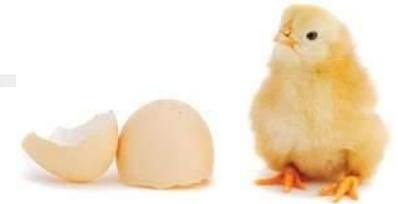
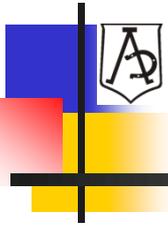




ALIMENTACIÓN DE NO RUMIANTES



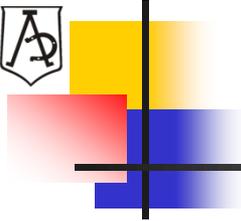
D. Ph. Daniel Díaz Plascencia.

Contacto: dplascencia@uach.mx
www.lebasmx.com



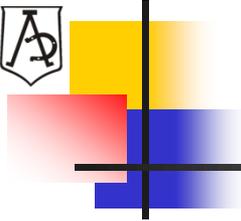


IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL



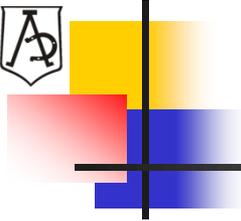
IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

- Las disciplinas relativas al estudio de los animales de granja pueden dividirse en dos grupos:
- Aquellas que se refieren a los individuos sanos (Ciencia animal, zootecnia) y las que tratan con animales enfermos (Medicina veterinaria, sanidad y patología animal).



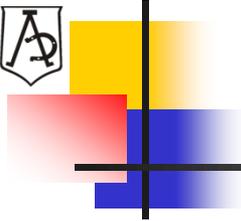
IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

- Sin pretender menospreciar la importancia que tiene el estudio de las enfermedades, a grandes rasgos puede decirse que la población animal enferma es una minoría, la mayoría está sana o puede mantenerse sana principalmente por métodos preventivos:
- (desparasitaciones, vacunas, higiene) en vez de curativos.



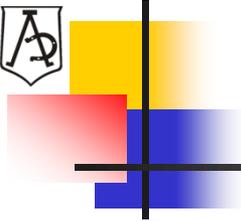
IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

- Las tendencias modernas rara vez consideran el tratamiento prolongado de los animales enfermos, prefiriéndose su sacrificio antes que su curación.
- De las varias ramificaciones que tiene la zootecnia o la ciencia animal, éstas pueden categorizarse de la siguiente manera:
- Nutrición y alimentación, reproducción y mejoramiento genético.



IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

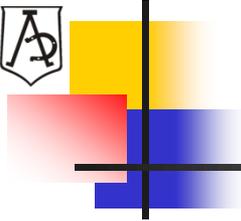
- De ellas, la nutrición es la más importante desde los puntos de vista cuantitativo y económico, ya que si se analizan los costos de la producción pecuaria, se observa que tiene un papel sobresaliente.



IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

Como ejemplo, a continuación se desglosan los porcentajes relativos de los costos de producción de un cerdo para abasto, obtenidos a partir de datos recientes.

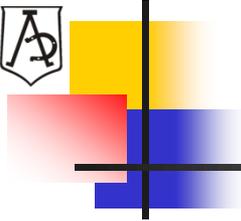
Concepto	Porcentaje del total
Costo del lechón	25.0
Alimento	67.5
Medicamentos, depreciación de equipo e instalaciones, mano de obra, e intereses	7.5
	<hr/> 100%



IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

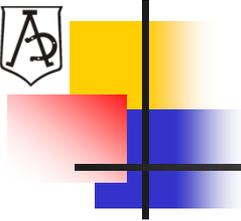
En un segundo ejemplo se anotan los costos relativos de producción de huevo, con una parvada de gallinas.

Concepto	Porcentaje del total
Costo de las aves	26.3
Alimento	65.6
Medicamentos, depreciación de equipo e instalaciones, mano de obra, e intereses	8.1
	<hr/> 100%



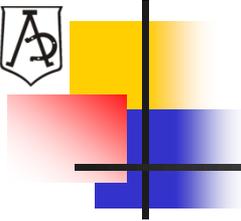
IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

En ambos casos el precio del alimento representa cerca de **66%** del **costo de producción** y el valor aumenta a **85%** si se toma en cuenta que el precio del lechón y de las gallinas incluye también alrededor de **70%** por concepto de **alimento consumido, tanto por animales como por sus progenitores.**



IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

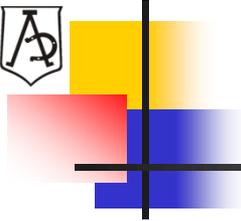
Existen dos términos, nutrición y alimentación, que tienden a emplearse indistintamente, pero cuyo significado es diferente y debe precisarse.



IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

Nutrición.

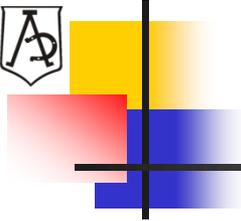
Es la disciplina que estudia el consumo de alimento, los procesos físicos y químicos a que se somete éste durante su paso por el tubo digestivo, la absorción de los nutrimentos liberados a través de las paredes gastrointestinales y el transporte y posterior utilización celular de los nutrimentos por medio de los procesos metabólicos.



IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

Alimentación.

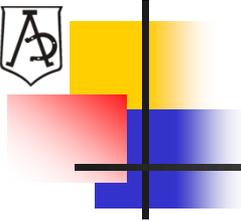
Es la serie de normas o procedimientos a seguir para proporcionar a los animales una nutrición adecuada. Por tanto, la alimentación se refiere a lo que se ofrece de comer (ingredientes, cantidades, presentaciones), mientras que la nutrición comprende las transformaciones a que se somete el alimento desde el momento de ingerirlo.



IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

Nutrición pecuaria.

Abarca desde conocer los requerimientos de los microbios del rumen, hasta el de las necesidades de aves y mamíferos que se explotan en granja.

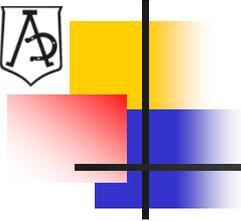


IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

Conversión alimenticia.

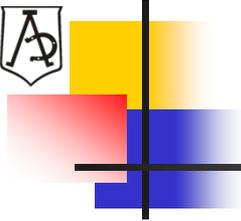
Se describe como los kilogramos de alimento requeridos para alcanzar un kilogramo de producto. Por ejemplo, si un pollo consume 4.0 kg de alimento del nacimiento a la séptima semana de edad, y en total gana 2.0 kg de peso, habrá tenido una conversión $4.0 / 2.0 = 2.0$.

En el caso de gallinas, si durante 300 días, 100 de ellas pusieron en promedio 75 huevos diarios de 60 g, su conversión se calcula:



IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

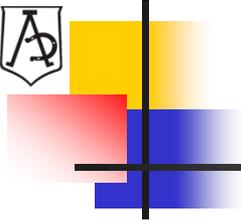
- Alimento consumido (100 gallinas X 100 g X 300 días): 3 toneladas de alimento.
- Huevo obtenido (75 huevos X 60 g X 300 días): 1.35 toneladas de huevo.
- Conversión: $3.00 / 1.35 = 2.2$
- O sea que se requirieron 2.2 kg de alimento para producir cada kilogramo de huevo.



IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

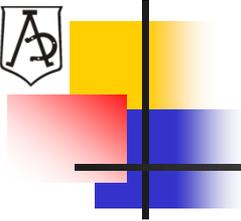
La conversión es mejor mientras más baja sea, es decir, una conversión alimenticia de 2.0 es mejor que una de 2.2. Las conversiones alimenticias ideales para las diversas especies pecuarias son:

Gallinas en postura	2.0
Pollos de engorda	2.0
Pavos	3.0
Vacas lecheras en producción	3.0
Cerdos	3.5
Borregos y bovinos para carne	8.0



IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

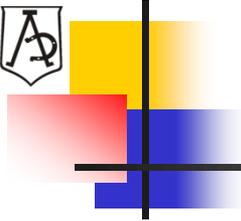
- De acuerdo a lo anterior, las mejores conversiones son para la producción de huevo y las peores para la producción de carne de borrego y bovino.
- Desde luego que se debe considerar que los rumiantes de quienes se obtiene carne tienen una conversión grande, pero ellos pueden aprovechar la fibra de los alimentos capacidad que no tienen las aves ni los cerdos.



IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

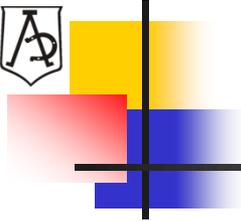
Eficiencia alimenticia.

- Consiste en expresar los gramos de peso (de huevo o leche) que se obtiene por cada kilogramo de alimento consumido.
- Por ejemplo, si tomamos los datos anteriores de los pollos de engorda e invertimos la división de tal manera que obtengamos $2.0 / 4.0 = 0.50$, esto significa que las aves ganaron 500 g por cada kilogramo de alimento consumido.



IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

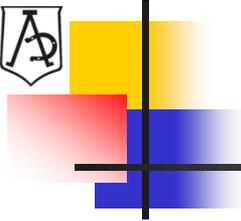
En el ejemplo de las gallinas ponedoras, la eficiencia es de $1.35 / 4.0 = 0.45$. Por el contrario de la conversión, la eficiencia será mejor mientras más grande sea su valor, es decir, una eficiencia de 0.50 es mejor que una de 0.45.



IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

La clasificación de las especies pecuarias, de acuerdo con su eficiencia alimenticia, es:

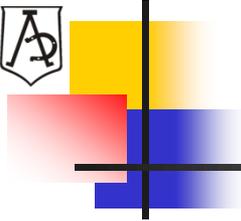
Gallinas en postura	0.50
Pollos de engorda	0.50
Pavos	0.33
Vacas lecheras en producción	0.33
Cerdos	0.29
Borregos y bovinos para carne	0.13



IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

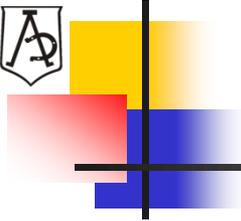
Si se observan estos datos y se comparan con los de conversión alimenticia, se notará que las relaciones entre especies son las mismas.

En ocasiones se encuentra información de animales, como los peces, cuya conversión es menor que 1.0, o sea que, de acuerdo con las definiciones presentadas, logran ganar 1 kg de peso con menos de 1 kg de alimento, lo que aparenta ser ilógico.



IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

Por ello, debe aclararse que los datos de conversión y eficiencia denotan la relación entre lo que se consume en materia seca, y lo que se aumenta como producto fresco; la carne, el huevo, el pescado y la leche contienen 62, 65, 78, y 87 % de agua, respectivamente.



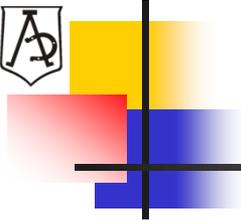
IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

Para esclarecer más el punto, se presentan los datos de conversión “tradicional” y “verdadera” de un cerdo que consume 315 kg de alimento seco y produce 90 kg de carne (con 38 % de materia seca).

Conversión “tradicional” $315 / 90 = 3.5$

Conversión “verdadera” $315 / (90 \times 0.38) = 9.2$

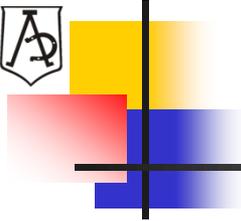
Esto indica que el cerdo en realidad consumió 9.2 kg de alimento “seco” para producir 1 kg de carne “seca”



IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

Posiblemente un parámetro más correcto es el que relaciona la energía producida con la energía consumida.

