo Digestible, %	0,335		0,340		0,344	
Potasio, %	0,525		0,533		0,539	
Sodio, %	0,209		0,212		0,215	
Cloro, %	0,211		0,195		0,197	
Ácido Linoleico, %	1,252		1,270		1,286	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	0,840	0,944	0,819	0,920	0,793	0,891
Metionina, %	0,454	0,500	0,442	0,488	0,428	0,472
Metionina + Cisteína, %	0,823	0,916	0,803	0,893	0,777	0,864
Treonina, %	0,647	0,755	0,631	0,736	0,611	0,713
Triptófano, %	0,193	0,217	0,188	0,212	0,182	0,205
Arginina, %	0,840	0,906	0,819	0,883	0,793	0,855
Glicina + Serina, %	0,647	0,755	0,631	0,736	0,611	0,713
Valina, %	0,781	0,878	0,762	0,856	0,737	0,829
Isoleucina, %	0,655	0,736	0,639	0,718	0,619	0,695
Leucina, %	1,025	1,123	0,999	1,095	0,967	1,060
Histidina, %	0,244	0,264	0,238	0,258	0,230	0,249
Fenilalanina, %	0,546	0,595	0,532	0,580	0,515	0,561
Fenilalanina + Tirosina, %	0,991	1,085	0,966	1,058	0,936	1,025
Nitrógeno Esencial, %	1,065	1,184	1,038	1,154	1,005	1,118

Tabla 2.49 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Blancos de Desempeño Medio-Superior Criadas Bajo la Temperatura Medía de 26°C (21 – 31 °C) (%)

Nutriente	Huevos Blancos Desempeño Medio-Superior					
Peso Corporal, kg	1,350		1,400		1,450	
Ganancia, g/día	0,6		0,1		0,1	
Masa de Huevo, g/día	59,0		57,0		54,0	
Energía Metab., kcal/día	267		263		259	
Energía Metab., kcal/kg	2.900		2.900		2.900	
Energía Neta, kcal/kg	2320		2320		2320	
Consumo, g/día	92,3		90,6		89,3	
Proteína Cruda Total, %	18,04		17,64		17,14	
Proteína Cruda Digestible, %	16,22		15,86		15,41	
Calcio, %	4,772		4,862		4,933	
Fósforo Disponible, %	0,399		0,407		0,413	
Fósforo Digestible, %	0,360		0,367		0,372	
Potasio, %	0,564		0,575		0,583	
Sodio, %	0,225		0,229		0,232	
Cloro, %	0,206		0,210		0,213	
Ácido Linoleico, %	1,345		1,370		1,390	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	0,901	1,012	0,881	0,990	0,856	0,962
Metionina, %	0,487	0,537	0,476	0,525	0,462	0,510
Metionina + Cisteína, %	0,883	0,982	0,863	0,960	0,839	0,933
Treonina, %	0,694	0,810	0,678	0,792	0,659	0,769
Triptófano, %	0,207	0,233	0,203	0,228	0,197	0,221
Arginina, %	0,901	0,972	0,881	0,950	0,856	0,923
Glicina + Serina, %	0,694	0,810	0,678	0,792	0,659	0,769
Valina, %	0,838	0,941	0,819	0,921	0,796	0,894
Isoleucina, %	0,703	0,790	0,687	0,772	0,668	0,750
Leucina, %	1,099	1,205	1,075	1,178	1,044	1,145
Histidina, %	0,261	0,283	0,255	0,277	0,248	0,269
Fenilalanina, %	0,586	0,638	0,573	0,624	0,556	0,606
Fenilalanina + Tirosina, %	1,063	1,164	1,040	1,138	1,010	1,106
Nitrógeno Esencial, %	1,142	1,270	1,117	1,242	1,085	1,207

Tabla 2.50 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Desempeño Regular-Medio (g/ave/día)

Nutriente	Huevos Marrones Desempeño Regular-Medio					
Peso Corporal, kg	1,850		1,940		1,980	
Ganancia, g/día	1,0		0,5		0,1	
Masa de Huevo, g/día	58,0		56,0		51,0	
Energía Metab., kcal/día	325		323		312	
Energía Metab., kcal/kg	2.850		2.850		2.850	
Energía Neta, kcal/kg	2280		2280		2280	
Consumo, g/día	114,1		113,5		109,4	
Proteína Cruda Total, g/día	17,02		16,40		15,04	
Proteína Cruda Digestible, g/día	15,30		14,75		13,52	
Calcio, g/día			4,300			
Fósforo Disponible, g/día			0,355			
Fósforo Digestible, g/día			0,320			
Potasio, g/día			0,500			
Sodio, g/día			0,200			
Cloro, g/día			0,180			
Ácido Linoleico, g/día			1,200			
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, g/día	0,850	0,955	0,819	0,920	0,751	0,844
Metionina, g/día	0,459	0,506	0,442	0,488	0,406	0,447
Metionina + Cisteína, g/día	0,833	0,926	0,803	0,893	0,736	0,819
Treonina, g/día	0,655	0,764	0,631	0,736	0,578	0,675
Triptófano, g/día	0,196	0,220	0,188	0,212	0,173	0,194
Arginina, g/día	0,850	0,917	0,819	0,883	0,751	0,810
Glicina + Serina, g/día	0,655	0,764	0,631	0,736	0,578	0,675
Valina, g/día	0,791	0,888	0,762	0,856	0,698	0,785
Isoleucina, g/día	0,663	0,745	0,639	0,718	0,586	0,658
Leucina, g/día	1,037	1,137	0,999	1,095	0,916	1,004
Histidina, g/día	0,247	0,267	0,238	0,258	0,218	0,236
Fenilalanina, g/día	0,553	0,602	0,532	0,580	0,488	0,532
Fenilalanina + Tirosina, g/día	1,003	1,098	0,966	1,058	0,886	0,970
Nitrógeno Esencial, g/día	1,077	1,198	1,038	1,154	0,952	1,059

Tabla 2.51 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Desempeño Regular-Medio (%)

Nutriente	Huevos Marrones Desempeño Regular-Medio					
Peso Corporal, kg	1,850		1,940		1,980	
Ganancia, g/día	1,0		0,5		0,1	
Masa de Huevo, g/día	58,0		56,0		51,0	
Energía Metab., kcal/día	325		323		312	
Energía Metab., kcal/kg	2.850		2.850		2.850	
Energía Neta, kcal/kg	2280		2280		2280	
Consumo, g/día	114,1		113,5		109,4	
Proteína Cruda Total, %	14,92		14,46		13,76	
Proteína Cruda Digestible, %	13,41		13,00		12,37	
Calcio, %	3,769		3,789		3,930	
Fósforo Disponible, %	0,311		0,313		0,324	
Fósforo Digestible, %	0,280		0,282		0,292	
Potasio, %	0,438		0,441		0,457	
Sodio, %	0,175		0,176		0,183	
Cloro, %	0,158		0,159		0,165	
Ácido Linoleico, %	1,052		1,057		1,097	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	0,745	0,837	0,722	0,811	0,687	0,772
Metionina, %	0,402	0,444	0,390	0,430	0,371	0,409
Metionina + Cisteína, %	0,730	0,812	0,708	0,787	0,673	0,749
Treonina, %	0,574	0,670	0,556	0,649	0,529	0,618
Triptófano, %	0,171	0,193	0,166	0,187	0,158	0,178
Arginina, %	0,745	0,804	0,722	0,779	0,687	0,741
Glicina + Serina, %	0,574	0,670	0,556	0,649	0,529	0,618
Valina, %	0,693	0,778	0,671	0,754	0,639	0,718
Isoleucina, %	0,581	0,653	0,563	0,633	0,536	0,602
Leucina, %	0,909	0,996	0,881	0,965	0,838	0,919
Histidina, %	0,216	0,234	0,209	0,227	0,199	0,216
Fenilalanina, %	0,484	0,527	0,469	0,511	0,447	0,486
Fenilalanina + Tirosina, %	0,879	0,963	0,852	0,933	0,811	0,888
Nitrógeno Esencial, %	0,944	1,050	0,915	1,018	0,871	0,968

Tabla 2.52 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Desempeño Regular-Medio Criadas Bajo la Temperatura Medía de 26°C (21 – 31 °C) (%)

Nutriente	Huevos Marrones Desempeño Regular-Medio					
Peso Corporal, kg	1,850		1,940		1,980	
Ganancia, g/día	1,0		0,5		0,1	
Masa de Huevo, g/día	58,0		56,0		51,0	
Energía Metab., kcal/día	300		299		287	
Energía Metab., kcal/kg	2.850		2.850		2.850	
Energía Neta, kcal/kg	2280		2280		2280	
Consumo, g/día	105,4		104,8		100,7	
Proteína Cruda Total, %	16,16		15,66		14,94	
Proteína Cruda Digestible, %	14,53		14,08		13,43	
Calcio, %	4,080		4,103		4,270	
Fósforo Disponible, %	0,337		0,339		0,353	
Fósforo Digestible, %	0,304		0,305		0,318	
Potasio, %	0,474		0,477		0,497	
Sodio, %	0,190		0,191		0,199	
Cloro, %	0,171		0,172		0,179	
Ácido Linoleico, %	1,139		1,145		1,192	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	0,807	0,907	0,782	0,879	0,746	0,838
Metionina, %	0,436	0,481	0,422	0,466	0,403	0,444
Metionina + Cisteína, %	0,791	0,880	0,766	0,852	0,731	0,813
Treonina, %	0,621	0,725	0,602	0,703	0,574	0,671
Triptófano, %	0,186	0,209	0,180	0,202	0,172	0,193
Arginina, %	0,807	0,870	0,782	0,844	0,746	0,805
Glicina + Serina, %	0,621	0,725	0,602	0,703	0,574	0,671
Valina, %	0,751	0,843	0,727	0,817	0,694	0,780
Isoleucina, %	0,629	0,707	0,610	0,685	0,582	0,654
Leucina, %	0,985	1,079	0,954	1,046	0,910	0,997
Histidina, %	0,234	0,254	0,227	0,246	0,216	0,235
Fenilalanina, %	0,525	0,571	0,508	0,554	0,485	0,528
Fenilalanina + Tirosina, %	0,952	1,043	0,923	1,010	0,880	0,964
Nitrógeno Esencial, %	1,023	1,138	0,991	1,102	0,946	1,052

Tabla 2.53 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Desempeño Medio-Superior (g/ave/día)

Nutriente	Huevos Marrones Desempeño Medio-Superior					
Peso Corporal, kg	1,850		1,940		1,980	
Ganancia, g/día	1,0		0,5		0,1	
Masa de Huevo, g/día	60,0		58,5		55,5	
Energía Metab., kcal/día	330		329		322	
Energía Metab., kcal/kg	2.850		2.850		2.850	
Energía Neta, kcal/kg	2280		2280		2280	
Consumo, g/día	115,8		115,6		113,2	
Proteína Cruda Total, g/día	17,52		17,02		16,16	
Proteína Cruda Digestible g/día	15,76		15,30		14,53	
Calcio, g/día			4,500			
Fósforo Disponible, g/día			0,368			
Fósforo Digestible, g/día			0,332			
Potasio, g/día			0,520			
Sodio, g/día			0,207			
Cloro, g/día			0,190			
Ácido Linoleico, g/día			1,240			
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, g/día	0,875	0,983	0,850	0,955	0,807	0,907
Metionina, g/día	0,473	0,521	0,459	0,506	0,436	0,481
Metionina + Cisteína, g/día	0,858	0,954	0,833	0,926	0,791	0,880
Treonina, g/día	0,674	0,787	0,655	0,764	0,621	0,725
Triptófano, g/día	0,201	0,226	0,196	0,220	0,186	0,209
Arginina, g/día	0,875	0,944	0,850	0,917	0,807	0,870
Glicina + Serina, g/día	0,674	0,787	0,655	0,764	0,621	0,725
Valina, g/día	0,814	0,914	0,791	0,888	0,751	0,843
Isoleucina, g/día	0,683	0,767	0,663	0,745	0,629	0,707
Leucina, g/día	1,068	1,170	1,037	1,137	0,985	1,079
Histidina, g/día	0,254	0,275	0,247	0,267	0,234	0,254
Fenilalanina, g/día	0,569	0,619	0,553	0,602	0,525	0,571
Fenilalanina + Tirosina, g/día	1,033	1,131	1,003	1,098	0,952	1,043
Nitrógeno Esencial, g/día	1,109	1,233	1,077	1,198	1,023	1,138

Tabla 2.54 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Desempeño Medio-Superior (%)

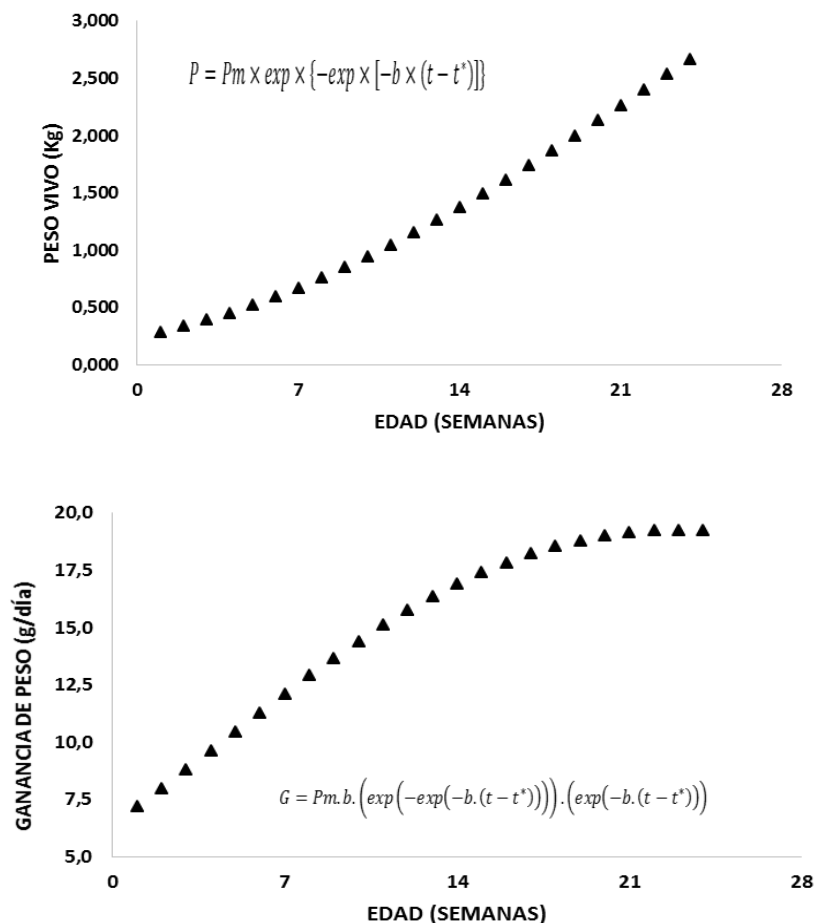
Nutriente	Huevos Marrones Desempeño Medio-Superior					
Peso Corporal, kg	1,850		1,940		1,980	
Ganancia, g/día	1,0		0,5		0,1	
Masa de Huevo, g/día	60,0		58,5		55,5	
Energía Metab., kcal/día	330		329		322	
Energía Metab., kcal/kg	2.850		2.850		2.850	
Energía Neta, kcal/kg	2280		2280		2280	
Consumo, g/día	115,8		115,6		113,2	
Proteína Cruda Total, %	15,14		14,74		14,28	
Proteína Cruda Digestible, %	13,61		13,25		12,84	
Calcio, %	3,889		3,893		3,976	
Fósforo Disponible, %	0,318		0,318		0,325	
Fósforo Digestible, %	0,287		0,288		0,293	
Potasio, %	0,449		0,450		0,459	
Sodio, %	0,179		0,179		0,183	
Cloro, %	0,155		0,164		0,168	
Ácido Linoleico, %	1,071		1,073		1,095	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	0,756	0,849	0,736	0,827	0,713	0,801
Metionina, %	0,408	0,450	0,397	0,438	0,385	0,425
Metionina + Cisteína, %	0,741	0,824	0,721	0,802	0,699	0,777
Treonina, %	0,582	0,680	0,567	0,662	0,549	0,641
Triptófano, %	0,174	0,195	0,169	0,190	0,164	0,184
Arginina, %	0,756	0,815	0,736	0,794	0,713	0,769
Glicina + Serina, %	0,582	0,680	0,567	0,662	0,549	0,641
Valina, %	0,703	0,790	0,684	0,769	0,663	0,745
Isoleucina, %	0,590	0,663	0,574	0,645	0,556	0,625
Leucina, %	0,922	1,011	0,898	0,984	0,870	0,953
Histidina, %	0,219	0,238	0,213	0,232	0,207	0,224
Fenilalanina, %	0,491	0,535	0,478	0,521	0,463	0,505
Fenilalanina + Tirosina, %	0,892	0,977	0,868	0,951	0,841	0,921
Nitrógeno Esencial, %	0,958	1,066	0,933	1,037	0,904	1,005

Tabla 2.55 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Ponedoras de Huevos Marrones de Desempeño Medio-Superior Criadas Bajo la Temperatura Medía de 26°C (21 – 31 °C) (%)

Nutriente	Huevos Marrones Desempeño Medio-Superior					
Peso Corporal, kg	1,850		1,940		1,980	
Ganancia, g/día	1,0		0,5		0,1	
Masa de Huevo, g/día	60,0		58,5		55,5	
Energía Metab., kcal/día	305		304		296	
Energía Metab., kcal/kg	2.850		2.850		2.850	
Energía Neta, kcal/kg	2280		2280		2280	
Consumo, g/día	107,1		106,6		104,0	
Proteína Cruda Total, %	16,36		15,98		15,54	
Proteína Cruda Digestible, %	14,71		14,37		13,97	
Calcio, %	4,202		4,221		4,327	
Fósforo Disponible, %	0,344		0,345		0,354	
Fósforo Digestible, %	0,310		0,311		0,319	
Potasio, %	0,486		0,488		0,500	
Sodio, %	0,193		0,194		0,199	
Cloro, %	0,177		0,178		0,183	
Ácido Linoleico, %	1,158		1,163		1,159	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	0,817	0,918	0,798	0,897	0,776	0,872
Metionina, %	0,441	0,487	0,431	0,475	0,419	0,462
Metionina + Cisteína, %	0,801	0,890	0,782	0,870	0,760	0,846
Treonina, %	0,629	0,734	0,614	0,717	0,598	0,698
Triptófano, %	0,188	0,211	0,184	0,206	0,178	0,201
Arginina, %	0,817	0,881	0,798	0,861	0,776	0,837
Glicina + Serina, %	0,629	0,734	0,614	0,717	0,598	0,698
Valina, %	0,760	0,854	0,742	0,834	0,722	0,811
Isoleucina, %	0,637	0,716	0,622	0,699	0,605	0,680
Leucina, %	0,997	1,092	0,974	1,067	0,947	1,038
Histidina, %	0,237	0,257	0,231	0,251	0,225	0,244
Fenilalanina, %	0,531	0,578	0,519	0,565	0,504	0,549
Fenilalanina + Tirosina, %	0,964	1,056	0,942	1,031	0,916	1,003
Nitrógeno Esencial, %	1,036	1,152	1,012	1,125	0,984	1,094

Requerimientos Nutricionales de Aves Reproductoras

Tabla 2.56 - Curva de Crecimiento de Peso Vivo y Ganancia de Peso Según la Ecuación del Modelo de Gompertz y la Derivada para Pollonas de Reposición - Reproductoras



Parámetros de la ecuación para pollonas de reposición: $P_m = 7,1215$; $b = 0,05152$; $t^* = 23,61528$; $R^2 = 0,99$. Donde, P = peso vivo (kg); G = Ganancia de peso (kg/día); t = edad (semanas); P_m = peso (kg) asintótico o peso adulto; b = índice de madurez (g/día por g), t^* = Tiempo necesario para alcanzar la madurez (semanas). No fueron utilizados datos de 1 a 4 semanas de edad debido a que no se ajustaron al modelo.

Tabla 2.57 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable-Aves (EM) de Pollonas de Reposición-Reproductoras¹

$$EM_{(kcal/ave/día)} = (113 P^{0,75}) + (2,182 + 1,091 P - 0,1022 P^2) G$$

$$\text{Corrección por temperatura} = 2,6 P^{0,75} (TN - T)$$

P = Peso corporal Medio (kg); G = Ganancia g/día;
T=Temperatura media (°C); TN=Temperatura termo neutra (°C)

Fue considerada la temperatura termo neutra (TN) y amplitud térmica (AT) de acuerdo a la edad del ave: 8 a 14 días, TN = 29°C, AT = 26 - 32°C; 15 a 21 días, TN = 26°C, AT = 23 - 29°C; 22 a 28 días, TN = 23°C, AT = 18 - 28°C; 29 a 126 días, TN = 20°C, AT = 16 - 27°C.

Valores más altos de Amplitud Térmica pueden afectar el desempeño y sobre-estimar las correcciones del consumo y los niveles nutricionales.

Ejemplo: aves de 12 semanas (84 días) de edad

P = 1,155 kg, donde: $P^{0,75} = 1,114$

G = 15,8 g/ave/día

Req. EM = $(113 \times 1,114) + (2,182 + 1,260 - 0,136) \times 15,8$

Req. EM = $125,88 + 3,306 \times 15,8 = 178,11$ kcal/ave/día

EM da ración = 2,800 kcal/g

Consumo de ración estimado = 63,61 g/día

Corrección para a temperatura media de 27°C:

Corrección EM = $(2,6 \times 1,155 (20 - 27)) = - 21,02$ kcal/ave/día.

Corrección EM total = $178,11 - 21,021 = 157,09$ kcal/ave/día.

Consumo de ración estimado = 56,10 g/día.

Tabla 2.58 - Ecuación Utilizada para Estimar los Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) de Pollonas Reproductoras Pesadas¹

$$\text{Lis. Dig. (g/ave/día)} = 0,07 P^{0,75} + (13,791 + 3,8309 P - 0,5084 P^2) G$$

P = Peso corporal Medio (kg); G = Ganancia (kg);

Ejemplo: aves de 12 semanas (84 días) de Edad

P = 1,155 kg, donde: $P^{0,75} = 1,114$

G = 0,0158 kg/día

Req. Lis. Dig. = $(0,07 \times 1,114) + (13,791 + 4,425 - 0,678) \times 0,0158$

Req. Lis. Dig. = $0,078 + 17,54 \times 0,0158 = 0,355 \text{ g/ave/día}$

Consumo de ración estimado = 63,6 g/día (Tabla 2.57)

Lis. Dig. en la ración = $(0,355 \times 100) / 63,6 = 0,558\%$

¹ Requerimiento diario de lisina digestible para mantenimiento = $0,07 \times \text{Peso Medio}^{0,75}$. Estimada de los valores de Fisher, 1998 (Poultry Sci. 77:124), Edwards *et. al.*, 1999 (Poultry Sci. 78:1412) y Siqueira, 2009 (Tesis de Doctorado – UNESP, Jaboticabal, SP). Ecuación de la Tabla 2.04 utilizada para estimar el Requerimiento de lisina digestible de pollos de engorde machos.

Tabla 2.59 - Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y Energía Metabolizable de Pollonas Reproductoras Pesadas Utilizando las Ecuaciones de las Tablas 2.56, 2.57 y 2.58

Edad Sem (días)	Peso Medio Kg	Ganancia g/día	Req. Lis. Dig. ¹ g/día	Req. EM ² kcal/día	Consumo ³ g/día	Consumo Acumulado, g/Sem	Rel. Lis/EM %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
1 (7)	0,288	7,2	0,134	62,4	21,5	150,6	0,216	0,625
2 (14)	0,339	8,0	0,151	70,5	24,3	191,7	0,215	0,622
3 (21)	0,395	8,8	0,169	79,2	27,3	511,9	0,214	0,619
4 (28)	0,457	9,6	0,188	88,4	30,5	725,3	0,212	0,616
5 (35)	0,524	10,5	0,207	98,2	35,1	970,7	0,211	0,591
6 (42)	0,597	11,3	0,227	108,4	38,7	1241,8	0,210	0,587
7 (49)	0,677	12,1	0,248	119,1	42,6	1539,6	0,208	0,583
8 (56)	0,762	12,9	0,269	130,3	46,5	1865,4	0,207	0,579
9 (63)	0,852	13,7	0,291	141,8	50,6	2219,9	0,205	0,574
10 (70)	0,948	14,4	0,312	153,6	54,9	2604,0	0,203	0,569
11 (77)	1,049	15,1	0,333	165,7	59,2	3018,3	0,201	0,563
12 (84)	1,155	15,8	0,355	178,0	63,6	3463,4	0,199	0,558
13 (91)	1,265	16,4	0,376	190,5	68,0	3939,6	0,197	0,552
14 (98)	1,380	16,9	0,396	203,0	72,5	4447,1	0,195	0,546
15 (105)	1,498	17,4	0,415	215,6	77,0	4986,0	0,193	0,539
16 (112)	1,620	17,9	0,434	228,1	81,5	5556,2	0,190	0,533
17 (119)	1,745	18,2	0,452	240,5	85,9	6157,3	0,188	0,526
18 (126)	1,873	18,6	0,468	252,7	90,3	6789,1	0,185	0,519
19 (133)	2,003	18,8	0,583	264,7	94,5	7450,9	0,220	0,617
20 (140)	2,135	19,0	0,647	276,5	98,8	8142,2	0,234	0,656
21 (147)	2,268	19,2	0,710	288,0	102,9	8862,2	0,247	0,690
22 (154)	2,402	19,2	0,771	299,1	106,8	9610,0	0,258	0,722
23 (161)	2,537	19,3	0,831	309,9	110,7	10384,7	0,268	0,751
24 (168)	2,672	24,0	0,936	341,0	121,8	11237,1	0,274	0,768

¹ Requerimiento extra de Lisina dig. en la fase de pre postura (19 a 24 sem): +0,10; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30 g/día, respectivamente, para desarrollo del aparato reproductivo.

² Determinada por la ecuación de la tabla 2.57 (EM), para una temperatura ambiente de 20°C.

³ Fueron considerados los niveles de 2900 kcal/kg para pollonas de 1 a 4 semanas y 2800 kcal/kg para pollonas de 5 a 24 semanas.

Tabla 2.60 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Pollonas de Reposición – Reproductoras Pesadas

Fase	Inicial		Cría		Recría	
Edad	1 – 4		5-12		13-24	
(semanas/días)	(1 – 42 días)		(43-84 días)		(44-126 días)	
Aminoácido	Digestible	Total	Digestible	Total	Digestible	Total
Lisina	100	100	100	100	100	100
Metionina	42	42	43	44	47	47
Metionina + Cisteína	74	74	79	80	86	86
Treonina	67	70	68	71	75	77
Triptófano	19	19	20	20	23	23
Arginina	107	105	107	105	108	106
Glicina + Serina	138	142	132	136	125	127
Valina	76	78	77	78	82	84
Isoleucina	68	69	75	76	80	80
Leucina	112	111	119	118	128	128
Histidina	37	37	37	37	36	36
Fenilalanina	65	65	66	66	70	70
Fenilalanina+Tirosina	118	118	120	120	127	127

Tabla 2.61 - Requerimientos Nutricionales de Pollonas de Reposición-Reproductoras (g/día)

Fase		Inicial		Cría		Recría		Pre Postura	
Edad (Sem)		1 – 4		5 - 12		13 - 18		19 – 24	
Peso Medio	Kg	0,370		0,820		1,564		2,336	
Ganancia	g/día	8,4		13,2		17,6		19,9	
Lisina Dig.	g/día	0,161		0,280		0,424		0,730	
Energía Metab.	Kcal/día	75,2		137,2		221,9		296,7	
Energía Metab.	Kcal/Kg	2.900		2.800		2.800		2.800	
Energía Neta	Kcal/Kg	2320		2240		2240		2240	
Consumo	g/día	25,9		48,9		79,2		105,9	
Nutrientes									
Proteína Cruda	g/día	4,92		8,31		11,88		16,94	
Calcio	g/día	0,251		0,430		0,634		1,800	
Fósforo Disp.	g/día	0,117		0,200		0,293		0,434	
Fósforo Dig.	g/día	0,099		0,171		0,253		0,371	
Potasio	g/día	0,137		0,249		0,396		0,530	
Sodio	g/día	0,052		0,088		0,135		0,180	
Cloro	g/día	0,047		0,078		0,119		0,159	
Ac. Linoleico	g/día	0,311		0,562		0,800		1,165	
Aminoácido		Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	g/día	0,161	0,179	0,280	0,311	0,424	0,471	0,730	0,811
Metionina	g/día	0,068	0,075	0,120	0,137	0,199	0,221	0,343	0,381
Met. + Cis.	g/día	0,119	0,132	0,221	0,249	0,365	0,405	0,628	0,698
Treonina	g/día	0,108	0,125	0,190	0,221	0,318	0,363	0,548	0,625
Triptófano	g/día	0,031	0,034	0,056	0,062	0,098	0,108	0,168	0,187
Arginina	g/día	0,169	0,188	0,300	0,327	0,458	0,499	0,788	0,860
Gli.+ Ser.	g/día	0,222	0,254	0,370	0,423	0,530	0,598	0,913	1,030
Valina	g/día	0,122	0,140	0,216	0,243	0,348	0,396	0,599	0,681
Isoleucina	g/día	0,109	0,123	0,210	0,236	0,339	0,377	0,584	0,649
Leucina	g/día	0,180	0,199	0,333	0,367	0,543	0,603	0,934	1,038
Histidina	g/día	0,060	0,066	0,104	0,115	0,153	0,170	0,263	0,292
Fenilalanina	g/día	0,105	0,116	0,185	0,205	0,297	0,330	0,511	0,568
Fen.+ Tir.	g/día	0,190	0,211	0,336	0,373	0,538	0,598	0,927	1,030

Tabla 2.62 - Requerimientos Nutricionales de Pollonas de Reposición-Reproductoras (%)

Fase		Inicial		Cría		Recría		Pre Postura ¹	
Edad (Sem)		1 – 4		5 - 12		13 - 18		19 - 24	
Peso Medio	Kg	0,370		0,820		1,564		2,336	
Ganancia	g/día	8,4		13,2		17,6		19,9	
Lisina Dig.	g/día	0,161		0,280		0,424		0,730	
Energía Metab.	Kcal/día	75,2		137,2		221,9		296,7	
Energía Metab.	Kcal/Kg	2.900		2.800		2.800		2.800	
Energía Neta	Kcal/Kg	2320		2240		2240		2240	
Consumo	g/día	25,9		48,9		79,2		105,9	
Nutrientes									
Proteína Cruda	%	19,0		17,0		15,0		16,0	
Calcio	%	0,970		0,880		0,800		1,700	
Fósforo Disp.	%	0,450		0,410		0,370		0,410	
Fósforo Dig.	%	0,382		0,350		0,320		0,350	
Potasio	%	0,530		0,510		0,500		0,500	
Sodio	%	0,200		0,180		0,170		0,170	
Cloro	%	0,180		0,160		0,150		0,150	
Ac. Linoleico	%	1,200		1,150		1,010		1,100	
Aminoácido		Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	%	0,619	0,696	0,571	0,642	0,534	0,593	0,599	0,666
Metionina	%	0,254	0,285	0,251	0,282	0,251	0,279	0,282	0,313
Met. + Cis.	%	0,458	0,515	0,457	0,513	0,459	0,510	0,515	0,572
Treonina	%	0,415	0,487	0,388	0,456	0,401	0,457	0,449	0,512
Triptófano	%	0,111	0,125	0,114	0,128	0,123	0,136	0,138	0,153
Arginina	%	0,662	0,730	0,611	0,686	0,577	0,629	0,647	0,705
Gli. + Ser.	%	0,774	0,904	0,657	0,770	0,668	0,754	0,749	0,845
Valina	%	0,470	0,542	0,451	0,513	0,438	0,498	0,491	0,559
Isoleucina	%	0,439	0,501	0,434	0,494	0,427	0,475	0,479	0,532
Leucina	%	0,693	0,772	0,674	0,751	0,684	0,759	0,767	0,852
Histidina	%	0,229	0,257	0,217	0,244	0,192	0,214	0,216	0,240
Fenilalanina	%	0,409	0,459	0,394	0,443	0,374	0,415	0,419	0,466
Fen. + Tir.	%	0,749	0,835	0,714	0,802	0,678	0,754	0,761	0,845

Tabla 2.63 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable-Aves (EM) de Gallinas Reproductoras Pesadas¹

$$EM_{(kcal/ave/día)} = 113 P^{0,75} + 6,68 G + 2,4 \text{ Huevo}$$

$$\text{Corrección por temperatura} = 2,6 P^{0,75} (TN - T)$$

P = Peso corporal medio (kg); G = Ganancia (g/día);

TN=Temperatura termo neutra (°C);

Huevo = Masa huevo, g huevo/ave/día = $\frac{\%postura}{100} \times \text{peso huevo}$

Fue considerada una temperatura termo neutra (TN) y amplitud térmica (AT) de: TN = 20°C, AT = 16 - 27°C. Valores más altos de Amplitud Térmica pueden afectar el desempeño y sobre-estimar las correcciones del consumo y los niveles nutricionales.

Ejemplo: Aves de 34 semanas de Edad (238 días)

P = 3,508 kg, done: $P^{0,75} = 2,563$

G = 3,114 g/día

Huevo = $(81,9/100) \times 60,3 = 49,4$ g huevo/ave/día

Req. EM = $(113 \times 2,563) + (6,68 \times 3,111) + (2,4 \times 49,41)$

Req. EM = $289,61 + 20,81 + 118,61 = 429$ kcal/ave/día

EM de ración = 2,750 kcal/g

Consumo de ración estimado = 156 g/día

Corrección para una temperatura media de 16°C:

Req. EM = $2,6 \times 2,563 (20 - 16) = 26,66$ kcal/ave/día

Req. EM total = $429 + 26,66 = 455,66$

Consumo de ración estimado = 165,7 g/día

¹ Ecuación adaptada de las informaciones obtenidas del libro de Sakomura e Rosagno (2016).

² Considerando la EM de la ración en todo el período de postura de 2,750 kcal/día.

Tabla 2.64 - Ecuación Utilizada para Estimar los Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) de Gallinas Reproductoras-Pesadas¹

$$\text{Lis.Dig. (g/ave/día)} = 0,07 P^{0,75} + 0,02 G + 0,0124 \text{ Huevo}$$

P = Peso corporal medio (kg); G = Ganancia (g/día);

Huevo = Masa huevo, g huevo/ave/día = $\frac{\% \text{postura}}{100} \times \text{peso huevo}$

Ejemplo: aves de 34 semanas (238 días) de edad

P = 3,508 kg, donde: $P^{0,75} = 2,563$

G = 3,11 g/día

Huevo = $(81,9/100) \times 60,3 = 49,4$ g huevo/ave/día

Req. Lis. Dig = $(0,07 \times 2,563) + (0,02 \times 3,11) + (0,0124 \times 49,4)$

Req. Lis. Dig = $0,179 + 0,062 + 0,613 = 0,854$ g/ave/día

Consumo de ración estimado = 156 g/día (Tabla 2.63)

Lis. Dig. en la Ración = $(0,854 \times 100) / 156 = 0,547\%$

¹ Requerimiento diario de lisina Digestible para mantenimiento = $0,07 \times (\text{Peso Medio})^{0,75}$. Estimada de los valores de Fisher, 1998 (Poultry Sci. 77:124), Edwards *et al.*, 1999 (Poultry Sci. 78:1412) y Siqueira, 2009 (Tesis de Doctorado – UNESP, Jaboticabal, SP). La lisina digestible para ganancia fue estimada en 0,020 g. por g. de ganancia diaria, llevando en consideración los resultados de experimentos con pollos de engorde. El valor de 0,0124 g. de lisina dig. por g. de masa de huevo fue determinado utilizando los resultados de experimentos dosis-respuesta realizados en la UFV siendo 7 con ponedoras de huevos blancos, 6 con ponedoras de huevos marrones y 2 con gallinas reproductoras pesadas.

Tabla 2.65 - Requerimiento Nutricional de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y EM de Gallinas Reproductoras-Pesadas de Acuerdo con la Productividad

Edad Sem	Peso Medio kg	Ganancia g/día	Peso do huevo (g)	% Postura	Masa de huevo (g/ día)	Req. Lis. Dig. ¹ (g/ día)	Req. EM ² (kcal/día)	Consumo ³ (g/ día)	Lis. Dig (%)
25	2,903	20,0	49,3	9,1	4,5	0,611	414	151	0,406
26	3,043	18,1	51,3	26,0	13,3	0,689	430	156	0,440
27	3,169	14,2	52,7	51,3	27,0	0,785	441	160	0,489
28	3,269	9,9	54,1	72,3	39,1	0,853	444	161	0,528
29	3,338	7,6	55,6	80,1	44,6	0,878	444	161	0,544
30	3,392	5,5	57,0	84,0	47,9	0,879	439	160	0,550
31	3,430	3,9	58,2	84,4	49,1	0,864	432	157	0,549
32	3,457	4,2	59,1	83,8	49,5	0,875	436	158	0,547
33	3,487	3,0	59,7	82,9	49,5	0,852	430	156	0,545
34	3,508	3,1	60,3	81,9	49,4	0,854	429	156	0,547
35	3,529	2,8	60,9	80,9	49,3	0,848	431	157	0,541
36	3,549	2,7	61,5	80,2	49,4	0,847	431	157	0,540
37	3,568	2,5	62,0	78,8	48,8	0,838	430	156	0,536
38	3,586	2,7	62,5	77,7	48,5	0,838	431	157	0,534
39	3,605	2,7	62,9	76,6	48,2	0,835	432	157	0,532
40	3,623	2,3	63,3	75,4	47,8	0,821	429	156	0,527
41	3,639	2,1	63,6	74,3	47,3	0,813	428	156	0,524
42	3,654	2,3	64,0	73,2	46,8	0,811	428	156	0,521
43	3,670	2,3	64,3	72,0	46,3	0,805	428	156	0,517
44	3,686	2,1	64,7	70,9	45,8	0,797	427	155	0,514
45	3,700	2,3	65,0	69,7	45,3	0,794	427	155	0,511
46	3,716	2,3	65,3	68,6	44,8	0,788	427	155	0,507
47	3,732	2,3	65,5	67,5	44,2	0,781	427	155	0,503
48	3,748	2,1	65,8	66,3	43,6	0,772	425	155	0,499
49	3,763	2,1	66,0	65,2	43,0	0,765	425	154	0,495
50	3,777	2,1	66,2	64,0	42,4	0,758	424	154	0,491
51	3,792	2,1	66,4	62,8	41,7	0,750	423	154	0,487
52	3,807	2,1	66,8	61,6	41,2	0,744	423	154	0,484
53	3,822	2,1	67,0	60,5	40,5	0,736	422	154	0,479
54	3,837	2,1	67,2	59,3	39,9	0,728	422	153	0,475
55	3,851	2,0	67,4	58,2	39,2	0,718	420	153	0,470
56	3,865	1,9	67,6	57,0	38,5	0,709	419	152	0,466
57	3,879	1,9	67,8	55,8	37,8	0,701	418	152	0,462
58	3,892	1,8	68,0	54,6	37,1	0,690	416	151	0,456
59	3,904	1,9	68,1	53,5	36,4	0,685	416	151	0,453
60	3,918	1,9	68,2	52,3	35,7	0,676	415	151	0,448
61	3,931	1,9	68,3	51,1	34,9	0,667	414	151	0,443
62	3,945	1,9	68,4	50,0	34,2	0,658	413	150	0,438
63	3,958	1,9	68,5	48,8	33,4	0,649	412	150	0,433
64	3,971	1,9	68,6	47,6	32,7	0,641	411	149	0,429
65	3,961	1,5	67,8	44,6	30,3	0,602	402	146	0,412

¹ Determinada por la ecuación de la Tabla 2.64.