En el caso de los animales de los que se obtiene carne, al dividir la energía total contenida en la canal, entre la energía bruta consumida por el animal (desde el nacimiento en el caso de las aves y el destete en el caso de los mamíferos), y multiplicar por 100, se obtiene lo siguiente:



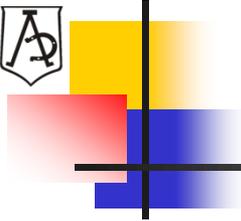
IMPORTANCIA DE LA NUTRICIÓN ANIMAL

Cerdos	47.6
Pollos	36.0
Borregos	15.4
Conejos	15.0
Bovinos	8.6

Estos datos indican que el cerdo es más eficiente para convertir la energía bruta del alimento en energía de la canal, que el pollo, y así sucesivamente.



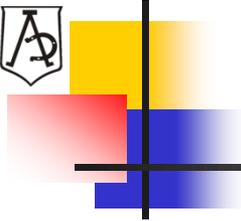
VALOR NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS



COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS

Tanto el productor pecuario como el fabricante de alimentos balanceados manejan ingredientes alimenticios que tienen una determinada concentración de algún nutrimento específico, ya sea una proteína, energía, calcio y otros.

Dichos alimentos se clasifican como:



COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS

- **Proteicos**

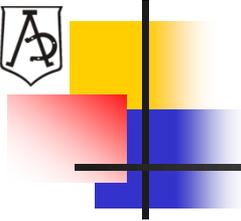
(pastas de oleaginosas, harinas de origen animal o marino).

- **Energéticos**

(granos de cereales, harinas de tubérculos, aceites).

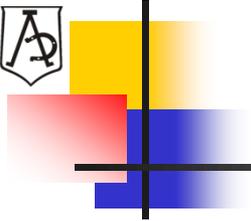
- **Minerales**

(roca fosfórica, piedra caliza, concha de ostión) etc. Así, su nombre proviene del nutrimento predominante, sin tomar en cuenta los otros componentes del ingrediente.



COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS

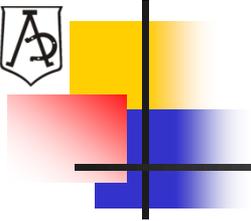
- Un nutriólogo debe reconocer todos los nutrimentos que se encuentran dentro de cada alimento, para así saber la utilidad global de un ingrediente dado, y las interacciones y posibles efectos tanto sinérgicos como antagónicos entre diversos alimentos y sus nutrimentos.



COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS

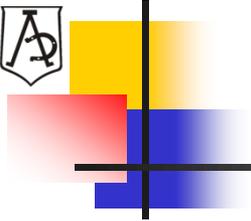
Los nutrimentos presentes en la ingesta de un animal son:

- Agua.
- Proteínas, formadas por los aminoácidos.
- Nitrógeno no proteico, de utilidad solamente para los rumiantes, presente en forma de urea, sales de amonio, nitratos, nitritos, ácidos nucleicos, etcétera.



COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS

- Glúcidos solubles, principalmente hexosas y pentosas, fitoglucógeno, amilopectina, amilosa, pectina.
- Glúcidos estructurales, disponibles sólo para los rumiantes y formados por celulosa y hemicelulosa.
- Lípidos, compuestos de triglicéridos, glicerol y ácidos grasos.



COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS

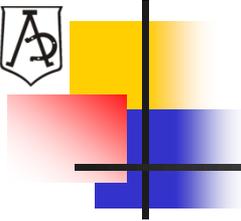
- **Minerales:** calcio, fósforo, sodio, potasio, cloro, magnesio, manganeso, cinc, cobre, fierro, yodo, selenio, cobalto, molibdeno, azufre, flúor.

- **Vitaminas liposolubles:**

A, D, E, K.

- **Vitaminas hidrosolubles:**

Tiamina, riboflavina, vitamina B6, vitamina B12, ácido nicotínico, ácido pantoténico, folacina, colina, inositol, biotina, ácido ascórbico.

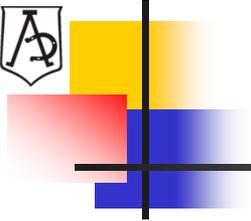


COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS

- **Aditivos:**

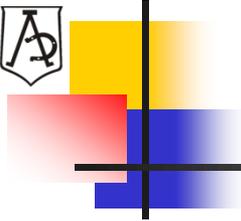
Estos se agregan con el fin de aumentar la ingestión, digestión, etc., de los alimentos.

La composición de los alimentos debe ser la base sobre la cual se deciden los ingredientes que deben usarse y sus combinaciones.



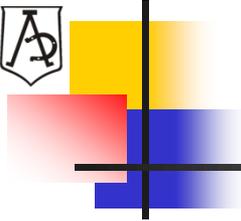
COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS

- La información composicional puede obtenerse en dos formas:
- A partir de valores tabulados o por el análisis químico de los alimentos.
- Los primeros son útiles para tener una idea general sobre la composición del alimento, pero su desventaja es que se elaboran a partir de promedios, por lo que no puede determinarse si el ingrediente con el que se cuenta está dentro de este promedio o fuera de él.



COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS

- Los datos que se obtienen a partir de análisis químicos, si bien son más exactos, para ser representativos dependen de que la muestra analizada se haya tomado bien, o sea que un muestreo deficiente de un ingrediente puede dar información fuera de la realidad, como en el caso de los valores tabulados.
- Una desventaja adicional de los métodos analíticos es su costo y el tiempo que toman.



COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS

- Un método analítico relativamente reciente, que combina las ventajas de rapidez y bajo costo de la información tabulada, con la exactitud de los análisis químicos es la espectroscopia de reflexión del cercano infrarrojo.
- En seguida se presenta una idea generalizada de los métodos analíticos que se emplean más comúnmente en los laboratorios de alimentos, así como el significado de los resultados que se obtienen.



VALORACIÓN CUANTITATIVA

- El contenido de materia seca es el resultado de sustraer el agua o humedad al 100% de los componentes de un alimento:

$$\% \text{ MS} = 100\% - \% \text{ Humedad}$$

- El método básico de análisis cuantitativo se conoce como Proximal o Weende. Se estandarizó a finales del siglo XIX y todavía está vigente.



MATERIA ORGÁNICA

- Hace referencia a todos aquellos componentes nutricionales que poseen Carbono en su molécula.
- Tiene la característica de agrupar todos los compuestos que aportan Energía a los animales que los consumen. (Carbohidratos, grasas y proteínas)

$$\% \text{ Materia Orgánica (MO)} = \% \text{ MS} - \text{Cenizas}$$



PROTEÍNA

El nitrógeno de los alimentos se haya en distintas formas:

- Nitrógeno Proteico.
- Nitrógeno No Proteico (NNP).
- Aminoácidos.
- Aminas.
- Amidas.
- Purinas.



PROTEÍNA

La mayoría de las proteínas contienen alrededor del 16% de nitrógeno y el valor cuantitativo de proteína en un análisis se expresa como:

Nitrógeno * 6.25 (constante)

$$100/16 = 6.25$$



NITRÓGENO NO PROTEICO

Corresponde a los compuestos que poseen nitrógeno en su molécula en formas diferentes a la que es propia de las proteínas (cadenas peptídicas).



NITRÓGENO NO PROTEICO

- Aminoácidos libres.
- Purinas.
- Amidas.
- Alcaloides.
- Sales de amonio.
- Compuestos nítricos.
- Urea.



NITRÓGENO NO PROTEICO

Su utilización queda limitada a nivel del ciego y colon principalmente. La urea en el intestino delgado es absorbida como tal y solamente es desdoblada en los sacos fermentadores.



CARBOHIDRATOS

Son compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno (CHO). Son de procedencia fundamentalmente vegetal y hacen parte de la célula desempeñando funciones estructurales y de reserva.



CARBOHIDRATOS

- En los equinos hacen parte de su organismo bien sea en forma de glicógeno hepático o como componente de sus diferentes productos.
- Son digeridos por acción de la amilasa, maltasa, sacarosa, y lactasa, las cuales desdoblan sus respectivos sustratos a glucosa.



CARBOHIDRATOS

Estos procesos enzimáticos varían de acuerdo al estado fisiológico y al tipo de carbohidratos.

Por ejemplo, en el potro lactante casi la totalidad de los carbohidratos de la leche se digieren por acción de la lactasa.



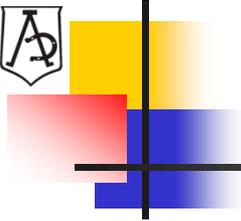
CARBOHIDRATOS

Al destete esta enzima prácticamente desaparece y en adelante todos los carbohidratos de la dieta se digieren de acuerdo a su estructura química. Así, en el caso del maíz, ellos serán digeridos en un 70% antes del ciego, en tanto que los que están presentes en los forrajes se digerirán en un 10%.



CARBOHIDRATOS

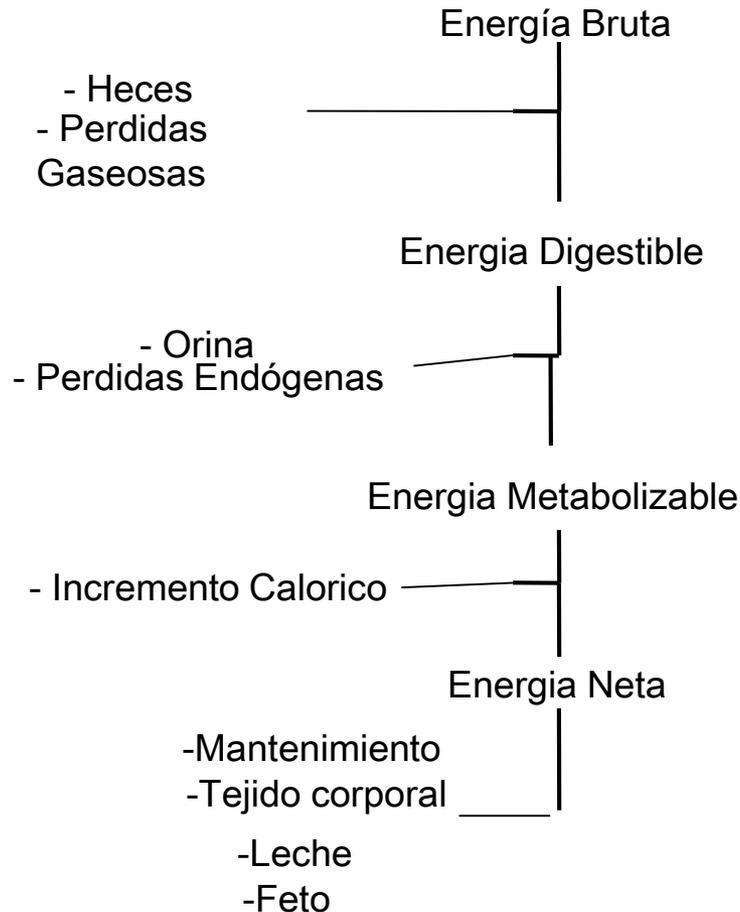
La absorción en forma de glucosa es notablemente ventajosa en el plano del rendimiento energético; primero ocurren menores pérdidas de energía en forma de calor y de otro lado este tipo de carbohidratos generan menor incremento calórico, permitiéndose así manipular la alimentación energética según la edad y clase de trabajo.

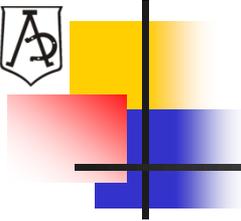


PARTICIÓN DE LA ENERGÍA EN EL ORGANISMO ANIMAL

Dado que las mayores pérdidas de la energía de la dieta se presentan en las heces y en el incremento calórico, es en estos procesos donde se debe buscar la máxima eficiencia.