² Determinada por la ecuación de la Tabla 2.63.

³ Fue considerado el nivel de 2750 kcal EM/kg.

Tabla 2.66 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Reproductores Pesados

Aminoácido	Reproductoras		Gallos	
	Digestible	Total	Digestible	Total
Lisina	100	100	100	100
Metionina	48	48	55	55
Metionina + Cisteína	92	92	100	100
Treonina	75	78	90	93
Triptófano	24	24	29	29
Arginina	110	107	108	105
Glicina + Serina	90	93	115	119
Valina	88	88	92	92
Isoleucina	90	89	89	88
Leucina	115	112	120	118
Histidina	32	31	31	30
Fenilalanina	66	65	69	69
Fenilalanina + Tirosina	120	118	125	125

Tabla 2.67 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Reproductoras-Pesadas (g/ave/día)

Nutriente	Gallinas Reproductoras Pesadas					
Peso Corporal, kg	3,521		3,746		3,922	
Ganancia, g/día	6,6		2,9		2,8	
Masa de Huevo, g/día	48,8		43,5		35,1	
Energía Metabolizable, kcal/día	452		428		418	
Energía Metabolizable, kcal/kg	2.750		2.750		2.750	
Energía Neta, kcal/kg	2200		2200		2200	
Consumo, g/día	164,2		156,7		152,0	
Proteína Cruda, g/día			21,0			
Calcio, g/día			4,100			
Fósforo Disponible, g/día			0,400			
Fósforo Digestible, g/día			0,380			
Potasio, g/día			0,700			
Sodio, g/día			0,250			
Cloro, g/día			0,220			
Ácido Linoleico, g/día			2,000			
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, g/día	0,917	1,030	0,786	0,883	0,686	0,771
Metionina, g/día	0,440	0,494	0,377	0,424	0,329	0,370
Metionina + Cisteína, g/día	0,844	0,948	0,723	0,812	0,631	0,709
Treonina, g/día	0,688	0,803	0,590	0,689	0,515	0,601
Triptófano, g/día	0,220	0,247	0,189	0,212	0,165	0,185
Arginina, g/día	1,009	1,102	0,865	0,945	0,755	0,825
Glicina + Serina, g/día	0,825	0,958	0,707	0,821	0,617	0,717
Valina, g/día	0,807	0,906	0,692	0,777	0,604	0,678
Isoleucina, g/día	0,825	0,917	0,707	0,786	0,617	0,686
Leucina, g/día	1,055	1,154	0,904	0,989	0,789	0,864
Histidina, g/día	0,293	0,319	0,252	0,274	0,220	0,239
Fenilalanina, g/día	0,605	0,670	0,519	0,574	0,453	0,501
Fenilalanina +Tirosina, g/día	1,100	1,215	0,943	1,042	0,823	0,910

Tabla 2.68 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Reproductoras Pesadas (%)

Nutriente	Gallinas Reproductoras Pesadas					
Peso Corporal, kg	3,521		3,746		3,922	
Ganancia, g/día	6,6		2,9		2,8	
Masa de Huevo, g/día	48,8		43,5		35,1	
Energía Metabolizable, kcal/día	452		428		418	
Energía Metabolizable, kcal/kg	2.750		2.750		2.750	
Energía Neta, kcal/kg	2200		2200		2200	
Consumo, g/día	164,2		156,7		152,8	
Proteína Cruda, %	12,6		13,4		13,7	
Calcio, %	2,462		2,616		2,683	
Fósforo Disponible, %	0,240		0,255		0,262	
Fósforo Digestible, %	0,228		0,242		0,249	
Potasio, %	0,420		0,447		0,458	
Sodio, %	0,150		0,160		0,164	
Cloro, %	0,132		0,140		0,144	
Ácido Linoleico, %	1,201		1,276		1,309	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	0,558	0,627	0,502	0,563	0,451	0,507
Metionina, %	0,268	0,301	0,241	0,270	0,217	0,243
Metionina + Cisteína, %	0,514	0,557	0,461	0,518	0,415	0,467
Treonina, %	0,419	0,489	0,376	0,440	0,338	0,396
Triptófano, %	0,134	0,151	0,120	0,135	0,108	0,122
Arginina, %	0,614	0,671	0,552	0,603	0,496	0,543
Glicina + Serina, %	0,503	0,583	0,451	0,524	0,406	0,472
Valina, %	0,491	0,552	0,441	0,496	0,397	0,446
Isoleucina, %	0,503	0,558	0,451	0,502	0,406	0,451
Leucina, %	0,642	0,703	0,577	0,631	0,519	0,568
Histidina, %	0,179	0,194	0,161	0,175	0,144	0,157
Fenilalanina, %	0,369	0,408	0,331	0,366	0,298	0,330
Fenilalanina +Tirosina, %	0,670	0,740	0,602	0,665	0,542	0,599

Tabla 2.69 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Reproductoras Pesadas Criadas Bajo la Temperatura Media de 16°C (%)

Nutriente	Gallinas Reproductoras Pesadas					
Peso Corporal, kg	3,521		3,746		3,922	
Ganancia, g/día	6,6		2,9		2,8	
Masa de Huevo, g/día	48,8		43,5		35,1	
Energía Metabolizable, kcal/día	492		470		461	
Energía Metabolizable, kcal/kg	2.750		2.750		2.750	
Energía Neta, kcal/kg	2200		2200		2200	
Consumo, g/día	178,8		170,9		167,8	
Proteína Cruda Total, %	11,75		12,29		12,52	
Calcio, %	2,293		2,399		2,443	
Fósforo Disponible, %	0,224		0,234		0,238	
Fósforo Digestible, %	0,213		0,222		0,226	
Potasio, %	0,391		0,410		0,417	
Sodio, %	0,140		0,146		0,149	
Cloro, %	0,123		0,129		0,131	
Ácido Linoleico, %	1,119		1,170		1,192	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	0,513	0,576	0,460	0,517	0,409	0,459
Metionina, %	0,246	0,277	0,221	0,248	0,196	0,221
Metionina + Cisteína, %	0,472	0,530	0,423	0,475	0,376	0,423
Treonina, %	0,385	0,449	0,345	0,403	0,307	0,358
Triptófano, %	0,123	0,138	0,110	0,124	0,098	0,110
Arginina, %	0,564	0,616	0,506	0,553	0,450	0,492
Glicina + Serina, %	0,462	0,536	0,414	0,481	0,368	0,427
Valina, %	0,451	0,507	0,405	0,455	0,360	0,404
Isoleucina, %	0,462	0,513	0,414	0,460	0,368	0,409
Leucina, %	0,590	0,645	0,529	0,579	0,470	0,515
Histidina, %	0,164	0,179	0,147	0,160	0,131	0,142
Fenilalanina, %	0,338	0,374	0,304	0,336	0,270	0,299
Fenilalanina +Tirosina, %	0,615	0,680	0,552	0,610	0,491	0,542

Tabla 2.70 - Requerimientos Nutricionales de Gallinas Reproductoras Pesadas Criadas Bajo la Temperatura Media de 26°C (%)

Nutriente	Gallinas Reproductoras Pesadas					
Peso Corporal, kg	3,521		3,746		3,922	
Ganancia, g/día	6,6		2,9		2,8	
Masa de Huevo, g/día	48,8		43,5		35,1	
Energía Metabolizable, kcal/día	412		386		374	
Energía Metabolizable, kcal/kg	2.750		2.750		2.750	
Energía Neta, kcal/kg	2200		2200		2200	
Consumo, g/día	149,7		140,4		136,1	
Proteína Cruda, %	14,03		14,96		15,43	
Calcio, %	2,739		2,920		3,012	
Fósforo Disponible, %	0,267		0,285		0,294	
Fósforo Digestible, %	0,254		0,271		0,279	
Potasio, %	0,468		0,499		0,514	
Sodio, %	0,167		0,178		0,184	
Cloro, %	0,147		0,157		0,162	
Ácido Linoleico, %	1,336		1,425		1,470	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	0,613	0,688	0,560	0,629	0,504	0,566
Metionina, %	0,294	0,330	0,269	0,302	0,242	0,272
Metionina + Cisteína, %	0,564	0,633	0,515	0,579	0,464	0,521
Treonina, %	0,459	0,537	0,420	0,491	0,378	0,442
Triptófano, %	0,147	0,165	0,134	0,151	0,121	0,136
Arginina, %	0,674	0,736	0,616	0,673	0,554	0,606
Glicina + Serina, %	0,551	0,640	0,504	0,585	0,454	0,527
Valina, %	0,539	0,605	0,493	0,553	0,444	0,499
Isoleucina, %	0,551	0,612	0,504	0,560	0,454	0,504
Leucina, %	0,704	0,771	0,644	0,704	0,580	0,634
Histidina, %	0,196	0,213	0,179	0,195	0,161	0,176
Fenilalanina, %	0,404	0,447	0,369	0,409	0,333	0,368
Fenilalanina +Tirosina, %	0,735	0,812	0,672	0,742	0,605	0,668

Tabla 2.71 - Requerimientos Nutricionales de Gallos Reproductores Pesados de Acuerdo con la Energía Metabolizable y el Consumo de Ración (g/día o %)¹

Req. EM, kcal/día	-	360	385
Energía Metab., kcal/kg	-	2750	2750
Energía Neta, kcal/kg	-	2200	2200
Consumo, g/día	-	130	140
Nutriente	g/día	%	%
Proteína Cruda	16,4	12,6	11,7
Calcio	0,650	0,500	0,464
Fósforo Disponible	0,300	0,231	0,214
Fósforo Digestible	0,270	0,208	0,193
Potasio	0,750	0,577	0,536
Sodio	0,230	0,177	0,164
Cloro	0,187	0,144	0,134
Ácido Linoleico	1,300	1,000	0,929

Aminoácido	Dig.g/día	Total g/día	Dig.%	Total%	Dig %	Total%
Lisina	0,464	0,521	0,357	0,401	0,331	0,372
Metionina	0,255	0,287	0,196	0,221	0,182	0,205
Metionina +Cisteína	0,464	0,521	0,357	0,401	0,331	0,372
Treonina	0,418	0,485	0,321	0,373	0,298	0,346
Triptófano	0,135	0,151	0,104	0,116	0,096	0,108
Arginina	0,501	0,547	0,386	0,421	0,357	0,391
Glicina + Serina	0,534	0,620	0,411	0,477	0,381	0,443
Valina	0,427	0,480	0,328	0,369	0,305	0,342
Isoleucina	0,413	0,459	0,318	0,353	0,295	0,327
Leucina	0,557	0,615	0,428	0,473	0,397	0,439
Histidina	0,144	0,156	0,111	0,120	0,103	0,112
Fenilalanina	0,320	0,360	0,246	0,277	0,228	0,257
Fenilalanina +Tirosina	0,580	0,614	0,446	0,472	0,414	0,439

Requerimientos Nutricionales de Codornices Japonesas

Tabla 2.72 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable-Aves (EM) de Codornices Japonesas en la Fase de Cría y Recría¹

$$\text{EM (kcal/ave/día)} = 87 P^{0,75} + (3,536 + 29,388 P) G$$

P = Peso corporal medio (kg); G = Ganancia de peso (g/ave/día);

Ejemplo:

Codorniz con 21 días de edad

P = 0,124 kg; $P^{0,75} = 0,209$; G = 6,43 g/ave/día;

EM da ración = 2,900 kcal/g

Req. EM = $87 \times 0,2090 + (3,536 + 29,388 \times 0,124) \times 6,43$

Req. EM = $18,183 + 7,180 \times 6,43 = 64,35$ kcal/ave/día

Consumo de ración estimado = $64,35 / 2,9 = 22,19$ g/ave/día

¹ Los requerimientos de energía para mantenimiento y ganancia de peso fueron estimadas de los valores de Silva, 2003 (Tesis de Maestría UFPB – Areia/PB), de Jordão Filho, 2008. (Tesis de Maestría UFPB – Areia/PB) y Ferreira, 2014 (Tesis de Maestría, UEM – Maringá/PR).

Tabla 2.73 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Proteína Cruda (PC) de Codornices Japonesas en la Fase de Cría y Recría¹

$$PC \text{ (g/ave/día)} = 4,77 P^{0,75} + (0,371 + 2,399 P) G$$

P = Peso corporal medio (kg); G = Ganancia de peso (g/ave/día);

Ejemplo:

Codorniz con 21 días de edad

P = 0,124 kg; $P^{0,75} = 0,2090$; G = 6,43 g/ave/día;

EM da ración = 2,900 kcal/g

Req. PC = $4,77 \times 0,2090 + (0,371 + 2,399 \times 0,124) \times 6,43$

Req. PC = $0,997 + 0,6685 \times 6,43 = 5,295$ g/ave/día

Consumo de ración estimado = 22,19 g/ave/día (Tabla 2.72)

PC de la ración = 23,86%

¹ Los requerimientos de energía para mantenimiento y ganancia de peso fueron estimadas de los valores de Silva, 2003 (Tesis de Maestría UFPB – Areia/PB), de Jordão Filho, 2008. (Tesis de Maestría UFPB – Areia/PB) y Ferreira, 2014 (Tesis de Maestría, UEM – Maringá/PR).

Tabla 2.74 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Fósforo Disponible (Pdisp) para Codornices Japonesas en la Fase de Cría y Recría¹

$$P_{disp} \text{ (mg/ave/día)} = 178,26 P^{0,75} + 9,70 G$$

P = Peso corporal medio (kg); G = Ganancia de peso (g/ave/día);

Relación Ca : Pdisp Recomendada: 2,13

Ejemplo:

Codorniz con 21 días de edad

P = 0,124 kg; $P^{0,75} = 0,2090$; G = 6,43 g/ave/día;

EM de la ración = 2,900 kcal/g

Req. Pdisp = $178,26 \times 0,2090 + 9,70 \times 6,43$

Req. Pdisp = $37,25 + 62,36 = 99,61$ mg/ave/día

Consumo de ración estimado = 22,19 g/ave/día (Tabla 2.72)

Pdisp en la ración = 0,449%

Ca en la ración = 0,956%

¹ Los requerimientos de fósforo para mantenimiento y ganancia de codornices japonesas en Crecimiento fueron estimados de los valores de Lima Mariz et al. et al. (2016) (P and Ca requirements for Japanese quail. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. doi: 10.1111/jpn.12446).

Tabla 2.75 - Desempeño y Requerimientos de Energía Metabolizable (EM), Proteína Cruda (PC) y Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) de Codornices Japonesas en las Fases de Cría y Recría

Edad (días)	Peso Medio Kg ¹	Ganancia g/día	Req. EM kcal/día	Consumo g/día	PC g/día	PC %	Pdisp mg/día	Pdisp %	Ca ² %	Lis Dig ¹ %
0	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	0,033	3,57	22,83	7,87	1,98	25,12	48,44	0,615	1,311	1,130
14	0,079	6,57	51,46	17,74	4,39	24,76	90,31	0,509	1,084	1,114
21	0,124	6,43	64,34	22,19	5,29	23,86	99,61	0,449	0,956	1,074
28	0,160	5,14	64,38	22,20	5,09	22,92	94,98	0,428	0,911	1,032
35	0,190	4,29	64,12	22,11	4,92	22,23	92,87	0,420	0,895	1,001

¹ El requerimiento de lisina dig. estandarizada fue calculada como 4,5% del requerimiento de proteína cruda.

² El requerimiento de Ca fue calculado considerando la relación Ca:Pdisp = 2,13.

Tabla 2.76 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Codornices Japonesas en las Fases de Cría y Recría

Aminoácido ¹		Fases			
		Cría		Recría	
		1 a 14 días		15 a 35 días	
		Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	%	100	100	100	100
Metionina	%	40	40	38	38
Metionina + Cisteína	%	68	68	67	67
Treonina	%	67	70	71	74
Triptófano	%	17	17	19	19
Arginina	%	108	105	106	103
Glicina + Serina	%	89	92	89	92
Valina	%	82	83	86	87
Isoleucina	%	64	65	71	72
Leucina	%	137	136	137	136
Histidina	%	29	29	29	29
Fenilalanina	%	77	77	77	77
Fenilalanina + Tirosina	%	146	145	146	145

Tabla 2.77 - Requerimientos Nutricionales de Codornices Japonesas en las Fases de Cría y Recría (kcal, g o mg/día)

		Fase Cría		Fase Recría	
Peso Medio	Kg	0,079		0,158	
Ganancia	g/día	5,52		5,29	
Energía Metabolizable	kcal/día	45,30		65,07	
Energía Metabolizable	kcal/kg	2900		2900	
Consumo	g/día	15,62		22,44	
Proteína Cruda Total	g/día	3,80		5,16	
Calcio	mg/día	170,63		204,45	
Fósforo Disponible	mg/día	80,11		95,99	
Fósforo Digestible	mg/día	71,30		85,43	
Sodio	mg/día	32,02		48,00	
Aminoácidos		Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	g/día	0,171	0,190	0,232	0,258
Metionina	g/día	0,068	0,076	0,088	0,098
Metionina + Cisteína	g/día	0,116	0,129	0,155	0,173
Treonina	g/día	0,115	0,133	0,165	0,191
Triptófano	g/día	0,029	0,032	0,044	0,049
Arginina	g/día	0,185	0,200	0,246	0,266
Glicina + Serina	g/día	0,152	0,175	0,206	0,237
Valina	g/día	0,140	0,158	0,200	0,224
Isoleucina	g/día	0,109	0,124	0,165	0,186
Leucina	g/día	0,234	0,258	0,318	0,351
Histidina	g/día	0,050	0,055	0,067	0,075
Fenilalanina	g/día	0,132	0,146	0,179	0,199
Fenilalanina + Tirosina	g/día	0,250	0,276	0,339	0,374

Tabla 2.78 - Requerimientos Nutricionales de Codornices Japonesas en las Fases de Cría y Recría (%)

		Fase Cría		Fase Recría	
Peso Medio	Kg	0,079		0,158	
Ganancia	g/día	5,52		5,29	
Energía Metabolizable	kcal/día	45,30		65,07	
Energía Metabolizable	kcal/kg	2900		2900	
Consumo	g/día	15,62		22,44	
Proteína Cruda Total	%	24,36		23,01	
Calcio	%	1,092		0,911	
Fósforo Disponible	%	0,513		0,428	
Fósforo Digestible	%	0,457		0,381	
Sodio	%	0,205		0,214	
Aminoácidos		Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina	%	1,095	1,216	1,034	1,150
Metionina	%	0,438	0,487	0,393	0,437
Metionina + Cisteína	%	0,744	0,827	0,693	0,770
Treonina	%	0,733	0,851	0,734	0,851
Triptófano	%	0,186	0,207	0,196	0,218
Arginina	%	1,182	1,277	1,096	1,184
Glicina + Serina	%	0,974	1,119	0,920	1,058
Valina	%	0,898	1,010	0,889	1,000
Isoleucina	%	0,701	0,791	0,734	0,828
Leucina	%	1,500	1,654	1,416	1,564
Histidina	%	0,317	0,353	0,300	0,333
Fenilalanina	%	0,843	0,937	0,796	0,885
Fenilalanina + Tirosina	%	1,598	1,764	1,509	1,667

Tabla 2.79 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable-Aves (EM) de Codornices Japonesas en la Fase de Postura¹

$$\text{EM (kcal/ave/día)} = 87 P^{0,75} + 6,23 G + 4,19 \text{ Huevo}$$

P = Peso corporal medio (kg); G = Ganancia de peso (g/ave/día);
Huevo = Masa huevo (g huevo/ave/día) = $\frac{\% \text{ postura}}{100} \times \text{peso huevo}$

Ejemplo:

Codorniz con 35 semanas de edad

P = 0,200 kg; $P^{0,75} = 0,299$; G = 0,10 g/ave/día;

MO = 10,0 g/ave/día

EM de la ración = 2,800 kcal/g

Req. EM = $87 \times 0,299 + 6,23 \times 0,10 + 4,19 \times 10,0$

Req. EM = $26,01 + 0,623 + 41,9 = 68,54$ kcal/ave/día

Consumo de ración estimado = $68,54 / 2,8 = 24,48$ g/ave/día

¹ Los requerimientos de energía para mantenimiento y ganancia de peso fueron estimados de los valores de Jordão Filho, 2008. (Tesis de Maestría UFPB – Areia/PB).

Tabla 2.80 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Proteína Cruda (PC) de Codornices Japonesas en la Fase de Postura¹

$$PC \text{ (g/ave/día)} = 6,71 P^{0,75} + 0,615 G + 0,258 \text{ Huevo}$$

P = Peso corporal medio (kg); G = Ganancia de peso (g/ave/día);
 Huevo = Masa huevo (g huevo/ave/día) = $\frac{\% \text{ postura} \times \text{peso huevo}}{100}$

Ejemplo:

Codorniz con 35 semanas de edad

P = 0,200 kg; $P^{0,75} = 0,299$; G = 0,10 g/ave/día;

Huevo = 10,0 g/ave/día

EM da ración = 2,800 kcal/g

Req. PC = $6,71 \times 0,299 + 0,615 \times 0,10 + 0,258 \times 10,0$

Req. PC = $2,006 + 0,062 + 2,58 = 4,648 \text{ g/ave/día}$

Consumo de ración estimado = 24,48 g/ave/día (Tabla 2.79)

PC de la dieta = 18,99%

¹ Los requerimientos de energía para mantenimiento y ganancia de peso fueron estimados de los valores de Jordão Filho, 2008. (Tesis de Maestría UFPB – Areia/PB).

Tabla 2.81 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis Dig) de Codornices Japonesas en la Fase de Postura¹

$$\text{Lis Dig (g/ave/día)} = 0,07 P^{0,75} + 0,020 G + 0,0248 \text{ Huevo}$$

P = Peso corporal medio (kg); G = Ganancia de peso (g/ave/día);
 Huevo = Masa huevo (g huevo/ave/día) = $\frac{\% \text{ postura}}{100} \times \text{peso huevo}$

Ejemplo:

Codorniz con 35 semanas de edad

P = 0,200 kg; $P^{0,75} = 0,299$; G = 0,10 g/ave/día;

Huevo = 10,0 g/ave/día

EM de la ración = 2,800 kcal/g

Req. Lis. Dig = $0,07 \times 0,299 + 0,020 \times 0,10 + 0,0248 \times 10,0$

Req. Lis. Dig = $0,0209 + 0,002 + 0,248 = 0,271 \text{ g/ave/día}$

Consumo de ración estimado = 24,48 g/ave/día (Tabla 2.79)

Lis Dig de la dieta = 1,107%

¹ El requerimiento diario de lisina digestible para mantenimiento = $0,07 \times (\text{peso Medio})^{0,75}$, fue estimado de los valores de Fisher, 1998 (Poultry Science 77:124), Edwards et al., 1999 (Poultry Science 78:1412) y Siqueira, 2009 (Tesis Doctorado, UNESP-Jaboticabal), determinaciones realizadas con pollos de engorde y aves adultas. La lisina para ganancia fue estimada en 0,020 g por g de ganancia diaria llevando en consideración los resultados de experimentos con pollos de engorde. El valor de 0,0248 g de lisina dig por g de masa de huevo fue determinado utilizando los resultados de experimentos con codornices realizados en la UFV.

Tabla 2.82 - Desempeño y Requerimientos de Energía Metabolizable (EM), Proteína Cruda (PC) y Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig) de Codornices Japonesas en la Fase de Postura de Acuerdo con la Productividad

Edad (Semanas)	Peso Medio (Kg)	Ganancia (g/día)	Masa Huevo (g/día)	EM (kcal/día)	Consumo (g/día) ¹	PC g/día	PC %	Lis.Dig. (g/día)	Lis.Dig. (%)
20	0,190	0,2	11,0	72,37	25,85	4,89	18,93	0,297	1,149
35	0,200	0,1	10,0	68,54	24,48	4,65	18,99	0,271	1,107
55	0,210	0,01	9,0	64,76	23,13	4,41	19,07	0,245	1,059

¹ Fue considerado el nivel de 2800 kcal de EM/kg de ración para todas las edades.

Tabla 2.83 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Codornices Japonesas en la Fase de Postura

Aminoácidos	Postura		
		Digestible	Total
Lisina	%	100	100
Metionina	%	45	44
Metionina + Cisteína	%	82	81
Treonina	%	61	64
Triptófano	%	21	21
Arginina	%	115	112
Glicina + Serina	%	114	119
Valina	%	75	76
Isoleucina	%	65	65
Leucina	%	150	148
Histidina	%	42	41
Fenilalanina	%	74	73
Fenilalanina + Tirosina	%	135	133

Tabla 2.84 - Requerimientos Nutricionales de Codornices Japonesas en la Fase de Postura (kcal o g/ave/día)

Nutriente	Codornices Japonesas en la Fase de Postura					
Peso Corporal, g	0,190		0,200		0,210	
Ganancia, g/día	0,2		0,1		0,01	
Masa de Huevo, g/día	11		10		9	
Energía Metab., kcal/día	72,37		68,54		64,76	
Energía Metab., kcal/kg	2800		2800		2800	
Consumo, g/día	25,85		24,48		23,13	
Proteína Cruda Total, g/día	4,89		4,65		4,41	
Calcio, g/día			0,773			
Fósforo Disponible, g/día			0,080			
Fósforo Digestible, g/día			0,073			
Sodio, g/día			0,038			
Ácido Linoleico, g/día			0,256			
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, g/día	0,297	0,334	0,271	0,304	0,245	0,275
Metionina, g/día	0,134	0,147	0,122	0,134	0,110	0,121
Metionina + Cisteína, g/día	0,244	0,271	0,222	0,246	0,201	0,223
Treonina, g/día	0,181	0,214	0,165	0,195	0,149	0,176
Triptófano, g/día	0,062	0,070	0,057	0,064	0,051	0,058
Arginina, g/día	0,342	0,374	0,312	0,340	0,282	0,308
Glicina + Serina, g/día	0,339	0,397	0,309	0,362	0,279	0,327
Valina, g/día	0,223	0,254	0,203	0,231	0,184	0,209
Isoleucina, g/día	0,193	0,217	0,176	0,198	0,159	0,179
Leucina, g/día	0,446	0,494	0,407	0,450	0,368	0,407
Histidina, g/día	0,125	0,137	0,114	0,125	0,103	0,113
Fenilalanina, g/día	0,220	0,244	0,201	0,222	0,181	0,201
Fenilalanina + Tirosina, g/día	0,401	0,444	0,366	0,404	0,331	0,366

Tabla 2.85 - Requerimientos Nutricionales de Codornices Japonesas en la Fase de Postura (%)

Nutriente	Codornices Japonesas en la Fase de Postura					
Peso Corporal, g	0,190		0,200		0,210	
Ganancia, g/día	0,2		0,1		0,01	
Masa de Huevo, g/día	11		10		9	
Energía Metab., kcal/día	72,37		68,54		64,76	
Energía Metab., kcal/kg	2800		2800		2800	
Consumo, g/día	25,85		24,48		23,13	
Proteína Cruda Total, %	18,92		19,00		19,07	
Calcio, %	2,990		3,158		3,342	
Fósforo Disponible, %	0,309		0,327		0,346	
Fósforo Digestible, %	0,282		0,298		0,316	
Sodio, %	0,147		0,155		0,164	
Ácido Linoleico, %	0,990		1,046		1,107	
Aminoácido	Dig.	Total	Dig.	Total	Dig.	Total
Lisina, %	1,149	1,292	1,107	1,242	1,059	1,189
Metionina, %	0,517	0,569	0,498	0,546	0,477	0,523
Metionina + Cisteína, %	0,942	1,047	0,908	1,006	0,869	0,963
Treonina, %	0,701	0,827	0,675	0,795	0,646	0,761
Triptófano, %	0,241	0,271	0,232	0,261	0,222	0,250
Arginina, %	1,321	1,447	1,273	1,391	1,218	1,332
Glicina + Serina, %	1,310	1,538	1,262	1,478	1,208	1,415
Valina, %	0,862	0,982	0,830	0,944	0,794	0,904
Isoleucina, %	0,747	0,840	0,720	0,807	0,688	0,773
Leucina, %	1,723	1,912	1,661	1,838	1,589	1,760
Histidina, %	0,483	0,530	0,465	0,509	0,445	0,487
Fenilalanina, %	0,850	0,943	0,819	0,907	0,784	0,868
Fenilalanina +Tirosina, %	1,551	1,718	1,494	1,652	1,430	1,581

CAPÍTULO 3

Requerimientos Nutricionales de los Cerdos

INTRODUCCIÓN

Para una mejor comprensión de las siguientes tablas, son necesarias algunas consideraciones.

Los requerimientos nutricionales de los cerdos dependen de varios factores, como la raza, línea genética, sexo, heterosis, etapa de desarrollo del animal, consumo de ración, disponibilidad de nutrientes, temperatura ambiente, humedad del aire y estado sanitario del animal entre otros.

Solamente los principales nutrientes son mencionados, los demás deben ser considerados como suplidos en cantidades equivalentes a las de los suplementos minerales y vitamínicos mencionados en esta publicación.

Los niveles de nutrientes exigidos por los cerdos fueron establecidos a través de la realización de una serie de experimentos dosis-respuesta, conducidos en la UFV y en otras instituciones de investigación, asociados a observaciones sobre el comportamiento de rebaños comerciales, en varias regiones del Brasil.

Todas las recomendaciones nutricionales son para rebaños de alto potencial genético. Con el objetivo de facilitar la formulación de raciones, para estos rebaños, que presentan diferentes desempeños son citadas recomendaciones nutricionales para cerdos con índices productivos regular-medio y medio-superior.

Para que el nutricionista pueda calcular los requerimientos de los cerdos de una forma dinámica, fue necesario aplicar modelos que permitan ajustarlos de acuerdo al desempeño de los animales, por esto, fueron colectados datos de experimentos y manuales de las diferentes líneas genéticas, y posteriormente

utilizada la ecuación de Gompertz para estimar el desempeño diario de los cerdos.

Sería prácticamente imposible fijar un nivel de energía para cada tipo de ración en los cerdos. El nivel energético de la ración varía de acuerdo con los resultados económicos a ser obtenido, o sea de acuerdo con los precios de los ingredientes y de los productos porcinos. Por ejemplo, si es posible obtener aceite vegetal o grasa animal a precios razonables, sería indicado adoptar niveles más altos de energía en las raciones. Por otro lado, si hay disponibilidad de alimentos con bajo contenido de energía, es posible formular raciones con un menor nivel energético. La preocupación principal no debe ser apenas la de formular raciones de mínimo costo. Lo más importante es la elaboración de una ración que permita un menor costo de producción, o sea que proporcione una mejor eficiencia económica y productiva.

Para desarrollar las ecuaciones de requerimientos de EM presentadas en este capítulo fueron utilizadas informaciones de varias tesis de la UFV que evaluaron diferentes niveles de energía, igualmente fueron aplicados los conceptos básicos del libro recientemente publicado por Sakomura y Rostagno (2016). Así, fueron obtenidas ecuaciones de requerimientos diarios de Energía Metabolizable-Porcinos (EM) tomando en consideración el peso vivo, ganancia de peso y la ganancia de peso corporal y reproductivo. En esta edición son presentadas ecuaciones de requerimiento diario de EM para cerdos en crecimiento, cerdas primerizas y adultas en gestación y lactación.

En los estudios de requerimientos nutricionales, podemos observar una fuerte influencia de la temperatura ambiente sobre el desempeño de los cerdos en crecimiento y reproducción. En virtud de la reducción del consumo de ración, causado por un requerimiento energético menor en los cerdos criados en

condiciones temperatura ambiente arriba de la óptima para la etapa de desarrollo del animal.

Para facilitar el uso de las tablas, el efecto de la temperatura ambiente sobre el requerimiento de EM fue simplificado, sin embargo, esta corrección debe solamente ser aplicada dentro de los límites de temperatura media diaria (aprox. $\pm 6^{\circ}\text{C}$), pues valores más altos de temperatura pueden afectar el desempeño y sobre-estimar las correcciones de consumo y los niveles nutricionales.

Cuando los cerdos en crecimiento reciben alimento “*ad libitum*”, el consumo de ración y principalmente la conversión alimenticia, dependen en gran parte del nivel de energía. En las tablas fueron incluidos ejemplos de requerimientos para cerdos con niveles de energía normalmente utilizados en el Brasil. Para los otros niveles energéticos deberán ser realizados los ajustes correspondientes para mantener constante la relación porcentaje de nutriente para cada 1000 kcal de EM de ración.

En esta edición a parte de la EM, son citados niveles correspondientes de Energía Neta-Porcinos (EN) de las raciones, cuando son utilizados valores de EM y EN de los alimentos citados en el capítulo 1.

Las raciones referencias básicas usadas en los experimentos, fueron formuladas con base en maíz y soja, y por este motivo cuando se usen otros ingredientes, será necesario realizar correcciones referentes a la digestibilidad o disponibilidad de los nutrientes. Por este motivo son citados los requerimientos en aminoácidos digestibles estandarizados que en otras ediciones fueron llamados de verdaderos.

La lisina fue utilizada como referencia para estimar los requerimientos nutricionales de los aminoácidos. Para machos

castrados, hembras y machos enteros los requerimientos de lisina fueron establecidos mediante la realización de varios experimentos dosis-respuesta en la UFV con cerdos de diferentes edades; también fueron utilizados resultados experimentales publicados en Brasil y el exterior. Para determinar los requerimientos de los otros aminoácidos fue utilizado el concepto de proteína ideal, manteniendo para cada tipo de animal la relación Aminoácido / Lisina expresada en digestibilidad estandarizada y total de los aminoácidos.

Para cerdos en la fase inicial, crecimiento y terminación, inicialmente fueron catalogados todos los experimentos dosis-respuesta con lisina, seguidamente fue determinado el consumo diario de lisina digestible. Posteriormente, fue calculada la lisina para mantenimiento obteniendo así la cantidad de lisina digestible / kg de ganancia de peso en las diferentes fases de crecimiento. Para estas determinaciones fueron utilizados 135 datos experimentales, siendo 50 de machos castrados, 47 de hembras y 38 con machos enteros. Es importante resaltar que para las fases pre-inicial e inicial (5-15 y 15-30 kg de peso) fueron utilizados los mismos 26 datos en todos los cálculos. En las tablas 3.03, 3.11 y 3.19 se presenta la metodología utilizada y la ecuación obtenida para calcular la cantidad de lisina digestible estandarizada / kg de ganancia de peso para cerdos en crecimiento.

La utilización de la ecuación que estima el nivel de lisina digestible permite la flexibilización de los requerimientos, pues de esta forma, no existe solo un valor y si varios, de acuerdo con el desempeño y consumo de ración de los cerdos.

Como ejemplo de la variación en las necesidades nutricionales de lisina, son mostrados datos de desempeño para cerdos machos castrados, hembras y machos enteros, donde son calculados los requerimientos diarios de lisina. Para facilitar el uso de las Tablas Brasileñas, son presentados ejemplos de los

requerimientos para cerdos en las fases pre-inicial I y II, inicial, crecimiento y terminación de desempeño regular-medio y medio superior, respectivamente.

El requerimiento de lisina total para cerdos en crecimiento y reproductores (gestación y lactación) fue calculado considerando la digestibilidad estandarizada de la lisina en media de 88%.

En Brasil y en varios países latino americanos, la ractopamina es adicionada a las raciones de cerdos en la fase de terminación, y por este motivo, son publicadas dos tablas mostrando el efecto de esta sobre el desempeño de los cerdos en crecimiento y las variaciones y cambios en los requerimientos de lisina digestible estandarizada. Fueron utilizados datos de dos tesis del Departamento de Zootecnia de la UFV y el modelo desarrollado por Schinckel et al. (J. Anim. Sci. 81:1106, 2003). Igualmente fue llevado en consideración la concentración de ractopamina en la dieta y el efecto decreciente debido al tiempo de uso, sobre el desempeño y la deposición de proteína en los cerdos, los valores usados fueron 100%, 90%, 78% y 65% en la 1ª, 2ª, 3ª e 4ª semanas, respectivamente.

Los niveles proteicos establecidos deben ser vistos apenas como indicaciones prácticas. Estos son valores mínimos en raciones a base de maíz y soja cuando son disponibilizados los aminoácidos industriales lisina, metionina y treonina. Con el fin de reducir el impacto del exceso de nutrientes en las raciones sobre el medio ambiente, se han obtenido excelentes resultados en ensayos experimentales y en lotes comerciales, con dietas que contienen niveles más bajos de proteína, manteniendo los niveles recomendados de aminoácidos esenciales. Estes son realmente importantes.

De modo general, para los niveles proteicos recomendados los requerimientos de arginina, valina, isoleucina,

leucina, histidina, fenilalanina + tirosina son normalmente satisfechos.

Los niveles de los aminoácidos deben ser próximos a los recomendados, evitando así excesos, de la misma forma debe ser evitado el exceso de proteína. Los requerimientos de metionina + cisteína digestibles fueron establecidos sobre la base de que un mínimo de 50% de los aminoácidos azufrados deben ser suplidos por la metionina. En cuanto a los requerimientos de fenilalanina + tirosina, el primero debe también suplir mínimo 50% de las necesidades de los cerdos.

Llevando en consideración la disponibilidad de nuevos aminoácidos industriales como valina, triptófano, isoleucina, arginina y ácido glutámico, en esta edición de las Tablas Brasileñas, fueron incluidas recomendaciones de investigaciones recientes realizadas en la UFV, donde fueron evaluadas diversas relaciones de Nitrógeno Esencial (Ne) y N Total para cerdos en crecimiento. A medida que se reduce el nivel de proteína, el NNE puede convertirse en un factor limitante en las raciones. Debido a esto, una óptima relación Ne: N Total o Ne:NNE, en dietas con bajo nivel de proteína se torna importante para obtener un óptimo desempeño y eficiencia proteica.

Fueron calculados niveles de Ne Digestible (Ne Dig) y Ne Total llevando en consideración el contenido de N y el requerimiento de los aminoácidos esenciales. Los aminoácidos esenciales utilizados para calcular las relaciones fueron: lisina, metionina, treonina, triptófano, arginina, valina, isoleucina, leucina, histidina y fenilalanina. Seguidamente fue calculado el N digestible total (N Dig Total) y el N Total considerando la relación Ne Dig:N Dig Total y Ne Total:N Total. La relación recomendada para cerdos en crecimiento fue 37%. Debido a las diversas funciones de la arginina en la fase pre-inicial I y II, el aporte de N de este aminoácido fue considerado como 35%. Existen escasas

informaciones sobre la relación Ne:N Total para cerdos reproductores (gestación y lactación), pero llevando en cuenta la importancia que los nutricionistas le atribuyen al nivel de proteína de las reproductoras, fue decidido realizar una recomendación de Ne Dig:N Dig Total y Ne:N Total en la fase de gestación de 35% y de 39% para la fase de lactación.