PARTICIÓN DE LA ENERGÍA EN EL ORGANISMO ANIMAL





EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LOS ALIMENTOS

Estos métodos determinan el porcentaje o cantidad de la energía consumida por el animal que es utilizada para su mantenimiento y para los diversos procesos productivos que le son propios.



FIBRA

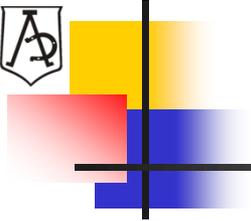
Constituida por los carbohidratos complejos distintos al almidón:

- Lignina
- Hemicelulosa
- Celulosa
- Pectina



ANÁLISIS DE VAN SOEST

Mediante este método se diferencian los componentes estructurales presentes en las paredes celulares, de aquellos que constituyen los contenidos celulares.

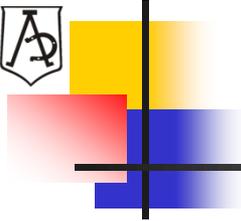


FIBRA DETERGENTE NEUTRA (FDN)

Se mide el residuo obtenido al disolverse en un detergente neutro los contenidos celulares. Esta materia esta constituida por celulosa, hemicelulosa y lignina.

Este análisis es aplicable a pastos y forrajes fundamentalmente .

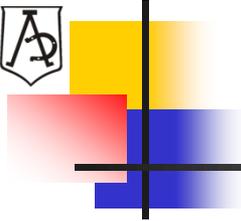
FDN = Consumo



FIBRA DETERGENTE ACIDA (FDA)

Mediante este análisis se determina un remanente constituido por la fracción mas indigerible de la fibra (lignina y celulosa).

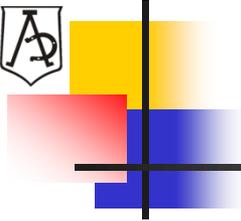
FDA = Digestibilidad



FUNCIONES DE LA FIBRA EN EL ORGANISMO ANIMAL

Monogástricos.

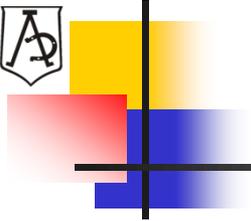
Es fuente de energía en mayor o menor medida según la capacidad fermentativa de cada especie.



FUNCIONES DE LA FIBRA EN EL ORGANISMO ANIMAL

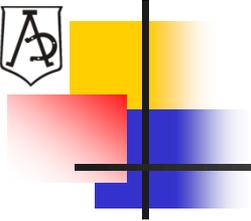
Rumiantes.

Bio-económicamente es la principal fuente de energía creando un medio propicio para el crecimiento de la flora microbiana.



EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO

- Esta constituido por los almidones y azucares presentes en el alimento.
- Se obtiene cuantitativamente con el remanente de restarle al 100% de la muestra, la suma obtenida en los análisis de humedad, proteína, lípidos y cenizas.



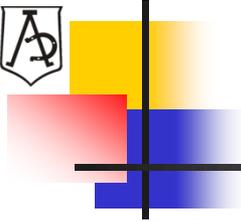
EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO

$$\text{ELN} = 100\% - (\text{humedad} + \% \text{ proteína} + \% \text{ Extracto Etéreo} + \% \text{ fibra} + \% \text{ Ceniza}).$$



LÍPIDOS

- Al igual que los carbohidratos, los lípidos están compuestos por Carbono, Hidrogeno y Oxigeno; en proporciones diferentes.
- Por ser insolubles en agua pero solubles en éter u otros compuestos orgánicos, se le conoce como Extracto Etéreo.



ASPECTOS BÁSICOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE GRASAS Y ACEITES

FÍSICA: grupo de compuestos solubles en ciertos solventes orgánicos como éter y benceno.

QUÍMICA: esteres de ácidos grasos y glicerol o algún otro alcohol



ESTRUCTURA

Las grasas están constituidas por un esqueleto de glicerol con ácidos grasos unidos a él. Se denominan triglicéridos o triacilgliceroles.

Funciones:

- Almacenamiento de energía.
- Componentes de membranas celulares.
- Vehículos de vitaminas liposolubles.



CLASIFICACIÓN

Lípidos Simples:

Grasas: sólidos a temperatura ambiente.

Aceites: líquidos a temperatura ambiente.



CLASIFICACIÓN

Compuestos lipídicos:

Glicolípidos: CHO+ácidos grasos (grasa en forrajes).

Lipoproteínas: triglicéridos+proteína (transporte de grasa en el organismo).

Fosfolípidos: PO₄+ácidos grasos (componentes de membranas celulares).



CLASIFICACIÓN

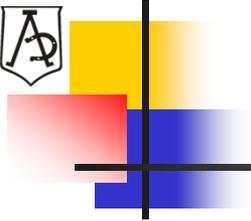
Bases Lipídicas sin Glicerol:

Ceras, colesterol, Vitamina D, pigmentos.



GRASAS Y ÁCIDOS GRASOS

- Esto significa que el Extracto Etéreo (EE) contiene sustancias distintas a las grasas verdaderas.
- El contenido de EE de los forrajes representa alrededor del 50% como ácidos grasos, en tanto que es algo mayor el contenido de ellos en los cereales (65-80%).
- En semillas oleaginosas la fracción EE está constituida casi en su totalidad por ácidos grasos (>90%).



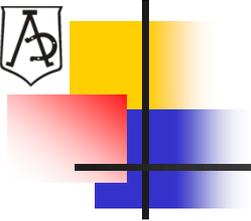
CLASIFICACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS

SATURADOS: Todos sus Carbonos están unidos a otros por un enlace simple (C-C) y el resto de los enlaces se encuentran saturados con Hidrógeno.

Ejemplo:

ácido palmítico (16 C) $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{(14))}\text{-COO}^-$

ácido esteárico (18C) $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{(16))}\text{-COO}^-$



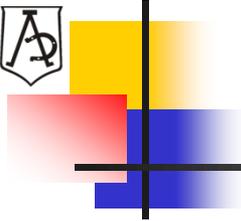
CLASIFICACIÓN DE ÁCIDOS GRASOS

INSATURADOS: alguno(s) de sus Carbonos se encuentran unidos a otros por un doble enlace (C=C).

Ejemplo:

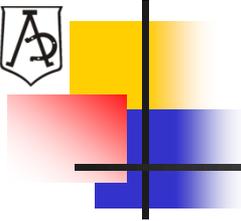
ácido oléico (C18:1).

$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_7\text{-CH=CH-(CH}_2\text{)}_7\text{-COOH}$.



VALOR CALÓRICO DE LOS ÁCIDOS GRASOS

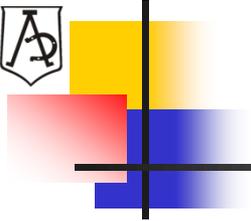
Comparados con los carbohidratos, los AG contienen menor cantidad de átomos de Oxígeno por unidad de Carbono; lo cual significa que los primeros están parcialmente oxidados.



VALOR CALÓRICO DE LOS ÁCIDOS GRASOS

Los lípidos concentran mas energía por unidad de Carbono que los carbohidratos.

	O	C	H	O/C
GLUCOSA	6	6	12	1.0
ACIDO PALMITICO	2	16	32	0.125



ÁCIDOS GRASOS ESENCIALES (AGE)

❖ Ácido Linoléico: (C18:2).

❖ Ácido gamma-Linolénico: (C18:3).

❖ Ácido Araquidónico: (C20:4).

❖ Todos son ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) , no pueden ser sintetizados por lo animales y por lo tanto deben suplirse en la dieta.



DIGESTIÓN

Las grasas son aparentemente bien digeridas por el equino, aún a niveles altos de incorporación (18% MS) siendo mejor digeridas la grasas insaturadas que las saturadas.



MINERALES

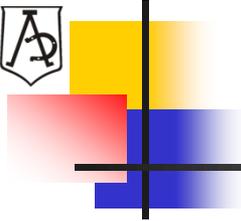
El análisis de Weende determina los minerales bajo el nombre de cenizas.



VITAMINAS

Se agrupan en función de su solubilidad en dos grupos:

- Liposolubles.
- Hidrosolubles.
- A las primeras pertenecen la A, D, E y K y a las segundas las vitaminas del complejo B y la C.



ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LAS VITAMINAS

Vitamina A

Es exclusiva de los alimentos de origen animal, los vegetales aportan carotenos que son sus precursores.

Vitamina D

Es de origen vegetal (D2) y la D3 o colecalciferol es de procedencia animal y se sintetiza por la intervención de la luz solar sobre la piel de los animales.



ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LAS VITAMINAS

Vitamina B12

- Solo se encuentra en alimentos de origen animal.
- En rumiantes y equinos es sintetizada por la flora ruminal, en presencia de cobalto.



NECESIDADES NUTRICIONALES

- La mayoría de las necesidades nutricionales de los equinos se han basado en estudios incompletos y aun con datos extrapolados de otras especies animales.
- Casi todos los estudios han tomado como indicadores de estas necesidades parámetros como la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia.



NECESIDADES NUTRICIONALES

En nuestro medio, el balance de las dietas se efectúa con base en las tablas publicadas por NRC con el consiguiente desacople entre esas necesidades y las condiciones en donde van aplicarse las dietas, además de la heterogeneidad de nuestro material genético.



NECESIDADES NUTRICIONALES

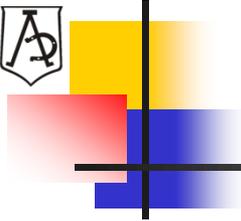
En general las necesidades alimenticias de los equinos se expresan en dos formas:

- Como porcentaje de la materia seca.
- Como cantidades de los nutrientes a suministrar diariamente.

La segunda forma siempre será mas conveniente debido a que considera las variaciones en el consumo diario de los nutrientes.



NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DEL CERDO



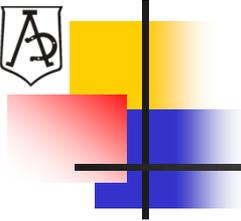
PRINCIPALES PROCESOS BIOLÓGICOS AFECTADOS POR EL CONSUMO DE NUTRIENTES

Mantenimiento

- Mantenimiento o remplazo de tejidos y fluidos corporales.
- Actividades voluntarias (caminar) e involuntarias (latidos del corazón).
- Generación de calor corporal para calidez.
- Regulación del sistema inmune.

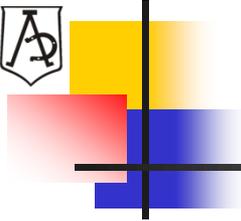
Crecimiento

- Producción de tejidos corporales (músculo, hueso), órganos (glándula mamaria), fluidos (leche), componentes de fluidos (células rojas sanguíneas)



FACTORES QUE AFECTAN LOS REQUERIMIENTOS DE NUTRIENTES

- Medio Ambiente.
Temperatura, clima, instalaciones, competencia entre los cerdos.
- Raza, sexo y composición genética.
- Estatus de Salud de la pía.
- Presencia de hongos, toxinas o inhibidores.
- Disponibilidad y absorción de nutrientes de la dieta.



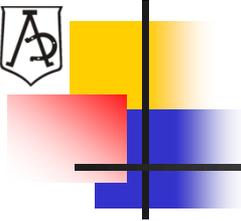
FACTORES QUE AFECTAN LOS REQUERIMIENTOS DE NUTRIENTES

- Variación del contenido de nutrientes y su disponibilidad en el alimento.
- Nivel de aditivos o promotores de crecimiento en el alimento.
- Concentración de energía en la dieta.
- Nivel de alimentación: alimentación restringida vs. ad libitum.