Los valores calculados de N Dig Total y N Total para cada periodo, fueron utilizados para estimar el requerimiento de proteína total y digestible en las dietas. El N Dig Total y el N Total fue multiplicado por 6,25, considerando que la proteína contiene en media 16% de N. Los requerimientos de proteína citados deben ser atendidos para evitar que los cerdos utilicen el N de los aminoácidos esenciales para sintetizar aminoácidos no esenciales perjudicando el desempeño animal.

Un procedimiento similar al de la lisina fue utilizado para obtener la ecuación que calcula el requerimiento de fósforo disponible y estandarizado, que en ediciones anteriores fue llamado verdadero, para cerdos en crecimiento, sin embargo el número de experimentos utilizados fue menor y la variación encontrada fue mayor. Inicialmente fue calculado el requerimiento de fósforo para mantenimiento ($0,046 P^{0,75}$) utilizando datos de excreción endógena obtenidos en 2009 por Bünzen (Tesis de Doctorado de la UFV). Posteriormente fueron utilizados resultados de experimentos dosis-respuesta de requerimientos de fósforo, para calcular la cantidad de fósforo (disponible y digestible estandarizado) / kg de ganancia de peso en las diferentes fases de crecimiento de los cerdos.

En este capítulo son mostradas ecuaciones obtenidas para estimar el requerimiento de fósforo y la relación Ca:P recomendada para cerdos machos castrados, hembras y machos enteros en crecimiento. Deben ser evitados niveles altos de calcio y fósforo en las raciones de cerdos que aparte de afectar el

desempeño de los animales, aumenta la contaminación del ambiente. La relación para Ca:P disponible y digestible debe ser mantenida en los niveles recomendados en 2,03:1 y 2,08:1 respectivamente. El requerimiento de Ca fue calculado con las medias de los niveles de P disponible y digestible multiplicadas por las respectivas relaciones.

Existen pocos trabajos de investigación evaluando los requerimientos nutricionales de sodio, cloro y potasio para cerdos. No obstante, debido a la falta de informaciones recientes y a la importancia de un balance electrolítico adecuado en las raciones de cerdos, fue decidido utilizar las ecuaciones de las Tablas Brasileñas de 2005, donde es estimado el requerimiento en % por Mcal de EM de acuerdo con el peso vivo de los cerdos en crecimiento.

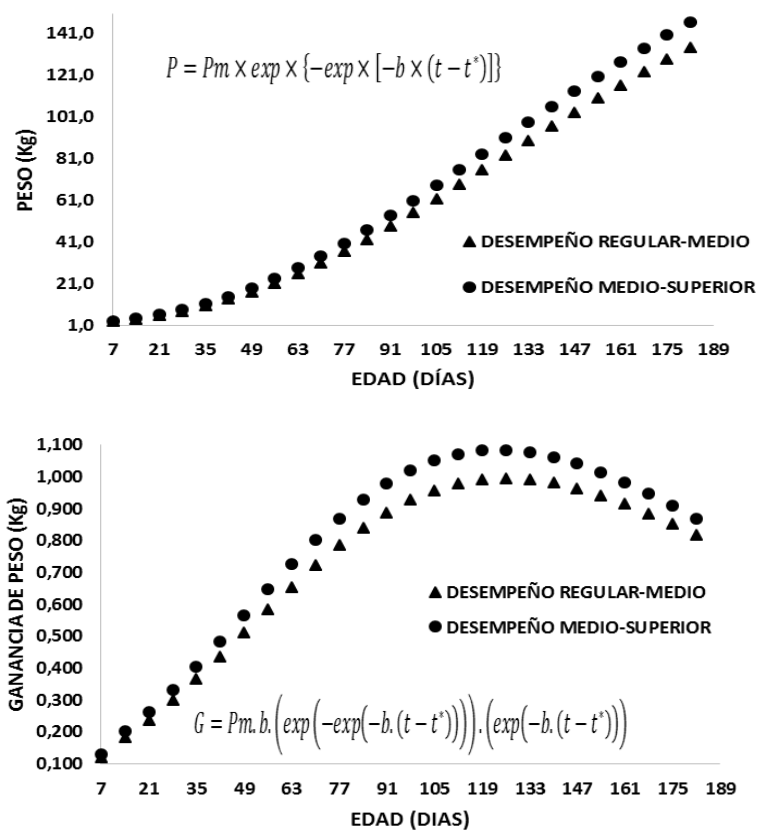
Los requerimientos de macronutrientes de cerdas reproductoras fueron establecidos en cantidad de nutriente por día, por animal para óptimo desempeño. Igualmente son presentadas ecuaciones para determinar los requerimientos diarios de EM-Cerdos y de lisina digestible estandarizada para hembras en gestación y lactación. En estas ecuaciones son considerados los datos de peso corporal, ganancia de peso y ganancia reproductiva en la fase de gestación, así como datos de peso corporal, pérdida de peso de la hembra y ganancia de peso de la camada para hembras en lactación. Utilizando los datos obtenidos de la ecuación de EM y conociendo el nivel de energético de la ración, es posible estimar el consumo diario y calcular el porcentaje de los nutrientes en la dieta.

Como ejemplo de la variación en las necesidades nutricionales de EM y lisina, son presentados datos de desempeño de hembras en gestación y lactación, donde son calculados los requerimientos diarios de EM-Cerdos, lisina y consumo de ración. Para facilitar el uso de las Tablas Brasileñas,

son presentados ejemplos de requerimientos de los principales nutrientes en g/día y cómo % de ración de reproductoras con diferentes productividades.

Requerimientos Nutricionales de Cerdos em Crecimiento

Tabla 3.01 - Curva de Crecimiento de Peso Vivo y Ganancia Diaria de Peso Según la Ecuación de Gompertz y la Derivada para Cerdos Machos Castrados en Crecimiento de Desempeño Regular-Medio y Medio-Superior



Parámetros de la ecuación para cerdos machos castrados de desempeño regular-medio: $P_m = 215,2557$; $b = 0,01257$; $t^* = 122,6474$; $R^2 = 0,99$. Desempeño medio-superior: $P_m = 229,3794$; $b = 0,01285$; $t^* = 120,1097$; $R^2 = 0,99$. Donde, P = peso vivo (kg); G = Ganancia de peso (kg/día); t = edad (días); P_m = peso (kg) asintótico o peso adulto; b = índice de madurez (g/día por g), t^* = Tiempo necesario para alcanzar la madurez (días).

Tabla 3.02 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable-Porcinos (EM) para Cerdos Machos Castrados de Alto Potencial Genético¹

Requerimiento de EM de Cerdos Machos Castrados - Regular-Medio

$$EM(\text{kcal/día}) = (106 P^{0,75}) + (2182,6 + 70,886 P - 0,2026 P^2) G$$

Requerimiento de EM de Cerdos Machos Castrados - Médio-Superior²

$$EM(\text{kcal/día}) = ((106 P^{0,75}) + (2182,6 + 70,886 P - 0,2026 P^2) G) 0,95$$

²Considerando el macho castrado de desempeño medio-superior 5% más eficiente

$$\text{Corrección por temperatura} = 2,4 P^{0,75} (TN - T)$$

P = Peso corporal medio (kg); G = Ganancia de peso (kg/día);
T=Temperatura media (°C); TN=Temperatura termo neutra (°C)

Temperaturas sugeridas para la corrección del requerimiento de EM

Peso (kg)	TN (°C)	Amplitud Térmica (°C)
15 – 30	25	18 – 32
30 – 50	24	17 – 31
50 – 70	23	16 – 30
70 – 100	22	15 – 29
100 - 130	21	14 – 28

Valores más altos de Amplitud Térmica pueden afectar el desempeño y sobre-estimar las correcciones del consumo y los niveles nutricionales.

Ej: Cerdos machos castrados de desempeño regular-medio (105 días)

P = 61,77 kg; $P^{0,75} = 22,034$; G = 0,957 kg/día; EM ración = 3,25 kcal/g

$$\text{Req. EM} = (106 \times 22,034) + (2182,6 + 4378,63 - 773,03) \times 0,957$$

$$\text{Req. EM} = 2336 + 5788,3 \times 0,957 = 7875,4 \text{ kcal/día}$$

$$\text{Consumo de ración estimado} = 2424 \text{ kg/día}$$

Corrección para una temperatura media de 28°C (TN=23°C)

$$\text{Corrección por } T^{\circ} = 2,4 \times 22,034 (23 - 28) = -264,41 \text{ kcal/día}$$

$$\text{Req. EM para } 28^{\circ}\text{C} = 7875 - 264,41 = 7611 \text{ kcal/día}$$

$$\text{Consumo de ración estimado} = 2342 \text{ g/día}$$

Tabla 3.03 - Metodología Utilizada para la Obtención de la Ecuación que Calcula la Cantidad de Lisina Digestible Estandarizada / kg de Ganancia de Peso en Cerdos Machos Castrados de Alto Potencial Genético

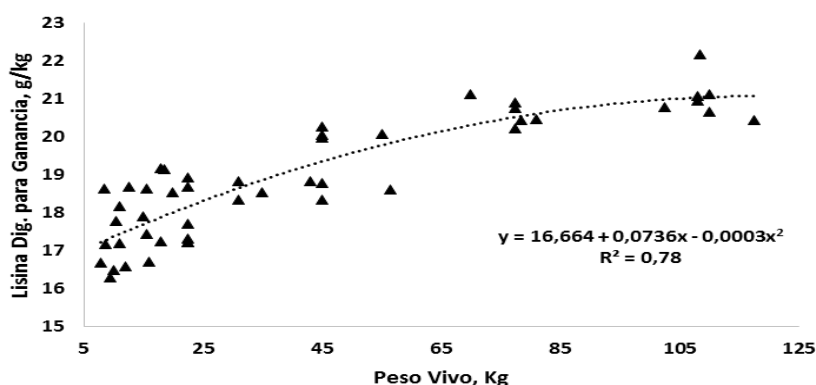
Peso, kg	5 – 15 ³	15 – 30 ³	30 - 60	60 - 95	95 – 125
Dados Experimentais ¹	10	16	11	6	7
Peso Médio Período, kg	10,41	20,69	45,73	77,00	109,44
Cons de Ración, g/día	515,4	1009,8	1973,5	2822,0	3285,3
Cons de Lis. Dig., g/día	7,08	12,2	19,0	24,0	23,3
Mantenim Lis. Dig., g/d ²	0,209	0,349	0,633	0,936	1,218
Lis. Dig. para G, g/d	6,87	11,85	18,37	23,06	22,08
G Media, kg/d	0,394	0,671	0,931	1,094	1,083
g. Lis. Dig./ kg de G	17,44	17,66	19,73	21,08	20,39
Ecuación, g Lis/ kg G	17,40	18,06	19,40	20,55	21,13
Ec.: $Y \text{ (g Lis. Dig./kg G)} = 16,664 + 0,0736 \text{ (Peso Medio, kg)} - 0,0003 \text{ (Peso Medio, kg)}^2$ $R^2 = 0,78$					

Cons: Consumo; G: Ganancia; d: día; Mantenim: Mantenimiento

¹ Total de 50 datos experimentales (semanal y período total) obtenidos en ensayos dosis-respuesta con diferentes niveles de lisina.

² Requerimiento diario de lisina digestible para mantenimiento = $0,036 \times (\text{Peso Medio})^{0,75}$. Estimado de los valores de Fuller et al., 1989 (British J. Nutr. 62:255).

³ En esta fase fueron utilizados los datos experimentales de machos castrados y hembras.



Ecuación que estima el valor en gramos de lisina digestible estandarizada / kg de ganancia de peso de cerdos machos castrados de acuerdo con el del peso (5 a 125 kg).

Tabla 3.04 - Ecuación Utilizada para Estimar los Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) para Cerdos Machos Castrados de Alto Potencial Genético

$$\text{Req. Lis.Dig. (g/día)} = (\text{Lis. Dig. Mantenimiento}) + (\text{Lis. Dig. Ganancia})$$

$$\text{Req. Lis.Dig. (g/día)} = (0,036 P^{0,75}) + (16,664 + 0,0736 P - 0,0003 P^2) G$$

P = Peso Corporal Medio (kg);

G = Ganancia (kg/día)

Ejemplo:

Machos Castrados Desempeño Regular-Medio con 105 días de edad

Peso Medio = 61,77 kg, $P^{0,75} = 22,034$; G = 0,957 kg / día

$$\text{Req. Lis.Dig.} = (0,036 \times 22,034) + (16,664 + 4,546 - 1,1447) \times 0,957$$

$$\text{Req. Lis.Dig.} = 0,793 + 20,066 \times 0,957 = 20,0 \text{ g/día}$$

$$\text{Consumo estimado} = 2424 \text{ g/día (Tabla 3.02)}$$

$$\% \text{ Lis.Dig. en la ración} = 0,825\%$$

Corrección para una temperatura media de 28°C (TN=23°C)

$$\text{Consumo estimado: } 2342 \text{ g/día (Tabla 3.02)}$$

$$\% \text{Lisina Dig. en la ración: } 0,854\%$$

Tabla 3.05 - Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible (Lis. Dig.) y Energía Metabolizable (EM) de Cerdos Machos Castrados de Alto Potencial Genético de Desempeño Regular-Medio Utilizando las Ecuaciones de las Tablas 3.01, 3.02 y 3.04

Edad Días	Peso Medio Kg	Ganancia kg/día	Req. Lis. Dig. g/día	Req. EM kcal/día ¹	Consumo kg/día	Consumo Acumulado, kg	Rel Lis/EM %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
21	5,95	0,239	4,22	1024	0,301	2,1	0,412	1,401
28	8,05	0,300	5,34	1329	0,391	4,8	0,402	1,367
35	10,62	0,367	6,60	1692	0,498	8,3	0,390	1,326
42	13,68	0,438	7,96	2117	0,623	12,7	0,376	1,279
49	17,25	0,511	9,42	2606	0,802	18,3	0,361	1,175
56	21,34	0,584	10,92	3156	0,971	25,1	0,346	1,125
63	25,93	0,655	12,45	3763	1,158	33,2	0,331	1,075
70	30,99	0,723	13,96	4417	1,359	42,7	0,316	1,027
77	36,48	0,785	15,41	5106	1,571	53,7	0,302	0,981
84	42,37	0,840	16,77	5813	1,789	66,2	0,289	0,938
91	48,58	0,888	18,01	6523	2,007	80,3	0,276	0,897
98	55,07	0,927	19,09	7216	2,220	95,8	0,265	0,860
105	61,77	0,957	20,00	7875	2,424	112,8	0,254	0,825
112	68,62	0,978	20,72	8489	2,612	131,1	0,244	0,793
119	75,56	0,991	21,25	9041	2,782	150,5	0,235	0,764
126	82,52	0,995	21,58	9522	2,930	171,1	0,227	0,736
133	89,46	0,992	21,72	9928	3,055	192,4	0,219	0,711
140	96,33	0,981	21,68	10255	3,155	214,5	0,211	0,687
147	103,08	0,964	21,48	10504	3,232	237,1	0,204	0,664
154	109,68	0,942	21,13	10678	3,286	260,1	0,198	0,643
161	116,09	0,916	20,65	10782	3,318	283,4	0,192	0,623
168	122,28	0,885	20,07	10823	3,330	306,7	0,185	0,603
175	128,25	0,852	19,41	10807	3,325	330,0	0,180	0,584
182	133,97	0,817	18,69	10744	3,306	353,1	0,174	0,565

¹ Raciones con 3400; 3375 y 3250 kcal EM/kg para las fases de 21 - 35; 42 - 49; 56 - 182 días de edad, respectivamente.

Tabla 3.06 - Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible (Lis. Dig.) y Energía Metabolizable (EM) de Cerdos Machos Castrados de Alto Potencial Genético de Desempeño Medio-Superior Utilizando las Ecuaciones de las Tablas 3.01, 3.02 y 3.04

Edad Días	Peso Medio Kg	Ganancia kg/día	Req. Lis. Dig. g/día	Req. EM kcal/día ¹	Consumo kg/día	Consumo Acumulado, kg	Rel Lis/EM %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
21	6,44	0,263	4,64	1063	0,313	2,2	0,437	1,485
28	8,75	0,331	5,90	1389	0,408	5,0	0,425	1,445
35	11,59	0,406	7,31	1780	0,516	8,7	0,411	1,418
42	14,98	0,485	8,85	2240	0,649	13,2	0,395	1,364
49	18,95	0,566	10,49	2772	0,827	19,0	0,378	1,268
56	23,48	0,648	12,19	3372	1,007	26,0	0,361	1,211
63	28,57	0,727	13,90	4035	1,204	34,5	0,345	1,154
70	34,17	0,801	15,59	4747	1,417	44,4	0,328	1,100
77	40,26	0,869	17,20	5495	1,640	55,9	0,313	1,049
84	46,76	0,929	18,70	6259	1,868	69,0	0,299	1,001
91	53,61	0,979	20,05	7019	2,095	83,6	0,286	0,957
98	60,75	1,020	21,21	7755	2,315	99,8	0,274	0,916
105	68,11	1,051	22,17	8447	2,522	117,5	0,262	0,879
112	75,61	1,071	22,90	9079	2,710	136,4	0,252	0,845
119	83,18	1,082	23,40	9637	2,877	156,6	0,243	0,813
126	90,77	1,083	23,67	10112	3,019	177,7	0,234	0,784
133	98,30	1,076	23,73	10500	3,134	199,7	0,226	0,757
140	105,73	1,062	23,58	10798	3,223	222,2	0,218	0,732
147	113,02	1,041	23,26	11010	3,286	245,2	0,211	0,708
154	120,11	1,014	22,77	11140	3,325	268,5	0,204	0,685
161	126,99	0,982	22,15	11195	3,342	291,9	0,198	0,663
168	133,61	0,947	21,43	11185	3,339	315,3	0,192	0,642
175	139,97	0,908	20,62	11118	3,319	338,5	0,185	0,621
182	146,05	0,868	19,75	11003	3,285	361,5	0,180	0,601

¹ Raciones con 3450; 3400 y 3350 kcal EM/kg para las fases de 21 - 35; 42 - 49; 56 - 182 días de edad.

Tabla 3.07 - Ecuaciones Utilizadas para Estimar el Requerimiento de Fósforo Disponible (Pdisp), Digestible Estandarizado (Pdig) y la Relación Calcio : Fósforo para Cerdos Machos Castrados en Crecimiento de Alto Potencial Genético¹

REQUERIMIENTO DE FOSFORO DISPONIBLE

Machos Castrados de Desempeño Regular-Medio y Medio-Superior

Peso de 5 a 50 kg: $Y \text{ (g Pdisp/día)} = 0,046 P^{0,75} + 5,81 G$

Peso de 51 a 125 kg: $Y \text{ (g Pdisp/día)} = 0,046 P^{0,75} + 5,33 G$

P = Peso Corporal Medio (kg); G = Ganancia Diaria (kg)

Relación Ca Tota I: P Disponible recomendada: 2,03

Ejemplo: Cerdos Machos Castrados de Desempeño Regular-Medio

Peso Corporal Medio: 61,77 kg; G: 0,957 kg / día; Consumo: 2424 g / día

$Y \text{ (Pdisp g/día)} : 0,046 \times (61,77)^{0,75} + 5,33 \times 0,957 = 6,12 \text{ g.}$

% Pdisp : $(6,12 \times 100) / 2424 = 0,252 \%$

% Ca en la Ración : $0,252 \times 2,03 = 0,512 \%$

REQUERIMIENTO DE FOSFORO DIGESTIBLE ESTANDARIZADO

Machos Castrados de Desempeño Regular-Medio y Medio-Superior

Peso de 5 a 50 kg: $Y \text{ (g Pdig/día)} = 0,046 P^{0,75} + 5,60 G$

Peso de 51 a 125 kg: $Y \text{ (g Pdig/día)} = 0,046 P^{0,75} + 5,30 G$

P = Peso Corporal Medio (kg); G = Ganancia Media Diaria (kg)

Relación Ca Total : P Digestible recomendada: 2,08

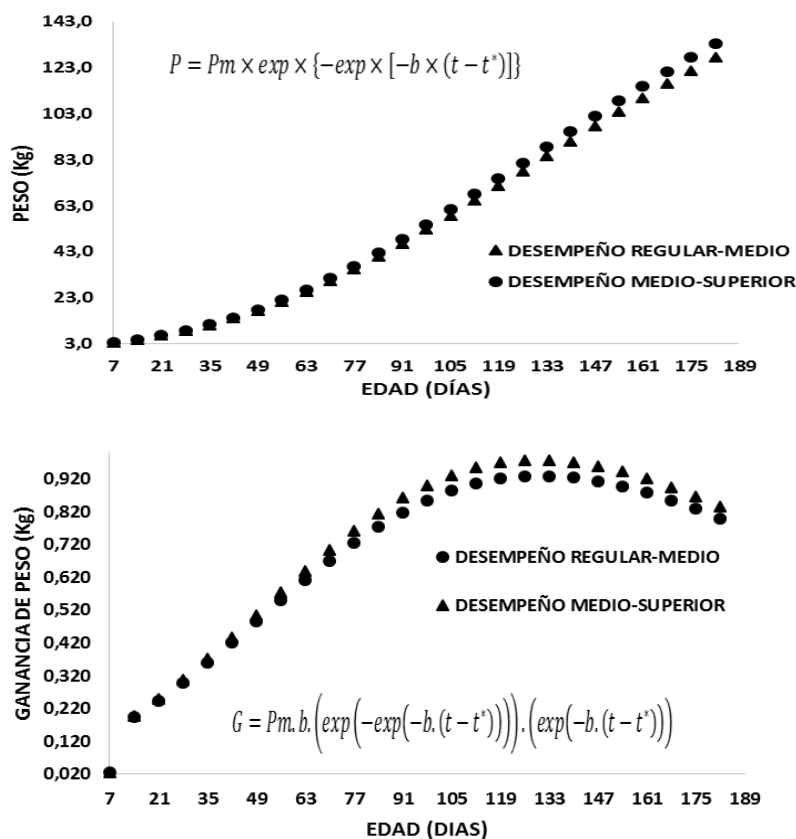
¹ Los requerimientos diarios de fósforo para mantenimiento y ganancia fueron estimados de los valores de Bünzen 2009 (Tesis de Doctorado de la UFV), de Jongbloed et al (1993) y datos de desempeño de Tesis de la UFV.

Tabla 3.08 - Desempeño y Requerimiento Nutricional de Fósforo Disponible (Pdisp), Fósforo Digestible Estandarizado (Pdig) y de Calcio de Cerdos Machos Castrados en Crecimiento de Alto Potencial Genético Utilizando las Ecuaciones de la Tabla 3.07

Edad días	Peso kg	Ganancia Kg/día	Consumo Kg/día	Pdisp g/día	Pdisp. %	Pdig g/día	Pdig. %	Calcio ¹ , %
Machos Castrados Desempeño Regular-Medio								
28	8,05	0,300	0,391	1,963	0,502	1,900	0,486	1,015
42	13,68	0,438	0,623	2,870	0,461	2,778	0,446	0,932
56	21,34	0,584	0,971	3,849	0,396	3,726	0,384	0,801
70	30,99	0,723	1,359	4,804	0,353	4,652	0,342	0,715
84	42,37	0,840	1,789	5,647	0,316	5,471	0,306	0,639
98	55,07	0,927	2,220	5,871	0,264	5,844	0,263	0,542
112	68,62	0,978	2,612	6,312	0,242	6,283	0,241	0,495
126	82,52	0,995	2,930	6,563	0,224	6,533	0,223	0,459
140	96,33	0,981	3,155	6,643	0,211	6,614	0,210	0,453
154	109,68	0,942	3,286	6,581	0,200	6,553	0,199	0,411
168	122,28	0,885	3,330	6,411	0,193	6,384	0,192	0,395
182	133,97	0,817	3,306	6,165	0,186	6,141	0,186	0,382
Machos Castrados Desempeño Medio-Superior								
28	8,75	0,331	0,408	2,156	0,528	2,087	0,511	1,067
42	14,98	0,485	0,649	3,167	0,488	3,065	0,472	0,986
56	23,48	0,648	1,007	4,253	0,423	4,117	0,409	0,854
70	34,17	0,801	1,417	5,304	0,374	5,135	0,362	0,757
84	46,76	0,929	1,868	6,218	0,333	6,023	0,322	0,673
98	60,75	1,020	2,315	6,438	0,278	6,408	0,277	0,570
112	75,61	1,071	2,710	6,890	0,254	6,857	0,253	0,521
126	90,77	1,083	3,019	7,128	0,236	7,095	0,235	0,484
140	105,73	1,062	3,223	7,176	0,223	7,145	0,222	0,457
154	120,11	1,014	3,325	7,072	0,213	7,041	0,212	0,436
168	133,61	0,947	3,339	6,853	0,205	6,825	0,204	0,421
182	146,05	0,868	3,285	6,559	0,200	6,533	0,199	0,410

¹ Media de % Ca calculada multiplicando el % de P disp por el factor 2,03 y el % de P dig por el factor 2,08.

Tabla 3.09 - Curva de Crecimiento de Peso Vivo y Ganancia Diaria de Peso Según la Ecuación de Gompertz y su Derivada para Cerdos Hembras en Crecimiento de Desempeño Regular-Medio y Medio-Superior



Parámetros de la ecuación para cerdos hembras de desempeño regular-medio: $P_m = 215,0041$; $b = 0,01176$; $t^* = 127,0331$; $R^2 = 0,998$. Desempeño medio-superior: $P_m = 222,9910$; $b = 0,0119$; $t^* = 126,4088$; $R^2 = 0,998$. Donde, P = peso vivo (kg); G = Ganancia de peso (kg/día); t = edad (días); P_m = peso (kg) asintótico o peso adulto; b = índice de madurez (g/día por g), t^* = Tiempo necesario para alcanzar la madurez (días).

Tabla 3.10 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable-Porcinos (EM) para Cerdos Hembras de Alto Potencial Genético¹

Requerimiento de EM de Cerdos Hembras Desempeño Regular-Medio

$$EM(\text{kcal/día}) = (106 P^{0,75}) + (2211 + 76,66 P - 0,3726 P^2) G$$

Requerimiento de EM de Cerdos Hembras Desempeño Médio-Superior²

$$EM(\text{kcal/día}) = ((106 P^{0,75}) + (2211 + 76,66 P - 0,3726 P^2) G) 0,95$$

²Considerando la hembra de desempeño medio-superior 5% más eficiente

$$\text{Corrección por temperatura} = 2,4 P^{0,75} (TN - T)$$

P = Peso corporal medio (kg); G = Ganancia de peso (kg/día);
T=Temperatura media (°C); TN=Temperatura termo neutra (°C)

Temperaturas sugeridas para la corrección del requerimiento de EM

Peso (kg)	TN (°C)	Amplitud Térmica (°C)
15 – 30	25	18 – 32
30 – 50	24	17 – 31
50 – 70	23	16 – 30
70 – 100	22	15 – 29
100 - 130	21	14 – 28

Valores más altos de Amplitud Térmica pueden afectar el desempeño y sobre-estimar las correcciones del consumo y los niveles nutricionales

Ejemplo: Cerdos hembras de desempeño regular-medio (105 días)

P = 58,84 kg; $P^{0,75} = 21,246$; G = 0,885 kg/día; EM ración = 3,25 kcal/g

$$\text{Req. EM} = (106 \times 21,246) + (2211 + 4510,6 - 1290) \times 0,885$$

$$\text{Req. EM} = 2252,06 + 5431,8 \times 0,885 = 7057 \text{ kcal/día}$$

$$\text{Consumo de ración estimado} = 2171 \text{ g/día}$$

Corrección para una temperatura media de 28°C (TN=23°C)

$$\text{Corrección por } T^{\circ} = 2,4 \times 21,246 (23 - 28) = -254,95 \text{ kcal/día}$$

$$\text{Req. EM para } 29^{\circ}\text{C} = 7057 - 254,95 = 6802,05 \text{ kcal/día}$$

$$\text{Consumo de ración estimado} = 2093 \text{ g/día}$$

Tabla 3.11 - Metodología Utilizada para la Obtención de la Ecuación que Calcula la Cantidad de Lisina Digestible Estandarizada / kg de Ganancia de Peso de Cerdos Hembras de Alto Potencial Genético

Peso, kg	5 – 15 ³	15 – 30 ³	30 - 60	60 - 95	95 – 125
Dados Experimentais ¹	10	16	8	8	2
Peso Medio Período, kg	10,41	20,69	44,56	78,25	109,21
Cons de Ración, g/día	515,4	1010,0	1919,0	2447,0	3285,3
Cons de Lis. Dig., g/día	7,08	12,2	20,0	21,16	23,32
Mantenim Lis. Dig., g/d ²	0,209	0,349	0,620	0,947	1,216
Lis. Dig. para G, g/d	6,87	11,85	19,36	20,21	22,11
G Media, kg/d	0,394	0,671	0,961	0,967	1,083
g. Lis. Dig./ kg de G	17,44	17,66	20,34	20,87	21,04
Ecuación, g Lis/ kg G	17,30	18,23	20,00	21,52	21,91

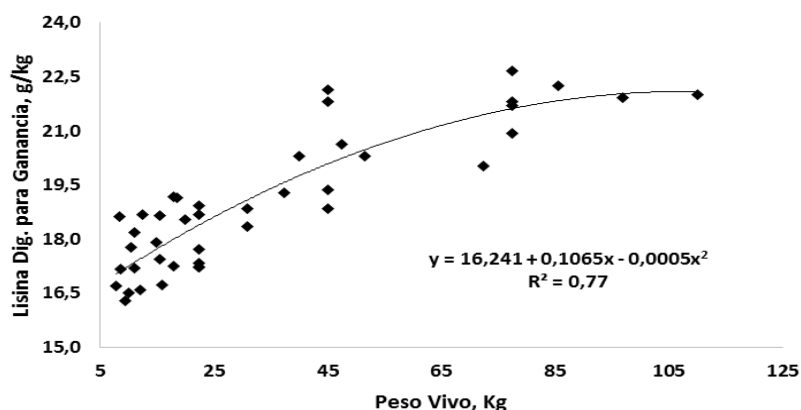
Ec: Y (g Lis. Dig./kg G) = $16,241 + 0,1065$ (Peso Medio, kg) – $0,0005$ (Peso Medio, kg)² $R^2 = 0,77$

Cons: Consumo; G: Ganancia; d: día; Mantenim: Mantenimiento

¹ Total de 47 datos experimentales (semanal y período total) obtenidos en ensayos dosis-respuesta con diferentes niveles de lisina.

² Requerimiento diario de lisina digestible para mantenimiento = $0,036 \times$ (Peso Medio)^{0,75}. Estimada a partir de los valores de Fuller et al., 1989 (British J. Nutr. 62:255).

³ En esta fase fueron utilizados los datos experimentales de machos castrados y hembras.



Ecuación que estima el valor en gramos de lisina digestible estandarizada / kg de ganancia de peso de cerdos hembras en función del peso (5 a 125 kg).

Tabla 3.12 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis.Dig.) para Cerdos Hembras de Alto Potencial Genético

$$\text{Req. Lis.Dig. (g/día)} = (\text{Lis. Dig. Mantenimiento}) + (\text{Lis. Dig. Ganancia})$$
$$\text{Req. Lis.Dig. (g/día)} = (0,036 P^{0,75}) + (16,241 + 0,1065 P - 0,0005 P^2) G$$

P = Peso Corporal Medio (kg);

G = Ganancia (kg/día)

Ejemplo:

Cerdos Hembras de Desempeño Regular-Medio de 105 días de edad
Peso Medio = 58,84 kg; $P^{0,75} = 21,246$; G = 0,885 kg / día

$$\text{Req. Lis.Dig.} = (0,036 \times 21,246) + (16,241 + 6,267 - 1,7313) \times 0,885$$
$$\text{Req. Lis.Dig.} = 0,765 + 20,777 \times 0,885 = 19,14 \text{ g/día}$$

Consumo de ración estimado = 2171 g/día (Tabla 3.10)

% Lis.Dig. en la Ración = 0,882%

Corrección para una temperatura media de 28°C (TN=23°C)

Peso: 58,84; Ganancia: 0,885 kg/día

Req. Lisina dig.: 19,14 g/día

Consumo estimado: 2093 g/día (Tabla 3.10)

%Lisina Dig. en la ración: 0,914%

Tabla 3.13 - Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y de Energía Metabolizable (EM) de Cerdos Hembras de Alto Potencial Genético de Desempeño Regular-Medio Utilizando las Ecuaciones de las Tablas 3.09, 3.10 y 3.12

Edad Días	Peso Medio Kg	Ganancia kg/día	Req. Lis. Dig. g/día	Req. EM kcal/día ¹	Consumo kg/día	Consumo Acumulado, kg	Rel Lis/EM %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
21	5,95	0,240	4,17	1038	0,205	1,6	0,404	1,375
28	8,05	0,300	5,82	1405	0,413	3,8	0,414	1,409
35	10,62	0,367	7,12	1778	0,523	6,7	0,403	1,361
42	14,19	0,510	9,27	2419	0,717	10,4	0,383	1,293
49	17,59	0,486	9,03	2583	0,795	15,4	0,350	1,136
56	21,44	0,550	10,41	3080	0,948	21,0	0,338	1,099
63	25,72	0,612	11,82	3619	1,114	27,6	0,327	1,062
70	30,42	0,671	13,23	4191	1,290	35,4	0,316	1,026
77	35,50	0,726	14,61	4783	1,472	44,4	0,305	0,993
84	40,93	0,776	15,91	5380	1,655	54,7	0,296	0,961
91	46,66	0,819	17,12	5969	1,836	66,3	0,287	0,932
98	52,65	0,855	18,21	6532	2,010	79,2	0,279	0,906
105	58,84	0,885	19,14	7057	2,171	93,2	0,271	0,882
112	65,19	0,906	19,91	7530	2,317	108,4	0,264	0,859
119	71,63	0,921	20,51	7943	2,444	124,7	0,258	0,839
126	78,13	0,929	20,92	8288	2,550	141,8	0,252	0,820
133	84,64	0,930	21,15	8563	2,635	159,6	0,247	0,803
140	91,11	0,924	21,21	8767	2,698	178,1	0,242	0,786
147	97,51	0,914	21,10	8903	2,739	196,9	0,237	0,770
154	103,80	0,898	20,85	8974	2,761	216,1	0,232	0,755
161	109,94	0,878	20,46	8988	2,766	235,4	0,228	0,740
168	115,93	0,855	19,97	8952	2,754	254,8	0,223	0,725
175	121,73	0,828	19,38	8873	2,730	274,1	0,218	0,710
182	127,32	0,800	18,71	8760	2,695	293,2	0,214	0,694

¹ Raciones con 3400; 3375 y 3250 kcal EM/kg para las fases de 21 - 35; 42 - 49; 56 - 182 días de edad, respectivamente.

Tabla 3.14 - Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) y de Energía Metabolizable (EM) de Cerdos Hembras de Alto Potencial Genético de Desempeño Medio-Superior Utilizando las Ecuaciones de las Tablas 3.09, 3.10 y 3.12

Edad Días	Peso Medio Kg	Ganancia kg/día	Req. Lis. Dig. g/día	Req. EM kcal/día ¹	Consumo kg/día	Consumo Acumulado, kg	Rel Lis/EM %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
21	6,44	0,263	4,59	1079	0,317	3,7	0,426	1,447
28	8,75	0,331	5,85	1380	0,400	6,5	0,430	1,463
35	11,59	0,406	7,29	1754	0,508	10,0	0,415	1,433
42	14,44	0,407	7,45	1997	0,579	14,1	0,373	1,287
49	17,98	0,506	9,41	2546	0,760	19,4	0,370	1,239
56	22,00	0,574	10,89	3050	0,910	25,8	0,357	1,197
63	26,48	0,641	12,41	3598	1,074	33,3	0,345	1,155
70	31,41	0,704	13,92	4180	1,248	42,0	0,333	1,116
77	36,75	0,763	15,40	4783	1,428	52,0	0,322	1,079
84	42,46	0,816	16,80	5391	1,609	63,3	0,312	1,044
91	48,50	0,862	18,10	5988	1,788	75,8	0,302	1,013
98	54,80	0,901	19,26	6558	1,957	89,5	0,294	0,984
105	61,32	0,932	20,25	7084	2,115	104,3	0,286	0,958
112	68,00	0,955	21,06	7555	2,255	120,1	0,279	0,934
119	74,79	0,970	21,68	7960	2,376	136,7	0,272	0,912
126	81,63	0,977	22,09	8292	2,475	154,1	0,266	0,892
133	88,48	0,978	22,30	8550	2,552	171,9	0,261	0,874
140	95,28	0,972	22,33	8732	2,606	190,2	0,256	0,857
147	102,00	0,960	22,17	8842	2,639	208,7	0,251	0,840
154	108,59	0,942	21,86	8886	2,653	227,2	0,246	0,824
161	115,04	0,921	21,40	8871	2,648	245,8	0,241	0,808
168	121,30	0,895	20,83	8805	2,629	264,2	0,237	0,792
175	127,37	0,866	20,16	8698	2,597	282,3	0,232	0,776
182	133,21	0,835	19,41	8558	2,555	300,2	0,227	0,760

¹ Raciones con 3450; 3400 y 3350 kcal EM/kg para las fases de 21 - 35; 42 - 49; 56 - 182 días de edad, respectivamente.