ENERGÍA

- Principalmente proporcionada por los carbohidratos y grasas.
- Granos de Cereales: maíz, milo, trigo, cebada, avena y subproductos.
- Grasas → 2.25 veces más energía que cereales.
- La mayoría de los cereales y las grasas son palatables y digestibles.
- Los subproductos de cereales son mas variables → limita su uso en dietas para cerdos.



REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA

- ❑ **Energía Digestible (ED)** = energía en el alimento menos la energía perdida en las heces.
- ❑ **Energía Metabolizable (EM)** = energía del alimento menos la energía perdida en heces y orina.
- ❑ **Energía Neta (EN)** = energía del alimento menos la energía perdida en heces, orina y el calor producido en los procesos digestivos y metabólicos.
- ❑ La Energía es expresada en kilocalorías (kcal).



GRANOS CEREALES

- El maíz es la principal fuente de energía.
- Generalmente completa las necesidades de energía de los cerdos.
- El maíz debe ser suplementado con:
 - Amino ácidos (proteína).
 - Vitaminas.
 - Minerales.
- Debe controlarse el consumo adecuado de energía.
 - Alimentos bajos en energía o factores externos pueden que limiten el consumo de alimento.
 - En cerdas vientre adultas y primerizas debe limitarse el consumo.



FUENTES ADICIONALES DE ENERGÍA

- **Sorgo Milo.**- Sustituto igual que el maíz; principalmente usado en el Suroeste de USA y otras partes del mundo incluido México (Precaución con variedades pajareras).
- **Trigo.**- Excelente grano alimenticio, usualmente no compite por el precio. Precaución con el uso del Trigo Blando (amilosa y amilopectina).
- **Cebada.**- Menos energía y mas fibra.
- **Avena.**- Mas lisina y proteína pero mas fibra.
- **Maíz alto en lisina.**- seleccionado para mejorar la calidad de la proteína



LA GRASA EN DIETAS PARA CERDOS

- **Fuentes:** grasa blanca, sebo de res, aceite de maíz y soya.
- Aporta 2.25 veces mas energía metabolizable que carbohidratos y proteínas (oxigenación endógena).
- 3 – 5% de grasa en dietas de engorda mejora el aumento de peso diario y la conversión alimenticia.
- Tiende a aumentar la grasa dorsal en climas cálidos.
- Reduce el desgaste y la oxidación en el equipo.
- Presenta problemas con el manejo y almacenamiento.
- Su inclusión en la dieta es una decisión económica.



PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS

- Los cerdos no tienen necesidades específicas de proteína cruda.
- Sus requerimientos son de aminoácidos.
- Las proteínas están hechas con diversas combinaciones de aproximadamente 20 diferentes aminoácidos.
- Las proteínas se descomponen en aminoácidos que son absorbidos en el torrente sanguíneo.
- La proteína cruda usualmente completa las necesidades de AA de lo contrario se debe adicionar AA sintéticos



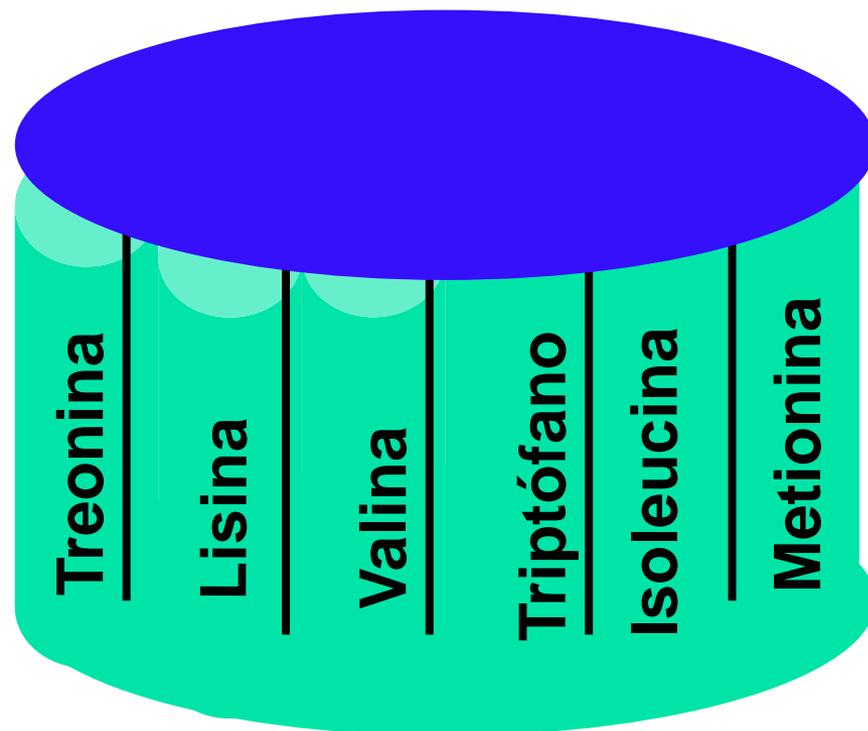
AMINOÁCIDOS ESENCIALES

- 10 aminoácidos esenciales para el cerdo.
La mayoría de los cereales son limitados en **lisina, triptófano, treonina y metionina.**
- Los niveles de amino ácidos están limitados por la calidad de la proteína – la lisina es la mas importante.
- Aminoácido limitante – cualquier amino acido que limita la síntesis de proteína en el organismo del animal.
- La deficiencia resulta en baja ganancia diaria de peso y reduce la eficiencia alimenticia y el comportamiento reproductivo.



DEFICIENCIA DE AMINOÁCIDOS

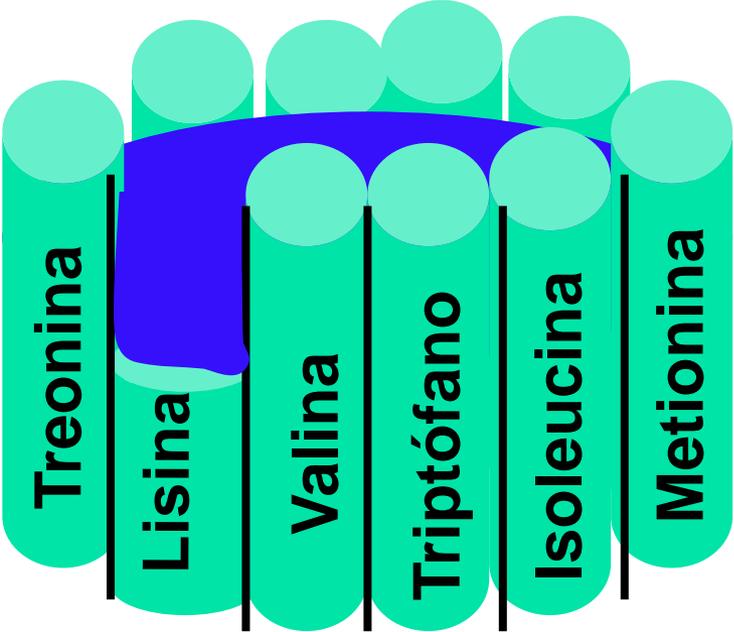
- Considere a los aminoácidos como los gajos de un barril de madera.
- Se puede llenar el barril (tasa de crecimiento) solo hasta el gajo de madera mas corto.





EL CONCEPTO DEL BARRIL

- El aminoácido no cubierto limitara el crecimiento y/o el comportamiento reproductivo.





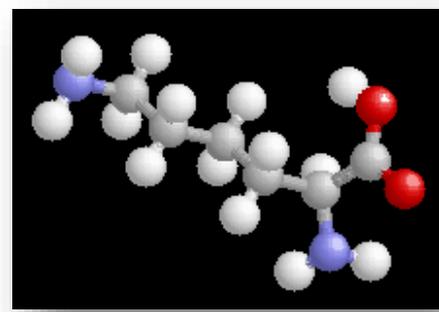
FUENTES DE AMINOÁCIDOS

Vegetales:

- Pasta de soya – principal fuente en dietas de cerdos.
- Harinolina y pasta de girasol.
- Gluten de maíz.

Animales:

- Harina de carne y hueso.
- Harina de sangre.
- Harina de pescado.



AMINOÁCIDOS SINTÉTICOS

- Pueden reducir costos de alimentación y mantener el comportamiento del cerdo.
- La lisina y la metionina son los mas comunes.
- La lisina sintética puede reducir las necesidades de pasta de soya en la ración – debe evaluarse el costo de ambos para tomar la decisión.



MINERALES

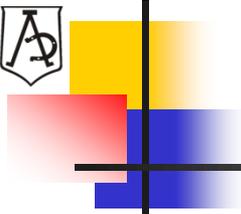
- Su rol varia desde funciones estructurales hasta una gran variedad de funciones metabólicas.
- Importantes para mantener la salud de los animales (Sistema inmunológico).
- Su importancia aumenta con el confinamiento debido a que se reduce el acceso al suelo y los forrajes.

Macrominerales – mayor cantidad requerida.

Calcio, fosforo, sodio, cloro, magnesio, potasio.

Microminerales – o minerales traza.

Zinc, cobre, hierro, manganeso, yodo, selenio, cromo.



LOS MINERALES EN DIETAS DE CERDOS

- No deben ser adicionados en exceso.
“Si poco es bueno , mas es mejor” no siempre es cierto.
- Si algunos minerales se agregan en exceso estos interferirán con la absorción de otros (Antagonismo).
- Todos los minerales tienen niveles de toxicidad.
Cuidar el impacto medio ambiental



CALCIO Y FÓSFORO

- Importantes en la estructura esquelética y desarrollo.
- Esencial para la coagulación sanguínea, la contracción muscular y el metabolismo energético.
- Su deficiencia resulta en una baja mineralización de los huesos, reduce el crecimiento del hueso y la tasa de crecimiento del animal “Downer Sows” o cerda postrada puede resultar si las dietas son bajas en calcio y fósforo la cerda remueve el calcio y fosforo de los huesos y se reduce su dureza y fortaleza.



CALCIO Y FÓSFORO

Calcio:

La mayoría de los granos son bajos en calcio.
La marmolina es fuente de Ca.

Fósforo:

Principalmente proporcionado por fosfato dicalcico o fosfato monocalcico.

Los alimentos de origen animal son altos en calcio y fósforo disponible.



VITAMINAS

- Requeridas para funciones normales del metabolismo.
- Desarrollo normal de tejidos.
- Crecimiento y mantenimiento corporal.
- Algunas son producidas por el cerdo, otras están presentes en los alimentos y varias deben de ser adicionadas en la dieta del cerdo.

Fuentes Naturales: muy pocas son utilizadas.

-Hojas de plantas verdes, zacates y alfalfa.

-El contenido de vitaminas de los granos y las fuentes de proteína pueden reducir su disponibilidad durante el almacenamiento



VITAMINAS IMPORTANTES

Solubles en grasa:

A, D, E y K

Solubles en agua o del complejo B:

- Acido Pantoténico
- Riboflavina
- Niacina
- B12

Dietas para Gestación/Lactación:

- Acido Fólico, pirodoxina, colina, biotina.

❖ La vitaminas sintéticas son adicionadas en forma de premezcla.





AGUA

- El más esencial y barato de los nutrientes.

La privación del agua:

- Reduce consumo de alimento, limita el crecimiento y la eficiencia alimenticia, baja producción de leche.

Funciones Fisiológicas:

- Regulación de la Temperatura.
- Transporte de nutrientes y compuestos de excreción.
- Procesos metabólicos.
- Lubricación.
- Producción de leche.