Tabla 3.15 - Ecuaciones Utilizadas para Estimar el Requerimiento de Fósforo Disponible (Pdisp), Digestible Estandarizado (Pdig) y la Relación Calcio : Fósforo para Cerdos Hembras en Crecimiento de Alto Potencial Genético¹

REQUERIMIENTODE FÓSFORO DISPONIVEL

Hembras - Desempeño Regular-Medio y Medio-Superior

Peso de 5 a 125 kg: $Y \text{ (g Pdisp/día)} = 0,046 P^{0,75} + 5,96 G$

Relación Ca Total: P Disponible recomendada: 2,03

Donde: P = Peso Corporal Medio (kg); G = Ganancia Media Diaria (kg)

Ejemplo Cerdos Hembras de Desempeño Regular-Medio con 105 días

Peso Corporal Medio: 58,84 kg; G: 0,885 kg / día; Consumo: 2171 g / día

Y (Pdisp g/día): $0,046 \times (58,84)^{0,75} + 5,96 \times 0,885 = 6,25 \text{ g.}$

% Pdisp : $(6,25 \times 100) / 2,171 = 0,288 \%$

% Ca en la Ración: $0,288 \times 2,03 = 0,584 \%$

REQUERIMIENTODE FÓSFORO DIGESTIVEL ESTANDARIZADO

Hembras - Desempeño Regular-Medio y Medio-Superior

Peso de 5 a 125 kg: $Y \text{ (g Pdig/día)} = 0,046 P^{0,75} + 5,75 G$

P = Peso Corporal Medio (kg); G = Ganancia Media Diaria (kg)

Relación Ca Total : P Digestible recomendada: 2,08

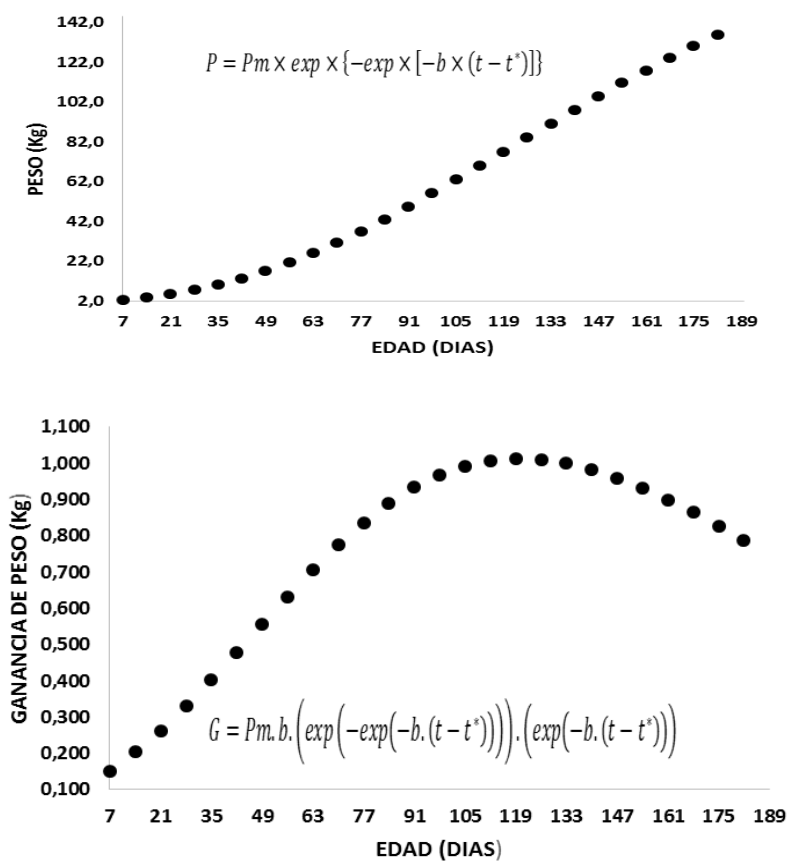
¹ Los requerimientos diarios de fósforo para mantenimiento y ganancia fueron estimados a partir de los valores de Bünzen 2009 (Tesis de Doctorado da UFV), de Jongbloed et al (1993) y de datos de desempeño de tesis de la UFV.

Tabla 3.16 - Desempeño y Requerimiento Nutricional de Fósforo Disponible (Pdisp), Fósforo Digestible Estandarizado (Pdig) y de Calcio para Cerdos Hembras en Crecimiento de Alto Potencial Genético Utilizando las Ecuaciones de la Tabla 3.15

Edad días	Peso kg	Ganancia Kg/día	Consumo Kg/día	Pdisp g/día	Pdisp. %	Pdig g/día	Pdig. %	Calcio ¹ %
Hembras Desempeño Regular-Medio								
28	8,05	0,300	0,413	2,008	0,486	1,945	0,471	0,983
42	14,19	0,510	0,717	3,377	0,471	3,270	0,456	0,952
56	21,44	0,550	0,948	3,734	0,394	3,619	0,382	0,797
70	30,42	0,671	1,290	4,597	0,356	4,456	0,346	0,721
84	40,93	0,776	1,655	5,368	0,324	5,205	0,314	0,656
98	52,65	0,855	2,010	5,997	0,298	5,817	0,289	0,604
112	65,19	0,906	2,317	6,457	0,279	6,267	0,270	0,564
126	78,13	0,929	2,550	6,743	0,264	6,548	0,257	0,535
140	91,11	0,924	2,698	6,866	0,255	6,672	0,247	0,516
154	103,80	0,898	2,761	6,849	0,248	6,660	0,241	0,503
168	115,93	0,855	2,754	6,720	0,244	6,541	0,237	0,495
182	127,32	0,800	2,695	6,509	0,241	6,341	0,235	0,490
Hembras – Desempeño Medio-Superior								
28	8,75	0,331	0,400	2,206	0,551	2,137	0,534	1,115
42	14,44	0,407	0,579	2,764	0,477	2,678	0,463	0,966
56	22,00	0,574	0,910	3,889	0,427	3,768	0,414	0,864
70	31,41	0,704	1,248	4,807	0,385	4,659	0,373	0,779
84	42,46	0,816	1,609	5,628	0,350	5,457	0,339	0,708
98	54,80	0,901	1,957	6,295	0,322	6,106	0,312	0,651
112	68,00	0,955	2,255	6,779	0,301	6,578	0,292	0,608
126	81,63	0,977	2,475	7,074	0,286	6,869	0,277	0,579
140	95,28	0,972	2,606	7,194	0,276	6,990	0,268	0,559
154	108,59	0,942	2,653	7,164	0,270	6,966	0,263	0,547
168	121,30	0,895	2,629	7,015	0,267	6,827	0,260	0,541
182	133,21	0,835	2,555	6,781	0,265	6,605	0,259	0,538

¹ Media del % Ca calculado multiplicando el % de P disp por el factor 2,03 y el % de P dig por el factor 2,08.

Tabla 3.17 - Curva de Crecimiento de Peso Vivo y Ganancia Diaria de Peso Según la Ecuación de Gompertz y la Derivada para Cerdos Machos Enteros en Crecimiento



Parámetros de la ecuación para cerdos machos enteros: $P_m = 211,43372$; $b = 0,01303$; $t^* = 119,6951$; $R^2 = 0,99$. Donde, P = peso vivo (kg); G = Ganancia de peso (kg/día); t = edad (días); P_m = peso (kg) asintótico o peso adulto; b = índice de madurez (g/día por g), t^* = Tiempo necesario para alcanzar la madurez (días).

Tabla 3.18 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable-Porcinos (EM) para Cerdos Machos Enteros de Alto Potencial Genético¹

Requerimiento de EM de Cerdos Machos Enteros

$$EM(\text{kcal/día}) = (106 P^{0,75}) + (2117,5 + 55,873 P - 0,1664 P^2) G$$

$$\text{Corrección por temperatura} = 2,4 \times P^{0,75} (TN - T)$$

P = Peso corporal medio (kg); G = Ganancia de peso (g/animal/día);

T=Temperatura media (°C); TN=Temperatura termo neutra (°C)

Temperaturas sugeridas para la corrección del requerimiento de EM

Peso (kg)	TN (°C)	Amplitud Térmica Media (°C)
15 – 30	25	18 – 32
30 – 50	24	17 – 31
50 – 70	23	16 – 30
70 – 100	22	15 – 29
100 - 130	21	14 – 28

Valores más altos de Amplitud Térmica pueden afectar el desempeño y sobre-estimar las correcciones del consumo y los niveles nutricionales

Ejemplo: Cerdos machos enteros (105 días)

P = 62,98 kg; $P^{0,75} = 22,36$; G = 0,983 kg/día; EM ración = 3,35 kcal/g

$$\text{Req. EM} = (106 \times 22,36) + (2117,5 + 3518,9 - 660,02) \times 0,983$$

$$\text{Req. EM} = 2369,88 + 4976,5 \times 0,983 = 7260,2 \text{ kcal/día}$$

$$\text{Consumo de ración estimado} = 2167 \text{ g/día}$$

Corrección para una temperatura media de 28°C (TN=23°C)

$$\text{Corrección por } T^{\circ} = 2,4 \times 22,36 (23 - 28) = -268,32 \text{ kcal/día}$$

$$\text{Req. EM para } 29^{\circ}\text{C} = 7260,2 - 268,32 = 6991,88 \text{ kcal/día}$$

$$\text{Consumo de ración estimado} = 2087 \text{ g/día}$$

Tabla 3.19 - Metodología Utilizada para la Obtención de la Ecuación que Calcula la Cantidad de Lisina Digestible Estandarizada / kg de Ganancia de Peso de Cerdos Machos Enteros de Alto Potencial Genético

Peso, kg	5 – 15 ³	15 – 30 ³	30 - 60	60 - 95	95 – 125
Datos Experimentais ¹	10	16	4	6	2
Peso Medio Período, kg	10,41	20,69	39,88	74,70	111,45
Cons de Ración, g/día	515,4	1009,8	1712,3	2464,8	2814,5
Cons de Lis. Dig., g/día	7,08	12,2	19,65	23,23	22,99
Mantenim. Lis. Dig., g/d ²	0,209	0,349	0,571	0,915	1,235
Lis. Dig. para G, g/d	6,87	11,85	19,07	22,32	21,75
G Media, kg/d	0,394	0,671	0,899	1,027	1,037
g. Lis. Dig./ kg de G	17,44	17,66	21,22	21,74	20,98
Ecuación, g Lis/ kg G	17,40	18,06	20,19	21,94	21,68

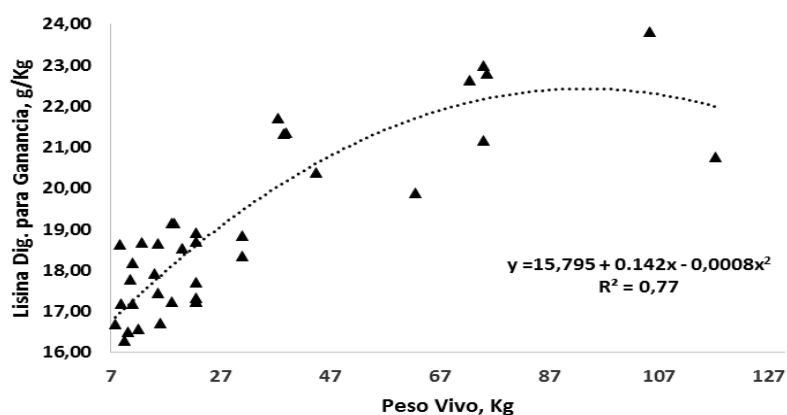
Eq: Y (g Lis. Dig./kg G) = $15,795 + 0,142$ (Peso Medio, kg) – $0,0008$ (Peso Medio, kg)² $R^2 = 0,77$

Cons: Consumo; G: Ganancia; d: día; Mantenim: Mantenimiento

¹ Total de 38 datos experimentales (semanal y período total) obtenidos en ensayo dosis-respuesta con diferentes niveles de lisina.

² Requerimiento diario de lisina digestible para mantenimiento = $0,036 \times (\text{Peso Medio})^{0,75}$. Estimada a partir de los valores de Fuller et al., 1989 (British J. Nutr. 62:255).

³ En esta fase fueron utilizados datos experimentales de machos castrados y hembras



Ecuación que estima el valor en gramos de lisina digestible estandarizada / kg de ganancia de peso de cerdos machos enteros en función del peso (5 a 125 kg).

Tabla 3.20 - Ecuación Utilizada para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis.Dig.) para Cerdos Machos Enteros de Alto Potencial Genético

$$\text{Req. Lis.Dig. (g/día)} = (\text{Lis. Dig. Mantenimiento}) + (\text{Lis. Dig. Ganancia})$$

$$\text{Req. Lis.Dig. (g/día)} = (0,036 P^{0,75}) + (15,795 + 0,142 P - 0,0008 P^2) G$$

P = Peso Corporal Medio (kg);

G = Ganancia (kg/día)

Ejemplo:

Cerdos Machos Enteros de 105 días de edad

Peso Medio = 62,98 kg, $P^{0,75} = 22,36$; G = 0,983 kg / día

$$\text{Req. Lis.Dig.} = (0,036 \times 22,36) + (15,795 + 8,943 - 3,173) \times 0,983$$

$$\text{Req. Lis.Dig.} = 0,805 + 21,565 \times 0,983 = 22,0 \text{ g/día}$$

Consumo estimado = 2167 g/día (Tabla 3.18)

% Lis.Dig. en la ración = 1,015%

Corrección para una temperatura media de 29°C (TN=24°C)

Peso: 62,98; Ganancia: 0,983 kg/día

Req. Lisina dig.: 22,0 g/día

Consumo estimado: 2087 g/día (Tabla 3.18)

%Lisina Dig. en la ración: 1,054%

Tabla 3.21 - Desempeño y Requerimientos de Lisina Digestible (Lis. Dig.) y Energía Metabolizable (EM) de Cerdos Machos Enteros de Alto Potencial Genético Utilizando las Ecuaciones de las Tablas 3.17, 3.18 y 3.20

Edad Días	Peso Medio Kg	Ganancia kg/día	Req. Lis. Dig. g/día	Req. EM kcal/día ¹	Consumo kg/día	Consumo Acumulado, kg	Rel Lis/EM %/Mcal	Lis. Dig. Dieta, %
21	5,67	0,237	4,06	965	0,280	2,0	0,420	1,451
28	7,78	0,301	5,23	1257	0,364	4,5	0,416	1,435
35	10,37	0,371	6,58	1606	0,472	7,8	0,410	1,393
42	13,49	0,445	8,08	2011	0,592	12,0	0,402	1,365
49	17,15	0,522	9,70	2474	0,739	17,1	0,392	1,314
56	21,34	0,600	11,43	2992	0,893	23,4	0,382	1,280
63	26,07	0,675	13,20	3558	1,062	30,8	0,371	1,243
70	31,28	0,745	14,98	4162	1,242	39,5	0,360	1,206
77	36,95	0,810	16,70	4792	1,431	49,5	0,348	1,167
84	43,02	0,867	18,31	5433	1,622	60,9	0,337	1,129
91	49,43	0,915	19,76	6069	1,812	73,6	0,326	1,091
98	56,10	0,954	21,00	6683	1,995	87,5	0,314	1,053
105	62,98	0,983	22,00	7260	2,167	102,7	0,303	1,015
112	70,00	1,002	22,73	7788	2,325	119,0	0,292	0,978
119	77,08	1,012	23,18	8256	2,464	136,2	0,281	0,941
126	84,17	1,012	23,36	8657	2,584	154,3	0,270	0,904
133	91,20	1,005	23,27	8988	2,683	173,1	0,259	0,867
140	98,14	0,991	22,95	9249	2,761	192,4	0,248	0,831
147	104,93	0,970	22,41	9440	2,818	212,1	0,237	0,795
154	111,54	0,944	21,70	9566	2,856	232,1	0,227	0,760
161	117,93	0,914	20,85	9633	2,876	252,3	0,216	0,725
168	124,09	0,880	19,90	9648	2,880	272,4	0,206	0,691
175	129,99	0,843	18,87	9618	2,871	292,5	0,196	0,657
182	135,62	0,804	4,06	9549	2,851	312,5	0,186	0,624

¹ Raciones con 3450, 3400 y 3250 kcal EM/kg para las fases de 21 - 28; 35 - 42; 49 - 182 días de edad.

Tabla 3.22 - Ecuaciones Utilizadas para Estimar el Requerimiento de Fósforo Disponible (Pdisp), Digestible (Pdig) Estandarizado y la Relación Calcio : Fósforo para Cerdos Machos Enteros de Alto Potencial Genético¹

REQUERIMIENTODE FÓSFORO DISPONIVEL

Machos Enteros

Peso de 5 a 125 kg: $Y \text{ (g Pdisp/día)} = 0,046 P^{0,75} + 5,96 G$

Relación Ca Total: P Disponible recomendada: 2,03

Donde: P = Peso Corporal Medio (kg); G = Ganancia Media Diaria (kg)

Ejemplo: Cerdos Machos Enteros de 105 días de Edad

Peso Corporal Medio: 62,98 kg; G: 0,983 kg / día; Consumo : 2167 g / día

$Y \text{ (Pdisp g/día)} : 0,046 \times (62,98)^{0,75} + 5,96 \times 0,983 = 6,887 \text{ g.}$

% Pdisp : $(6,887 \times 100) / 2167 = 0,318 \%$

% Ca en la Ración : $0,318 \times 2,03 = 0,645 \%$

REQUERIMIENTODE FÓSFORO DIGESTIVEL ESTANDARIZADO

Machos Enteros

Peso de 5 a 125 kg: $Y \text{ (g Pdig/día)} = 0,046 P^{0,75} + 5,75 G$

Donde: P = Peso Corporal Medio (kg); G = Ganancia Media Diaria (kg)

Relación Ca Total : P Digestible recomendada: 2,08

¹ Los requerimientos diarios de fósforo para mantenimiento y Ganancia fueron estimados de los valores de Bünzen 2009 (Tesis de Doctorado de la UFV), Jongbloed et al (1993) y datos de desempeño de Tesis de la UFV.

Tabla 3.23 - Desempeño y Requerimiento Nutricional de Fósforo Disponible (Pdisp), Fósforo Digestible Estandarizado (Pdig) y Calcio de Cerdos Machos Enteros en Crecimiento de Alto Potencial Genético Utilizando las Ecuaciones de la Tabla 3.22

Edad días	Peso kg	Ganancia Kg/día	Consumo Kg/día	Pdisp g/día	Pdisp. %	Pdig g/día	Pdig. %	Calcio ¹ , %
Machos Enteros								
28	7,78	0,301	0,364	2,005	0,550	1,942	0,533	1,113
42	13,49	0,445	0,592	2,978	0,503	2,884	0,488	1,018
56	21,34	0,600	0,893	4,031	0,451	3,905	0,437	0,913
70	31,28	0,745	1,242	5,051	0,407	4,895	0,394	0,822
84	43,02	0,867	1,622	5,940	0,366	5,758	0,355	0,741
98	56,10	0,954	1,995	6,628	0,332	6,427	0,322	0,672
112	70,00	1,002	2,325	7,084	0,305	6,874	0,296	0,617
126	84,17	1,012	2,584	7,313	0,283	7,100	0,275	0,573
140	98,14	0,991	2,761	7,340	0,266	7,132	0,258	0,539
154	111,54	0,944	2,856	7,205	0,252	7,007	0,245	0,511
168	124,09	0,880	2,880	6,953	0,241	6,768	0,235	0,489
182	135,62	0,804	2,851	6,622	0,232	6,453	0,226	0,471

¹ Medía de % Ca calculada multiplicando el % de P disp por el factor 2,03 y el % de P dig por el factor 2,08.

Tabla 3.24 - Ecuaciones Utilizadas para Estimar los Niveles Dietéticos Recomendados (Y) de Potasio, Sodio y Cloro para Cerdos en Crecimiento de Alto Potencial Genético, en % por Mcal de EM de Acuerdo con el Peso Medio (X)¹

Nutriente	Ecuación ¹
Machos Castrados, Hembras y Machos Enteros (5 a 125 kg)	
Potasio	$Y = (154,9 - 0,427 X + 0,0006 X^2) / 1000$
Sodio	$Y = (68,4 - 0,346 X + 0,0014 X^2) / 1000$
Cloro	$Y = (65,4 - 0,346 X + 0,0014 X^2) / 1000$

¹ Para determinar el porcentaje del nutriente en la ración del programa nutricional escogido, utilizar las ecuaciones citadas arriba. Siendo Y=% del nutriente por 1,0 Mcal de EM Cerdos/kg y X= peso medio (kg); posteriormente se debe multiplicar el valor obtenido por el contenido de EM da ración en Mcal; Ex.: Requerimiento de sodio para cerdos de 15 a 30 kg (peso medio 22,5 kg) será: $Y = 68,4 - 0,346 (22,5) + 0,0014 (22,5^2) / 1000 = 0,061\%$ Mcal x 3,250 Mcal EM/kg de ración = 0,197 % de sodio.

Tabla 3.25 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Cerdos en Crecimiento

Fase	Pre-Inicial I e II			Inicial		Crecimiento		Terminación	
Aminoácido		Digestible	Total	Digestible	Total	Digestible	Total	Digestible	Total
Lisina	%	100	100	100	100	100	100	100	100
Metionina	%	28	27	29	28	30	29	30	30
Metionina + Cisteína	%	56	55	57	56	59	58	60	59
Treonina	%	67	70	65	68	65	68	65	68
Triptófano	%	19	19	19	19	20	20	20	20
Arginina	%	100	99	45	44	42	40	40	38
Valina	%	69	70	69	70	69	70	69	70
Isoleucina	%	55	55	55	55	55	55	55	55
Leucina	%	100	97	100	97	100	97	100	97
Histidina	%	33	32	33	32	33	32	33	32
Fenilalanina	%	50	49	50	49	50	49	50	49
Fenilalanina + Tirosina	%	100	98	100	98	100	98	100	98

Tabla 3.26 - Ejemplo para Calcular el Requerimiento de N Esencial Digestible (Ne Dig), N Esencial Total (Ne Total), Proteína Cruda Digestible y Total de Cerdos¹

Aminoácido	N (%)	Req. AA Dig. (%)	Ne Dig. (%)	Req. AA Total (%)	Ne Total (%)
Lisina	19,16	0,960	0,184	1,091	0,209
Metionina	9,39	0,288	0,027	0,316	0,030
Treonina	11,76	0,624	0,073	0,742	0,087
Triptófano	13,72	0,192	0,026	0,218	0,030
Arginina ²	32,16	0,403	0,130	0,436	0,140
Valina	11,96	0,662	0,079	0,764	0,091
Isoleucina	10,68	0,528	0,056	0,600	0,064
Leucina	10,68	0,960	0,103	1,058	0,113
Histidina	27,08	0,317	0,086	0,349	0,095
Fenilalanina	8,48	0,480	0,041	0,535	0,045
Req. Ne		0,805		0,905	
Req. N Total ³		2,176		2,445	
Req. Proteína ⁴		13,60		15,28	

¹ Machos castrados de desempeño regular-medio de 30 a 50 kg.

² Debido a las diversas funciones de la Arginina en la fase pre-inicial I y II la contribución de N fue considerada solamente 35%.

³ Relación Ne:Nt utilizada 37%.

⁴ Factor de conversión del N para proteína: 6,25.

Tabla 3.27 - Requerimientos Nutricionales de Lechones de Alto Potencial Genético en la Fase Pre-Inicial – Machos Castrados, Hembras y Machos Enteros

Intervalo de Peso	Kg	3,5 a 5,3	5,5 a 9,0	9,3 a 15
Edad	Días	14 – 20	21 – 32	33 – 42
Peso Medio	Kg	-	7,30	10,78
Ganancia	kg/día	-	0,324	0,368
Lisina Digestible	g/día	-	5,73	6,63
Fósforo Disponible	g/día	-	2,09	2,41
Fósforo Digestible	g/día	-	2,02	2,33
Energía Metabolizable	kcal/día	-	1343	1704
Energía Metabolizable	kcal/kg	3450	3400	3375
Energía Neta	kcal/kg	-	2520	2480
Consumo	kg/día	-	0,395	0,505
Nutriente				
Proteína Cruda Total	%	-	21,42	19,87
Proteína Cruda Digestible	%	-	20,00	18,53
Calcio	%	0,888	1,068	0,973
Fósforo Disponible	%	0,550	0,528	0,481
Fósforo Digestible	%	0,500	0,511	0,466
Potasio	%	0,520	0,520	0,514
Sodio	%	0,280	0,224	0,219
Cloro	%	0,250	0,214	0,209
Aminoácido Digestible				
Lisina	%	1,520	1,451	1,346
Metionina	%	0,426	0,406	0,377
Metionina + Cisteína	%	0,851	0,813	0,754
Treonina	%	1,018	0,972	0,902
Triptófano	%	0,289	0,276	0,256
Arginina	%	1,520	1,451	1,346
Valina	%	1,049	1,001	0,929
Isoleucina	%	0,836	0,798	0,740
Leucina	%	1,520	1,451	1,346
Histidina	%	0,502	0,479	0,444
Fenilalanina	%	0,760	0,726	0,673
Fenilalanina + Tirosina	%	1,520	1,451	1,346
Nitrógeno Esencial Digestible	%	-	1,225	1,099
Aminoácido Total				
Lisina	%	1,655	1,649	1,530
Metionina	%	0,447	0,445	0,413
Metionina + Cisteína	%	0,910	0,907	0,841
Treonina	%	1,159	1,154	1,071
Triptófano	%	0,314	0,313	0,291
Arginina	%	1,638	1,632	1,514
Valina	%	1,159	1,154	1,071
Isoleucina	%	0,910	0,907	0,841
Leucina	%	1,605	1,599	1,484
Histidina	%	0,530	0,528	0,489
Fenilalanina	%	0,811	0,808	0,749
Fenilalanina + Tirosina	%	1,589	1,616	1,499
Nitrógeno Esencial Total	%	-	1,339	1,243

Tabla 3.28 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos Machos Castrados de Alto Potencial Genético con Desempeño Regular-Medio

Fase		Inicial	Crecimiento		Terminación	
Intervalo de Peso	kg	15 a 30	30 a 50	50 a 70	70 a 100	100 a 125
Edad	Días	49 - 70	77 - 91	98 - 112	119 - 140	147 - 175
Peso Medio	Kg	22,5	40	60	85	112,5
Ganancia	kg/día	0,618	0,838	0,954	0,990	0,912
Lisina Digestible	g/día	11,60	16,60	19,86	21,55	20,53
Fósforo Disponible	g/día	4,07	5,60	6,08	6,56	6,45
Fósforo Digestible	g/día	3,94	5,42	6,05	6,53	6,42
Energía Metabolizable	kcal/día	3366	5619	7729	9644	10587
Energía Metabolizable	kcal/kg	3250	3250	3250	3250	3250
Energía Neta	kcal/kg	2400	2430	2470	2500	2500
Consumo	kg/día	1,036	1,729	2,378	2,967	3,257
Nutriente						
Proteína Cruda Total	%	18,06	15,28	13,29	11,48	9,96
Proteína Cruda Digestible	%	16,53	13,60	11,83	10,20	8,86
Calcio	%	0,794	0,655	0,524	0,454	0,406
Fósforo Disponible	%	0,393	0,324	0,256	0,221	0,198
Fósforo Digestible	%	0,380	0,314	0,254	0,220	0,197
Potasio	%	0,473	0,451	0,427	0,400	0,372
Sodio	%	0,199	0,185	0,171	0,160	0,153
Cloro	%	0,190	0,175	0,161	0,150	0,144
Aminoácido Digestible						
Lisina	%	1,120	0,960	0,835	0,726	0,630
Metionina	%	0,325	0,288	0,251	0,218	0,189
Metionina + Cisteína	%	0,638	0,566	0,493	0,436	0,378
Treonina	%	0,728	0,624	0,543	0,472	0,410
Triptófano	%	0,213	0,192	0,167	0,145	0,126
Arginina	%	0,504	0,403	0,351	0,290	0,252
Valina	%	0,773	0,662	0,576	0,501	0,435
Isoleucina	%	0,616	0,528	0,459	0,399	0,347
Leucina	%	1,120	0,960	0,835	0,726	0,630
Histidina	%	0,370	0,317	0,276	0,240	0,208
Fenilalanina	%	0,560	0,480	0,418	0,363	0,315
Fenilalanina + Tirosina	%	1,120	0,960	0,835	0,726	0,630
Nitrógeno Esencial Digestible	%	0,947	0,805	0,700	0,640	0,524
Aminoácido Total						
Lisina	%	1,273	1,091	0,949	0,825	0,716
Metionina	%	0,356	0,316	0,275	0,248	0,215
Metionina + Cisteína	%	0,713	0,633	0,550	0,487	0,422
Treonina	%	0,866	0,742	0,645	0,561	0,487
Triptófano	%	0,242	0,218	0,190	0,165	0,143
Arginina	%	0,560	0,436	0,380	0,314	0,272
Valina	%	0,891	0,764	0,664	0,578	0,501
Isoleucina	%	0,700	0,600	0,522	0,454	0,394
Leucina	%	1,235	1,058	0,920	0,800	0,694
Histidina	%	0,407	0,349	0,304	0,264	0,229
Fenilalanina	%	0,624	0,535	0,465	0,404	0,351
Fenilalanina + Tirosina	%	1,248	1,069	0,930	0,809	0,702
Nitrógeno Esencial Total	%	1,069	0,905	0,787	0,680	0,590

Tabla 3.29 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos Machos Castrados de Alto Potencial Genético con Desempeño Regular-Medio Criados +5°C Arriba de la Termo Neutralidad

Fase		Crecimiento		Terminación
		50 a 70	70 a 100	100 a 125
Intervalo de Peso	kg			
Edad	Días	98 - 112	119 - 140	147 - 175
Peso Medio	Kg	60	85	112,5
Ganancia	kg/día	0,954	0,990	0,912
Lisina Digestible	g/día	19,86	21,55	20,53
Fósforo Disponible	g/día	6,10	6,57	6,48
Fósforo Digestible	g/día	6,07	6,54	6,46
Energía Metabolizable	kcal/día	7470	9308	10172
Energía Metabolizable	kcal/kg	3250	3250	3250
Energía Neta	kcal/kg	2470	2500	2500
Consumo	kg/día	2,299	2,864	3,130
		Nutriente		
Proteína Cruda Total	%	13,75	11,90	10,37
Proteína Cruda Digestible	%	12,64	10,58	9,22
Calcio	%	0,287	0,386	0,416
Fósforo Disponible	%	0,140	0,188	0,203
Fósforo Digestible	%	0,140	0,187	0,202
Potasio	%	0,473	0,451	0,427
Sodio	%	0,199	0,185	0,171
Cloro	%	0,190	0,175	0,161
		Aminoácido Digestible		
Lisina	%	0,864	0,753	0,656
Metionina	%	0,259	0,226	0,197
Metionina + Cisteína	%	0,510	0,452	0,394
Treonina	%	0,562	0,489	0,426
Triptófano	%	0,173	0,151	0,131
Arginina	%	0,363	0,301	0,262
Valina	%	0,596	0,520	0,453
Isoleucina	%	0,475	0,414	0,361
Leucina	%	0,864	0,753	0,656
Histidina	%	0,285	0,248	0,216
Fenilalanina	%	0,432	0,377	0,328
Fenilalanina + Tirosina	%	0,864	0,753	0,656
Nitrógeno Esencial Digestible	%	0,725	0,626	0,546
		Aminoácido Total		
Lisina	%	0,982	0,856	0,745
Metionina	%	0,285	0,257	0,224
Metionina + Cisteína	%	0,569	0,505	0,440
Treonina	%	0,668	0,582	0,507
Triptófano	%	0,196	0,171	0,149
Arginina	%	0,393	0,325	0,283
Valina	%	0,687	0,599	0,522
Isoleucina	%	0,540	0,471	0,410
Leucina	%	0,952	0,830	0,723
Histidina	%	0,314	0,274	0,239
Fenilalanina	%	0,481	0,419	0,365
Fenilalanina + Tirosina	%	0,962	0,839	0,731
Nitrógeno Esencial Total	%	0,814	0,705	0,614

Tabla 3.30 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos Machos Castrados de Alto Potencial Genético con Desempeño Medio-Superior

Fase		Inicial	Crecimiento		Terminación	
Intervalo de Peso	kg	15 a 30	30 a 50	50 a 70	70 a 100	100 a 125
Edad	Días	49 - 63	70 a 84	91 a 105	112 a 133	140 a 161
Peso Medio	Kg	22,5	40	60	85	112,5
Ganancia	kg/día	0,685	0,926	1,047	1,076	0,978
Lisina Digestible	g/día	12,82	18,29	21,72	23,34	21,93
Fósforo Disponible	g/día	4,46	6,11	6,57	7,02	6,80
Fósforo Digestible	g/día	4,31	5,92	6,54	6,99	6,77
Energía Metabolizable	kcal/día	3432	5731	7847	9713	10533
Energía Metabolizable	kcal/kg	3350	3350	3350	3350	3350
Energía Neta	kcal/kg	2470	2500	2540	2570	2570
Consumo	kg/día	1,024	1,711	2,342	2,899	3,144
Nutriente						
Proteína Cruda Total	%	20,32	17,01	14,75	12,73	11,02
Proteína Cruda Digestible	%	17,88	15,15	13,13	11,31	9,80
Calcio	%	0,879	0,722	0,575	0,497	0,444
Fósforo Disponible	%	0,435	0,357	0,281	0,242	0,216
Fósforo Digestible	%	0,421	0,346	0,279	0,241	0,215
Potasio	%	0,488	0,465	0,440	0,412	0,383
Sodio	%	0,205	0,190	0,176	0,165	0,158
Cloro	%	0,195	0,180	0,166	0,154	0,148
Aminoácido Digestible						
Lisina	%	1,251	1,069	0,927	0,805	0,697
Metionina	%	0,363	0,321	0,278	0,242	0,209
Metionina + Cisteína	%	0,713	0,631	0,547	0,483	0,418
Treonina	%	0,813	0,695	0,603	0,523	0,453
Triptófano	%	0,238	0,214	0,185	0,161	0,139
Arginina	%	0,563	0,449	0,389	0,322	0,279
Valina	%	0,863	0,738	0,640	0,555	0,481
Isoleucina	%	0,688	0,588	0,510	0,443	0,383
Leucina	%	1,251	1,069	0,927	0,805	0,697
Histidina	%	0,413	0,353	0,306	0,266	0,230
Fenilalanina	%	0,626	0,535	0,464	0,403	0,349
Fenilalanina + Tirosina	%	1,251	1,069	0,927	0,805	0,697
Nitrógeno Esencial Digestible	%	1,058	0,897	0,777	0,670	0,580
Aminoácido Total						
Lisina	%	1,422	1,215	1,053	0,915	0,792
Metionina	%	0,412	0,352	0,305	0,274	0,238
Metionina + Cisteína	%	0,810	0,705	0,611	0,540	0,467
Treonina	%	0,924	0,826	0,716	0,622	0,539
Triptófano	%	0,270	0,243	0,211	0,183	0,158
Arginina	%	0,640	0,486	0,421	0,348	0,301
Valina	%	0,981	0,850	0,737	0,640	0,554
Isoleucina	%	0,782	0,668	0,579	0,503	0,436
Leucina	%	1,422	1,178	1,022	0,887	0,768
Histidina	%	0,469	0,389	0,337	0,293	0,253
Fenilalanina	%	0,711	0,595	0,516	0,448	0,388
Fenilalanina + Tirosina	%	1,422	1,190	1,032	0,896	0,776
Nitrógeno Esencial Total	%	1,203	1,007	0,873	0,754	0,652

Tabla 3.31 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos Hembras de Alto Potencial Genético con Desempeño Regular-Medio

Fase		Inicial	Crecimiento		Terminación	
Intervalo de Peso	kg	15 a 30	30 a 50	50 a 70	70 a 100	100 a 125
Edad	Días	49 - 70	77 - 91	98 - 112	119 - 147	154 - 175
Peso Medio	Kg	22,5	40	60	85	112,5
Ganancia	kg/día	0,580	0,774	0,882	0,926	0,875
Lisina Digestible	g/día	11,03	15,82	19,15	21,08	20,40
Fósforo Disponible	g/día	3,95	5,36	6,23	6,76	6,77
Fósforo Digestible	g/día	3,83	5,19	6,05	6,57	6,59
Energía Metabolizable	kcal/día	3268	5309	7109	8556	9016
Energía Metabolizable	kcal/kg	3250	3250	3250	3250	3250
Energía Neta	kcal/kg	2400	2430	2470	2500	2500
Consumo	kg/día	1,006	1,634	2,187	2,633	2,774
Nutriente						
Proteína Cruda Total	%	17,69	15,41	13,93	12,66	11,62
Proteína Cruda Digestible	%	15,67	13,71	12,39	11,26	10,33
Calcio	%	0,794	0,663	0,577	0,520	0,495
Fósforo Disponible	%	0,393	0,328	0,285	0,257	0,244
Fósforo Digestible	%	0,381	0,318	0,277	0,250	0,238
Potasio	%	0,473	0,451	0,427	0,400	0,372
Sodio	%	0,199	0,185	0,171	0,160	0,153
Cloro	%	0,190	0,175	0,161	0,150	0,144
Aminoácido Digestible						
Lisina	%	1,097	0,968	0,875	0,801	0,735
Metionina	%	0,318	0,290	0,263	0,240	0,221
Metionina + Cisteína	%	0,625	0,571	0,516	0,481	0,441
Treonina	%	0,713	0,629	0,569	0,521	0,478
Triptófano	%	0,208	0,194	0,175	0,160	0,147
Arginina	%	0,494	0,407	0,368	0,320	0,294
Valina	%	0,757	0,668	0,604	0,553	0,507
Isoleucina	%	0,603	0,532	0,481	0,441	0,404
Leucina	%	1,097	0,968	0,875	0,801	0,735
Histidina	%	0,362	0,319	0,289	0,264	0,243
Fenilalanina	%	0,549	0,484	0,438	0,401	0,368
Fenilalanina + Tirosina	%	1,097	0,968	0,875	0,801	0,735
Nitrógeno Esencial Digestible	%	0,928	0,812	0,734	0,667	0,612
Aminoácido Total						
Lisina	%	1,247	1,100	0,994	0,910	0,835
Metionina	%	0,349	0,319	0,288	0,273	0,251
Metionina + Cisteína	%	0,698	0,638	0,577	0,537	0,493
Treonina	%	0,848	0,748	0,676	0,619	0,568
Triptófano	%	0,237	0,220	0,199	0,182	0,167
Arginina	%	0,549	0,440	0,398	0,346	0,317
Valina	%	0,873	0,770	0,696	0,637	0,585
Isoleucina	%	0,686	0,605	0,547	0,501	0,459
Leucina	%	1,210	1,067	0,964	0,883	0,810
Histidina	%	0,399	0,352	0,318	0,291	0,267
Fenilalanina	%	0,611	0,539	0,487	0,446	0,409
Fenilalanina + Tirosina	%	1,222	1,078	0,974	0,892	0,819
Nitrógeno Esencial Total	%	1,047	0,913	0,825	0,750	0,689

Tabla 3.32 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos Hembras de Alto Potencial Genético con Desempeño Regular-Medio Criados +5°C Arriba de la Termoneutralidad

Fase		Crecimiento	Terminación	
Intervalo de Peso	kg	50 a 70	70 a 100	100 a 125
Edad	Días	98 - 112	119 - 147	154 - 175
Peso Medio	Kg	60	85	112,5
Ganancia	kg/día	0,882	0,926	0,875
Lisina Digestible	g/día	19,15	21,08	20,40
Fósforo Disponible	g/día	6,25	6,81	6,80
Fósforo Digestible	g/día	6,06	6,61	6,62
Energía Metabolizable	kcal/día	6850	8220	8602
Energía Metabolizable	kcal/kg	3250	3250	3250
Energía Neta	kcal/kg	2470	2500	2500
Consumo	kg/día	2,108	2,529	2,647
Nutriente				
Proteína Cruda Total	%	14,45	13,19	12,19
Proteína Cruda Digestible	%	12,86	11,72	10,84
Calcio	%	0,600	0,545	0,521
Fósforo Disponible	%	0,296	0,269	0,257
Fósforo Digestible	%	0,288	0,261	0,250
Potasio	%	0,427	0,400	0,372
Sodio	%	0,171	0,160	0,153
Cloro	%	0,161	0,150	0,144
Aminoácido Digestible				
Lisina	%	0,908	0,834	0,771
Metionina	%	0,272	0,250	0,231
Metionina + Cisteína	%	0,536	0,500	0,463
Treonina	%	0,590	0,542	0,501
Triptófano	%	0,182	0,167	0,154
Arginina	%	0,381	0,334	0,308
Valina	%	0,627	0,575	0,532
Isoleucina	%	0,499	0,459	0,424
Leucina	%	0,908	0,834	0,771
Histidina	%	0,300	0,275	0,254
Fenilalanina	%	0,454	0,417	0,386
Fenilalanina + Tirosina	%	0,908	0,834	0,771
Nitrógeno Esencial Digestible	%	0,761	0,694	0,642
Aminoácido Total				
Lisina	%	1,032	0,948	0,876
Metionina	%	0,299	0,284	0,263
Metionina + Cisteína	%	0,598	0,559	0,517
Treonina	%	0,702	0,644	0,596
Triptófano	%	0,206	0,190	0,175
Arginina	%	0,413	0,360	0,333
Valina	%	0,722	0,663	0,613
Isoleucina	%	0,568	0,521	0,482
Leucina	%	1,001	0,919	0,850
Histidina	%	0,330	0,303	0,280
Fenilalanina	%	0,506	0,464	0,429
Fenilalanina + Tirosina	%	1,011	0,929	0,859
Nitrógeno Esencial Total	%	0,856	0,780	0,722