REQUERIMIENTOS DE AGUA

- El cerdo consume agua de 1.5 a 2 veces del alimento consumido.
- **La necesidades se incrementan con:**
 - Alto consumo de sal.
 - Altas temperaturas.
 - Fiebre y diarrea.
 - Lactación.

Alimentos húmedos o líquidos:

- Mejora la eficiencia y menor necesidad de agua en engorda.
- Fuente potencial de problemas de hongos.



ADITIVOS ALIMENTICIOS

Drogas – antibióticos, desparasitadores.

Tiempo de liberación previo al sacrificio.

Minerales-promotores de crecimiento.

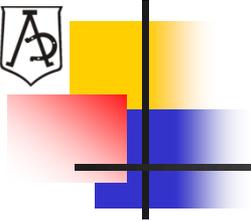
Sulfato de cobre, Oxido de zinc.

Enzimas – Fitasas.

Ácidos orgánicos – mejoran la digestibilidad en lechones en iniciación.

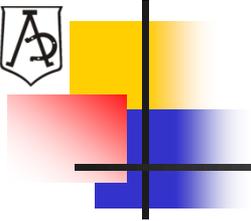
Probióticos – organismos que estimulan el crecimiento de organismos deseables en el aparato digestivo.

Lactobacilos, estreptococos, Saccharomyces etc.



ALIMENTACIÓN DE CERDAS GESTANTES

- 2.0 kg por cerda al día.
- Nivel adecuado de nutrientes.
- Debe ser limitada para evitar sobre engrasamiento.
 - Lechones mas pequeños al nacimiento.
 - Menor producción de leche.
 - Mayores costos de alimentación.
- La cerda debe ganar durante la gestación entre 35 y 45 kg.



ALIMENTACIÓN DE CERDAS GESTANTES

- Alimentación a libre acceso requiere un mínimo de 12% de fibra como regulador del consumo de alimento.

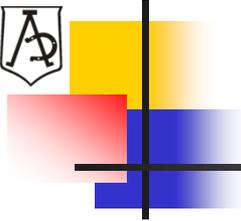
Los forrajes utilizados son:

- Heno de alfalfa.
- Heno de avena.
- Pasto verde.
- Ensilaje de maíz.



ALIMENTACIÓN AL PARTO

- Requiere que se sustituya 50% del alimento balanceado con un ingrediente rico en fibra 5 días antes del parto.
- Mantener desalojado el aparato digestivo posterior.
- Evitar obstrucción en la salida de los lechones.
- Salvado de trigo o harina de alfalfa.



ALIMENTACIÓN DURANTE LA LACTANCIA

- Conviene limitar el consumo al inicio de la lactancia.
- Evitar producción excesiva de leche.

Problemas infecciosos como el MMA

- Día del parto y siguiente → 2 kg de alim.
- 2do. al 4to. día → 3 kg de alim. por cerda
- 5to. al 7mo. día → 4 kg de alim. por cerda
- 8vo. en adelante → alim. a libre acceso o 2 kg + 350 grs por lechón lactante.



ALIMENTACIÓN A SEMENTALES

- Controlada a fin de la mantener condición corporal adecuada.
- Evitar siempre el sobre-engrasamiento.
- Alimentar según el trabajo del semental y la temperatura ambiente.
- 2 a 3 kg de alimento al día por semental.



ALIMENTACIÓN AL DESTETE

Alimento con aditivos adecuados.

- Preventivo de enfermedades.
- Saborizantes.
- Promotor de crecimiento.

Asegurar una rápida adaptación al alimento seco.

- Ya no disponen de la leche materna.
- Altamente estresados por el destete.
- Mantener un buena salud de los lechones.



ALIMENTACIÓN EN LA ENGORDA

- Durante el crecimiento y la finalización los cerdos requieren de un alimento con suficientes nutrientes.
- Durante el crecimiento usar promotores.
- Alimentación a libre acceso.
- Asegurar un rápido crecimiento para llegar pronto al peso de sacrificio y con una óptima calidad de carne.

NECESIDADES NUTRITIVAS DE LOS CERDOS

(Fuente: NRC, 1999)

Tipo de Cerdo ▶	1	2	3	4	5	6	7	8
Etapa	Pre-Iniciación	Iniciación	Crecimiento	Desarrollo	Finalización	Gestación	Lactancia	Sementales
Rango de Peso (kg)	5 a 10	10 a 20	20 a 50	50 a 80	80 a 120	160 a 180	140 a 160	180 a 220
Peso Promedio (kg)	7.5	15	35	65	100	170	150	200
Consumo/día (kg)	0.460	1.0	1.855	2.575	3.075	1.84	5.35	1.9
Aumento/día (kg)	0.250	0.450	0.600	0.700	0.820	0.350	0.000	0.100
Conversión Alimenticia	1.84	2.22	3.08	3.68	3.75	-	-	-
Proteína Cruda (%)	20	20.9	18	15.5	13.2	12.8	17.5	13
Energía Metabolizable	3.265	3.265	3.265	3.265	3.265	3.265	3.265	3.265
Calcio (%)	0.8	0.7	0.6	0.5	0.45	0.75	0.75	0.75
Fósforo (%)	0.65	0.6	0.5	0.4	0.35	0.6	0.6	0.6
Lisina (%)	1.15	0.95	0.75	0.6	0.55	0.57	0.91	0.6
Metionina (%)	0.7	0.65	0.54	0.44	0.35	0.38	0.44	0.42
Treonina (%)	0.8	0.74	0.61	0.51	0.41	0.45	0.58	0.5



EDADES FISIOLÓGICAS DEL CERDO

Correlación entre: Edad, peso, estado reproductivo.

- 1.- Lechones lactantes.
- 2.- Lechones destetados.
- 3.- Lechones en crecimiento.
- 4.- Lechones en engorda.
- 5.- Cerdas de reemplazo.
- 6.- Cerdas gestantes.
- 7.- Cerdas lactantes.
- 8.- Sementales.





LECHONES LACTANTES

Instalación: Sala de destete.

Peso al nacer: 1,5 kg.

Lactancia: Entre 21 y 28 días.

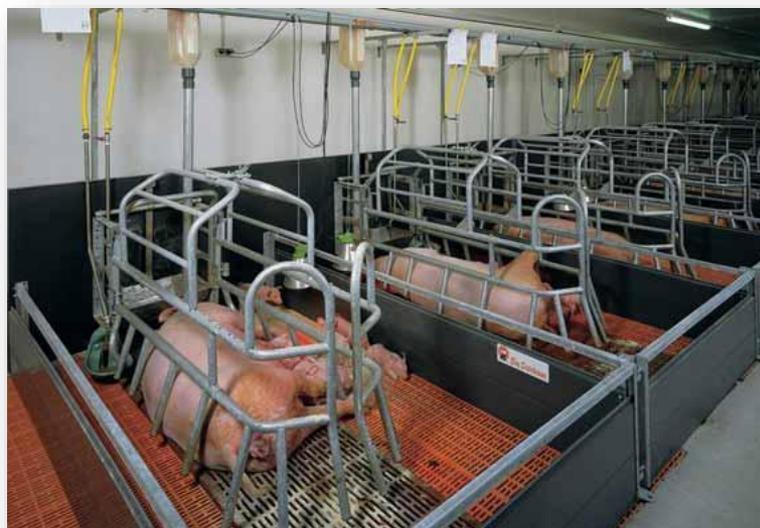
Alimento: Calostro – leche, muy poco alimento.

Peso al destete: 6,5 – 8,5 kg/21 ó 28 días.



Manejo

- 1.- Corte y cura del cordón umbilical.
- 2.- Corte de colmillos.
- 3.- Corte de cola.
- 4.- Identificación individual.
- 5.- Hierro.
- 6.- Castración.
- 7.- Aplicar plan sanitario.
- 8.- Garantizar el consumo de alimento. 113





LECHONES DESTETADOS

- **Instalación:** Jaulas de destete elevadas.
- **Peso Inicio:** 6,5 – 8,0 kg.
- **Duración:** 49 días.
- **Alimento:** Preiniciador - Iniciador.
- **Peso Salida:** 25- 30 kg.





FASE DE CRECIMIENTO

- **Instalación:** Galpones
-
- **Peso al inicio:** 30 kg.
-
- **Duración:** 42 días.
-
- **Alimento:** Desarrollo o Crecimiento.
-
- **Peso Salida:** 60-70 kg.





FASE DE ENGORDA

- **Instalación:** Galpones
- **Peso al inicio:** 60-70 kg.
- **Duración:** 42 días.
- **Alimento:** Engorde
- **Peso Salida:** 100 kg.

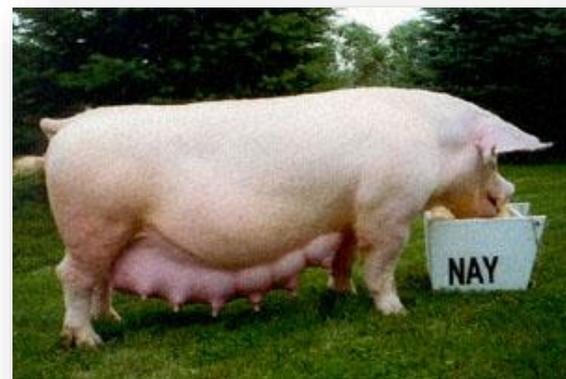




FASE DE GESTACIÓN

Duración de la gestación: 114 días
(3 meses, 3 semanas, 3 días) ó 16 semanas.

- Alimentación adecuada para cerdas adultas y primerizas que mantengan el peso y la preñez (2 kg/d por cerda).





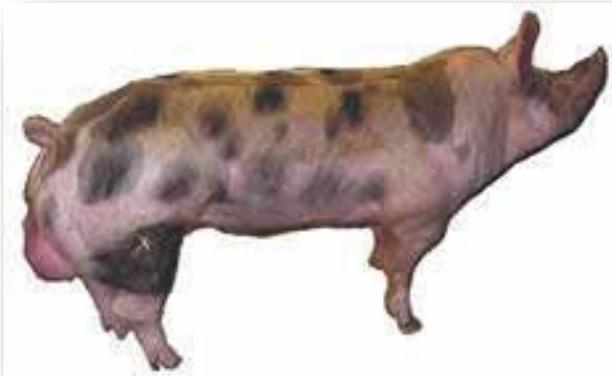
FASE DE LACTACIÓN

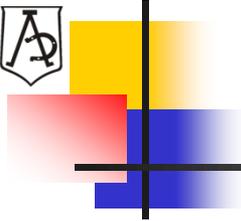
- **Lactación:** Entre 21 y 28 días.
- Jaulas paridoras.
- Tamaño de camada 8-15 lechones.
- Peso al nacimiento 1.2 kg.
- La cerda requiere mas alimento 5.5 k/d





SEMENTALES





CARACTERÍSTICAS DESEABLES EN LOS REPRODUCTORES

Macho

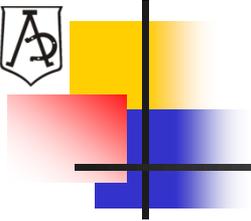
- Que alcance peso vivo mínimo de 100 Kg. en 150 días.
- Que tengan una capa de grasa menor de 2.5 cm.
- Que tengan una conversión alimenticia de 3ks de alimento por kilogramo de crecimiento

Hembra

- Peso vivo mínimo de 1 Kg. al nacer y 12 Kg. al destete
- Hija de una madre con buena conformación corporal, de alta fertilidad y buena madre.
- Ausencia de defectos hereditarios en la madre y hermanos.
- Ausencia de problemas en el primer servicio.



DIGESTIÓN Y METABOLISMO EN AVES



COMPONENTES NUTRICIONALES BÁSICOS

- Todos los animales y aves requieren ciertos constituyentes nutricionales básicos para poder vivir, crecer y reproducirse.
- Carbohidratos
- Grasas
- Proteínas
- Minerales
- Vitaminas
- Agua.



¿POR QUÉ COME EL POLLO?

- La falta de saciedad (llenado), en ciertas secciones del aparato digestivo induce la necesidad primaria para comer.
- Las Aves se alimentan en forma continua, en tanto que aquéllos se limitan a una comida, para luego descansar en lo que se digiere el alimento.



¿POR QUÉ COME EL POLLO?

Las Aves no comen cada minuto en que hay luz suficiente como para que encuentren el comedero.

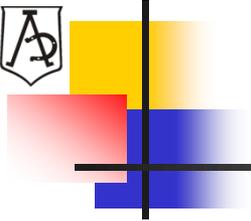
Llenan el buche y la molleja a su capacidad y, luego, esperan a que algo de alimento salga de estos órganos antes de volver a comer.

Este proceso se repite muchas veces durante el día.



LA SACIEDAD

Puede ser la explicación del por qué las aves visitan el comedero con frecuencia o incluso, en periodos cortos, pero existe un mecanismo regulador más poderoso que opera en periodos mayores.



FACTORES QUE AFECTAN LOS PUNTOS DE ACTIVACIÓN QUE REGULAN EL CONSUMO DE ALIMENTO

Líneas de aves, genética, tamaño, sexo, edad, grado de producción de huevo, tamaño del huevo, plumas de cobertura, actividad, tipo de caseta, sabor agradable del alimento, contenido energético del alimento, calidad de los ingredientes de la ración, consumo de agua, temperatura corporal, contenido de grasa corporal y grado de estrés.



DIGESTIÓN

Gran porcentaje de los ingredientes del alimento consumido por un pollo está en una forma que necesita reacciones químicas o de otro tipo antes de utilizarse por el ave.

La digestión se refiere a los cambios que ocurren en este apartado para hacer posible que el alimento sea absorbido por la pared intestinal y penetre en la corriente sanguínea.



DIGESTIÓN

- Dentro de ciertas secciones del aparato digestivo se producen sustancias químicas para facilitar el proceso de digestión.
- Éstas son conocidas como *enzimas* y cada una de los diferentes tipos tiene una función específica y produce una reacción química necesaria.



DIGESTIÓN

- Las *Enzimas* son catalizadores producidos por células vivas para ayudar a ciertas reacciones químicas, pero sin tener que penetrar en las células.
- Todas las *Enzimas* son proteínas conjugadas.



BOCA

En la boca del pollo se secreta un fluido conocido como *saliva*.

Es ligeramente alcalino y contiene la *enzima ptialina* que tiene la capacidad de hidrolizar el almidón convirtiéndolo en azúcares.

Sin embargo, la comida se retiene por corto tiempo en la boca del pollo y la hidrólisis en esta área es limitada.



BUCHE

- Después de dejar la boca, la comida continúa hacia abajo hasta el buche, un compartimiento de depósito.
- El bolo alimenticio permanece aquí por algún tiempo dependiendo del tamaño de las partículas, cantidad consumida y cantidad de material en la molleja.
- En el buche, las partículas de alimento se ablandan y la *ptialina*, proveniente de la boca, continúa hidrolizando los almidones.

“En el buche no se producen enzimas”



PROVENTRÍCULO

El *proventrículo* es un órgano bulboso situado justo antes de la molleja y es conocido, en algunos casos como el *estómago glandular*, es aquí en donde la **enzima gástrica: la pepsina**, se produce junto con el ácido clorhídrico.



PROVENTRÍCULO

La pepsina desdobla las moléculas de proteínas complejas; el ácido clorhídrico cambia el contenido del aparato digestivo de alcalino a ácido y ayuda en la digestión de las proteínas.

El Proventrículo es chico y retiene por corto tiempo el material alimenticio, la comida pasa rápidamente a través de él hacia la molleja. Debido a que la comida se retiene por algún tiempo en el proventrículo, poca o ninguna digestión se efectúa aquí.



MOLLEJA

- La molleja es una porción altamente muscular del aparato digestivo y es capaz de ejercer presiones de varios cientos de libras por pulgada cuadrada.
- Aquí es donde las partículas grandes del material alimenticio pasan una trituración mecánica, generalmente en presencia de “grava” en forma de arena, granito u otro abrasivo, para ayudar a facilitar este proceso.



MOLLEJA

- Aunque es muy variable, el contenido tiene entre 50% de agua cuando está en la molleja.
- La molleja no secreta enzimas, pero la digestión continúa como resultado de las secreciones del proventrículo.



INTESTINO DELGADO

- La porción principal del intestino delgado es conocida como duodeno.
- El páncreas produce *jugo pancreático* que contiene *amilasa, lipasa y tripsina*.



INTESTINO DELGADO

Éstas, junto con otras enzimas, continúa el proceso de digestión en el duodeno, aunque la mayor parte de la absorción se lleva a cabo en las siguientes sección del intestino delgado: el **yeyuno**. La tercera sección es el **íleon**, donde existe producción de enzimas.



INTESTINO GRUESO

- Algunos procesos de digestión pueden continuar en el intestino grueso, aunque aquí no secretan ninguna enzima, cualquier digestión es, simplemente, continuación del proceso iniciada en el intestino delgado.
- El agua se mueve dentro y fuera del intestino grueso, pero en el exterior predomina la transferencia produciendo contenidos intestinales de un estado más sólido en el interior.



INTESTINO GRUESO

La deshidratación.

Se produce como resultado de la pérdida de sodio o potasio de las células musculares.

La retención de agua produce edema, trastorno que surge cuando se consume demasiada sal y el cuerpo trata de diluirla en las células de los tejidos y el espacio entre éstas por medio de ósmosis.



CIEGO

En la unión del intestino delgado y grueso se encuentran dos sacos llamados ciegos. Aquí se efectúa la fermentación y alguna digestión.

La fermentación es instrumento de la digestión de una pequeña cantidad de fibra que el pollo es capaz de utilizar.



PRODUCTOS FINALES DE LA DIGESTIÓN



CARBOHIDRATOS

Los carbohidratos son estructuras químicas complejas compuestas de almidones, celulosas, pentosas y algunos azúcares y otras formas.

Los carbohidratos sufren hidrólisis durante el curso de la digestión y se reducen las estructuras complejas a maltosa y finalmente a glucosa.



FIBRA CRUDA

En los rumiantes y, algunos otros animales, la fibra cruda forma parte importante de la dieta.

Sin embargo, el pollo no está dotado para digerir cualquier cantidad en la comida, si no únicamente la tomada de la fibra cruda y la mayor parte es por medio de la fermentación.



GRASA

- Las grasas no pueden absorberse, sólo si están parcialmente solubilizadas en agua.
- La digestión incluye la formación de ácidos grasos y glicerol mediante la enzima desdobladora de grasa.
- El material contenido en la bilis ayuda en esta relación y las grasas se absorben para que entren al sistema linfático y de ahí al sistema portal por el hígado.



PROTEÍNAS

- Las proteínas deben desdoblarse en aminoácidos para poder pasar la pared intestinal.

- Las proteínas, como generalmente se conocen en el reino vegetal y animal, están compuestas de combinaciones de 22 aminoácidos.



VITAMINAS

Muchas vitaminas se presentan en combinaciones que evitan su absorción a través de la pared del intestino; deben sufrir algún tipo de digestión o por lo menos un cambio para permitirles el paso al torrente sanguíneo.



MINERALES

No puede decirse que los minerales sufren una digestión; se absorben en el aparato digestivo en la misma forma de cómo son dados; pero esta solubilidad está relacionada con su absorción.



FÁRMACOS Y ANTIBIÓTICOS

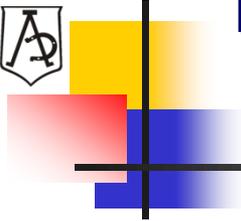
- Muchos fármacos y antibióticos se administran a los pollos con alimento o agua, para poder entrar en el aparato digestivo.

- Algunos son de valor nutritivo, como los que incrementan el crecimiento o la producción de huevo, pero gran parte se usa para suprimir o regular el crecimiento de microorganismos patógenos.



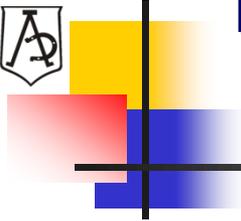
TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES

- No es digestible todo el material alimenticio que se consume.
- El porcentaje es consistente con cada ingrediente del alimento, aunque tiene variaciones de acuerdo a la edad del ave.
- Es parte de comida que no atraviesa la pared intestinal se excreta en la materia fecal, aunque no necesariamente en la forma original



TIEMPO REQUERIDO PARA QUE LA COMIDA PASE A TRAVÉS DEL APARATO DIGESTIVO

Muchos factores afectan al flujo de la comida a través del aparato digestivo. La “llamada” de la molleja para más comida determina la duración del alimento en el buche.

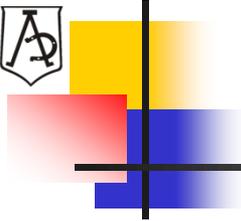


TIEMPO REQUERIDO PARA QUE LA COMIDA PASE A TRAVÉS DEL APARATO DIGESTIVO

- Algunas veces pueden ser unos minutos, otras horas.
- Si el alimento se encuentra en forma fina, puede pasar a la molleja en corto tiempo, pero si está grueso primero debe ser quebrado en partículas más pequeñas para que pueda pasar al intestino.

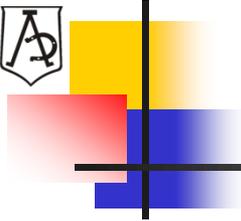


ALIMENTACIÓN DE AVES REPRODUCTORAS



LAS AVES REPRODUCTORAS SE DIVIDEN EN DOS GRUPOS:

- Razas de reproductoras de huevos y razas de reproductoras de engorda.
- Debido a que las reproductoras de engorda tienden a la obesidad, su ración y programas de alimentación son diferentes a los de reproductoras de huevos.
- Esto comprende a las fases de iniciación, crecimiento y postura.



RAZAS DE POSTURA DURANTE EL PERIODO DE INICIACIÓN

- De un día a cinco semanas, las raciones de iniciación deben ser casi las mismas para machos y hembras reproductoras de razas ponedoras, así como para razas de ponedoras, sin embargo, si las aves se crían en piso con cama o rejilla se debe agregar un coccidiostato.

PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN DE INICIO PARA REPRODUCTORAS DE RAZAS DE POSTURA DE LA SEMANA 0 A LA 5

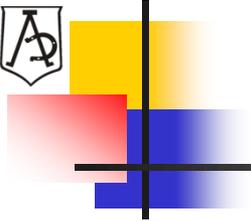
Peso a las 5 semanas

Machos Hembras

Razas	EM Kcal	Proteína %	kg	kg
Leghorn	1,360	20	0.46	0.36
Tamaño medio,	1,360	18	0.56	0.46

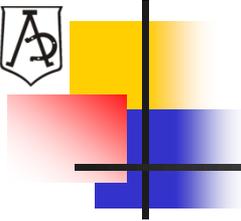
ALIMENTACIÓN DE REPRODUCTORAS DE RAZAS DE POSTURA DURANTE EL PERIODO EN CRECIMIENTO

- Gran parte de las reproductoras de postura se crían en pisos con cama aunque algunas se conservan en rejillas o en jaula, pero el tipo de piso no alterará las fórmulas de iniciación o de crecimiento excepto por la adición de vitamina K para aves en jaula y un coccidiostato para aves en piso de cama o rejilla.