Tabla 3.33 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos Hembras de Alto Potencial Genético con Desempeño Medio-Superior

Fase		Inicial	Crecimiento		Terminación	
Intervalo de Peso	kg	15 a 30	30 a 50	50 a 70	70 a 100	100 a 125
Edad	Días	49 - 63	70 - 91	98 - 112	119 - 140	147 - 168
Peso Medio	Kg	22,5	40	60	85	112,5
Ganancia	kg/día	0,606	0,814	0,929	0,974	0,917
Lisina Digestible	g/día	11,51	16,61	20,13	22,13	21,32
Fósforo Disponible	g/día	4,12	5,61	6,54	7,09	7,08
Fósforo Digestible	g/día	3,99	5,44	6,35	6,89	6,88
Energía Metabolizable	kcal/día	3198	5222	6998	8403	8810
Energía Metabolizable	kcal/kg	3350	3350	3350	3350	3350
Energía Neta	kcal/kg	2470	2500	2540	2570	2570
Consumo	kg/día	0,955	1,559	2,089	2,508	2,630
Nutriente						
Proteína Cruda Total	%	19,45	16,97	15,34	13,94	12,82
Proteína Cruda Digestible	%	17,23	15,10	13,65	12,40	11,40
Calcio	%	0,872	0,728	0,634	0,573	0,545
Fósforo Disponible	%	0,431	0,360	0,313	0,283	0,269
Fósforo Digestible	%	0,418	0,349	0,304	0,275	0,262
Potasio	%	0,488	0,465	0,440	0,412	0,383
Sodio	%	0,205	0,190	0,176	0,165	0,158
Cloro	%	0,195	0,180	0,166	0,154	0,148
Aminoácido Digestible						
Lisina	%	1,206	1,066	0,964	0,882	0,811
Metionina	%	0,350	0,320	0,289	0,265	0,243
Metionina + Cisteína	%	0,687	0,629	0,569	0,529	0,487
Treonina	%	0,784	0,693	0,627	0,573	0,527
Triptófano	%	0,229	0,213	0,193	0,176	0,162
Arginina	%	0,543	0,448	0,405	0,353	0,324
Valina	%	0,832	0,736	0,665	0,609	0,560
Isoleucina	%	0,663	0,586	0,530	0,485	0,446
Leucina	%	1,206	1,066	0,964	0,882	0,811
Histidina	%	0,398	0,352	0,318	0,291	0,268
Fenilalanina	%	0,603	0,533	0,482	0,441	0,406
Fenilalanina + Tirosina	%	1,206	1,066	0,964	0,882	0,811
Nitrógeno Esencial Digestible	%	1,020	0,894	0,808	0,734	0,675
Aminoácido Total						
Lisina	%	1,371	1,211	1,095	1,002	0,922
Metionina	%	0,384	0,351	0,318	0,301	0,276
Metionina + Cisteína	%	0,768	0,703	0,635	0,591	0,544
Treonina	%	0,932	0,824	0,745	0,682	0,627
Triptófano	%	0,260	0,242	0,219	0,200	0,184
Arginina	%	0,603	0,485	0,438	0,381	0,350
Valina	%	0,960	0,848	0,767	0,702	0,645
Isoleucina	%	0,754	0,666	0,603	0,551	0,507
Leucina	%	1,330	1,175	1,063	0,972	0,894
Histidina	%	0,439	0,388	0,351	0,321	0,295
Fenilalanina	%	0,672	0,594	0,537	0,491	0,452
Fenilalanina + Tirosina	%	1,344	1,187	1,074	0,982	0,903
Nitrógeno Esencial Total	%	1,151	1,004	0,908	0,825	0,759

Tabla 3.34 - Requerimientos Nutricionales de Cerdos Machos Enteros de Alto Potencial Genético

Fase		Inicial	Crecimiento			Terminación
Intervalo de Peso	kg	15 a 30	30 a 50	50 a 70	70 a 100	100 a 125
Edad	Días	49 - 63	70 - 91	98 - 112	119 - 140	147 - 168
Peso Medio	Kg	22,5	40	60	85	112,5
Ganancia	kg/día	0,636	0,864	0,979	1,005	0,910
Lisina Digestible	g/día	12,19	18,02	21,76	23,20	20,94
Fósforo Disponible	g/día	4,28	5,92	6,87	7,31	7,07
Fósforo Digestible	g/día	4,15	5,74	6,66	7,10	6,88
Energía Metabolizable	kcal/día	3188	5216	7054	8660	9392
Energía Metabolizable	kcal/kg	3350	3350	3350	3350	3350
Energía Neta	kcal/kg	2470	2500	2540	2570	2570
Consumo	kg/día	0,952	1,557	2,106	2,585	2,804
Nutriente						
Proteína Cruda Total	%	20,55	18,41	16,44	14,20	11,81
Proteína Cruda Digestible	%	18,30	16,39	14,63	12,62	10,50
Calcio	%	0,910	0,769	0,660	0,573	0,511
Fósforo Disponible	%	0,450	0,380	0,326	0,283	0,252
Fósforo Digestible	%	0,436	0,369	0,316	0,275	0,245
Potasio	%	0,488	0,465	0,440	0,412	0,383
Sodio	%	0,205	0,190	0,176	0,165	0,158
Cloro	%	0,195	0,180	0,166	0,154	0,148
Aminoácido Digestible						
Lisina	%	1,281	1,157	1,033	0,898	0,747
Metionina	%	0,371	0,347	0,310	0,269	0,224
Metionina + Cisteína	%	0,730	0,683	0,609	0,539	0,448
Treonina	%	0,833	0,752	0,671	0,584	0,486
Triptófano	%	0,243	0,231	0,207	0,180	0,149
Arginina	%	0,576	0,486	0,434	0,359	0,299
Valina	%	0,884	0,798	0,713	0,620	0,515
Isoleucina	%	0,705	0,636	0,568	0,494	0,411
Leucina	%	1,281	1,157	1,033	0,898	0,747
Histidina	%	0,423	0,382	0,341	0,296	0,247
Fenilalanina	%	0,641	0,579	0,517	0,449	0,374
Fenilalanina + Tirosina	%	1,281	1,157	1,033	0,898	0,747
Nitrógeno Esencial Digestible	%	1,084	0,970	0,866	0,747	0,622
Aminoácido Total						
Lisina	%	1,456	1,315	1,174	1,020	0,849
Metionina	%	0,408	0,381	0,340	0,306	0,255
Metionina + Cisteína	%	0,815	0,763	0,681	0,602	0,501
Treonina	%	0,990	0,894	0,798	0,694	0,577
Triptófano	%	0,277	0,263	0,235	0,204	0,170
Arginina	%	0,641	0,526	0,470	0,388	0,323
Valina	%	1,019	0,920	0,822	0,714	0,594
Isoleucina	%	0,801	0,723	0,646	0,561	0,467
Leucina	%	1,412	1,275	1,139	0,990	0,823
Histidina	%	0,466	0,421	0,376	0,327	0,272
Fenilalanina	%	0,713	0,644	0,575	0,500	0,416
Fenilalanina + Tirosina	%	1,427	1,288	1,150	1,000	0,832
Nitrógeno Esencial Total	%	1,217	1,090	0,973	0,840	0,699

Tabla 3.35 - Cambios en el Desempeño y el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) de Cerdos en Crecimiento Alimentados con Diferentes Niveles de Ractopamina¹

Días de Uso	Nivel de Ractopamina (ppm)				
	0	5	10	15	20
Cambios en la Ganancia de Peso (g/día)					
21	0	+107	+123	+134	+139
28	0	+100	+115	+125	+130
Cambios en el Consumo de Ración (g/día)					
21	0	- 43	- 64	- 96	-139
28	0	- 40	- 60	- 90	-130
Cambios en el Requerimiento de Lisina Dig. (g/día)					
21	0	+3,9	+4,6	+5,0	+5,4
28	0	+3,7	+4,3	+4,7	+5,0
Cambios en el Requerimiento de Lisina Dig. (%)					
21	0	+0,139	+0,157	+0,178	+0,203
28	0	+0,123	+0,146	+0,167	+0,187

¹ Valores estimados a partir de los datos de dos Tesis de la Facultad de Zootecnia de la UFV y el modelo desarrollado por Schinckel et al. (J. Anim. Sci. 81:1106, 2003).

Tabla 3.36 - Ejemplo del Desempeño y los Requerimientos Nutricionales de Cerdos Machos Castrados y de Hembras de Desempeño Regular-Medio con Peso Medio de 112,5 kg (100 – 125 kg) Alimentados con 10 ppm de Ractopamina¹

Días de Uso	día	Machos Castrados		Hembras	
		21	28	21	28
Ganancia	kg/día	1,035	1,027	0,998	0,990
Lisina Digestible	g/día	25,13	24,83	25,00	24,70
Fósforo Disponible	g/día	7,11	7,06	7,54	7,33
Fósforo Digestible	g/día	7,07	7,03	7,33	7,28
Energía Metabolizable	kcal/día	10377	10390	8808	8821
Energía Metabolizable	kcal/kg	3,250	3,250	3,250	3,250
Energía Neta	kcal/kg	2500	2500	2500	2500
Consumo	kg/día	3,193	3,197	2,710	2,714
Nutriente					
Proteína Cruda Total	%	12,44	12,27	14,56	14,39
Proteína Cruda Digestible	%	11,06	10,91	12,96	12,79
Calcio	%	0,456	0,453	0,563	0,559
Fósforo Disponible	%	0,223	0,221	0,278	0,276
Fósforo Digestible	%	0,222	0,220	0,270	0,268
Potasio	%	0,372	0,372	0,372	0,372
Sodio	%	0,153	0,153	0,153	0,153
Cloro	%	0,144	0,144	0,144	0,144
Aminoácido Digestible					
Lisina	%	0,787	0,776	0,992	0,911
Metionina	%	0,236	0,233	0,277	0,273
Metionina + Cisteína	%	0,472	0,466	0,553	0,546
Treonina	%	0,512	0,504	0,599	0,592
Triptófano	%	0,157	0,155	0,184	0,182
Arginina	%	0,315	0,310	0,369	0,364
Valina	%	0,543	0,535	0,636	0,628
Isoleucina	%	0,433	0,427	0,507	0,501
Leucina	%	0,787	0,776	0,922	0,910
Histidina	%	0,260	0,256	0,304	0,300
Fenilalanina	%	0,394	0,388	0,461	0,455
Fenilalanina + Tirosina	%	0,787	0,776	0,922	0,910
Nitrógeno Esencial Digestible	%	0,655	0,646	0,767	0,757
Aminoácido Total					
Lisina	%	0,894	0,882	1,043	1,034
Metionina	%	0,268	0,265	0,313	0,310
Metionina + Cisteína	%	0,528	0,520	0,615	0,610
Treonina	%	0,608	0,600	0,709	0,703
Triptófano	%	0,179	0,176	0,209	0,207
Arginina	%	0,340	0,335	0,396	0,393
Valina	%	0,626	0,617	0,730	0,724
Isoleucina	%	0,492	0,485	0,574	0,569
Leucina	%	0,867	0,855	1,012	1,003
Histidina	%	0,286	0,282	0,334	0,331
Fenilalanina	%	0,438	0,432	0,511	0,507
Fenilalanina + Tirosina	%	0,876	0,864	1,022	1,013
Nitrógeno Esencial Total	%	0,736	0,726	0,859	0,852

¹ El porcentaje de los nutrientes fueron determinados usando la proteína ideal y las Tablas 3.28, 3.31 y 3.35.

Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras

Cerdas Reproductoras - Gestación

Tabla 3.37 - Ecuaciones para Estimar la Ganancia de Peso Materno (GPM) y la Ganancia de Peso Reproductivo (GPR) de Cerdas Primerizas y Adultas en Gestación¹

$$\text{GPM (kg/día)} = (0,01503 - 0,00011 \times \text{días medio}) \times \text{GPM total (kg)}$$

$$\text{GPR}_{0-85 \text{ días}} \text{ (kg/día)} = (0,000246 \times \text{días medio}) \times \text{N}^{\circ} \text{ de lechones}$$

$$\text{GPR}_{86-115 \text{ días}} \text{ (kg/día)} = (-0,0307 + 0,000726 \times \text{días medio}) \times \text{N}^{\circ} \text{ de lechones}$$

GPM = Ganancia de peso materno (kg/día)

GPR = Ganancia de peso reproductivo (útero + fetos + fluidos + placenta + tejido mamario = 2,16 kg/lechón), kg/día

Gestación = 115 días

Ejemplo:

Peso inicial de la cerda = 220 kg

GPM total = 20 kg; No. lechones = 14

Días medio (período de Gestación de 0 – 85 días) = 42,5 días

Días medio (período de Gestación de 86 – 115 días) = 100,5 días

$$\text{GPM}_{0-85 \text{ días}} \text{ (kg/día)} = (0,01503 - 0,00011 \times 42,5) \times 20 = 0,207 \text{ kg/día}$$

$$\text{GPM}_{86-115 \text{ días}} \text{ (kg/día)} = (0,01503 - 0,00011 \times 100,5) \times 20 = 0,080 \text{ kg/día}$$

$$\text{GPR}_{0-85 \text{ días}} \text{ (kg/día)} = (0,000246 \times 42,5) \times 14 = 0,146 \text{ kg/día}$$

$$\text{GPR}_{86-115 \text{ días}} \text{ (kg/día)} = (-0,0307 + 0,000726 \times 100,5) \times 14 = 0,592 \text{ kg/día}$$

¹ Valores estimados de datos de Tesis de la UFV; NRC (1998, 2012); Close y Cole (2001) y Mejia et al. (2007).

Tabla 3.38 - Ecuaciones para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable-Porcinos (EM) y el Consumo de Ración de Cerdas Primerizas y Adultas en Gestación¹

$$\text{Req. EM (kcal/día)} = 106 P^{0,75} + 4915 \text{ GPM} + 1826 \text{ GPR}$$

$$\text{Corrección por temperatura} = 2,4 \times P^{0,75} (\text{TN} - \text{T})$$

P = Peso corporal (kg)

GPM=Ganancia de peso materno (kg/día)

GPR=Ganancia de peso reproductivo (útero+ + fetos + fluidos + placenta + tejido mamario = 2,16 kg/lechón) kg/día; Gestación = 115 días

TN=Temperatura termo neutra (°C) = 20 °C; T=Temperatura media (°C)

Temperaturas sugeridas para corrección del requerimiento de EM, entre 14 y 26 °C. Valores más altos de Amplitud Térmica pueden afectar el desempeño y sobre-estimar las correcciones del consumo y los niveles nutricionales.

Ej: P_{día 0} = 220 kg (P^{0,75} = 57,124); P_{día 86} = 250 kg (P^{0,75} = 62,872); N°lechones= 14
 GPM_{0-85 días}(kg/día) = 0,207; GPM_{86-115 días}(kg/día) = 0,080 (Tabla 3.37)
 GPR_{0-85 días}(kg/día) = 0,146; GPR_{86-115 días}(kg/día) = 0,592 (Tabla 3.37)

Req. EM_{0-85 días} = (106 x 57,124)+(4915 x 0,207)+(1826 x 0,146) = 7340 kcal/día

EM Ración Gestación = 3,15 kcal/g

Consumo de Ración Recomendado_{0-85 días} = 7340 / 3,15 = 2330 g/día

Req. EM_{86-115 días} = (106 x 62,872)+(4915 x 0,08)+(1826 x 0,592)=8136 kcal/día

EM Ración Gestación = 3,15 kcal/g

Consumo de Ración Recomendado_{86-115 días} = 8136 / 3,15 = 2583 g/día

Corrección para una temperatura media de 25°C (TN=20°C)

Corrección por T_{0-85 días} = 2,4 x 57,124 (20 – 25) = - 685,5 kcal/día

Req. EM para 25 °C_{0-85 días} = 7340 – 685,5 = 6655 kcal/día

Consumo de ración estimado_{0-85 días} = 2113 g/día

Corrección por T_{86-115 días} = 2,4 x 62,872 (20 – 25) = - 754,5 kcal/día

Req. EM para 25 °C_{86-115 días} = 8136 – 754,5 = 7382 kcal/día

Consumo de ración estimado_{86-115 días} = 2343 g/día

¹ Valores estimados de datos de Tesis de la UFV; NRC (1998, 2012); Close y Cole (2001) y Mejia et al. (2007).

Tabla 3.39 - Ecuaciones para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) de Cerdas Primerizas y Adultas en Gestación¹

$$\text{Lis. Dig. (g/día)} = 0,036 P^{0,75} + 22,6 \text{ GPM} + 22,6 \text{ GPR}$$

P = Peso corporal (kg)

GPM=Ganancia de peso materno (kg/día)

GPR=Ganancia de peso reproductivo (útero + fetos + fluidos + placenta + tejido mamario = 2,16 kg/lechón) kg/día; Gestación = 115 días

Ejemplo:

$P_{\text{día } 0}=220 \text{ kg}$ ($P^{0,75}=57,124$); $P_{\text{día } 86}=250 \text{ kg}$ ($P^{0,75}=62,872$); No. lechones = 14

$\text{GPM}_{0-85 \text{ días}}(\text{kg/día}) = 0,207$; $\text{GPM}_{86-115 \text{ días}}(\text{kg/día}) = 0,080$ (Tabla 3.37)

$\text{GPR}_{0-85 \text{ días}}(\text{kg/día}) = 0,146$; $\text{GPR}_{86-115 \text{ días}}(\text{kg/día}) = 0,592$ (Tabla 3.37)

$\text{Req.Lis.Dig.}_{0-85 \text{ días}}=(0,036 \times 57,124)+(22,6 \times 0,207)+(22,6 \times 0,08)= 10,045 \text{ g/día}$

Consumo de Ración Recomendado $_{0-85 \text{ días}} = 2330 \text{ g/día}$

% Lisina Dig. Ración = 0,431 %

$\text{Req.Lis.Dig.}_{86-115 \text{ días}}=(0,036 \times 62,872)+(22,6 \times 0,08)+(22,6 \times 0,592)=17,432 \text{ g/día}$

Consumo de Ración Recomendado $_{86-115 \text{ días}} = 2583 \text{ g/día}$

% Lisina Dig. Ración = 0,675 %

Corrección para una temperatura media de 25°C (TN=20°C)

$\text{Req.Lis.Dig.}_{0-85 \text{ días}} = 10,045 \text{ g/día}$

Consumo de ración estimado $_{0-85 \text{ días}} = 2113 \text{ g/día}$ (Tabla 3.38)

% Lisina Dig. Ración = 0,475 %

Corrección para una temperatura media de 25°C (TN=20°C)

$\text{Req. Lis.Dig.}_{86-115 \text{ días}} = 17,432 \text{ g/día}$

Consumo de ración estimado $_{86-115 \text{ días}} = 2343 \text{ g/día}$ (Tabla 3.38)

% Lisina Dig. Ración = 0,744 %

¹ Valores Estimados de datos de Tesis de la UFV; NRC (1998, 2012); Close y Cole (2001) y Mejia et al. (2007).

Tabla 3.40 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Cerdas Reproductoras: Gestación

Fase	Gestación				
		0 – 85 días		86 – 114 días	
Aminoácido		Digestible	Total	Digestible	Total
Lisina	%	100	100	100	100
Metionina	%	34	33	35	34
Metionina + Cisteína	%	68	67	70	69
Treonina	%	77	80	80	83
Triptófano	%	20	20	20	20
Arginina	%	100	97	113	110
Valina	%	73	73	77	77
Isoleucina	%	60	60	58	58
Leucina	%	90	89	95	94
Histidina	%	35	34	34	33
Fenilalanina	%	55	54	56	55
Fenilalanina + Tirosina	%	100	99	102	101

Tabla 3.41 - Ejemplo para Calcular el Requerimiento de N Esencial Digestible (Ne Dig), N Esencial Total (Ne Total, Proteína Bruta Digestible y Total de Cerdas Reproductoras: Gestación¹

Aminoácido	N (%)	Req. AA Dig. (%)	Ne Dig. (%)	Req. AA Total (%)	Ne Total (%)
Lisina	19,16	0,675	0,129	0,767	0,147
Metionina	9,39	0,236	0,022	0,261	0,025
Treonina	11,76	0,540	0,063	0,637	0,075
Triptófano	13,72	0,135	0,019	0,153	0,021
Arginina	32,16	0,763	0,245	0,844	0,271
Valina	11,96	0,520	0,083	0,591	0,071
Isoleucina	10,68	0,392	0,042	0,445	0,048
Leucina	10,68	0,641	0,068	0,721	0,077
Histidina	27,08	0,230	0,062	0,253	0,069
Fenilalanina	8,48	0,378	0,032	0,422	0,036
Req. Ne		0,746		0,838	
Req. N Total ²		2,131		2,395	
Req. Proteína ³		13,32		14,97	

¹ Ejemplo de Cerdas de 250 kg (período de gestación de 86 a 115 días).

² Relación Ne:Nt utilizada 35%.

³ Factor de conversión el N para proteína: 6,25.

Tabla 3.42 - Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras en Gestación (kcal/día o g/día)

Período Gestación	Días	Cerdas Primerizas		Cerdas Adultas			
		0 - 85	86 - 115	0 - 85	86 - 115	0 - 85	86 - 115
Numero de Lechones		13		14		15	
Peso Corporal	Kg	150	190	220	250	260	280
Ganancia Peso Materno	kg/día	0,311	0,120	0,207	0,080	0,155	0,060
Ganancia Peso Reproductivo	kg/día	0,136	0,549	0,146	0,592	0,157	0,634
Energía Metabolizable	kcal/día	6318	7017	7340	8136	7913	8706
Energía Metabolizable	kcal/kg	3150	3150	3150	3150	3150	3150
Energía Neta	kcal/kg	2400	2400	2400	2400	2400	2400
Consumo	g/día	2006	2228	2330	2583	2512	2764
Nutriente							
Proteína Bruta Total	g/día	245,8	376,3	212,2	386,5	198,2	402,3
Proteína Bruta Digestible	g/día	218,4	317,0	188,8	343,8	176,4	357,8
Calcio	g/día	17,0	18,5	17,5	19,0	18,0	19,5
Fósforo Disponible	g/día	8,9	9,7	9,2	10,0	9,5	10,3
Fósforo Digestible	g/día	8,0	8,7	8,3	9,0	8,5	9,2
Potasio	g/día	7,4	8,0	8,5	9,1	8,7	9,3
Sodio	g/día	3,7	3,9	4,2	4,4	4,5	4,7
Cloro	g/día	2,9	3,0	3,2	3,4	3,3	3,5
Aminoácido Digestible							
Lisina	g/día	11,64	16,97	10,05	17,43	9,39	18,14
Metionina	g/día	3,96	5,94	3,42	6,10	3,19	6,35
Metionina + Cisteína	g/día	7,92	11,88	6,83	12,20	6,39	12,70
Treonina	g/día	8,96	13,58	7,74	13,94	7,23	14,51
Triptófano	g/día	2,33	3,39	2,01	3,49	1,88	3,63
Arginina	g/día	11,64	19,18	10,05	19,70	9,39	20,50
Valina	g/día	8,50	13,07	7,34	13,42	6,85	13,97
Isoleucina	g/día	6,98	9,84	6,03	10,11	5,63	10,52
Leucina	g/día	10,48	16,12	9,05	16,56	8,45	17,23
Histidina	g/día	4,07	5,77	3,52	5,93	3,29	6,17
Fenilalanina	g/día	6,40	9,50	5,53	9,76	5,16	10,16
Fenilalanina + Tirosina	g/día	11,64	17,31	10,05	17,78	9,39	18,50
Nitrógeno Esencial Digestible	g/día	12,23	7,75	10,58	19,27	9,88	20,04
Aminoácido Total							
Lisina	g/día	13,23	19,28	11,42	19,81	10,67	20,61
Metionina	g/día	4,37	6,56	3,77	6,73	3,52	7,01
Metionina + Cisteína	g/día	8,86	13,31	7,65	13,67	7,15	14,22
Treonina	g/día	10,58	16,01	9,14	16,44	8,54	17,11
Triptófano	g/día	2,65	3,86	2,28	3,96	2,13	4,12
Arginina	g/día	12,83	21,21	11,08	21,79	10,35	22,68
Valina	g/día	9,66	14,85	8,34	15,25	7,79	15,87
Isoleucina	g/día	7,94	11,18	6,85	11,49	6,40	11,96
Leucina	g/día	11,77	18,13	10,16	18,62	9,50	19,38
Histidina	g/día	4,50	6,36	3,88	6,54	3,63	6,80
Fenilalanina	g/día	7,14	10,61	6,17	10,89	5,76	11,34
Fenilalanina + Tirosina	g/día	13,10	19,48	11,31	20,00	10,56	20,82
Nitrógeno Esencial Total	g/día	13,76	21,07	11,88	21,65	11,10	22,53

Tabla 3.43 - Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras en Gestación (%)

Período Gestación	Días	Cerdas Primerizas		Cerdas Adultas			
		0 - 85	86 - 115	0 - 85	86 - 115	0 - 85	86 - 115
Numero de Lechones		13		14		15	
Peso Corporal	Kg	150	190	220	250	260	280
Ganancia Peso Materno	kg/día	0,311	0,120	0,207	0,080	0,155	0,060
Ganancia Peso Reproductivo	kg/día	0,136	0,549	0,146	0,592	0,157	0,634
Energía Metabolizable	kcal/día	6318	7017	7340	8136	7913	8706
Energía Metabolizable	kcal/kg	3150	3150	3150	3150	3150	3150
Energía Neta	kcal/kg	2400	2400	2400	2400	2400	2400
Consumo	g/día	2006	2228	2330	2583	2512	2764
Nutriente							
Proteína Bruta Total	%	12,24	16,90	9,10	14,97	7,90	14,54
Proteína Bruta Digestible	%	10,90	14,24	8,10	13,32	7,03	12,94
Calcio	%	0,847	0,830	0,751	0,736	0,717	0,705
Fósforo Disponible	%	0,444	0,435	0,395	0,387	0,378	0,373
Fósforo Digestible	%	0,399	0,390	0,356	0,348	0,338	0,333
Potasio	%	0,369	0,359	0,365	0,352	0,346	0,336
Sodio	%	0,184	0,175	0,180	0,170	0,179	0,170
Cloro	%	0,145	0,135	0,137	0,132	0,131	0,127
Aminoácido Digestible							
Lisina	%	0,580	0,762	0,431	0,675	0,374	0,656
Metionina	%	0,197	0,267	0,147	0,236	0,127	0,230
Metionina + Cisteína	%	0,394	0,533	0,293	0,473	0,254	0,459
Treonina	%	0,447	0,610	0,332	0,540	0,288	0,525
Triptófano	%	0,116	0,152	0,086	0,135	0,075	0,131
Arginina	%	0,580	0,861	0,431	0,763	0,374	0,741
Valina	%	0,423	0,587	0,315	0,520	0,273	0,505
Isoleucina	%	0,348	0,442	0,259	0,392	0,224	0,380
Leucina	%	0,522	0,724	0,388	0,641	0,337	0,623
Histidina	%	0,203	0,259	0,151	0,230	0,131	0,223
Fenilalanina	%	0,319	0,427	0,237	0,378	0,206	0,367
Fenilalanina + Tirosina	%	0,580	0,777	0,431	0,689	0,374	0,669
Nitrógeno Esencial Digestible	%	0,610	0,797	0,454	0,746	0,394	0,725
Aminoácido Total							
Lisina	%	0,659	0,866	0,490	0,767	0,425	0,745
Metionina	%	0,218	0,294	0,162	0,261	0,140	0,253
Metionina + Cisteína	%	0,442	0,597	0,328	0,529	0,285	0,514
Treonina	%	0,527	0,719	0,392	0,637	0,340	0,619
Triptófano	%	0,132	0,173	0,098	0,153	0,085	0,149
Arginina	%	0,639	0,953	0,475	0,844	0,412	0,820
Valina	%	0,481	0,667	0,358	0,591	0,310	0,574
Isoleucina	%	0,395	0,502	0,294	0,445	0,255	0,432
Leucina	%	0,587	0,814	0,436	0,721	0,378	0,701
Histidina	%	0,224	0,286	0,167	0,253	0,145	0,246
Fenilalanina	%	0,356	0,476	0,264	0,422	0,230	0,410
Fenilalanina + Tirosina	%	0,653	0,875	0,485	0,775	0,421	0,753
Nitrógeno Esencial Total	%	0,686	0,946	0,510	0,838	0,442	0,814

Cerdas Reproductoras - Lactación

Tabla 3.44 - Ecuaciones para Estimar el Requerimiento de Energía Metabolizable-Porcinos (EM) y el Consumo de Ración de Cerdas Primerizas y Adultas en Lactación¹

$$\text{Req. EM (kcal/día)} = 106 P^{0,75} + 6230 \text{ GPL} - 4600 \text{ PPH}$$

$$\text{Corrección por temperatura} = 2,4 \times P^{0,75} (TN - T)$$

P = Peso corporal (kg)

GPL = Ganancia de peso de la camada (kg/día)

PPH = Pérdida de peso de la hembra (kg/día)

TN = Temperatura termo neutra (°C) = 20 °C

T = Temperatura media (°C)

Temperaturas sugeridas para la corrección del Requerimiento de EM, entre 14 y 26 °C. Valores de Amplitud Térmica más altos pueden afectar el desempeño y sobre-estimar las correcciones del consumo y los niveles.

Ejemplo:

$$P = 220 \text{ kg}; P^{0,75} = 57,124$$

Nº de Lechones = 14; Peso del lechón al nacimiento = 1,35 kg;

Peso del lechón al destete = 6,20 kg; Días de Lactación = 22 días

$$\text{GPL} = ((6,20 - 1,35) \times 14) / 22 = 3,086 \text{ kg/día};$$

Peso inicio de la Lactación = 220 kg; Peso final de la Lactación = 200,2 kg;

$$\text{PPH} = (200,2 - 220) / 22 = -0,9 \text{ kg/día}$$

$$\text{Req. EM} = (106 \times 57,124) + (6230 \times 3,086) - (4600 \times 0,9)$$

$$\text{Req. EM} = (6055) + (19226) - (4140) = 21143 \text{ kcal/día}$$

$$\text{EM Ración Lactación} = 3,40 \text{ kcal/g}$$

$$\text{Consumo de Ración Estimado} = 21143 / 3,40 = 6218 \text{ g/día}$$

Corrección para una temperatura media de 25°C (TN=20°C)

$$\text{Corrección por } T^{\circ} = 2,4 \times 57,124 (20 - 25) = - 685,5 \text{ kcal/día}$$

$$\text{Req. EM para } 25^{\circ}\text{C} = 21143 - 685,5 = 20458 \text{ kcal/día}$$

$$\text{Consumo de Ración Estimado} = 6017 \text{ g/día}$$

¹ Valores estimados de datos de Tesis de la UFV; NRC (1998, 2012); Close y Cole (2001) y Mejia et al. (2007).

Tabla 3.45 - Ecuaciones para Estimar el Requerimiento de Lisina Digestible Estandarizada (Lis. Dig.) de Cerdas Primerizas y Adultas en Lactación¹

$$\text{Lis. Dig. (g/día)} = 0,036 P^{0,75} + 23,6 \text{ GPL} - 7,0 \text{ PPH}$$

P = Peso corporal (kg)

GPL = Ganancia de peso de la camada (kg/día)

PPH = Pérdida de peso de la hembra (kg/día)

Ejemplo:

$$P = 220 \text{ kg}; P^{0,75} = 57,124$$

Nº de Lechones = 14; Peso del lechón al nacimiento = 1,35 kg;

Peso del lechón al destete = 6,20 kg; Días de Lactación = 22 días

$$\text{GPL} = ((6,2 - 1,35) \times 14) / 22 = 3,086 \text{ kg/día};$$

Peso inicio de la Lactación = 220 kg; Peso final de la Lactación = 200,2 kg;

$$\text{PPF} = (200,2 - 220) / 22 = -0,9 \text{ kg/día}$$

$$\text{Req. Lis.Dig.} = (0,036 \times 57,124) + (23,6 \times 3,086) - (7,0 \times 0,9)$$

$$\text{Req. Lis.Dig.} = (2,056) + (72,830) - (6,3) = 68,59 \text{ g/día}$$

Consumo de Ración Estimado = 6218 g/día (Tabla 3.44)

% Lisina Dig. Ración = 1,103 %

Corrección para una temperatura media de 25°C (TN=20°C)

Req. Lis.Dig. = 68,59 g/día

Consumo de Ración Estimado = 6017 g/día (Tabla 3.44)

% Lisina Dig. Ración = 1,140 %

¹ Valores estimados de datos de tesis de la UFV; NRC (1998, 2012); Close y Cole (2001) y Mejia et al. (2007).

Tabla 3.46 - Relación Aminoácido / Lisina Utilizada para Estimar los Requerimientos de Aminoácidos de Cerdas Reproductoras: Lactación

Aminoácido	Lactación		
		Digestible	Total
Lisina	%	100	100
Metionina	%	28	27
Metionina + Cisteína	%	56	55
Treonina	%	65	68
Triptófano	%	22	22
Arginina	%	100	98
Valina	%	83	83
Isoleucina	%	60	60
Leucina	%	115	115
Histidina	%	40	39
Fenilalanina	%	58	57
Fenilalanina + Tirosina	%	116	115

Tabla 3.47 - Ejemplo para Calcular el Requerimiento de N Esencial Digestible (Ne Dig), N Esencial Total (Ne Total), Proteína Bruta Digestible y Total de Cerdas Reproductoras: Lactación¹

Aminoácido	N (%)	Req. AA Dig. (%)	Ne Dig. (%)	Req. AA Total (%)	Ne Total (%)
Lisina	19,16	1,045	0,200	1,187	0,227
Metionina	9,39	0,293	0,028	0,32	0,030
Treonina	11,76	0,679	0,080	0,807	0,095
Triptófano	13,72	0,23	0,032	0,261	0,036
Arginina	32,16	1,045	0,336	1,163	0,374
Valina	11,96	0,867	0,104	0,985	0,118
Isoleucina	10,68	0,627	0,067	0,712	0,076
Leucina	10,68	1,202	0,128	1,365	0,146
Histidina	27,08	0,418	0,113	0,463	0,125
Fenilalanina	8,48	0,606	0,051	0,677	0,057
Req. Ne		1,139		1,285	
Req. N Total ¹		2,920		3,294	
Req. Proteína ²		18,25		20,59	

¹ Ejemplo para cerdas de 220 kg, ganancia de la camada 2,91 kg/día, pérdida de peso -0,5 kg/día.

¹ Relación Ne:Nt utilizada 39%.

² Factor de conversión del N para proteína: 6,25.

Tabla 3.48 - Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras en Lactación (kcal/día o g/día)

Peso Corporal	Kg	180	220	260	
Ganancia de la Camada	Kg/día	2,81	2,91	3,09	3,12
Pérdida de Peso	kg/día	-0,5	-0,5	-0,9	-1,0
Energía Metabolizable	kcal/día	20395	21914	21143	21690
Energía Metabolizable	kcal/kg	3400	3400	3400	3400
Energía Neta	kcal/kg	2540	2540	2540	2540
Consumo	g/día	5999	6445	6219	6379
Nutriente					
Proteína Bruta Total	g/día	1271,6	1327,5	1351,9	1358,5
Proteína Bruta Digestible	g/día	1126,6	1176,2	1197,9	1203,7
Calcio	g/día	46,8	50,9	51,6	50,2
Fósforo Disponible	g/día	25,6	27,6	28,0	27,3
Fósforo Digestible	g/día	23,3	24,8	25,2	24,6
Potasio	g/día	17,4	19,5	19,8	19,2
Sodio	g/día	11,8	13,1	13,3	13,0
Cloro	g/día	10,7	12,0	12,1	11,9
Aminoácido Digestible					
Lisina	g/día	64,51	67,35	68,59	68,92
Metionina	g/día	18,06	18,86	19,21	19,30
Metionina + Cisteína	g/día	36,13	37,72	38,41	38,60
Treonina	g/día	41,93	43,78	44,58	44,80
Triptófano	g/día	14,19	14,82	15,09	15,16
Arginina	g/día	64,51	67,35	68,59	68,92
Valina	g/día	53,54	55,90	56,93	57,20
Isoleucina	g/día	38,71	40,41	41,15	41,35
Leucina	g/día	74,19	77,45	78,88	79,23
Histidina	g/día	25,80	26,94	27,44	27,57
Fenilalanina	g/día	37,42	39,06	39,78	39,93
Fenilalanina + Tirosina	g/día	74,83	78,13	79,56	79,95
Nitrógeno Esencial Digestible	g/día	70,30	73,40	74,75	75,11
Aminoácido Total					
Lisina	g/día	73,31	76,53	77,94	78,32
Metionina	g/día	19,79	20,66	21,04	21,15
Metionina + Cisteína	g/día	40,32	42,09	42,87	43,08
Treonina	g/día	49,85	52,04	53,00	53,26
Triptófano	g/día	16,13	16,84	17,15	17,23
Arginina	g/día	71,84	75,00	76,38	76,75
Valina	g/día	60,85	63,52	64,69	65,01
Isoleucina	g/día	43,99	45,92	46,76	46,99
Leucina	g/día	84,31	88,01	89,63	90,07
Histidina	g/día	28,59	29,85	30,40	30,54
Fenilalanina	g/día	41,79	43,62	44,43	44,64
Fenilalanina + Tirosina	g/día	84,31	88,01	89,63	90,07
Nitrógeno Esencial Total	g/día g	79,35	82,84	84,36	84,77

Tabla 3.49 - Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras en Lactación (%)

Peso Corporal	Kg	180	220	260	
Ganancia de la Camada	Kg/día	2,81	2,91	3,09	3,12
Pérdida de Peso	kg/día	-0,5	-0,5	-0,9	-1,0
Energía Metabolizable	kcal/día	20395	21914	21143	21690
Energía Metabolizable	kcal/kg	3400	3400	3400	3400
Energía Neta	kcal/kg	2540	2540	2540	2540
Consumo	g/día	5999	6445	6218	6379
Nutriente					
Proteína Bruta Total	%	21,20	20,59	21,74	21,30
Proteína Bruta Digestible	%	18,77	18,25	19,26	18,86
Calcio	%	0,780	0,790	0,830	0,787
Fósforo Disponible	%	0,427	0,428	0,450	0,428
Fósforo Digestible	%	0,388	0,385	0,405	0,386
Potasio	%	0,290	0,303	0,318	0,301
Sodio	%	0,197	0,203	0,214	0,204
Cloro	%	0,178	0,186	0,195	0,187
Aminoácido Digestible					
Lisina	%	1,075	1,045	1,103	1,080
Metionina	%	0,301	0,293	0,309	0,302
Metionina + Cisteína	%	0,602	0,585	0,618	0,605
Treonina	%	0,699	0,679	0,717	0,702
Triptófano	%	0,237	0,230	0,243	0,238
Arginina	%	1,075	1,045	1,103	1,080
Valina	%	0,892	0,867	0,915	0,896
Isoleucina	%	0,645	0,627	0,662	0,648
Leucina	%	1,236	1,202	1,268	1,242
Histidina	%	0,430	0,418	0,441	0,432
Fenilalanina	%	0,624	0,606	0,640	0,626
Fenilalanina + Tirosina	%	1,247	1,212	1,279	1,253
Nitrógeno Esencial Digestible	%	1,172	1,139	1,202	1,177
Aminoácido Total					
Lisina	%	1,222	1,187	1,253	1,228
Metionina	%	0,330	0,320	0,338	0,332
Metionina + Cisteína	%	0,672	0,653	0,689	0,675
Treonina	%	0,831	0,807	0,852	0,835
Triptófano	%	0,269	0,261	0,276	0,270
Arginina	%	1,198	1,163	1,228	1,203
Valina	%	1,014	0,985	1,040	1,019
Isoleucina	%	0,733	0,712	0,752	0,737
Leucina	%	1,405	1,365	1,441	1,412
Histidina	%	0,477	0,463	0,489	0,479
Fenilalanina	%	0,697	0,677	0,714	0,700
Fenilalanina + Tirosina	%	1,405	1,365	1,441	1,412
Nitrógeno Esencial Total	%	1,323	1,285	1,356	1,329

Tabla 3.50 - Requerimientos Nutricionales de Cerdas Reproductoras en Lactación Criadas Bajo la Temperatura Media de 25 °C (%)

Peso Corporal	Kg	180	220	260	
Ganancia de la Camada	Kg/día	2,81	2,91	3,09	3,12
Pérdida de Peso	kg/día	-0,5	-0,5	-0,9	-1,0
Energía Metabolizable	kcal/día	19806	21229	20458	20913
Energía Metabolizable	kcal/kg	3400	3400	3400	3400
Energía Neta	kcal/kg	2540	2540	2540	2540
Consumo	g/día	5825	6244	6017	6151
Nutriente					
Proteína Bruta Total	%	21,82	21,27	22,46	22,10
Proteína Bruta Digestible	%	19,33	18,84	19,91	19,58
Calcio	%	0,803	0,815	0,858	0,816
Fósforo Disponible	%	0,439	0,442	0,465	0,444
Fósforo Digestible	%	0,400	0,397	0,419	0,400
Potasio	%	0,299	0,312	0,329	0,312
Sodio	%	0,203	0,210	0,221	0,211
Cloro	%	0,184	0,192	0,201	0,193
Aminoácido Digestible					
Lisina	%	1,107	1,079	1,140	1,121
Metionina	%	0,310	0,302	0,319	0,314
Metionina + Cisteína	%	0,620	0,604	0,638	0,628
Treonina	%	0,720	0,701	0,741	0,729
Triptófano	%	0,244	0,237	0,251	0,247
Arginina	%	1,107	1,079	1,140	1,121
Valina	%	0,919	0,896	0,946	0,930
Isoleucina	%	0,664	0,647	0,684	0,673
Leucina	%	1,273	1,241	1,311	1,289
Histidina	%	0,443	0,432	0,456	0,448
Fenilalanina	%	0,642	0,626	0,661	0,650
Fenilalanina + Tirosina	%	1,284	1,252	1,322	1,300
Nitrógeno Esencial Digestible	%	1,206	1,176	1,242	1,222
Aminoácido Total					
Lisina	%	1,258	1,226	1,295	1,274
Metionina	%	0,340	0,331	0,350	0,344
Metionina + Cisteína	%	0,692	0,674	0,713	0,701
Treonina	%	0,855	0,834	0,881	0,866
Triptófano	%	0,277	0,270	0,285	0,280
Arginina	%	1,233	1,201	1,269	1,249
Valina	%	1,044	1,018	1,075	1,057
Isoleucina	%	0,755	0,736	0,777	0,764
Leucina	%	1,447	1,410	1,490	1,465
Histidina	%	0,491	0,478	0,505	0,497
Fenilalanina	%	0,717	0,699	0,738	0,726
Fenilalanina + Tirosina	%	1,447	1,410	1,490	1,465
Nitrógeno Esencial Total	%	1,362	1,327	1,402	1,379

CAPITULO 4

Suplementación de Vitaminas y Micro Minerales para Aves y Cerdos

INTRODUCCIÓN

Las vitaminas y los micro minerales son extremadamente importantes para el máximo desempeño de los animales, además de simplificar el cálculo de las raciones.

Cabe señalar que los niveles de vitaminas y minerales suplementados en UI o mg/kg de dieta, tuvieron pocas alteraciones en las últimas décadas. Tomando en cuenta la mejora constante en la conversión alimenticia de los animales, el consumo de estos nutrientes por kg de ganancia de peso ha sido reducido a través del tiempo. Esto llama la atención a la necesidad de adecuar los niveles de adición para que las aves y cerdos expresen su máximo potencial genético.

Aún son escasas las informaciones sobre los niveles de suplementación de vitaminas en las raciones para monogástricos, en este sentido, investigaciones en la UFV fueron realizadas para estimar los niveles óptimos de suplementación de estos nutrientes.

Con el avance en los conocimientos sobre minerales de fuentes orgánicas y la disponibilidad de nuevos suplementos para los animales, el nutricionista tiene la posibilidad de optar por la utilización de fuentes inorgánicas u orgánicas de micro minerales. Para esto, una serie de experimentos fueron realizados en la UFV con el objetivo de mejorar el conocimiento sobre los niveles óptimos en las dietas de aves y cerdos. Las informaciones generadas junto a datos publicados en diversas revistas científicas, permitieron actualizar los niveles de suplementación de fuentes orgánicas e inorgánicas.

Para permitir una mayor precisión en la suplementación de estos nutrientes, los niveles fueron expresados primeramente con base en la cantidad (UI o mg) por kg de ganancia o masa de huevo. Posteriormente, utilizando estos datos fue posible calcular

la cantidad diaria a ser adicionada y también recomendar el nivel de suplementación en UI o mg/kg de dieta.

La cantidad recomendada de vitaminas y micro minerales (UI o mg/kg de ración) para pollos de engorde de diferentes fases de producción, fue realizada a través de una proporción considerando la fase de crecimiento I (22 a 33 días) = 1, siendo la proporción para la fase pre-inicial de 1,4 y para la fase final de 0,73. La cantidad recomendada en UI o mg / kg de ración para cada fase fue calculada con el objetivo de mantener constante el consumo de vitaminas y minerales por kg de ganancia de peso.

La cantidad de cada micro mineral para aves de postura y reproductoras fue calculada siendo 1,1 y 1,2 veces la cantidad recomendada para aves de reposición en la fase de cría.

Fue establecida también una proporción para las recomendaciones de vitaminas y micro minerales, en UI o mg / kg de ración para cerdos en crecimiento. La fase de crecimiento I (30 a 50 kg) fue utilizada como referencia = 1, y para las otras fases fueron establecidas relaciones que varían entre 1,7 para la fase pre-inicial hasta 0,60 en la fase de terminación II. La proporción recomendada en cada fase tiene como objetivo mantener constante el consumo de vitaminas y minerales por kg de ganancia de peso.

Para cerdos reproductores las recomendaciones de micro minerales fueron calculadas usando la proporción 1,3 en relación a la usada para cerdos en crecimiento I.

El contenido y la biodisponibilidad relativa de fuentes orgánicas e inorgánicas de micro minerales para aves y cerdos son presentadas en la Tabla 4.08. Fue realizada una revisión de literatura para cada mineral, calculado el promedio de biodisponibilidad y presentada en porcentaje relativa a la fuente estándar.

Tabla 4.01 - Niveles de Suplementación de Vitaminas para Pollos de Engorde

Fase		Pre Inicial	Inicial	Crecimiento I y II		Final
Edad (días)		1 - 7	8 - 21	22 - 33	34 - 42	43 - 46
Rango de peso (kg)		0,04-0,19	0,22-0,95	0,96-2,06	2,16-2,98	3,08-3,37
Ganancia de Peso (g/día)		19,8	56,5	94,5	102,2	97,2
Consumo de Ración (g/día)		23,4	74,0	156,9	207,7	220,5
Vitaminas	UI o mg / kg de Ganancia	UI o mg/día				
Vitamina A, UI	16000	317,0	904,0	1512	1635	1555
Vitamina D3, UI	4000	79,2	226,0	378,0	408,8	388,8
Vitamina E, UI	60,00	1,188	3,390	5,67	6,132	5,832
Vitamina K3, mg	3,200	0,063	0,181	0,302	0,327	0,311
Vitamina B1, mg	4,30	0,085	0,243	0,406	0,439	0,418
Vitamina B2, mg	10,70	0,212	0,605	1,011	1,094	1,040
Vitamina B6, mg	6,000	0,119	0,339	0,567	0,613	0,583
Vitamina B12, mg	0,026	0,0005	0,0015	0,0025	0,0027	0,0025
Ac. Pantoténico, mg	21,50	0,426	1,215	2,032	2,197	2,090
Ac. Nicotínico, mg	65,00	1,287	3,673	6,143	6,643	6,318
Ac. Fólico, mg	1,500	0,030	0,085	0,142	0,153	0,146
Biotina, mg	0,150	0,0030	0,0085	0,0141	0,0153	0,0146
Colina, mg	650,0	12,87	36,73	61,43	66,43	63,18
UI o mg/kg Ración						
Vitamina A, UI		13538	12216	9637	7873	7053
Vitamina D3, UI		3385	3054	2409	1968	1763
Vitamina E, UI		50,8	45,8	36,1	29,5	26,6
Vitamina K3, mg		2,71	2,44	1,93	1,56	1,41
Vitamina B1, mg		3,64	3,28	2,59	2,12	1,90
Vitamina B2, mg		9,05	8,17	6,45	5,27	4,72
Vitamina B6, mg		5,08	4,58	3,61	2,95	2,65
Vitamina B12, mg		0,0220	0,0199	0,0159	0,0129	0,0113
Ac. Pantoténico, mg		18,19	16,42	12,95	10,58	9,48
Ac. Nicotínico, mg		55,0	49,6	39,2	33,0	28,6
Ac. Fólico, mg		1,269	1,145	0,903	0,738	0,661
Biotina, mg		0,1269	0,1145	0,0898	0,0736	0,0662
Colina, mg		550	496	392	320	287
Proporción		1,40	1,27	1,00	0,82	0,73

Tabla 4.02 - Niveles de Suplementación de Vitaminas para Aves de Reposición, Gallinas Ponedoras y Reproductoras

Ave Tipo	Aves de Reposición			
	Inicial ¹	Cria ¹	Postura	Reproductoras
Masa de Huevo (g/día)	-	-	60	-
Consumo de Ración (g/día)	-	-	100	-

Vitaminas	UI o mg / kg de Masa de Huevo	UI o mg/día		
Vitamina A, UI	15000	900,0		
Vitamina D3, UI	4000	240,0		
Vitamina E, UI	20,00	1,200		
Vitamina K3, mg	3,600	0,216		
Vitamina B1, mg	3,000	0,180		
Vitamina B2, mg	8,000	0,480		
Vitamina B6, mg	3,500	0,210		
Vitamina B12, mg	0,0260	0,0016		
Ac. Pantoténico, mg	20,00	1,200		
Ac. Nicotínico, mg	50,00	3,000		
Ac. Fólico, mg	1,000	0,060		
Biotina, mg	0,1000	0,0060		
Colina, mg	450,0	27,00		

	UI o mg/kg Ración			
Vitamina A, UI	12216	9637	9000	11000
Vitamina D3, UI	3054	2409	2400	3000
Vitamina E, UI	45,8	36,1	12,0	50,0
Vitamina K3, mg	2,44	1,93	2,16	3,00
Vitamina B1, mg	3,28	2,59	1,80	2,80
Vitamina B2, mg	8,17	6,44	4,80	8,00
Vitamina B6, mg	4,58	3,614	2,100	3,000
Vitamina B12, mg	0,0199	0,0159	0,016	0,025
Ac. Pantoténico, mg	16,42	12,95	12,00	15,00
Ac. Nicotínico, mg	49,6	39,2	30,0	35,0
Ac. Fólico, mg	1,145	0,903	0,600	1,100
Biotina, mg	0,1145	0,090	0,060	0,110
Colina, mg	496	392	270	450
Proporción	1,27	1,00	-	-

¹ Niveles similares a los de pollos de engorde inicial y crecimiento I, respectivamente (Tabla 4.01).

Tabla 4.03 - Niveles de Suplementación de Micro Minerales de Fuentes Inorgánicas y Orgánicas para Pollos de Engorde

Fase		Pre Inicial	Inicial	Crecimiento I e II		Final
Edad (días)		1 - 7	8 - 21	22 - 33	34 - 42	43 - 46
Rango de peso (kg)		0,04-0,19	0,22-0,95	0,96-2,06	2,16-2,98	3,08-3,37
Ganancia de Peso (g/día)		19,8	56,5	94,5	102,2	97,2
Consumo de Ración (g/día)		23,4	74,0	156,9	207,7	220,5
Microminerais	mg / kg de Ganancia			mg/día		
Inorgánicos						
Cobre	13,80	0,273	0,780	1,304	1,410	1,341
Hierro	69,20	1,370	3,910	6,539	7,072	6,726
Manganeso	96,90	1,919	5,475	9,157	9,903	9,419
Selenio	0,415	0,008	0,023	0,039	0,042	0,040
Zinc	90,00	1,782	5,085	8,505	9,198	8,748
Yodo	1,400	0,028	0,079	0,132	0,143	0,136
Orgánicos						
Cobre	6,00	0,119	0,339	0,567	0,613	0,583
Hierro	30,0	0,594	1,695	2,835	3,066	2,916
Manganeso	43,0	0,851	2,430	4,064	4,395	4,180
Selenio	0,18	0,004	0,010	0,017	0,019	0,018
Zinc	40,0	0,792	2,260	3,780	4,088	3,888
mg/kg Ración						
Inorgánicos						
Cobre		11,68	10,54	8,31	6,79	6,08
Hierro		58,55	52,84	41,68	34,05	30,50
Manganeso		81,99	73,98	58,36	47,68	42,72
Selenio		0,351	0,317	0,250	0,204	0,183
Zinc		76,15	68,72	54,21	44,29	39,67
Yodo		1,185	1,069	0,843	0,689	0,617
Orgánicos						
Cobre		5,08	4,58	3,61	2,95	2,65
Hierro		25,38	22,91	18,07	14,76	13,22
Manganeso		36,38	32,83	25,90	21,16	18,96
Selenio		0,153	0,138	0,109	0,089	0,080
Zinc		33,85	30,54	24,09	19,68	17,63
Proporción		1,40	1,27	1,00	0,82	0,73

Tabla 4.04 - Niveles de Suplementación de Micro Minerales de Fuentes Inorgánicas y Orgánicas para Aves de Reposición, Ponedoras y Reproductoras

Ave Tipo Fase	Aves de Reposición		Postura	Reproductoras
	Inicial ¹	Cria ¹		
Masa de Huevo (g/día)	-	-	60	-
Consumo de Ración (g/día)	-	-	100	-
Microminerais mg/kg Ración				
Inorgánicos				
Cobre	10,54	8,31	9,14	9,97
Hierro	52,84	41,68	45,85	50,02
Manganeso	73,98	58,36	64,20	70,04
Selenio	0,317	0,250	0,275	0,300
Zinc	68,72	54,21	59,63	65,05
Yodo	1,069	0,843	0,928	1,012
Orgánicos				
Cobre	4,58	3,61	3,98	4,34
Hierro	22,91	18,07	19,88	21,68
Manganeso	32,83	25,90	28,49	31,08
Selenio	0,138	0,109	0,120	0,131
Zinc	30,54	24,09	26,50	28,91
Proporción	1,27	1,00	1,10	1,20

¹ Niveles similares a los de polos de engorde inicial y crecimiento I, respectivamente (Tabla 4.03).

Tabla 4.05 - Niveles de Suplementación de Vitaminas para Cerdos en Crecimiento

Fase	Pre-Inicial I y II		Inicial	Crecimiento I y II		Terminación I y II	
Edad (días)	21 - 32	33 - 42	49 - 70	77 - 91	98 - 112	119 - 140	147 - 175
Rango de peso (kg)	5,5 - 9	9 - 15	15 - 30	30 - 50	50 - 70	70 - 100	100 - 125
Peso Medio (kg)	7,30	10,78	22,5	40	60	85	112,5
Ganancia de Peso (g/día)	324	368	618	838	954	990	912
Consumo de Ración (g/día)	395	501	1036	1729	2378	2967	3257

Vitaminas	UI o mg/kg de Ganancia	UI o mg/día					
Vitamina A, UI	15000	4860	5520	9270	12570	14310	14850
Vitamina D3, UI	3300	1069	1214	2039	2765	3148	3267
Vitamina E, UI	90	29,2	33,1	55,6	75,4	85,9	89,1
Vitamina K3, mg	6,5	2,106	2,392	4,017	5,447	6,201	6,435
Vitamina B1, mg	2,2	0,713	0,810	1,360	1,844	2,099	2,178
Vitamina B2, mg	8,2	2,657	3,018	5,068	6,872	7,823	8,118
Vitamina B6, mg	4,4	1,426	1,619	2,719	3,687	4,198	4,356
Vitamina B12, mg	0,045	0,015	0,017	0,028	0,038	0,043	0,045
Ac. Pantoténico, mg	33	10,7	12,1	20,4	27,7	31,5	32,7
Ac. Nicotínico, mg	65	21,1	23,9	40,2	54,5	62,0	64,4
Ac. Fólico, mg	0,7	0,227	0,258	0,433	0,587	0,668	0,693
Biotina, mg	0,22	0,071	0,081	0,136	0,184	0,210	0,218
Colina, mg	440	142,6	161,9	271,9	368,7	419,8	435,6

	UI o mg/kg Ración						
Vitamina A, UI	12304	10931	8948	7270	6018	5005	4200
Vitamina D3, UI	2707	2405	1969	1599	1324	1101	924
Vitamina E, UI	73,8	65,6	53,7	43,6	36,1	30,0	25,2
Vitamina K3, mg	5,332	4,737	3,877	3,150	2,608	2,169	1,820
Vitamina B1, mg	1,805	1,603	1,312	1,066	0,883	0,734	0,616
Vitamina B2, mg	6,726	5,975	4,892	3,974	3,290	2,736	2,296
Vitamina B6, mg	3,609	3,206	2,625	2,133	1,765	1,468	1,232
Vitamina B12, mg	0,037	0,033	0,027	0,022	0,018	0,015	0,013
Ac. Pantoténico, mg	27,1	24,0	19,7	16,0	13,2	11,0	9,2
Ac. Nicotínico, mg	53,3	47,4	38,8	31,5	26,1	21,7	18,2
Ac. Fólico, mg	0,574	0,510	0,418	0,339	0,281	0,234	0,196
Biotina, mg	0,180	0,160	0,131	0,107	0,088	0,073	0,062
Colina, mg	360,9	320,6	262,5	213,3	176,5	146,8	123,2
Proporción	1,7	1,5	1,2	1,0	0,85	0,70	0,60

Tabla 4.06 - Niveles de Suplementación de Micro Minerales de Fuentes Inorgánicas y Orgánicas para Cerdos en Crecimiento

Fase	Pre-Inicial I e II		Inicial	Crecimiento I y II		Terminación I y II	
Edad (días)	21 - 32	33 - 42	49 - 70	77 - 91	98 - 112	119 - 140	147 - 175
Rango de peso (kg)	5,5 - 9	9 - 15	15 - 30	30 - 50	50 - 70	70 - 100	100 - 125
Peso Medio (kg)	7,30	10,78	22,5	40	60	85	112,5
Ganancia de Peso (g/día)	324	368	618	838	954	990	912
Consumo de Ración (g/día)	395	501	1036	1729	2378	2967	3257
Micro minerales	mg/kg de Ganancia	mg/día					
Inorgánicos							
Cobre	21,0	6,80	7,73	12,98	17,60	20,03	20,79
Hierro	140	45,4	51,5	86,5	117,3	133,6	138,6
Manganeso	70,0	22,7	25,8	43,3	58,7	66,8	69,3
Selenio	0,63	0,204	0,232	0,389	0,528	0,601	0,624
Zinc	190	61,6	69,9	117,4	159,2	181,3	173,3
Yodo	1,73	0,561	0,637	1,069	1,450	1,650	1,713
Orgánicos							
Cobre	9,45	3,06	3,48	5,84	7,92	9,02	9,36
Hierro	63,0	20,4	23,2	38,9	52,8	60,1	62,4
Manganeso	31,5	10,21	11,59	19,47	26,40	30,05	31,19
Selenio	0,284	0,092	0,104	0,175	0,238	0,270	0,259
Zinc	85,5	27,70	31,46	52,84	71,65	81,57	84,65
mg/kg Ración							
Inorgánicos							
Cobre	17,23	15,30	12,53	10,18	8,42	7,01	5,88
Hierro	114,8	102,0	83,5	67,9	56,2	46,7	39,2
Manganeso	57,4	51,0	41,8	33,9	28,1	23,4	19,6
Selenio	0,517	0,459	0,376	0,305	0,253	0,210	0,176
Zinc	155,8	138,5	113,3	92,1	76,2	63,4	53,2
Yodo	1,419	1,261	1,032	0,838	0,694	0,577	0,484
Orgánicos							
Cobre	7,75	6,89	5,64	4,58	3,79	3,15	2,65
Hierro	51,7	45,9	37,6	30,5	25,3	21,0	17,6
Manganeso	25,84	22,95	18,79	15,27	12,64	10,51	8,82
Selenio	0,233	0,207	0,169	0,137	0,114	0,095	0,079
Zinc	70,13	62,30	51,00	41,44	34,30	28,53	23,94
Proporción	1,70	1,50	1,20	1,00	0,85	0,70	0,60

Tabla 4.07 - Niveles de Suplementación de Vitaminas y Micro Minerales de Fuentes Inorgánicas y Orgánicas para Cerdos en Reproducción

Fase	Cerdos - Reproducción
Vitaminas	UI o mg/kg Ración
Vitamina A, UI	10400
Vitamina D3, UI	1560
Vitamina E, UI	58,5
Vitamina K3, mg	2,60
Vitamina B1, mg	1,30
Vitamina B2, mg	5,20
Vitamina B6, mg	1,95
Vitamina B12, mg	0,026
Ac. Pantoténico, mg	20,8
Ac. Nicotínico, mg	32,5
Ac. Fólico, mg	1,30
Biotina, mg	0,325
Colina, mg	780
Micro minerales	mg/kg Ración
Inorgánicos	
Cobre	13,2
Hierro	88,3
Manganeso	44,1
Selenio	0,397
Zinc	119,7
Yodo	1,089
Orgánicos	
Cobre	5,95
Hierro	39,7
Manganeso	19,85
Selenio	0,178
Zinc	53,9
Proporción ¹	1,30 ¹

¹ Proporción calculada de los micro minerales en relación a los niveles recomendados para cerdos en la fase de crecimiento I -30 a 50kg (Tabla 4.06).

Tabla 4.08 - Contenido de Micro Minerales y la Biodisponibilidad Relativa de Fuentes Inorgánicas y Orgánicas para Pollos de Engorde y Cerdos

Fuentes		Biodisponibilidad Relativa (%)	
		Pollos de Engorde (n¹)	Cerdos (n¹)
Inorgánicas	Cu (%)		
Sulfato de cobre pentahidratado	25,2	100	100
Carbonato de cobre	54,6	77 (3)	62 (1)
Cloruro de cobre	64,2	120 (3)	-
Cloruro de cobre tribásico	54,7	100 (3)	-
Óxido de cobre I	88,8	95 (2)	21 (2)
Sulfato de cobre monohidratado	34,5	-	-
Orgánicas			
Cobre lisina FG²	7,55	99 (1)	-
Complejo cobre lisina	10,4	117 (4)	-
Complejo cobre metionina	20,9	92 (2)	107 (1)
Propionato de cobre	29,0	-	-
Proteinato de cobre	9,98	101 (4)	-
Quelato cobre aminoácido	8,89	109 (2)	-
Quelato cobre MHA³	15,0	-	-
Fuentes	Fe (%)		
Inorgánicas			
Sulfato ferroso monohidratado	30,0	100	100
Carbonato de hierro	43,0	3 (4)	18 (2)
Cloruro de férrico hexahidratado	20,7	103 (1)	-
Óxido férrico	69,9	10 (2)	-
Óxido ferroso	77,8	-	-
Sulfato ferroso heptahidratado	20,0	-	-
Orgánicas			
Citrato de hierro	19,0	71 (1)	196 (4)
Complejo hierro aminoácido	11,1	-	-
Complejo hierro lisina	11,1	-	-
Complejo hierro metionina	13,1	100 (1)	210 (1)
Hierro - EDTA	13,0	-	-
Fumarato de hierro	32,5	96 (2)	-
Glicinato de hierro	16,1	-	-
Gluconato hierroso	2,00	94 (2)	-
Proteinado de hierro	13,4	106 (16)	141 (1)
Fuentes	Mn (%)		
Inorgánicas			
Sulfato de manganeso monohidratado	30,3	100	-
Carbonato de manganeso	46,7	34 (2)	-
Dióxido de manganeso	63,1	70 (1)	-
Óxido de manganeso	56,9	82 (9)	-
Óxido de manganeso FG²	58,5	69 (6)	-
Sulfato de manganeso pentahidratado	22,7	-	-
Orgánicas			
Complejo manganeso aminoácido	8,0	120 (16)	-
Complejo manganeso metionina	8,27	107 (8)	-
Manganeso aminoácido	7,73	-	-
Manganeso metionina FG²	15,7	120 (2)	-
Quelato manganeso aminoácido	8,09	84 (1)	-
Quelato manganeso MHA³	13,0	-	-
Propionato de manganeso	12,0	-	-
Proteinado de manganeso	15,0	102 (4)	-

¹ Literaturas consultadas para obtención del valor medio de biodisponibilidad; ² Feed Grade;³ Metionina hidroxí-análoga.

Tabla 4.08 - Contenido de Micro Minerales y la Biodisponibilidad Relativa en Fuentes Inorgánicas y Orgánicas para Pollos de Engorde y Cerdos (cont.)

Fuentes		Biodisponibilidad Relativa (%)	
		Pollos de Engorde (n¹)	Cerdos (n¹)
Inorgánicas			
	I (%)		
Yodato de calcio	62,8	-	-
Yodato de potasio	59,2	-	-
Yodato de cobre	66,3	-	-
Yodato de potasio	76,0	-	-
Orgánicas			
Etilenodiamina hidriodeto	79,5	-	-
Fuentes	Se (%)		
Inorgánicas			
Selenito de sodio	45,0	100	100
Selenato de sodio	42,0	114 (5)	-
Selenito de sodio decahidratado	21,4	-	-
Selenio metal	99,9	83 (4)	-
Selenito de calcio	41,4	102 (4)	101 (2)
Orgánicas			
Selenio levadura	0,1/0,3	100 (1)	184 (4)
L - selenometionina	40,3	119 (3)	147 (2)
Fuentes	Zn (%)		
Inorgánicas			
Sulfato de zinc heptahidratado	22,2	100	100
Carbonato de zinc	54,0	107 (1)	-
Carbonato básico de zinc	58,5	77 (1)	-
Cloruro de zinc	54,8	-	-
Cloruro de zinc tetrabásico	62,2	107 (2)	-
Óxido de zinc	72,5	83 (2)	55 (3)
Óxido de zinc FG²	73,4	58 (18)	74 (3)
Polvo metálico de zinc	98,3	67 (1)	-
Sulfato de zinc monohidratado	35,0	-	-
Sulfato de zinc monohidratado FG²	35,6	87 (1)	-
Sulfato de zinc heptahidratado FG²	22,0	-	-
Orgánicas			
Complejo zinc aminoácido	12,0	122 (3)	-
Complejo zinc lisina	7,20	-	60 (4)
Complejo zinc metionina	21,9	169 (3)	92 (5)
Quelato zinc aminoácido	9,42	80 (2)	-
Quelato zinc MHA³	16,0	-	-
Propionato de zinc	27,0	117 (3)	-
Proteinato de zinc	14,8	112 (11)	-
Zinc polisacarído	19,0	94 (1)	-

¹ Literaturas consultadas para obtención del valor medio de biodisponibilidad; ² Feed Grade;

³ Metionina hidroxí-análoga.

CAPÍTULO 5

Bibliografía Consultada

- Disertaciones y Tesis -
- Otras Literaturas -

Disertaciones y Tesis

- ABREU, M. L. T. Níveis de Lisina Digestível em Rações Utilizando o Conceito de Proteína Ideal, para Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético, dos 15aos 95kg. Viçosa MG: UFV, 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- AGOSTINI, P. D' Composição Química, Energia Metabolizável e Aminoácidos Digestíveis de Alguns Alimentos Para Aves. Viçosa MG: UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- AGOSTINI, P. D' Exigências de Metionina + Cistina para Frangas de Reposição Leves Semi Pesadas, nas Fases Inicial, Cria e Recria. Viçosa MG: UFV, 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- ALBINO, L. F. T. Sistemas de Avaliação Nutricional de Alimentos e suas Aplicações na Formulação de Rações para Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1991. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- ALEBRANTE, L. Níveis de Lisina Digestível e Planos de Nutrição para Suínos Machos Inteiros Submetidos a Imunocastração. Viçosa-MG, 2010. Tese em Andamento (Doutorado em Zootecnia). - Universidade Federal de Viçosa.
- ALEBRANTRE, L. Fósforo Disponível para Suínos Mantidos em Diferentes Ambientes Térmicos dos 15 aos 30 kg. Viçosa MG: UFV, 2010. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- AMARAL, A. M. Digestibilidade Ileal Aparente e Verdadeira de Aminoácidos em Alimentos Utilizados em Dietas para Suínos em Crescimento. Viçosa MG: UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- AMBROZINI, S.R. Níveis de Energia Metabolizável e de Metionina + Cistina na Recria de Frangas Pesadas e seus Efeitos na Reprodução. Viçosa, UFV, 1991. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- APOLÔNIO, L. R. Digestibilidade Ileal de Aminoácidos de Alimentos Utilizados em Dietas para Suínos. Viçosa MG: UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- APOLÔNIO, L. R. Níveis de Triptofano Digestível em Rações para Suínos dos 5 aos60 kg. Viçosa MG: UFV, 2007. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.

- ARAÚJO, M. S. Composição Química e Energética e Aminoácidos Digestíveis de Alguns Alimentos para Codornas Japonesas. Viçosa MG: UFV, 2008. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- ARAÚJO, M. S. Níveis de Cromo Orgânico na Dieta de Codornas Japonesas, Mantidas sob Estresse por Calor, na Fase de Postura. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- ARAÚJO, W.A. Utilização do Farelo de Girassol em Dietas de Frangos de Corte, Poedeiras e Suínos em Crescimento. Viçosa MG: UFV, 2011. Tese em Andamento (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- ASSIS, A. P. Níveis de Fósforo Disponível em Rações para Frangos de Corte Machos de 8 aos 42 dias de Idade Mantidos em Diferentes Ambientes Térmicos. Viçosa MG: UFV, 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- AZEVEDO, D. M. S. Fatores que Influenciam os Valores de Energia Metabolizável da Farinha de Carne e Ossos para Aves. Viçosa MG: UFV, 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BALBINO, E. M. Níveis de Lisina Digestível em Rações Suplementadas ou não com Aminoácidos Industriais para Frangos de Corte Mantidos em Diferentes Ambientes Térmicos. Viçosa MG: UFV, 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BARBARINO JR, P. Desempenho Produtivos e Econômicos e Avaliação da Carcaça de Frangos de Corte Submetidos à Restrição Alimentar Precoce. Viçosa MG: UFV, 1995. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BARBARINO JR., P. Avaliação da Qualidade Nutricional do Milho pela Utilização de Técnicas de Análise Uni e Multivariadas. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BARBOSA, B.A.C. Exigências Nutricionais em Metionina + Cistina e Lisina para Poedeiras Leves e Semipesadas, no Segundo Ciclo de Produção. Viçosa MG: UFV, 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BARBOSA, R. J. Exigência de Metionina+Cistina para Frangos de Corte na Fase de Crescimento e Acabamento. Viçosa MG: UFV, 1998. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- BARBOZA, W. A. Balanço e Biodisponibilidade da Metionina Hidroxi Análoga - Ácido Livre Comparada com a DL - Metionina em Aves Submetidas a Estresse Calórico. Viçosa MG:UFV, 1995. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BARBOZA, W. A. Exigências Nutricionais de Lisina para Duas Marcas Comerciais de Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1998. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BARROS, J. M. S. Exigência Nutricional de Sódio para Frangos de Corte Machos e Fêmeas. Viçosa MG: UFV, 1999. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BATISTA, R. M. Lisina Digestível para Suínos Machos Castrados de Alta Deposição de Carne Submetidos a Estresse por Calor. Viçosa MG: UFV, 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BENÍCIO, L. A. S. Estudo da Influência das Linhagens e de níveis Nutricionais sobre Desempenho, Rendimento de Carcaça e Avaliação Econômica em Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1995. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BERNAL, L. E. P. Níveis de Treonina em Rações de Alta e Baixa Digestibilidade para Frangos de Corte, Criados em Cama Limpa e Reutilizada. Viçosa MG: UFV, 2004. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BERNAL, L. E. P. Níveis Dietéticos de Lisina e de Metionina + Cistina Digestíveis para Frangos de Corte Cobb. Viçosa MG: UFV, 2008. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BERNARDINO, V. M. P. Diferentes Relações Treonina: Lisina em Dietas para Frangos de Corte, Suplementadas com Glicina: Desempenho e Atividade Enzimática. Viçosa MG: UFV, 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BORGES, A. F. Níveis de Lisina para Frangos de Corte Mantidos em Ambiente de Alta Temperatura. Viçosa MG: UFV, 2000. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BORGES, C. A. Q. Exigências Nutricionais de Proteína e de Energia Para Galos Reprodutores de Corte na Fase de Reprodução. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BORGES, F. M. O. Valores Energéticos e Aminoácidos Digestíveis do Grão de Trigo e seus Subprodutos para Aves. Belo Horizonte, MG; UFMG, 1999Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais.

- BRITO, C. O. Avaliação de Dietas Formuladas com Aminoácidos Totais e Digestíveis. Estimativas do Crescimento e da Deposição de Nutrientes em Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 2007. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BRUGALLI, I. Efeito da Granulometria na Biodisponibilidade de Fósforo e nos Valores Energéticos da Farinha de Carne e Ossos e Exigência Nutricional de Fósforo pra Pintos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1996. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BRUMANO, G. Composição Química e Valores de Energia Metabolizável e de Aminoácidos Digestíveis de Alimentos Proteicos para Aves. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BRUMANO, G. Níveis de Metionina + Cistina Digestíveis em Rações para Poedeiras Leves, nos Períodos de 24 a 40 e 42 a 58 Semanas de Idade. Viçosa MG: UFV, 2008. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BUNZEN, S. Digestibilidade Aparente e Verdadeira do Fósforo de Alimentos Determinada com Suínos em Crescimento e Terminação. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BUNZEN, S. Digestibilidade do Fósforo de Alimentos e Exigência de Fósforo Digestível de Aves e Suínos. Viçosa MG: UFV, 2009. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BUTERI, C. B. Efeitos de Diferentes Planos Nutricionais sobre a Composição e o Desenvolvimento Produtivo e Econômico de Frangos de Corte. Viçosa - MG. UFV. 2003. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- BUTERI, C. B. Níveis Nutricionais de Lisina Digestível no Desempenho Produtivo Econômico de Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- CABRAL, G. H. Níveis de Cálcio em Rações para Frangos de Corte. Viçosa - MG:UFV, 1999. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- CALDERANO, A. A. Valores de Composição Química e de Energia de Alimentos de Origem Vegetal Determinados com Aves de Diferentes Idades. Viçosa MG: UFV, 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- CAMPOS, P. F. Fósforo Disponível em Dietas Com ou Sem Ractopamina pra Fêmeas Suínas em Terminação Tardia. Viçosa MG: UFV, 2010. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- CARDOSO, C. C. Valores de Energia Metabolizável de Alguns Óleos e Gordura para Aves. Viçosa MG: UFV, 2000. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- CARÍSSIMO, A. P. G. Relação Aminoácidos Sulfurosos, Metionina + Cistina Digestível com Lisina Digestível em Dietas sem Antibiótico para Leitões desmamados aos 21dias de idade. Viçosa MG: UFV, 2007. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- CARVALHO, D. C. O. Biodisponibilidade de Fontes de Metionina e Exigências Nutricionais de Lisina e de Triptofano para Poedeiras Leves, Mantidas em Ambiente de Alta Temperatura, na Fase de Produção. Viçosa MG: UFV, 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- CARVALHO, D. C. O. Valor Nutritivo do Milho para Aves, Submetido a Diferentes Temperaturas de Secagem e Tempo de Armazenamento. Viçosa MG: UFV, 2002. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- CASTRO, A. J. Exigência de Triptofano para Frangos de Corte Machos e Fêmeas. Viçosa MG: UFV, 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- CORTESE NETO, M. Efeito do Nível de Fósforo da Dieta sobre a Capacidade Reprodutiva e Integridade dos Ossos de Galos Reprodutores de Corte. Viçosa MG: UFV, 1991 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- COSTA, C. H. R. Níveis de Cálcio e de Fósforo em Dietas para Codornas Japonesas de 45 A 57 Semanas de Idade. Viçosa MG: UFV, 2009. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- COSTA, C. H. R. Níveis de Fósforo e de Cálcio em Dietas para Codornas Japonesas em Postura. Viçosa MG: UFV, 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- COSTA, F. G. P. Níveis Dietéticos de Lisina e Proteína Bruta para Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 2000. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- COSTA, L. F. Determinação das Perdas Endógenas e Digestibilidade Ileal dos Aminoácidos com Suínos Utilizando Duas Técnicas. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- COTA, T. S. Níveis de Lisina em Ração de Lactação para Fêmeas Suínas Primíparas. Viçosa MG: UFV, 2002. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- COUTO, H. P. Alimentação de Leitões Desmamados aos 10 Dias de Idade Utilizando Ração Seca. Viçosa MG: UFV, 1991. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- COUTO, H. P. Exigências Nutricionais de Proteína, Metionina+Cistina e Lisina de Galos Reprodutores de Corte. Viçosa MG: UFV, 1994. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- CUPERTINO, E. S. Exigências Nutricionais de Lisina, de Metionina + Cistina e de Treonina para Galinhas Poedeiras no Período de 5 a 70 Semanas de Idade. Viçosa MG: UFV, 2006. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- CUPERTINO, E. S. Exigências Nutricionais de Manganês para Frangos de Corte Machos e Fêmeas. Viçosa MG: UFV, 2002. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- D'AGOSTINI, P. Composição Química, Energia Metabolizável e Aminoácidos digestíveis de Alguns Alimentos para Aves. Viçosa MG: UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- D'AGOSTINI, P. Exigências de Metionina + Cistina para Frangas de Reposição Leves Semipesadas nas Fases Inicial, Cria e Recria. Viçosa MG: UFV, 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- DIONIZIO, M. A. Efeitos de Níveis Proteicos e da Suplementação Aminoacídica na Dieta de Frangos de Corte na Fase de Crescimento. Viçosa MG: UFV, 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- DONZELE, J. L. Níveis de Proteína Bruta, Lisina e Energia Digestível em Rações Contendo Leite Desnatado em Pó para Suínos de 5 a 15 kg. Viçosa MG: UFV, 1991. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- DORIGAM, J. C. P. Modelagem das respostas de frango de corte submetidos a diferentes ingestões de lisina. Jaboticabal, SP: FCAV-UNESP, 2012. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista.
- DORIGAM, J. C. P. Relação ideal dos aminoácidos essenciais para manutenção, crescimento e produção de aves. Jaboticabal, SP: FCAV-UNESP, 2016. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista.