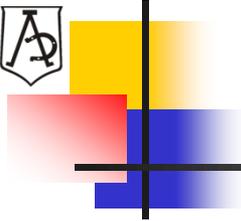
PESO CORPORAL DURANTE EL CRECIMIENTO

- Las aves reproductoras deben llegar a ser maduras sexualmente (producir huevos) a una edad específica.
- Una de las medidas del avance para llegar a edad óptima es el peso corporal durante el crecimiento.



CONTINUACIÓN

- Si las aves están por debajo del peso en cualquier momento durante el periodo de crecimiento, aumentar la proteína en la ración prolongar la luz diurna para incrementar el consumo de alimento o aumentar la velocidad de la cadena de los comederos de cadena y canaleta.



SI LAS AVES TIENEN SOBREPESO SE DEBE RESTRINGIR EL ALIMENTO CON ALGUNO DE LOS SIGUIENTES MÉTODOS

1) Programa de alimentación restringida todos los días.

- Se les da a las aves cantidades medidas de alimento cada día, pero menores a las que comen con alimento a libre acceso.

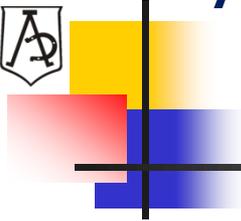
CONTINUACIÓN

2) Programa de alimentación cada tercer día.

- Las aves se alimentan cada tercer día y la cantidad de alimento en los días de alimentación se debe regular a dos veces la cantidad de alimento asignada en el programa de alimentación restringida.

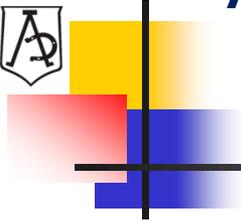
TRANSFERENCIA EN REPRODUCTORAS DE RAZAS PONEDORAS DE LA RACIÓN PARA CRECIMIENTO A LA DE REPRODUCCIÓN

- El programa de transferencia en reproductoras de razas ponedoras de la ración de crecimiento a la de reproducción es idéntico al programa para cambiar a pollas para producción comercial de huevos de la ración de crecimiento a la de postura.



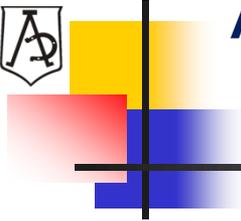
ALIMENTACIÓN DE REPRODUCTORAS DE RAZAS DE POSTURA DURANTE LA PRODUCCIÓN

- Si bien durante el periodo de producción es necesario modificar la fórmula de la ración con objeto de compensar los huevos que darán origen a pollitos de calidad, el programa de manejo alimenticio es idéntico al utilizado para la producción comercial de huevos por aves ponedoras.



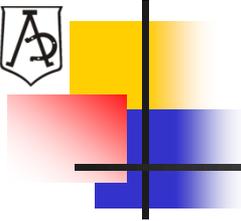
ALIMENTACIÓN DEL MACHO REPRODUCTOR DE RAZAS PARA POSTURA

- Durante el crecimiento, el procedimiento más común consiste en criar a los gallitos junto con las pollas.
- Por tanto ambos sexos tienen acceso a la misma comida y programa de alimentación.
- Si se emplea un programa para conservar el peso corporal correcto de las hembras, los machos de razas de postura en crecimiento difícilmente mostrarán excesos de peso.



ALIMENTACIÓN DE HEMBRAS REPRODUCTORAS DE RAZAS PARA ENGORDA EN CRECIMIENTO

- Las hembras reproductoras de razas para engorda, cuya descendencia se destina a pollas de engorda crecen con rapidez.
- Cuando se alimenta durante el periodo de crecimiento las aves ganan peso en forma excesiva y depositan demasiada grasa interna para la máxima producción de huevo.

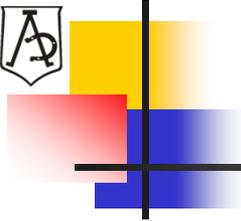


EFECTO DE LA RESTRICCIÓN ALIMENTICIA DURANTE EL CRECIMIENTO

1. Se retrasa el inicio de la madurez sexual desde pocos días hasta 3 ó 4 semanas, dependiendo de la restricción.
2. Reducción en el peso corporal del ave a la madurez sexual, generalmente por disminución de la grasa corporal.

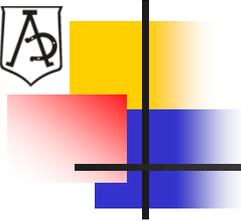
CONTINUACIÓN

3. Normalmente no se afecta la mortalidad salvo que la restricción se aproxime a la inanición.
4. El empleo de raciones convencionales puede provocar deficiencias nutricionales debido a que todos los componentes se restringen por igual.
5. Por lo general implica una reducción en el costo de crianza de una polla, pero no necesariamente ocurre en todos los casos.



CONTINUACIÓN

6. Aumenta el índice de supervivencia durante el periodo de postura.
7. En igualdad de meses de postura la producción de huevo no resulta muy afectada, cualquiera que sea el programa empleado durante el crecimiento.
8. El peso del huevo está regulado por la edad del ave.



REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DURANTE EL CRECIMIENTO

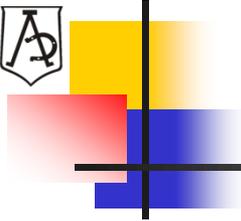
Energía.

- El peso corporal de las pollas de razas para engorda en crecimiento debe reducirse en las primeras etapas de la vida.
- Para ello requiere el empleo de raciones de iniciación y crecimiento con un contenido moderadamente bajo de EM

PORCENTAJE DE GANANCIA DE PESO SEMANAL PARA POLLAS DE RAZAS PARA ENGORDA EN CRECIMIENTO (PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN RESTRINGIDA)



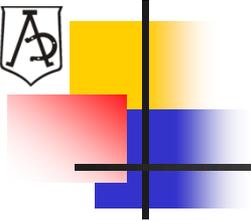
Características	Iniciación	Crecimiento 1	Crecimiento 2	Crecimiento 3
Semanas de alimentación	0 a 4	5 a 9	10 a 15	16 a 22
Total de semanas	4	5	6	7
kcal de EM/kg	2,805	2,860	2,860	2,860
Proteína %	20	18	15	12
Metionina + cistina %	0.7	0.6	0.55	0.5
Lisina (%)	1	0.9	0.7	0.5
Calcio %	0.9	0.9	0.9	0.9
Fósforo total %	0.66	0.66	0.66	0.66
Fósforo disponible %	0.40	0.40	0.40	0.40



PROGRAMAS DE RESTRICCIÓN ALIMENTICIA

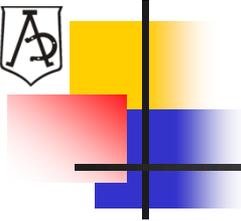
Existen dos tipos generales de restricción alimenticia.

1. Utilizando alimentación cada tercer día, se da una cantidad restringida de alimento en los días de alimentación y no se da alimento en los demás.
2. Alimentar a las aves todos los días, pero restringir la cantidad diaria del alimento que se les proporcione.



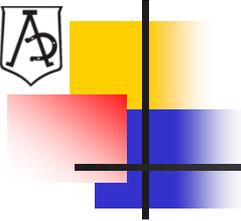
PROGRAMAS MEJORADOS DE ALIMENTACIÓN CADA TERCER DÍA PARA AVES DE ENGORDA EN CRECIMIENTO

- Aunque este programa de alimentación ha sido el más popular en años recientes, se han encontrado algunos problemas con este tipo de alimentación.
- Como explicación este programa propone alimentar dos días con cantidades restringidas de alimento, sin alimentar el siguiente.



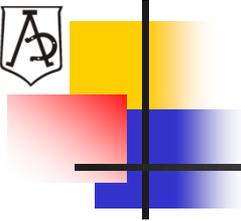
CONTINUACIÓN

- Las aves están muy hambrientas después de un día sin que comer y son capaces de consumir grandes cantidades de alimento en poco tiempo, con lo que tienden a hartarse ellas mismas cuando se esparce el alimento.



CONTINUACIÓN

- Otro problema del programa es que la cantidad de alimento asignada en los días de alimentación después de que las aves tienen casi 18 semanas de edad es mayor de lo necesario o del qué comerán.
- Las pollas en crecimiento dejan algo de alimento en las canaletas o en los platos para comer al día siguiente, un día sin alimento.



2 OPCIONES PARA MEJORAR LOS PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN CADA TERCER DÍA

1. Cambiar a un programa diario de alimentación.

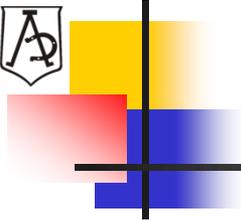
- Cuando las aves empiezan a dejar alimento en la canaleta o en los platos al final del día de alimentación (casi las 18 semanas de edad) cambiar un programa de alimentación diaria restringida.



CONTINUACIÓN

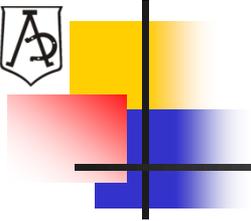
2. Utilice un programa con menos días sin alimento por semana.

- Con este programa el iniciador es a libre acceso durante las primeras 3 semanas después restringido por las siguientes 3 semanas.
- Se alimenta con 15 % de proteína empezando en la semana 7 (43 días) hasta la semana 22 (154 días) usando un programa de alimentación cada tercer día diferente, el primer día se quedan sin comer cada tercer día, después en forma gradual.



RESTRICCIÓN DIARIA DE ALIMENTO CUANDO SE ALIMENTA EN CASSETAS CON APAGADO TOTAL DE LUCES

- Puesto que se utilizan casetas separadas para las pollas y los gallos cuando éstas tienen apagado total de luces, es fácil de llevar a cabo la alimentación restringida de machos y hembras.



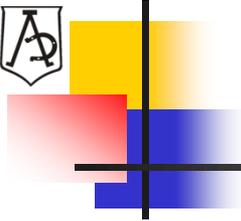
SUMINISTRO DE PIEDRECILLA DURANTE EL CRECIMIENTO

- En uno de los días de alimentación, se dan 454 gr en piedrecilla grande por cada 100 aves criadas sobre piso de cama.
- No debe darse el día en que las aves no reciben alimento pues las aves se ahogarán así mismas.



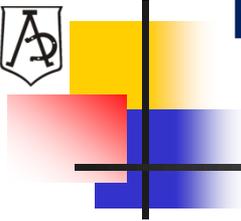
CONTINUACIÓN

- Cuando se encuentren sobre rejillas o alambre se da la misma cantidad de igual forma, pero cada seis semanas.
- Las aves deben recibir piedrecillas a partir de la séptima semana, ya sea esparcida sobre el piso o en comederos independientes.
- Nunca debe darse en comederos automáticos.



NO CAMBIA EL CONSUMO SEMANAL DE ALIMENTO

- Sin importar de cuántos días se salten o qué programa de alimentación se utilice, el consumo semanal de alimento y el peso corporal semanal estándar siguen siendo los mismos que se muestran.



PROGRAMA DE MANEJO DE CRECIMIENTO PARA REPRODUCTORAS DE RAZAS PARA ENGORDA

- Hay 4 programas para cría de aves de razas para engorda, el cuarto se lleva a cabo en casetas con apagado total de luces.