- FERREIRA, R. A. Avaliação da Redução da Proteína Bruta da Ração com Suplementação de Aminoácidos para Suínos de 15 a 60 kg Mantidos em Diferentes Ambientes Térmicos. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- FERREIRA, M. F. Z. Modelos para prever exigências proteicas em codornas de corte. Maringá PR; UEM, 2014. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá.
- FISCHER JR., A. A. Valores de Energia Metabolizável e de Aminoácidos Digestíveis de Alguns Alimentos para Aves. Viçosa MG: UFV, 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- FONSECA, L.S. Arginina na Nutrição de Matrizes Suínas Gestantes e seus Efeitos sobre a Progenie. Lavras MG:UFLA, 2016. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras.
- FONTES, D. O. Lisina para Leitoas Seleccionadas Geneticamente para Deposição de Carne Magra na Carcaça. Viçosa MG: UFV, 1999. Tese (Doutorado em Zootecnia)– Universidade Federal de Viçosa.
- FORTES, E.I. Níveis de Lisina Digestível e Planos de Nutrição para Suínos Machos Castrados de duas Linhagens Genéticas. Viçosa MG, 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa.
- GATTÁS, G. Níveis de Lisina Digestível em Dietas para Suínos dos 60 aos 100 Dias de Idade. Viçosa MG: UFV, 2008. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- GENEROSO, R. A. R. Composição Química, Energética e Aminoácidos Digestíveis de Alguns Alimentos para Aves. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- GIROTTI JÚNIOR, C. J. Redução de Proteína com Suplementação de Aminoácidos em Dietas para Leitões Desmamados aos 21 Dias de Idade. Viçosa MG: UFV, 2010. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- GONDIM, C. A. S. Níveis Nutricionais de Sódio e de Proteína e Fontes de Energia para Pintos de Corte na Fase Pré-Inicial. Viçosa MG: UFV, 2003. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- GOULART, C. C. Exigências Nutricionais em Lisina para Poedeiras Leves e Semi Pesadas. Viçosa - MG: UFV, 1997, 51p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- HAESE, D. Níveis de Triptofano Digestível em Rações para Suínos Machos Castrados de Alto Potencial de Deposição de Carne Magra na Carcaça dos 60 aos 95 Kg. Viçosa MG:UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- HAESE, D. Validação das Relações de Aminoácidos com Lisina Digestíveis e Avaliação de Diferentes Densidades Nutricionais em Rações para Porcas em Lactação. Viçosa MG:UFV, 2007. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- HASCHIMOTO, F. A. M. Composição e Digestibilidade de Alguns Alimentos para Suínos nas Fases de Crescimento e de Terminação. Viçosa MG: UFV, 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- HASCHIMOTO, F. A. M. Níveis de Proteína para Porcas de Segunda e Terceira Gestação. Viçosa MG: UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- HONMA, N. H. Efeito dos Níveis Nutricionais de Cálcio sobre a Capacidade Reprodutiva e Integridade dos Ossos de Galos Reprodutores de Corte. Viçosa MG:UFV, 1992. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- KIEFER, C. Exigência de Metionina Mais Cistina Digestíveis para Suínos dos 30 aos 60 Kg Mantidos em Diferentes Ambientes Térmicos. Viçosa MG: UFV, 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- KIEFER, C. Níveis de Treonina Digestível para Porcas Lactantes. Viçosa MG: UFV, 2006. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- KILL, J. L. Níveis de Lisina e Planos de Nutrição, para as Fases de Crescimento e Terminação, para Leitoas de Alto Potencial Genético para Deposição de Carne Magra. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- KUANA, S. Exigências Nutricionais de Energia Metabolizável, Metionina+Cistina e de Lisina para Matrizes Pesadas. Viçosa MG: UFV, 1986 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- JORDÃO FILHO. Exigências de energia para manutenção e ganho de peso para codornas japonesas. (Dissertação de Mestrado UFPB –Areia/PB), 2008
- LELIS, G. R. Atualização da Proteína ideal para Poedeiras Semi Pesadas: Treonina e Valina. Viçosa MG: UFV, 2010. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.

- LIMA, C. A. R. Níveis de Metionina + Cistina e de Lisina em Dietas para Matrizes Pesadas de 40 a 60 Semanas de Idade. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- LIMA, H. J. D. Uso da Enzima Fitase em Ração para Codornas Japonesas em Postura. Viçosa MG: UFV, 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- LIMA, I. L. Disponibilidade de Fósforo e Flúor de Alguns Alimentos e Exigência Nutricional de Fósforo para Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1995. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- LIMA, K. R. S. Desempenho de Porcas Submetidas Durante a Gestação Do Primeiro ao Terceiro Parto a Dietas com Diferentes Níveis de Proteína Bruta. Viçosa MG:UFV, 2003. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- LIMA, K. R. S. Níveis de Proteína Bruta da Ração para Marrãs em Gestação. Viçosa MG: UFV, 2000. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- LIMA, M. B. Partição das exigências de isoleucina, valina triptofano e arginina em manut en a e produção de ovos e otimização dos níveis dietéticos para matrizes pesadas. Jaboticabal, SP: FCAV-UNESP, 2016. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista.
- LIMA, E.M.C. Equivalência de fósforo usando um estudo de meta-análise e transcriptômica em frangos de corte alimentados com fitase. Universidade Federal de Lavras. Tese (Doutorado em Zootecnia). 2016.
- LOPES, T. H. C. Níveis de Proteína Bruta na Ração de Gesta o para Porcas Plur paras. Viçosa MG: UFV, 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- LORA, G. A. Estudo de Estratégias Nutricionais para Frangos de Corte. Viçosa MG:UFV, 2008. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- MARSCARENHAS, A. G. Fontes Lipídicas e Níveis de Energia Digestível Para Suínos Machos Inteiros a Partir dos 60 kg. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- MELLO, H. H. C. Determinação dos Valores de Energia Metabolizável de Alimentos com Aves MOITA, A. M. S. Exigência de Proteína, Lisina, Metionina+Cistina e Níveis de Energia Digestível para Leitões de 12 a 28 Dias de Idade. Viçosa MG:UFV, 1994. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- MELLO, H. H. C. Exigência de Fósforo Disponível para Frangos de Corte Machos e Fêmeas Mantendo a Relação Cálcio:Fósforo Disponível em 2:1. Viçosa MG: UFV, 2010. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- MONTOYA, F.S. Efeito de Diferentes Níveis Dietéticos de Leucina, Fenilalanina +Tirosina e Histidina sobre o Desempenho de pintos de Corte. Viçosa MG: UFV, 2011.
- MORATA, R. L. Valor Nutritivo de Alimentos, Deposição de Nutrientes e Desempenho de Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 2008. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- MOREIRA, I. Valor Nutritivo e Utilização de Milho e Soja Integral Processados e Calor na Alimentação de Leitões. Viçosa MG: UFV, 1993. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- MORETO, V. Níveis de Lisina para Suínos de 15 a 30 kg de Peso. Viçosa MG: UFV, 1998 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- MOURA, C.O. Exigências Nutricional de Sódio para Poedeiras Leves e Semipesadas no Período de Verão. Viçosa - MG: UFV, 1999. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- MOURA, J. O. Exigência de Metionina + Cistina Digestíveis para Leitões de 15 a 30Kg de Peso. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NARVÁEZ S., W. V. Exigências em Metionina + Cistina para Poedeiras Leves e Semipesada. Viçosa - MG: UFV, 1996. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NASCIF, C. C. C. Níveis de Cálcio, de Fósforo e de Proteínas em Dietas para Poedeiras Leves na Fase de Pré-Postura. Viçosa MG: UFV, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NASCIMENTO, A. H. Avaliação Química e Energética do Farelo de Canola e sua Utilização para Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NASCIMENTO, A. H. Determinação do Valor Nutritivo da Farinha de Visceras e da Farinha de Penas para Aves, Utilizando Diferentes Metodologias. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NEME, R. Digestibilidade Verdadeira e Biodisponibilidade da Lisina Sulfato e da Lisina HCl Determinadas em Aves. Viçosa MG: UFV, 2000. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- NEME, R. Estimativa das exigências energéticas e curvas de desenvolvimento e composição corporal de linguagens de postura na fase de crescimento. Jaboticabal, SP: FCAV-UNESP, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista.
- NERY, L. R. Uso de Anticoccidiano, de Glicina e de Glutamina / Glutamato em Dietas com Diferentes Relações Treonina / Lisina para Frangos de Corte Criados Sob Desafio Sanitário. Viçosa MG: UFV, 2009. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NERY, L. R. Valores de Energia Metabolizável e de Aminoácidos Digestíveis de Alguns Alimentos para Aves. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NEVES, A. C. E. Estudo da Composição Química, da Digestibilidade, da Aditividade e dos Valores Energéticos de Alguns Alimentos para Suínos em Duas Fases. Viçosa MG: UFV, 1993. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NOGUEIRA, E. T. Digestibilidade Ileal de Proteína e de Aminoácidos de Alimentos Proteicos Determinada pelas Técnicas da T-Cânula Simples e pela Anastomose Íleo-Retal com Suínos. Viçosa MG: UFV, 2000. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NUNES, C. G. V. Níveis de Lisina em Rações para Fêmeas Suínas em Lactação e para Leitões Pós-Desmame. Viçosa MG: UFV, 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NUNES, R. V. Digestibilidade de Nutrientes e Valores Energéticos de Alguns Alimentos para Aves. Viçosa MG: UFV, 2003. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- NUNES, R. V. Valores energéticos e aminoácidos digestíveis do grão de trigo e de seus subprodutos para aves. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. 78p. 2000.
- OLIVEIRA NETO, A. R. Níveis de Aminoácidos Sulfurosos para Frangos de Corte Criados em Diferentes Ambientes Térmicos. Viçosa MG: UFV, 2003. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- OLIVEIRA, G. A. Efeito da Temperatura Ambiente Sobre o Desempenho e as Características de Carcaça de Frangos de Corte dos 22 aos 42 Dias. Viçosa MG:UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- OLIVEIRA, J. E. Exigência Nutricional de Potássio para Frangos de Corte. Viçosa MG:UFV, 2002. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- OLIVEIRA, V. A. F. Exigência de Treonina Digestível em Rações para Porcas em Lactação. Viçosa MG: UFV, 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- OLIVEIRA, W. P. Redução do Nível de Proteína Bruta com Suplementação de Aminoácidos na Ração de Frangos de Corte Mantidos em Diferentes Ambientes Térmicos. Viçosa MG: UFV, 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- ORLANDO, U. A. D. Níveis de Proteína Bruta e Suplementação de Aminoácidos em Rações para Leitoas Mantidas em Diferentes Ambientes Térmicos dos 30 aos 100 kg. Viçosa MG:UFV, 2003. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- ORLANDO, U. A. D. Nível de Proteína Bruta na Ração e Efeito da Temperatura Ambiente Sobre o Desempenho e Parâmetros Fisiológicos de Leitoas em Crescimento. Viçosa MG: UFV, 2000. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- PAIVA, F. P. Lisina e Energia Digestível em Rações para Fêmeas Suínas Primíparas. Viçosa MG: UFV, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- PASTORES, S. M. Níveis de Cálcio e Relação Cálcio/Fósforo em Rações para Poedeiras Leves de 42 a 58 Semanas de Idade. Viçosa MG: UFV, 2010. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- PENA, S. M. Efeitos de Estratégias Nutricionais sobre o Desempenho e a Excreção de Nutrientes para Suínos dos 30 aos 100 kg. Viçosa MG: UFV, 2010. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa
- PENA, S. M. Relação Metionina + Cistina Digestível: Lisina Digestível em Dietas Suplementadas com Ractopamina para Suínos em Terminação. Viçosa MG: UFV, 2007. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- PEREIRA, A. A. Níveis de Triptofano Digestível em Rações para Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético dos 97 aos 125 kg. Viçosa MG: UFV, 2007. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- PEREIRA, C. A. Exigência Nutricional de Cálcio para Codornas Japonesas Durante o Pico de Postura. Viçosa MG: UFV, 2004. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- PEREIRA, L. E. J. Digestibilidade de Nutrientes de Alimentos para Suínos com Diferentes Dietas Referenciais. Viçosa MG: UFV, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- PINHEIRO, S. R. F. Níveis de Triptofano em Dietas para Codornas Japonesas em Postura. Viçosa MG: UFV, 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- PINTO, R. Exigências de Metionina + Cistina e de Lisina para Codornas Japonesas nas Fases de Crescimento e de Postura. Viçosa MG: UFV, 2002. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- POZZA, P. C. Valor Energético e Digestibilidade Ileal de Aminoácidos de Farinha de Carne e Ossos e de Farinha de Vísceras para Suínos. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- PUPA, J. M. R. Avaliação de Alimentos e Desenvolvimento de Dietas Líquidas para Leitões nas Fases Pré e Pós Desmame. Viçosa MG: UFV, 2000. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- PUPA, J. M. R. Rações para Frangos de Corte Formuladas com Valores de Aminoácidos Digestíveis Verdadeiros, Determinados com Galos Cecectomizados. Viçosa MG: UFV, 1995. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- RABELLO, C. B. V. Equações de predição das exigências de energia e proteína para aves reprodutoras pesadas na fase de produção. Jaboticabal, SP: FCAV-UNESP, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista.
- REZENDE, W. O. Níveis de Energia Metabolizável e Relação Lisina Digestível por Caloria em Rações para Suínos Machos Castrados em Terminação. Viçosa MG:UFV, 2004. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- RIBEIRO, M. Efeitos de Fonte e Níveis de Nitrogênio Não-Específicos no Desempenho e Incidência de Anomalias nas Pernas de pintos de Corte. Viçosa MG:UFV, 1990 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- RIGUEIRA, D. C. M. Exigências Nutricionais de Zinco para Frangos de Corte nas Fases Inicial, Crescimento e Terminação. Viçosa MG: UFV, 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- RIGUEIRA, L. C. M. Aplicação do Conceito de Proteína Ideal em Dietas com Diferentes Níveis de Proteína para Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- ROCHA, T. C. Níveis de Lisina Digestível em Rações para Poedeiras Leves no Período de Produção. Viçosa UFV, 2010. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- RODRIGUEIRO, R. J. B. Exigência Nutricional de Lisina para Poedeiras Leves e Semipesadas em Crescimento. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- RODRIGUES, N. E. B. Níveis de Treonina em Rações para Suínos com Alto Potencial Genético para Deposição de Carne Magra. Viçosa UFV, 2000. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- RODRIGUES, P. B. Digestibilidade de Nutrientes e Valores Energéticos de Alguns Alimentos para Aves. Viçosa MG: UFV, 2000. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- ROSSONI, M. C. Exigência de Treonina Digestível para Suínos Machos Castrados, de Alto Potencial Genético, na Fase de Terminação. Viçosa MG: UFV, 2004. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- ROSSONI, M. C. Níveis de Lisina Digestível em Rações para Fêmeas Suínas dos 15aos 95 kg. Viçosa MG: UFV, 2007. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- ROZA, L. F. Diferentes metodologias na avaliação nutricional de rações processadas e microalga para frangos de corte. 2017. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade do Estado de Santa Catarina, Chapecó.
- RUNHO, R. C. Exigência de Fósforo Disponível para Frangos de Corte Machos e Fêmeas. Viçosa MG: UFV, 1998. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SÁ, L. M. Exigência Nutricional de Cálcio e sua Biodisponibilidade em Alguns Alimentos para Frangos de Corte Viçosa MG: UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SÁ, L. M. Exigências Nutricionais de Lisina, de Metionina + Cistina e de Treonina para Galinhas Poedeiras no Período de 34 a 50 Semanas de Idade. Viçosa MG: UFV, 2005. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SABIONE, K. S. Níveis de Proteína Bruta na Dieta de Gestação para Fêmeas Suínas de 4º ou 5º Parto. Viçosa MG: UFV, 2004. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- SAKOMURA, N. K. Exigência Nutricionais de Energia Metabolizável para Reprodutoras Pesadas, Poedeiras Semipesadas e leves. Viçosa MG: UFV, 1989. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SALGUERO, S.C. Avaliação da Enzima Fitase em Dietas de Milho e Soja com Diferentes Níveis de P e Digestibilidade do P de Diferentes Alimentos Determinada para Aves e Suínos. Viçosa MG: UFV, 2011. Tese de Doutorado (Doutorado em Zootecnia em Andamento) - Universidade Federal de Viçosa.
- SALGUERO, S.C. Digestibilidade do Cálcio de Alimentos Avaliada em Frangos de Corte e em Suínos com Diferentes Métodos. Viçosa MG: UFV, 2009. Tese (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SANTOS, F. A. Exigência de Metionina + Cistina Digestíveis para Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético, dos 60 aos 95 kg. Viçosa MG: UFV, 2005. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SANTOS, F. A. Níveis de Lisina, Treonina e Metionina + Cistina Digestíveis em Rações para Suínos Machos Castrados de Alto Potencial Genético, dos 95 aos 25 kg. Viçosa MG: UFV, 2008. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SANTOS, Z.A.S. Valor nutricional de alimentos para suínos determinado na Universidade Federal de Lavras. Lavras MG, 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavras.
- SARAIVA, A. Níveis de Fósforo Disponível em Rações para Suínos de Alto Potencial Genético para Deposição de Carne dos 15 aos 60 kg. Viçosa MG: UFV, 2007. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SARAIVA, E. P. Exigência de Treonina para Leitoas dos 15 aos 60kg Mantidas em Diferentes Ambientes Térmicos. Viçosa MG: UFV, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SARAIVA, E. P. Níveis de Proteína Bruta em Rações para Suínos Machos Castrados dos 15 aos 30 kg Mantidos em Ambiente de Baixa Temperatura. Viçosa MG: UFV, 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SCHMIDT, M. Níveis Nutricionais de Cobre para Frangos de Corte Machos e Fêmeas nas Fases Inicial, Crescimento 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa. e Terminação. Viçosa MG: UFV.

- SCHMIDT, M. Níveis Nutricionais de Lisina, de Metionina + Cistina e de Treonina Digestíveis para Galinhas Poedeiras do 2º. Ciclo de Produção. Viçosa MG: UFV, 2006. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, C. R. Desempenho e Deposição de Nutrientes em Frangos de Corte Alimentados com Diferentes Níveis Dietéticos de Lisina. Viçosa MG: UFV, 2011. Tese em Andamento (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, E. A. Valores de Energia Metabolizável e de Aminoácidos Digestíveis de Alguns Alimentos. Viçosa MG: UFV, 2010. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, G. F. Digestibilidade Ileal de Aminoácidos de Soja Micronizada e de Farelo de Soja para Suínos e Avaliação de Acidificante em Dietas Para Leitões. Viçosa MG:UFV, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA ET AL. As exigências de energia para manutenção e ganho de peso de codornas japonesas (Dissertação de Mestrado UFPB – Areia/PB), 2003.
- SILVA, M. A. Exigências Nutricionais em Metionina + Cistina para Matrizes de Corte no Período de 0 a 23 Semanas de Idade. Viçosa MG: UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, M. A. Exigências Nutricionais em Metionina + Cistina para Frangos de Corte em Função do Nível de Proteína Bruta da Ração. Viçosa MG: UFV, 1996. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, M. D. Avaliação de Diversos Óleos na Ração de Galinhas Poedeiras sobre a Composição dos Lipídios da Gema do Ovo. Viçosa MG: UFV, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, M. L. F. Exigências Nutricionais de Cálcio para Galinhas Reprodutoras de Corte. Viçosa MG: UFV, 1990 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- SILVA, S. H. M. Exigências em Metionina + Cistina para Duas Marcas Comerciais de Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SIQUEIRA, J. C. Níveis de Lisina Digestível da Ração e Temperatura Ambiente para Frangos de Corte em Crescimento. Viçosa MG: UFV, 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- SIQUEIRA, J. C. Estimativas das Exigências de Lisina de Frangos de Corte pelos Métodos Dose Resposta e Fatorial. Jaboticabal, SP: UNESP, 2009. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”.
- SOARES, R. T. R. N. Exigências de Treonina para Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 1998. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SOUZA, A. M. Exigências Nutricionais de Lisina para Suínos Mestiços, de 15 a 95 kg de peso. Viçosa MG: UFV, 1997. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SOUZA, A. V. C. Composição Química e valor Nutritivo do Milho com Diferentes Níveis de Carunchamento para Suínos. Viçosa MG: UFV, 1999. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SOUZA, L.P.O. Níveis de Lisina Digestível e Planos de Nutrição Baseados em Níveis de Lisina Digestível para Suínos Machos Castrados e Fêmeas, dos 18 aos 107 kg. Belo Horizonte, MG, 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais.
- SOUZA, M. S. Comportamento, Bem Estar e Produtividade de Porcas Lactantes em Função do Tipo De Maternidade no Inverno. Viçosa MG: UFV, 2009. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- SOUZA, M.F. Níveis de Lisina Digestível e Planos de Nutrição para Suínos dos 21 aos 63 dias. Viçosa, MG, 2011. (Tese de Mestrado em Andamento) – Universidade Federal de Viçosa.
- SOUZA, R. M. Equações de Predição dos Valores Energéticos de Alimentos para Aves. Viçosa MG: UFV, 2009. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- STRINGHINI, J. H. Efeito do Nível de Proteína na Ração Inicial e da Idade de Início de Restrição Alimentar sobre o Desempenho de Aves Reprodutoras Pesadas. Viçosa MG:UFV, 1990. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- TAVERNARI, F. C. Atualização da Proteína Ideal para Frangos de Corte: Valina e Isoleucina. Viçosa MG: UFV, 2010. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- TAVERNARI, F. C. Digestibilidade dos Aminoácidos e Valores Energéticos do Farelo de Girassol e sua Inclusão na Ração de Frangos de Corte. Recife PE UFRPE, 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural do Pernambuco.

- TEIXEIRA, A. O. Biodisponibilidade e Fluxo do Fósforo pela Técnica de Diluição Isotópica e Utilização de Fontes de Fósforo para Suínos em Crescimento e Terminação. Viçosa MG: UFV, 2002. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- TEIXEIRA, M. P. Níveis de Lisina e Proteína Bruta para Suínos de Diferentes Sexos de 30 a 105 kg de Peso. Viçosa MG: UFV, 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- TEJEDOR, A. A. Exigências Nutricionais de Metionina + Cistina, de Treonina e de Arginina para Frangos de Corte nas Diferentes Fases de Criação. Viçosa MG: UFV, 2002. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- THIRÉ, M. C. Valores Energéticos e Digestibilidade Ileal e Total de Aminoácidos em Alimentos Brasileiros para Suínos. Viçosa MG: UFV, 1986. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- TOLEDO, A.L. Lisina Digestível em Dietas de Frangos de Corte nos Períodos de 1 aos 11 e 23 aos 36 Dias de Idade: Desempenho e Composição Corporal. Pirassununga, SP: USP, 2006. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.
- TOLEDO, R. S. Exigência Nutricional de Lisina e de Proteína Bruta para Frangos de Corte Criados em Ambiente Limpo e Sujo. Viçosa MG: UFV, 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- UMIGI, R. T. Níveis de Treonina para Codornas Japonesas no Pico de Postura. Viçosa MG:UFV, 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- UMIGI, R. T. Redução da Proteína Utilizando-se o Conceito de Proteína Ideal e Níveis de Treonina Digestível em Dietas para Codorna Japonesa em Postura. Viçosa MG:UFV, 2009. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- VALÉRIO, S. R. Níveis de Lisina Digestível em Rações para Frangos de Corte Mantidos em Ambiente de Termoneutralidade e de Alta Temperatura. Viçosa MG:UFV, 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- VARGAS JÚNIOR, J. G. Exigências de Cálcio e de Fósforo Disponível para Aves de Reposição Leves e Semi pesadas. Viçosa MG: UFV, 2002. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

- VAZ, R. G. M. V. Exigência de Aminoácidos Sulfurados para Leitões Machos Castrados em Diferentes Ambientes Térmicos dos 15 aos 30 kg. Viçosa MG: UFV, 2003. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- VIANA, J. M. Biodisponibilidade de Fósforo em Fosfatos e Níveis de Fósforo Disponível para Suínos na Fase Inicial. Viçosa MG: UFV, 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- VIANA, M. T. S. Fontes e Níveis de Metionina em Dietas para Frangos de Corte. Viçosa MG: UFV, 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa.
- VIEITES, F. M. Balanço Eletrolítico e Níveis de Proteína Bruta em Rações para Frangos de Corte de 1 a 42 Dias. Viçosa MG: UFV, 2003. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.
- VIEITES, F. M. Valores Energéticos e de Aminoácidos Digestíveis de Farinhas de Carne e Ossos para Aves. Viçosa MG: UFV, 1999. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

Otras Literaturas

- ABDEL-ATI, K.A. and LATSHAW, J.D. Distribution of selenium in chickens tissues as affected by bursectomy. *Poultry Sci.* 63:518-523. 1984.
- ABREU, M. L. T. Atualizando a nutrição aminoacídica de porcas hiperprolíficas. VI Simpósio sobre Manejo e Nutrição de Aves e Suínos CBNA. Cascavel, PR. p. 47-58. 2009.
- ABREU, M. L. T. D., Donzele, J. L., Oliveira, R. F. M. D. et al. Dietary digestible lysine levels based on the ideal protein concept for barrows with high genetic potential for lean gain in the carcass from 60 to 95 kg. *Rev. Bras. Zootecnia.* 36(1): 54-61. 2007.
- ABREU, M. L. T. D., Donzele, J. L., Oliveira, R. F. M. D. et al. Dietary digestible lysine requirements, based on the ideal protein concept, for barrows with high genetic potential from 30 to 60 kg. *Rev. Bras. Zootecnia.* 36(1) : 62-67. 2007.
- AGROCERES - PIC. Guia de especificações nutricionais. Rio claro/SP - Brasil, 2012. 44 p.

- ALBINO, L. F. T. et al. Utilização de diferentes sistemas de avaliação energética de alimentos na formulação de rações para frangos de corte. *Rev. Bras. Zootecnia*. 21(6) : 1037-1046, 1992.
- ALMEIDA, Marcelo José Milagres de et al. Níveis de energia metabolizável em rações formuladas com base no conceito de proteína ideal e suplementadas com fitase para leitões dos 15 aos 35 kg. *Rev. Bras. Zootecnia*. 36 (2): 235-243, 2008.
- AMINODAT 5.0. Software. Evonik Nutrion. 2016.
- AMMERMAN, C.B.; BAKER, D.H., LEWIS, A.J. Bioavailability of nutrients for animals. London. Academic Press, Inc. U.K., 1995.
- ANGEL, R. Calcium and phosphorus requirements in broilers. In: *International Symposium on Nutritional Requirements of Poultry and Swine.*, Viçosa, MG p.77-96. 2011.
- ANTUNES, R.C.; RODRIGUEZ, N.M.; GONÇALVES, L.C. et al. Composição Bromatológica e Parâmetros Físicos de Grãos de Sorgo com Diferentes Texturas do Endosperma, *Arq. Bras. Med. Vet. e Zootec.* 59:1351-1354, 2007.
- AOYAGI, S. and BAKER, D.H. Bioavailability of copper in analytical-grade and feed-grade inorganic copper sources when fed to provide copper at levels below the chick's requirements. *Poultry Sci.* 72:1075-1083, 1993a.
- AOYAGI, S. and BAKER, D.H. Nutritional evaluation of a copper-lysine and zinc-lysine complex for chicks. *Poultry Sci.* 72:165-171, 1993c.
- AOYAGI, S. and BAKER, D.H. Nutritional evaluation of a copper-methionine complex for chicks. *Poultry Sci.* 72:2309-2315, 1993b.
- AROUCA, C.L.C.; FONTES, D.O.; FERREIRA, W.M. et al. Exigências de Lisina, com Base no Conceito de Proteína Ideal, para Suínos Machos Castrados, de 95 a 122kg Seleccionados para Deposição de Carne Magra. *Arq. Bras. Med. Vet. e Zootec.* 56:773-781, 2004.
- AROUCA, C.L.C.; FONTES, D.O.; VELOSO, J.A.F. et al. Exigências de Lisina, com Base no Conceito de Proteína Ideal, para Suínos Machos Castrados dos 96 aos 120kg, Seleccionados para Eficiência de Crescimento. *Arq. Bras. Med. Vet. e Zootec.* 57:104-111, 2005.
- AROUCA, CLÁUDIO LUIZ CORRÊA et al. Lysine levels for barrows with high genetic potential for lean gain from 95 to 122 Kg. *Ciência e Agrotecnologia*, 31 (2):531-539, 2007.

- ASHOORI, M.; JALILVAND, G.H.; MEHRI, M. et al. Estimation of digestible lysine requirements of Japanese quail during the starter period. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 5 (2):105-111, 2013.
- BAKER, D.H.; ODLE, J.; FUNK, M.A. et al. Research note: Bioavailability of copper in cupric oxide, cuprous oxide, and in a copper-lysine complex. *Poultry Sci.* 70:177-179, 1991.
- BASTOS, A.O.; MOREIRA, I.; FURLAN, A.C. et al. Composição Química, Digestibilidade dos Nutrientes e da Energia de Diferentes Milhetos (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown) em Suínos, *Rev. Bras. Zootecnia*. 33 :520-528, 2005.
- BATAL, A.B.; PARR, T.M.; BAKER, D.H. Zinc bioavailability in tetrabasic zinc chloride and the dietary zinc requirement of young chicks fed a soy concentrate diet. *Poultry Sci.* 80:87-90, 2001.
- BELLAVER, C.; COSTA, C.A.F.; AVILA, V.S. et al. Substituição de Farinhas de Origem Animal por Ingredientes de Origem Vegetal em Dietas para Frangos de Corte, *Ciência Rural*, Santa Maria. 34:671-677, 2005.
- BERRES, J.; VIEIRA, S. L.; FAVERO, A. et al. Digestible valine requirements in high protein diets for broilers from twenty-one to forty-two days of age. *Anim. Feed. Sci. and Tech.* 165:120-124, 2011.
- BERTOL, T.M.; FILHO, J.I.S.; LUDKE, J.V. Níveis de Suplementação com Lactose na Dieta de Leitões Desmamados. *Rev. Bras. Zootecnia*. 29(5) 1387-1393. 2000.
- BLACK, J.R.; AMMERMAN, C.B.; HENRY, P.R. et al. Biological availability of manganese sources and effects of high dietary manganese on tissue mineral composition of broiler-type chicks. *Poultry Sci.* 63:1999-2006, 1984.
- BONATO, M. A.; SAKOMURA, N. K.; DORIGAM, J. C. P.; et al. Maintenance requirements for amino acid in poultry. In SAKOMURA, N. K.; GOUS, R. M.; KYRIAZAKIS, I.; HAUSCHILD, L. (Eds.), *Nutritional modeling for pigs and poultry*. CABI, Wallingford, 2015, p.209-222.
- BOVANS-BROWN. Guía de manejo sistemas de producción en jaula. Villa 'de Körper': Bovans-Brown Netherlands, 10p. 2012.
- BOVANS-WHITE. Bovans white management guide. Lexington: Bovans-White EUA, 34 p. 2012.
- BRADY, P.S.; KU, P.K.; ULLREY, D.E. et al. Evaluation of an amino acid iron-chelate hematinic for baby pigs. *J. Animal Sci.* 47:1135-1140, 1978.

- BRIENS, MICKAËL et al. Comparative study of a new organic selenium source v. seleno-yeast and mineral selenium sources on muscle selenium enrichment and selenium digestibility in broiler chickens. *British Journal of Nutrition*, 110 (4) : 617-624, 2013.
- BROOKS, M.A.; GRIMES, J.L.; LLOYD, K.E. et al. Bioavailability in chicks of zinc from zinc propionate. *J. Appl. Poult. Res.* 22:153-159, 2013.
- BROOKS, M.A.; GRIMES, J.L.; LLOYD, K.E. et al. Relative bioavailability in chicks of manganese from manganese propionate. *J. Appl. Poul. Res.* 21:126-130, 2012.
- BUNCH, J.R.; McKALL, J.T.; SPEER, V.C. et al. Copper supplementation for weaning pigs. *J. Animal Sci.* 24:995-1000, 1965.
- BUNCH, J.R.; SPEER, V.C.; HAYS, V.W. et al. Effects of copper sulfate, copper oxide and chlortetracycline on baby pig performance. *J. Animal Sci.* 20:723-726, 1961.
- BUNCH, J.R.; SPEER, V.C.; HAYS, V.W. et al. Effects of high levels of copper and chlortetracycline on performance of pigs. *J. Animal Sci.* 22:56-60, 1963.
- CANTARELLI, V. S.; GARBOSSA, C. A. P.; SILVEIRA, H. Atualização sobre o uso de Ractopamina em Suínos: Interações entre Níveis Energéticos, Linhagens Genética e Categoria Sexual. In: IV Congresso Latino Americano de Nutrição Animal- IVCLANA CBNA/AMENA- de 23 a 26 de novembro de 2010- Estância de São Pedro, SP-Brasil.
- CAO, J.; HENRY, P.R.; AMMERMAN, C.B. Relative bioavailability of basic zinc sulfate and basic zinc chloride for chicks. *J. Appl. Poult. Res.* 9:513-517, 2000.
- CAO, J.; HENRY, P.R.; GUO, R. et al. Chemical characteristics and relative bioavailability of supplemental organic zinc sources for poultry and ruminants. *J. Animal Sci.* 78:2039-2054, 2000.
- CARRÉ, B.; LESSIRE, M. and JUIN, H. Prediction of the net energy value of broiler diets. *Animal* 8:9 pp 1395-1401, 2014.
- CARVALHO, A.D'ÁVILA; LOVATTO, P.A.; HAUSCHILD, L. et al. Processamento da Soja Integral e Uso em Dietas para Suínos: Digestibilidade e Metabolismo, *Rev. Bras. Zootecnia*. 36:2023-2028, 2007 (supl.).
- CARVALHO, A.D'ÁVILA; ZANELLA, I.; LEHNEN, C.R. et al. Digestibilidade Aparente de Dietas e Metabolismo de Frangos de Corte Alimentados com Dietas Contendo Soja Integral Processada, *Ciência Rural*, Santa Maria. 38:477-483, 2008.

- CARVALHO, C.B. de; JUNIOR, W.M.D.; REBELLO, C.BÔA-VIAGEM. et al. Avaliação Nutricional do Farelo de Algodão de Alta Energia no Desempenho Produtivo e Características de Carcaças de Frangos de Corte, *Ciência Rural*, Santa Maria.40:1166-1172, 2010.
- CARVALHO, T.A.; MOLINO, J.P.; DONZELE, J.L. et al. Níveis de Lisina para Suínos machos Inteiros entre 131 a 158 dias de Idade submetidos à Primeira Dose de Imunocastração aos 130 dias de Idade. In: IV Congresso Latino Americano de Nutrição Animal -IV CLANA CBNA/AMENA- de 23 a 26 de novembro de 2010.
- CHEN, Y. P.; CHENG, X. H.; LI, W. L. et al. Effects of threonine supplementation on the growth performance, immunity, oxidative status, intestinal integrity, and barrier function of broilers at the early age. *Poultry Sci.* 95 (1) :1-9, 2016.
- CLINE, T. R. et al. Further assessment of the dietary lysine requirement of finishing gilts. *J. Animal Sci*, 78 (4): 987-992, 2000.
- CLOSE, W.H. & D.J.A.COLE. *Nutrition of Sows and Boars*. Nottingham. Univ. Press. Nottingham. UK, 2001, 377p.
- COBB-VANTRESS. Guia de manejo de matrizes. Guapiaçu: Cobb-Vantress Brasil, 62 p. 2013.
- COBB-VANTRESS. Guia para otimizar o desempenho de matrizes COBB 500. Guapiaçu: Cobb-Vantress Brasil, 18 p. 2014.
- COON, C.; LESKE, K. & SCO, S. The Availability of Calcium and Phosphorus in Feedstuffs. In: *Poultry Feedstuffs Supply Comp. and Nutritive Value*. p151 – 179. 2000.
- CORZO, A.; MORAN, E. T.; HOEHLER, D. Lysine needs of summer-reared male broilers from six to eight weeks of age. *Poultry Sci.* 82 (10) : 1602-1607, 2003.
- COSTA, F. G. P.; LIMA, M. R.; SILVA, J. H. V. et al. Nutritional recommendations for laying hens. In: *International Symposium on Nutritional Requirements of Poultry and Swine*. Viçosa, MG p. 111-132. 2011.
- COSTA, M.F.V., GRAÇA, D.S., BORGES, F.M.O. et al. Avaliação química e biológica de fontes comerciais de manganês para frangos de corte. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 50:601-609, 1998.
- COUTINHO, R. *Noções de Fisiologia da Nutrição*. Ed. O Cruzeiro. Rio de Janeiro. 1966, 471p.
- D' MELLO, J. P. F. *Amino Acid in Animal Nutrition*. 2 nd ed. CABI Inter. Oxon U. K., 2003. 513 p.

- DA SILVA, J.H.; DA SILVA, M.B; JORDÃO FILHO, J. et al. Exigências de manutenção de ganho e proteína e de energia em codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) na fase de 1 a 12 dias de idade. *Rev. Bras. Zootecnia*. 33 (5) :1209-1219, 2004.
- DE BEER, M. Current trends in broiler breeder nutrition. In: *International Symposium on Nutritional Requirements of Poultry and Swine*. Viçosa, MG, p. 133-152. 2011.
- De GROOTE, G. A comparison of a new net energy system with the metabolizable energy system in broiler diet formulation, performance and profitability. *Br. Poultry Sci*. 15:75-95. 1974.
- DE GROOTE, G. Utilization of Metabolizable Energy. In *Energy Requirements of Poultry*. Ed. TR Morris and BM Freemann. *British Poultry Sci*, Edinburg, UK. p. 113-133, 1974
- DE OLIVEIRA, A. L. S. et al. Dietary digestible lysine requirement of barrows with high genetic potential for lean gain in the carcass from 30 to 60 kg. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 10 (1) : 106-114, 2009.
- DENG, J. P. et al. Effects of digestible lysine levels on growth performance, serum metabolites and carcass composition in barrow. *J Food Agric Environ*, 8 (8) : 514-518, 2010.
- DILGER, R. N AND ADEOLA, O. Estimation of True Phosphorus Digestibility and Endogenous Phosphorus Loss in Growing Chicks Fed Conventional and Low-Phytate Soybean Meals. *Poultry Sci*. 85:661–668. 2006.
- DORIGAM, J. C. P.; SAKOMURA, N. K.; SILVA, E. P.; et al. Modelling the maximum potential of nitrogen deposition and requirements of lysine for broilers. *Animal Production Science*, 54:1956-1959, 2014.
- DOURADO, L. R. B.; SAKOMURA, N. K; NASCIMENTO, D. C. N. et al. Crescimento e desempenho de linhagens de aves pescoço pelado criadas em sistema semi-confinado, *Cienc. Agrotec.*, Lavras, 33:875-881, 2009.
- DOURMAD, J.Y and NOBLET, J. Protein, energy and mineral requirements of sows. In: *International Symposium on Nutritional Requirements of Poultry and Swine*. Viçosa, MG p. 241-266. 2011.
- DOZIER III, W. A. and PAYNE, R. L. Digestible lysine requirements of female broilers from 1 to 15 days of age. *J. Appl. Poult. Res*. 21:348-357, 2012.
- DOZIER III, W. A.; CORZO, A.; KIDD, M. T. and SCHILLING, M. W. Dietary digestible lysine requirements of male and female broilers from forty-nine to sixty-three days of age. *Poultry Sci* .87:1385-1391, 2008.

- DOZIER III, W. A.; CORZO, A.; KIDD, M. T. et al. Digestible lysine responses of male broilers from 14 to 28 days of age subjected to different environmental conditions. *J. Appl. Poult. Res.* 18:690-698, 2009a.
- DOZIER III, W. A.; CORZO, A.; KIDD, M. T. et al. Digestible lysine requirement of male broilers from 29 to 42 days of age. *Poultry Sci.* 89:2173-2182, 2010.
- DOZIER III, W. A.; CORZO, A.; KIDD, M. T. et al. Digestible lysine requirements of male and female broilers from fourteen to twenty-eight days of age. *Poultry Sci.* 88:1676-1682, 2009b.
- DUNSHEA, F. R. et al. The effect of immunization against GnRF on nutrient requirements of male pigs: A review. *Animal*, 7 (11) :1769-1778, 2013.
- ECHEVARRIA, M.G.; HENRY, P.R.; AMMEMAN, C.B. et al. Estimation of bioavailability of inorganic selenium sources for poultry. 2 Tissue uptake of selenium from high dietary selenium concentrations. *Poultry Sci.* 67:1585-1592, 1988.
- EDWARDS, H.M.; BAKER, D.H. Bioavailability of zinc in several sources of zinc oxide, zinc sulfate, and zinc metal. *J. Anim. Sci.* 77:2730-2735, 1999.
- EDWARDS, H.M.; III.; FERNANDEZ, S. R. AND BAKER, D.H. Maintenance Lysine Requirement and Efficiency of Using Lysine for Accretion of Whole-Body Lysine and Protein in Young Chicks. *Poultry Sci.* 78:1412-1417, 1999.
- ENGLYST, H.N., QUIGLEY, M.E. & HUDSON, G.J. Determination of dietary fiber as non-starch polysaccharides with gas-liquid chromatographic, high-performance liquid chromatographic or spectrophotometric measurement of constituent sugars. *Analyst*, 119:1497-1509. 1994.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Food Energy – Methods of Analysis and Conversion Factors. Rome. 93p. 2003.
- FARIA, D. E. e SANTOS, A. L. Nutritional requirements of layers. In: International Symposium on Nutritional Requirements of Poultry and Swine, Viçosa, MG, 2, p. 145-157, 2005.
- FISHER, C. Amino Acid Requirements of Broiler Breeders. *Poultry Sci.* 77: 124-133, 1998.
- FRANCO, M. S.; TAVERNARI, F. C.; MAIA, R. C. et al. Estimation of optimal ratios of digestible phenylalanine + tyrosine, histidine, and leucine to digestible lysine for performance and breast yield in broilers. *Poultry Sci.* 0:1-9, 2016.
- FREITAS, A. R. Curvas de crescimento na produção animal. *Rev. Bras. Zootecnia*, 34:786-795, 2005.

- FREITAS, E.R.; SAKOMURA, N.K.; NEME, R. et al. Valor energético do óleo ácido de soja para aves. *Pesq. Agrop. Bras.*, Brasília, 40:241-246, 2005.
- FRITZ, J.C.; PLA, G.W.; ROBERTS, T. et al. Biological availability in animals of iron from common dietary sources. *J. Agr. Food Chem.* 4:647-651, 1970.
- FULLER, M. F.; MCWILLIAM, R.; WANG, T. C.; et al. The optimum dietary amino acid pattern for growing pigs: 2. Requirements for maintenance and for tissue protein accretion. *Brit. J. Nutri.*, 62:255-267, 1989.
- GAINES, A. M. et al. Estimation of the true ileal digestible (TID) lysine and sulfur amino, acid requirement for nursery pigs weighing 12 to 24 kilograms. In: *JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE*. 2441 VILLAGE GREEN PLACE, CHAMPAIGN, IL 61822 USA: AMER SOC ANIMAL SCIENCE, 2004. p. 66-66.
- GAINES, A. M. et al. Evaluation of the true ileal digestible (TID) lysine requirement for 7 to 14 kg pigs *J. Animal Sci*, 8 (Suppl 1) :549, 2003.
- GAO, K., JIANG, Z, LI Y., et al. Dietary L-arginine Supplementation Enhances Placental Growth and Reproductive Performance in Sows. *Amino Acids*, 42:2207-2214, 2012
- GOMES, F.A.; FASSANI, É.J.; RODRIGUES, P.B. et al. Valores Energéticos de Alguns Alimentos Utilizados em Rações para Codornas Japonesas, R. Bras. Zootec. 36:396-402, 2007.
- GOULART, C. C. *et al.* Exigência de Lisina Digestível para Frangos de Corte Machos de 1 a 42 Dias de Idade. *Rev. Bras. Zootecnia*. 37:876-882, 2008.
- GUO, R.; HENRY, P.R.; HOLWERDA, R.A. et al. Chemical characteristics and relative bioavailability of supplemental organic copper sources for poultry. *J. Animal Sci*. 79:1132-1141, 2001.
- HAHN, J.D.; BAKER, D.H. Growth and plasma zinc responses of young pigs fed pharmacologic levels of zinc. *J. Animal Sci*. 71:3012-3024, 1993.
- HAJKHODADADI. SHIVAZAD, M.; MORAVVEJ, H. et al. Effect of dietary lysine on performance and immunity parameters of male and female Japanese quails. *African Journal of Agricultural Research*, 8 (1) : 113-118, 2013.
- HAMON, B.G.; HOGE, D.E.; JENSEN, A.H. et al. Efficacy of ferrous carbonate as a hematinic for young swine. *J. Animal Sci*. 29:706-710, 1969.
- HENRY, P.R.; AMMEMAN, C.B.; MILES, R.D. Relative bioavailability of manganese in a manganese-methionine complex for broiler chicks. *Poultry Sci*. 68:107-112, 1989.

- HISEX-BROWN. Product guide cage production systems. Villa 'de Körver': Hisex-Brown Netherlands, 20 p.
- HISEX-WHITE. Product guide cage production systems. Villa 'de Körver': Hisex-White Netherlands, 20 p.
- HUANG, Y.L.; LU, L.; LI, S.F. et al. Relative bioavailabilities of organic zinc sources with different chelation strengths for broilers fed a conventional corn-soybean meal diet. *J. Animal Sci.* 87:2038-2046, 2009.
- HUBBARD-LLC. Breeder Nutrition Guide. Quintin: Hubbard S.A.S. France, 2011. 41 p.
- HUBBARD-LLC. Feeding And Management Recommendations For The Hubbard Yield Reeder Pullet From Day One Through Peak Production. Quintin: Hubbard S.A.S. France, 2010. 4 p.
- HY-LINE W-36. Manual de Manejo: poedeiras comerciais w-36 . São José do Rio Preto: Hy-line Brasil, 2016. 44 p.
- INCI, H. OZDEMIR, G, SOGUT, B. et al. Comparison of growth performance and carcass traits of Japanese quails reared in conventional, pasture, and organic conditions. *Rev. Bras. Zootecnia*, 45 (1) : 8-15, 2016.
- ISA - BROWN. Guía de Manejo Sistemas de producción en jaula. Villa 'de Körver': Isa-Brown Netherlands, 10 p.
- ISA - WHITE. Product Guide Cage Production Systems. Villa 'de Körver': Isa-White Netherlands, 20 p.
- JANSSEN, W.M. European Table of Energy Values for Poultry Feedstuffs. Wageningen, Holanda. 1989, 104p.
- JENDZA, J. A.; DILGER, R. N.; SANDS, J. S.; et al.. Efficacy and equivalency of an *Escherichia coli*-derived phytase for replacing inorganic phosphorus in the diets of broiler chickens and young pigs. *J. Animal Sci.* 84: 3364-3374. 2006.
- JONES, C.K.; TOKACH, S.S.; DRITZ, B.W.; et al. Efficacy of different commercial phytase and development of an available phosphorus release curve for *Escherichia coli*-derived phytases in nursery pigs. *J. Animal Sci.* 88:3631 - 3644. 2010.
- JONGBLOED, E.W., H. EVERTS and P.E. KEMME. Phosphorus availability and requirements in pigs. In: *Recent Development in Pig Nutrition 2*. Ed. Cole, D.J.A, W.Haresing, P.C. Garnsworthy. Nottingham Univ. Press. UK. 1993 p.163-178.

- JUNQUEIRA, O.M.; ANDREOTTI (*in memoriam*), M.O.; ARAÚJO, L.F. et al. Valor Energético de Algumas Fontes Lipídicas Determinado com Frangos de Corte, Rev. Bras. Zootecnia. 34:2335-2339, 2005 (supl.).
- JUNQUEIRA, O.M.; DUARTE, K.F.; CANCHERINI, L. C. et al. Composição Química, Valores de Energia Metabolizável e Aminoácidos Digestíveis de Subprodutos do Arroz para Frangos de Corte, Ciência Rural, Santa Maria. 39:2497-2503, 2009.
- KEBREAB, E.; FRANCE, J.; KWAKKEL, R. P. et al. Development and evaluation of a dynamic model of calcium and phosphorus flows in layers. Poultry Sci. 88:680-689, 2009.
- KENDALL, D. C. et al. Commercial validation of the true ileal digestible lysine requirement for eleven-to twenty-seven-kilogram pigs. J. Animal Sci, 86 (2):324-332, 2008.
- KENDALL, D. C. et al. Evaluation of the lysine requirement for 11 to 20 kg pigs. J. Animal Sci, n. s1, 2002.
- KIEFER, C.; DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, R.F.M. Lisina Digestível para Suínos Machos não Castrados de Alto Potencial Genético em Fase de Crescimento. Ciência Rural, Santa Maria. 40:1630-1635, 2010.
- KIM, S. W. Recent Advances in Sow Nutrition. R. Bras. Zootec..39 : 310-321, 2010 (Supl. Especial).
- KIM, S. W.; CHAYTOR, A.; SHEN, Y. et al. Application of Ideal Protein and Amino Acid Requirements for Gestating Sows. In: IV Congresso Latino Americano de Nutrição Animal - IV CLANACBNA/AMENA - de 23 a 26 de novembro de 2010.
- KIM, Sung Woo; WU, Guoyao. Amino acid requirements for breeding sows. In: International Symposium on Nutritional Requirements of Poultry and Swine. Viçosa, MG, 2, p. 199-218. 2005.
- KLIS, J. D. VAN DER AND VERSTEGH, H. A. J. Phosphorus Nutrition in Poultry. In Wiseman, J. and Garnsworthy, P. C. (eds). In: Recent Development. In: Poultry Nutrition 2. Nottingham Univ. Press. Nottingham U. K. p. 309 – 320, 1999.
- KORIN L. LESKE, K and COON, C. A Bioassay to Determine the Effect of Phytase on Phytate Phosphorus Hydrolysis and Total Phosphorus Retention of Feed Ingredients as Determined with Broilers and Laying Hens. Poultry Sci. 78:1151–1157. 1999.
- LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C.; AGUILAR, C.A.L. et al. Efeito de Fontes Lipídicas Sobre o Desempenho de Frangos de Corte, Arq. Bras. Med. Vet. e Zootec.57:792-798, 2005.

- LEDOUX, D.R.; HENRY, P.R.; AMMERMAN, C.B. et al. Estimation of the relative bioavailability of inorganic copper sources for chickens using tissue uptake copper. *J. Animal Sci.* 69:215-222, 1991
- LEMME, Andreas. Optimum dietary amino acid level for broiler chicken. In: *International Symposium on Nutritional Requirements of Poultry and Swine*. Viçosa, MG. 2, p. 117-144, 2005.
- LENEHAN, N. A. et al. Effects of Lys level fed from 10 to 20 kg on growth performance of barrows and gilts. *J. Animal Sci.* 81 (Suppl 2) : 183, 2003.
- LESKE, K and COON, C. The Development of Feedstuff Retainable Phosphorus Values for Broilers. *Poultry Sci.* 81:1681–1693. 2002.
- LEVESQUE, C.L., MOEHN, S., PENCHARZ and BAL, R.O. The Threonine Requirement of Sows Increases in Late Gestation. *J. Animal Sci.* 89:93-102, 2011.
- LI, S.; LUO, X.; LIU, B. et al. Bioavailability of organic manganese sources in broilers fed high dietary calcium. *Anim. Feed. Sci. and Tech.* 123-124:703-715, 2005.
- LI, S.; LUO, X.; LIU, L. et al. Use of chemical characteristics to predict the relative bioavailability of supplemental organic manganese sources for broilers. *J. Animal Sci.* 82:2352-2363, 2004.
- LI, X.; REZAEI, R.; LI, P.; WU, G. Composition of amino acids in feed ingredients for animal diets, *Amino Acids* 40:1159–1168. 2011.
- LIMA, A.L.; BATISTA, R.M.; OLIVEIRA, R.F.M. et al. Níveis de Lisina Digestível em Rações para Suínos Machos Castrados Seleccionados para Deposição de Carne na Carcaça Mantidos a 22°C. *Zootec, Águas de Lindóia/SP*, 18 a 22 de maio de 2009.
- LIU, W., LIU, G.H., LIAO, R.B. CHANG, Y.L., HUANG, H.Y. et al. Apparent Metabolizable and Net Energy Values of Corn and Soybean Meal for Broiler Breeding Cocks. *Poultry Sci.* 96:135-143, 2017
- LIU, S.B.; LI, S.F.; LU, L. et al. The effectiveness of zinc proteinate for chicks fed a conventional corn-soybean meal diets. *J. Appl. Poult. Res.* 22:396-403, 2013.
- LIU, SONGBAI et al. Copper in organic proteinate or inorganic sulfate form is equally bioavailable for broiler chicks fed a conventional corn–soybean meal diet. *Biological Trace Element Research*, 147 (1-3) :142-148, 2012.
- LOHMANN - BROWN. Guia de manejo. São José Do Rio Preto: Lohmann-Brown Brasil, 2011. 32 p.

- LONGO, F.A.; MENTEN, J.F.M.; PEDROSO, A.A. et al. Carboidratos na Dieta Pré-Inicial de Frangos de Corte, *Rev. Bras. Zootecnia*, 34:123-133, 2005.
- LOU, X.G.; JI, F.; LIN, Y.X. et al. Effects of dietary supplementation with copper sulfate or tribasic copper chloride on broiler performance, relative copper bioavailability and oxidation stability of vitamin E in feed. *Poultry Sci.* 84:888-893, 2005.
- MA, X.Y.; LIU, S.B.; LU, L. et al. Relative bioavailability of iron proteinate for broilers fed a casein-dextrose diet. *J. Animal Sci.* 93:556-563, 2014.
- MAIA, R.C.; FARIA, B.D.; DA SILVA, L.; ALBINO, L.F.T.; ROSTAGNO, H.S. Non-essential nitrogen sources and essential: total nitrogen ratios in poultry diets. Abstracts. International Poultry Scientific Forum. P313. Atlanta. Georgia. 2016.
- MAIN, Rodger G. et al. Determining an optimum lysine: calorie ratio for barrows and gilts in a commercial finishing facility. *J. Animal Sci.* 86 (9) : 2190-2207, 2008.
- MARIZ, C. B. L., SILVA, J. H. V., FILHO, J. J. et al. P and Ca requirements for Japanese quail. *Ani. Physio. and Ani. Nutri.* DOI: 10.1111/jpn.12446, 2016.
- MATEO, R.D.; SPALLHOLZ, J.E.; ELDER, R. et al. Efficacy of dietary selenium sources and carcass characteristics of growning-finishing pigs fed diets containing high endogenous selenium. *J. Animal Sci.* 86:1177-1183, 2007.
- MEJÍA, G.C.A.; C.J.A.CUARON; F.J.A. RENTERIA et al. Alimentación del Hato Reprodutor Porcino. Queretaro, Mexico. 2007.216p.
- MELLO, H.H. de C.; GOMES, P.C.; ROSTAGNO, H.S. et al. Valores de Energia Metabolizável de Alguns Alimentos Obtidos com Aves de Diferentes Idades, *Rev. Bras. Zootecnia.* 38:863-868, 2009.
- MENTEN, J.F.M.; ZAVARIZE, K.C.; SILVA, C.L. et al. Biodiesel: Oportunidades do Uso de Glicerina na Nutrição de Aves. In: IV Congresso Latino Americano de Nutrição Animal - IV CLANACBNA/AMENA-23 a 26 de novembro de 2010 – Estância de São Pedro, SP- Brasil 43- 56.
- MEHRI, M.; JALILVAND, G.; GHAZAGHI, M. et al. Estimation of optimal lysine in quail chicks during the second and third weeks of age. *Italian Journal of Animal Science*, 12,: 518-522, 2013.
- MEHRI, M.; BAGHERZADEH-KASMANI, F.; AND ASGHARI-MOGHADAM, M. Estimation of lysine requirements of growing Japanese quail during the fourth and fifth weeks of age. *Poultry Sci.* 94:1923-1927, 2015.

- MEHRI, M.; GHAZAGHI, M.; BAGHERZADEH-KASMANI, F AND ROKOUEI, M. A simple estimation of ideal profile of essential amino acids and metabolizable energy for growing Japanese quail. *Journal of Ani. Physio. And Ani. Nutri.* 100:680-685, 2016.
- MEHRI, M. AND GHAZAGHI, M. *A hybrid Model of Uniform Design and Artificial Neural Network for The Optimization of Dietary Metabolizable Energy, Digestible Lysine, and Methionine in Quail Chicks.* *Rev. Bras. Cienc. Avic.* 16(3):313-318, 2014.
- MILES, R.D.; HENRY, P.R.; SAMPATH, V.C. et al. Relative bioavailability of a novel amino acid chelates of manganese and copper for chicks. *J. Appl. Poult. Res.* 12:417-423, 2003.
- MILES, R.D.; O'KEEFE, S.F.; HENRY, P.R. et al. The effect of dietary supplementation with copper sulfate or tribasic copper chloride on broiler performance, relative copper bioavailability and dietary prooxidant activity. *Poultry Sci.* 77:416-425, 1998.
- MILLER, E.R.; KU, P.K.; HITCHCHOCK, J.P. et al. Availability of zinc dust for Young swine. *J. Animal Sci.* 52:312-315, 1981.
- MILLER, E.R.; PARSONS, M.J.; ULLREY, D.E. et al. Bioavailability of iron from ferricchlorinecitrate and a ferriccoppercobalt chlorinecitrate complex for young pigs. *J. Animal Sci.* 52:783-787, 1981.
- MOLINO, J.P.; DONZELE, J.L.; ORLANDO, U.A.D. et al. Níveis de Lisina para Suínos machos Inteíros dos 60 aos 95 Dias de Idade. IV Congresso Latino Americano de Nutrição Animal-IV CLANA CBNA/AMENA- 23 a 26 de novembro de 2010.
- MOORE, K. L. et al. Standardized ileal digestible lysine requirements of male pigs immunized against gonadotrophin releasing factor. *Journal J. Animal Sci.* 94 (5) : 1982-1992, 2016.
- MOREIRA, I.; GASPAROTTO, L.F.; FURLAN, A.C. et al. Exigência de Lisina para Machos Castrados de Dois Grupos Genéticos de Suínos na Fase de Terminação, com Base no Conceito de Proteína Ideal. *Rev. Bras. Zootecnia.* 31:96-103, 2002.
- NAATJES, M. et al. Effect of dietary tryptophan to lysine ratio on growth of young pigs fed wheat–barley or corn based diets. *Livestock Science*, 163 : 102-109, 2014.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL: Nutrient Requirements of Swine. 10th. Rev. Ed.NAP. Washington DC. 189p. 1998.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL: Nutrient Requirements of Swine. 11th. Rev. Ed.NAP. Washington DC. 420p. 2012.

- NECTA (ed). I Simpósio Internacional de Coturnicultura - Novos Conceitos Aplicados à Criação de Codornas. Lavras, MG – Brasil. 11 e 12 de Abril, 2002. 218 p. NECTA (ed). Anais I Simpósio Internacional de Coturnicultura - Novos Conceitos Aplicados à Criação de Codornas. Lavras, MG-Brasil. 14 e 15 de Outubro, 2010. 285 p.
- NOBLET, J., H. FORTUNE, X. S. SHI, AND S. DUBOIS. Prediction of net energy value of feeds for growing swine. *J. Animal Sci*, 72 : 344-354, 1994.
- NOBLET, J. Comparative interests and limits of metabolizable energy and net energy for evaluating poultry and pig feeds. 20th European Symposium on Poultry Nutrition, Prague, Czech Republic, 2015.
- NOBLET, J., X. S. SHI, AND S. DUBOIS. Effect of body weight on net energy value of feeds for growing pigs. *J. Animal Sci*, 72,: 648-657, 1994.
- NOBLET, J. Protein and energy requirements of growing swine. In: International Symposium on Nutritional Requirements of Poultry and Swine. Viçosa, MG, 2 p. 175-198, 2005.
- NOBLET, J. Comparative interests and limits of metabolizable energy and net energy for evaluating poultry and pigs feeds. 20th European Symposium on Poultry Nutrition. Prague, Czech Republic. 24-27. 2015.
- NUNES, C.G.V.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. et al. Níveis de lisina digestível para leitões dos 6 aos 15 kg. *R. Bras. Zootec.* 37:84-88, 2008.
- NUNES, CHRISTIANE GARCIA VILELA et al. Digestible lysine level for piglets from 6 to 15 kg. *Rev. Bras. Zootecnia*, 37 (1) : 84-88, 2008.
- NUNES, R.V.; POZZA, P.C.; NUNES, C.G.V. et al. Valores Energéticos de Subprodutos de Origem Animal para Aves, *Rev. Bras. Zootecnia*. 34:1217-1224, 2005.
- NUNES, R.V.; POZZA, P.C.; SCHERER, C. et al. Efeito dos Teores de Cálcio para Poedeiras Semi Pesadas Durante a Fase De Pré-Postura e no Início da Postura, *Rev. Bras. Zootecnia*. 35:2007-2012, 2006.
- NUNES, R.V.; POZZA, P.C.; SCHERER, C. et al. Efeito dos Teores de Cálcio para Poedeiras Semi pesadas Durante a Fase de Pré-Postura e no Início da Postura, *Rev. Bras. Zootecnia*. 35:2007-2012, 2006.
- OLIVEIRA, A.L.S.; DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, R.F.M. et al. Exigência de lisina digestível para suínos machos castrados de alto potencial genético para deposição de carne magra na carcaça dos 15 aos 30 kg. *Rev. Bras. Zootecnia*. 35:2338-2343, 2006.

- OLIVEIRA, ALEXANDRE LUIZ SIQUEIRA de et al. Dietary digestible lysine requirement of barrows with high genetic potential for lean gain in the carcass from 15 to 30 kg. *Rev. Bras. Zootecnia*, 35 (6) : 2338-2343, 2006.
- OLIVEIRA, W. P. et al. Níveis de Lisina para Frangos de Corte no Período de 08 a 21 Dias de Idade. *In: ZOOTEC 2009, Anais... Águas de Lindóia, SP, 2009.*
- OLIVEIRA, W. P.; DONZELE, R. F. M. O; DONZELE, J. L. et al. Digestible lysine levels obtained by two methods of formulation of diets for 22-to-42-day-old broilers. *Rev. Bras. Zootecnia*. 43:579-589, 2014.
- OLIVEIRA, W. P.; DONZELE, R. F. M. O; DONZELE, J. L. et al. Lysine levels in diets for broilers from 8 to 21 days of age. *Rev. Bras. Zootecnia*. 42:869-878, 2013.
- OST, P.R.; RODRIGUES, P.B.; FREITAS, R.T.F.DE. et al. Aminoácidos Digestíveis Verdadeiros de Alguns Alimentos Protéicos Determinados em Galos Cecectomizados e por Equações de Predição, *Rev. Bras. Zootecnia*. 36:1820-1828, 2007.
- QUINIOU, N. and NOBLET, J. Influence of High Ambient Temperatures on Performance of Multiparous lactating Sows. *J. Animal Sci*. 72 : 2123-2134, 1999.
- PETERSEN, G. I and STEIN, H. H. Novel procedure for estimating endogenous losses and measurement of apparent and true digestibility of phosphorus by growing pigs. *J. Animal Sci*. 84:2126-2132. 2006.
- PETERSEN, G. I.; PEDERSEN, C.; LINDEMANN, M. D. et al. Relative bioavailability of phosphorus in inorganic phosphorus sources fed to growing pigs. *J. Animal Sci*. 89:460-466. 2011
- PIC. Nutrient Specifications Manual. Hendersonville - USA, 2011. 52 p.
- PIC. Wean to finish Manual. Hendersonville - USA, 2014. 64 p.
- POTT, E.B.; HENRY, E.B.; AMMERMAN, C.B. et al. Relative bioavailability of copper in a copper-lysine complex for chicks and lambs. *Anim. Feed. Sci. and Tech*. 45:193-203, 1994.
- RAVINDRAN, Velmurugu. Advances and Future Directions in Poultry Nutrition: An Overview. *Korean Journal of Poultry Science*, 39 (1) : 53-62, 2012.
- REVV, P.S.; JONDREVILLE, C.; DOURMAND, J.Y. et al. Bioavailability of two sources of zinc in weanling pigs. *Anim. Res*. 51:315-326, 2002.
- REZENDE, WILKSON OLIVEIRA et al. Níveis de energia metabolizável mantendo a relação lisina digestível: caloria em rações para suínos machos castrados em terminação. *Rev. Bras. Zootecnia*, 35 (3): 1101-1106, 2006.

- RIEGER, C.; OLIVEIRA, V.; LOVATTO, P.R. et al. Características Químicas e Valores Energéticos de Farelos de Soja do Oeste E sudoeste do Paraná, Ciência rural, Santa Maria. 38:266 -269, 2008.
- RODRIGUES, P.B.; ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T.; LIMA, R.R.; NAVES, L.P.; SILVA, L.F. Desempenho e equivalência de fósforo para frangos de corte de 8 a 21 dias recebendo rações com fitase. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49, Brasília, DF. Anais... SBZ: 2012.
- ROSS. Management handbook. Scotland: Ross -UK, 2014. 132 p.
- ROSS-308. Matrizes: Especificações Nutricionais. Scotland: Ross-308 -UK, 2013. 8 p.
- ROSS-308. Parent Stock: Performance Objectives. Scotland: Ross-308 -UK, 2011. 12 p.
- ROSTAGNO H.S., ALBINO L.F.T., DONZELE J.L., GOMES P.C., OLIVEIRA R.F., LOPES D.C., FERREIRA A.S., BARRETO S.L.T., e EUCLIDES R.F. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3 edição. UFV, Viçosa, MG, Brasil. 2011, 252p.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L. F. T. II Simpósio Internacional Sobre Exigências Nutricionais de Aves e Suínos. Viçosa, MG – Brasil. 29 a 31 de Março, 2005.
- SAKOMURA, N. K. Modeling energy utilization in broiler breeders, laying hens and broilers. Brazilian Journal of Poultry Science, v. 6, p1-11, 2004
- SAKOMURA, N. K.; HAUSCHILD, L.; BONATO, M. A. Modelagem da utilização da energia nas aves. In: SAKOMURA, N. K.; SILVA, J. H. V.; COSTA, F. G. P. et al. Nutrição de Não Ruminantes. Jaboticabal, 2014, 678p.
- SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. Métodos de Pesquisa em Nutrição de Monogástricos. 1ed Jaboticabal, SP : FUNEP, 2007. 283 p.
- SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. Métodos de Pesquisa em Nutrição de Monogástricos. 2ed Jaboticabal, SP : FUNEP, 2016. 262 p.
- SANDOVAL, M.; HENRY, P.R.; AMMERMAN, C.B. et al. Relative bioavailability of supplemental in organic zinc sources of chicks. J. Animal Sci. 75:3195-3205, 1997.
- SANTOS, Fabrício de Almeida et al. Digestible lysine levels for barrows with high genetic potencial from 95 to 125 kg. Rev. Bras. Zootecnia, v. 40 (5) :1038-1044, 2011.
- SAUVANT, D.; PEREZ, J. M.; TRAN, G. Tables of Composition and Nutritional Value of Feed Materials. 2°nd Edition. INRA-FRANCE, 2004. 304 p.

- SCHEIDELER, S.E. Interaction of dietary calcium, manganese and manganese source (Mn oxide or Mn methionine complex) on chick performance and manganese utilization. *Biol. Trace Elem. Res.* 29:217-228, 1991.
- SCHINCKEL, N. RICHERT, N. LI. B.; PRECKEL, P. V. et al. Development of a Model to Describe the Compositional Growth and Dietary Lysine Requirements of Pigs Fed Ractopamine. *J. Animal Sci.* 81: 1106 – 1119, 2003.
- SHAN, Yuping et al. Dietary supplementation of arginine and glutamine enhances the growth and intestinal mucosa development of weaned piglets. *Livestock Science*, 150 (1) : 369-373, 2012.
- SHARAEI, M.; JANMMOHAMADI, H.; TAGHIZADEH, A. et al. Estimation of the relative bioavailability of several zinc sources for broilers when fed a conventional diet. *Biotechnol. Anim. Husb.* 28:441-453, 2012.
- SHELTON, N. W. et al. Effects of increasing dietary standardized ileal digestible lysine for gilts grown in a commercial finishing environment. *J. Animal Sci.* 89 (11) : 3587-3595, 2011.
- SIBBALD, IAN RAMSAY. The TME system of feed evaluation: methodology, feed composition data and bibliography. Research Branch, Agriculture Canada, 1986.
- SILVA, C.S.; MENTEN, J.F.M.; TRALDI, A.B. et al. Avaliação de milho de diferentes densidades para frangos de corte, *Rev. Bras. Zootecnia*. 40: 1554-1561, 2011.
- SILVA, E. P.; SAKOMURA, N. K.; HAUSCHILD, L. Modelos para estimar exigência de aminoácidos. In: SAKOMURA, N. K.; SILVA, J. H. V.; COSTA, F. G. P. et al. *Nutrição de Não Ruminantes*. Jaboticabal, 2014, 678p.
- SILVA, J. H. V. Tabela de exigência nutricional para codornas – Composição de alimentos e manejo produtivo. 2ª ed. DAP/CCHSA/UFPB, Bananeiras. 2008, 200p.
- SILVA, J. H. V. Tabelas para Codornas Japonesas e Europeias - Tópicos Especiais, Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais. 2º ed. Jaboticabal, SP. FUNEP, 2009. 106 p.
- SILVA, M. A.; BARBARINO JÚNIOR, P and GUASTALE, S. R. Nutritional recommendations for immunocastration entire males. In: *International Symposium on Nutritional Requirements of Poultry and Swine* Voçosa, MG, p. 219-240. 2011.

- SILVA, M.A.A.; FURLAN, A.C.; MOREIRA, I. et al. Avaliação Nutricional da Silagem de Raiz de Mandioca Contendo Soja Integral para Leitões na Fase Inicial, R. Bras.Zootec. 37:1441-1449, 2008.
- SILVA, V.K.; AMOROSO, L.; FUKAYAMA, E.H. et al. Digestibilidade do Extrato de Leveduras em Frangos de Corte, Rev. Bras. Zootecnia. 38:1969-1973, 2009.
- SILVA, J. H. V.; SILVA, M. B. FILHO, J. J. et al. Exigência de manutenção e de Energia de Codornas Japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) na fase de 1 a 12 dias de Idade. Rev. Bras. Zootecnia. 33 (5) : 1209 – 1219, 2004.
- SIQUEIRA, J. C.; SAKOMURA, N. K.; ROSTAGNO, H. S.; et al. Exigência de lisina para manutenção determinada com galos para diferentes genótipos. Rev. Bras. Zootecnia. 40:812-815, 2011.
- SMITH, M.O.; SHERMAN, I.L.; MILER, L.C. et al. Relative biological availability of manganese proteinate, manganese sulfate, and manganese monoxide in broilers reared at elevates temperatures. Poultry Sci. 74:702-707, 1995.
- SRIPERM, N. Pesti, G.M. Tillman, P.B. Evaluation of the fixed nitrogen-to-protein (N:P) conversion factor (6.25) *versus* ingredient specific N:P conversion factors in feedstuffs. J. of Sci of Food and Agriculture. 91(7):1182–1186. 2011.
- STAR, L.; van der KLIS, J.D.; RAPP, C. et al. Bioavailability of organic and inorganic zinc sources in male broilers. Poultry Sci. 91:3115-3120, 2012.
- SWICK, Robert A. et al. Implications and development of a net energy system for broilers. Animal Production Science, 53 (11) : 1231-1237, 2013.
- TAYLOR, A.E.; SLADE,R.D.; MILLER, H.M. et al. Phosphorus equivalency value of a commercial phytase in weaner pigs. J. Animal Sci. 94:125–128.2016.
- TAYLOR – PICKARD, J. A. and TUCKER, L. A. Re-defining Mineral Nutrition. Nottingham University Press 295 p. 2005.
- TILLMAN, P. B. Special considerations for amino acids in broiler nutrition. In: International Symposium on Nutritional Requirements of Poultry and Swine. Viçosa, MG, p. 21-44. 2011.
- TOKACH, M.; DE ROUCHEY,J.; DRITZ, S. et al. Amino acid requirements of growing pigs. In: International Symposium on Nutritional Requirements of Poultry and Swine. Viçosa, MG, p. 195-218. 2011.
- TOPIGS-NORSVIN. Terminados Talent. Curitiba/PR- Brasil, 22 p.

- TRINDADE NETO, M. A. *et al.* Níveis de Lisina Digestível para Frangos de Corte Machos no Período de 37 a 49 Dias de Idade. *Rev. Bras. Zootecnia*. 38:508-514, 2009.
- TRINDADE NETO, M.A.; BERTO, D.A.; ALBUQUERQUE, R. *et al.* Relação Lisina Digestível e Energia Metabolizável para Leitões em Fase Pré-Inicial de Creche. *Rev. Bras. Zootecnia*. 38:1291-1300, 2009.
- TRINDADE NETO, M.A.; PETELINCAR, I.M.; BERTO, D.A. *et al.* Níveis de Lisina para Leitões na Fase Inicial-1 do Crescimento Pós-desmame: Composição Corporal aos 11,9 e 19,0 kg. *Rev. Bras. Zootecnia*. 33:1777-1789, (Supl. 1), 2004.
- TRINDADE NETO, Messias Alves da *et al.* Energia metabolizável e lisina digestível para suínos na fase de crescimento, criados em condições de segregação sanitária. *Rev. Bras. Zootecnia*, Viçosa, 34 (6) : 1980-1989, 2005.
- VALADARES FILHO, S. de C.; MACHADO, P. A. S.; FURTADO, T. *et al.* Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. UFV, 2006.
- WANG, F.; LU, L.; LI, S. *et al.* Relative bioavailability of manganese proteinate for broilers fed a conventional corn-soybean meal diet. *Biol. Trace Elem. Res.* 146:181-186, 2012.
- WARNANTS, N.; VAN OECKEL, M. J.; DE PAEPE, M. Response of growing pigs to different levels of ileal standardised digestible lysine using diets balanced in threonine, methionine and tryptophan. *Livestock Production Science*, 82 (2) : 201-209, 2003.
- WARNANTS, Nathalie *et al.* Response of 40–70 kg barrows and gilts to increasing ideal protein concentrations in the diet. *Archives of animal nutrition*, 62 (2) : 127-140, 2008.
- WECKE, C. and LIEBERT, F. Improving the reliability of optimal in-feed amino acid ratios based on individual amino acid efficiency data from N balance studies in growing chicken. *Animal*, 3:558-573, 2013.
- WECKE, C. and LIEBERT, F. Lysine requirement studies in modern genotype barrows dependent on age, protein deposition and dietary lysine efficiency. *J. Ani. Phys. and Ani. Nutr.*, 93:295-304, 2009.
- WEDEKIND, K.J.; HORTIN, A.E.; BAKER, D.H. Methodology for assessing zinc bioavailability: efficacy estimates for zinc-methionine, zinc sulfate, and zinc oxide. *J. Animal Sci.* 70:178-187, 1992.

- WEDEKIND, K.J.; LEWIS, A.J.; GIESEMANN, M.A. et al. Bioavailability of zinc from inorganic and organic sources for pigs fed corn-soybean meal diets. *J. Animal Sci.* 72:2681-2689, 1994.
- WONG-VALLE, J.; AMMERMAN, C.B.; HENRY, P.R. et al. Bioavailability of manganese from feed grade manganese oxides for broilers chicks. *Poultry Sci.* 68:1368-1373, 1989.
- WU, G. Dietary requirements of synthesizable amino acids by animals: a paradigm shift in protein nutrition. *J. Animal Sci. and Biotechnology.* 5 :34-46, 2014.
- ZANETTI, M.A.; HENRY, P.R.; AMMERMAN, C.B. et al. Estimation of the relative bioavailability of copper sources in chicks fed on conventional dietary amounts. *British Poultry Science*, 32: 583-586, 1991.
- ZANGERONIMO, M.G.; FIALHO, E.T.; LIMA, J.A.F. et al. Desempenho e Características de Carcaça de Suínos dos 20 aos 50kg Recebendo Rações com Reduzido Teor de Proteína Bruta e Diferentes Níveis de Lisina Digestível Verdadeira. *Ciência Rural*, Santa Maria. 39:1507-1513, ago, 2009.
- ZANGERONIMO, M.G.; FIALHO, E.T.; MURGAS, L.D.S. et al. Desempenho e Excreção de Nitrogênio de Leitões dos 9 aos 25 kg Alimentados com Dietas com Diferentes Níveis de Lisina Digestível e Proteína Bruta. *Rev. Bras. Zootecnia.* 36:1382-1387, 2007.
- ZHANG, B.; GUO, Y. Beneficial effects of tetrabasic zincchloride for weanling piglets and the bioavailability of zinc in tetrabasic from relative to ZnO. *Anim. Feed. Sci. and Tech.* 135:75-85, 2007.
- ZHANG, L.Y.; LU, L.; ZHANG, L.Y. et al. The chemical characteristics of organic iron sources and their relative bioavailability for broilers fed a conventional corn-soybean meal diet. *J. Animal Sci.* 94:2378-2396, 2016.
- YI, Z.; KORNEGAY, E.T.; RAVINDRAN, V. et al. Effectiveness of Natuphos® Phytase in Improving the Bioavailabilities of Phosphorus and Other Nutrients in Soybean Meal-Based Semipurified Diets for Young Pigs. *J. Animal Sci.* 74:1601–1611.1996.