CONTINUACIÓN

1. Los gallos se separan a los 7 días.

- En vista de que vienen de huevos pequeños, los pollos pequeños de líneas para engorda se deben iniciar dentro de criaderos separados utilizando el mismo alimento y programa de alimentación para los gallitos y las pollas.
- Lo más pronto que se deben mezclar los machos con las hembras es a los 7 días.



CONTINUACIÓN

2. Los machos separados hasta las 10 semanas

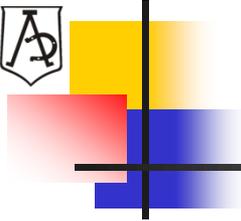
- Durante los primeros 7 días se conservan los machos en criadoras separadas confinados en una parte de la caseta por una cerca alta.
- Tanto a los machos como a las hembras se les debe dar una ración con la misma fórmula.



CONTINUACIÓN

3. Gallos separados a las 20 semanas.

- Anteriormente, este programa era el mejor de todos aquellos de crecimiento, se podía controlar el crecimiento de cada sexo en forma exacta por porciones alimenticias.
- Continué con el alimento de crecimiento hasta que las aves tengan 20 semanas de edad o alcancen el peso estándar entonces proporcione alimento reproductor.



PRIMERA SEMANA DE PRODUCCIÓN DE HUEVOS DE LA PARVADA.

- A pesar de que las parvadas reproductoras modernas alcanzan fácilmente una producción de 5 % gallina- día a las 24 semanas, existirán variaciones debidas a la fecha de nacimiento, estación del año, línea, temperatura, ración, programa de alimentación, por lo que las parvadas pueden fluctuar 2 ó 3 semanas de esta edad.



REQUERIMIENTO PROTEÍNICOS.

- Igual que otros tipos de raciones, el porcentaje de proteína en las de reproductoras de razas ponedoras, debe estar condicionado en parte por su contenido energético.
- Una ración para reproductora debe tener un contenido proteínico promedio de 17% para razas ponedoras y 16 % para las de engorda.

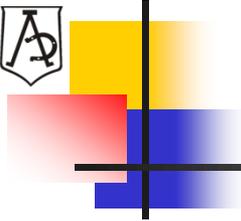


ALIMENTACIÓN DE POLLAS DE POSTURA EN CRECIMIENTO



CONSUMO DE ALIMENTO

- El consumo de alimento semanal durante las primeras semanas variará de acuerdo a la línea de aves, al contenido de energía de la ración, temperatura y un vasto número de otras condiciones.



REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA PARA EL DESARROLLO

- Los alimentos de iniciación y crecimiento están formulados para contener una cantidad recomendada de energía, generalmente medida en términos de kilocalorías por kilogramo de la ración.
- Aunque la necesidad diaria de energía para el ave sería un mejor criterio para sus requisitos, esto no es práctico porque las aves se alimentan en base a la parvada y no de forma individual.



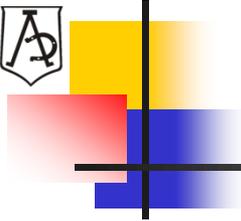
CONTINUACIÓN

- Las aves más pequeñas tienen menor requerimiento de energía diaria y consumen menos alimento, mientras que las mayores tienen necesidad de más energía y consumen más alimento.



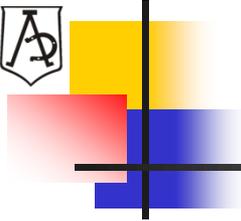
CONTINUACIÓN

- Se ha demostrado que una disminución de 20% a 1,000 Kcal EM por kg (1,300 a 1,350 Kcal/lb) de ración.
- Rara vez se modifica este valor de energía de la ración de inicio para las pollas aún durante periodos de temperaturas ambientales altas o bajas.



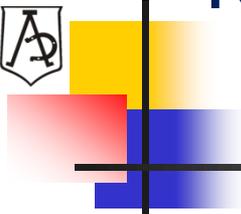
REQUERIMIENTOS DE (EM) DE POLLAS JÓVENES PARA POSTURA

- Las dietas de pollito de iniciación usadas durante las primeras 5 a 6 semanas del periodo de crecimiento deben contener alrededor de 2,860 a 2,970 Kcal de EM por kg de la ración.
- Rara vez se modifica este valor de energía de la ración de inicio para las pollas aún durante periodos de temperaturas ambientales altas o bajas, pero en ocasiones los nutriólogos aumentan o disminuyen el contenido en EM de la ración por otros motivos.



REQUERIMIENTOS PROTEÍNICOS PARA RACIONES DE INICIO

- Los requerimientos de proteína para el pollito en crecimiento están basados en la correcta proporción de aminoácidos.
- Por tanto proteína de calidad es un requisito para la buena formulación de alimento, así mismo, el porcentaje correcto de proteína en la dieta.



REQUERIMIENTOS DE PROTEÍNA Y AMINOÁCIDOS DE POLLAS JOVENES

Elemento	Pollas de inicio 0 a 35 días %
Proteína	18
Arginina	1
Glicina + serina	0.7
Lisina	8.5
Metionina	0.3
Metionina + cistina	0.6
Triptófano.	0.17



RELACIÓN PROTEÍNA ENERGÍA

- Debe haber una relación apropiada entre energía y proteína en la dieta para asegurar un consumo óptimo de aminoácidos esenciales.
- Las recomendaciones para la relación de las dietas de inicio son las siguientes.



CONTINUACIÓN

**Edad de reemplazo para
pollonas tipo huevo**

0 a 42 días

EM kcal por kg

2 ,970

EM kcal por Lb

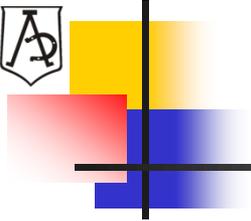
1,350

Proteínas (%)

20

Proporción EM/P (lb)

67.5

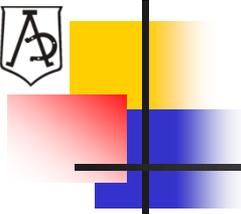


CAMBIOS EN EL PORCENTAJE DE PROTEÍNA

- Al incrementarse la energía de la dieta las aves consumirán menos alimento.
- Por tanto, la proteína en la dieta debe incrementarse para poder conservar un adecuado consumo diario.

REQUERIMIENTOS DE MINERALES EN POLLAS JÓVENES

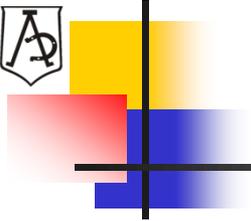
MINERAL	%	Por Kg
Calcio	0.80	
Fósforo	0.40	
Sodio	0.15	
Potasio	0.40	
Manganeso (mg)		28
Magnesio (mg)		273
Fierro (mg)		36
Cobre (mg)		3.6
Cinc (mg)		18
Selenio (mg)		0.08



REQUERIMIENTOS VITAMÍNICOS PARA POLLAS JÓVENES

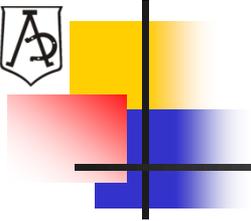
POLLAS DE INICIO 0 A 42 DIAS

VITAMINAS	POR Kg
Actividad de vitamina A (UI)	1,500
vitamina D (UI)	200.00
vitamina E (UI)	10
vitamina K1 (mg)	0.5
riboflavina (mg)	1.8
Tiamina (mg)riboflavina (mg)	3.6
ácido pantoténico (mg)	10
niacina (mg)	27
piridoxina (mg)	3
biotina (mg)	0.15
colina (mg)	1,300
vitamina B12 (mg)	0.009



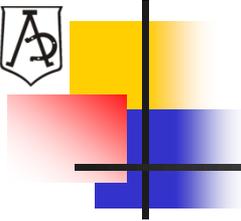
ALIMENTACIÓN DURANTE LAS PRIMERAS 6 SEMANAS

- Durante las primeras 6 semanas de vida de una polla es necesario proveer una ración bien equilibrada para iniciación de pollas.
- En algunos casos, el iniciador se proporciona por más de 6 semanas; en especial si el peso corporal está por debajo del estándar, pero cualquier periodo mayor de 8 semanas es antieconómico.



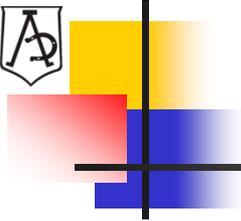
ALIMENTACIÓN ENTRE LAS 6 Y 20 SEMANAS

- Éste es un periodo crítico en el desarrollo de una polla de postura, por lo que su buen desarrollo tendrá una importante relación con su productividad durante su periodo de postura.
- Una polla debe desarrollarse a un grado apropiado para su raza y alcanzar la madurez sexual a una edad oportuna y económica.



CONTINUACIÓN

- Los requerimientos nutricionales durante la fase de crecimiento son muy diferentes de aquellos del periodo de iniciación.
- La diferencia primaria incluye la cantidad de proteína en la ración de crecimiento.
- La proteína debe reducirse materialmente, no sólo para justificar el requerimiento del ave, si no también para producir una polla al más bajo costo posible.



ENERGÍA EN LA DIETA PARA LAS POLLAS DE POSTURA EN CRECIMIENTO

- La cantidad de energía presente en la ración de crecimiento debe ser entre **2,750 y 2,900 kcal/kg** de ración.
- No obstante este tipo de dieta de crecimiento no producirá resultados óptimos en todos los casos.
- El problema que se presenta durante el tiempo caluroso es que las aves no comerán suficiente alimento por lo que los procesos corporales serán bajos.
- En épocas de frío las aves comen en exceso y aumentan de peso con demasiada rapidez.

CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO POR 100 POLLAS ENTRE 7 Y 20 SEMANAS DE EDAD

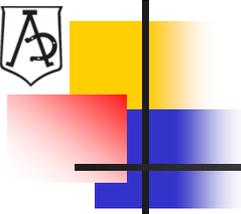
CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO		
	TIPO LEGHORN	TAMAÑO MEDIO
SEMANA	Kg	Kg
7	4.3	4.8
8	4.5	5.1
9	4.8	5.4
10	5.0	5.7
11	5.2	6.0
12	5.5	6.3
13	5.7	6.5
14	5.9	6.8
15	6.2	7.2
16	6.5	7.4
17	6.7	7.7
18	7.0	8.1
19	7.1	8.4
20	7.5	8.7

DE LA 8 A LA SEMANA 16

- Se desarrolla la capa de grasa corporal como consecuencia de la energía consumida en la ración, pero debe evitarse un desarrollo excesivo o muy escasos de la grasa corporal.
- Entre la **6 a la 14 semana** el contenido energético de la ración de crecimiento debe ser alrededor de **2,910 kcal de EM/kg** con el fin de regular en forma más precisa el depósito de grasa corporal, luego de las **14 semanas** el contenido energético debe reducirse a casi **2,750 kcal/kg** cada criador de pollas necesitará evaluar este problema para sus propias condiciones.

CONTINUACIÓN

- Las aves excesivamente grasosas sufren más prolapsos.
- El consumo insuficiente de energía, por el otro lado, resultará en un bajo rendimiento de postura.



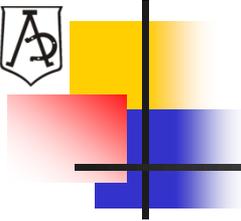
EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE EL CONSUMO DE ALIMENTO

Temperatura promedio
de las casetas
durante el día.

°C	°F
32.3 a 37.8	90 a 100
26.7 a 32.2	80 a 90
21.1 a 26.7	70 a 80
15.6 a 21.1	60 a 70
10.0 a 15.6	50 a 60
4.4 a 10.0	40 a 50

Variación en el consumo de
Alimento por cada 0.6 °C de
variación de la temperatura

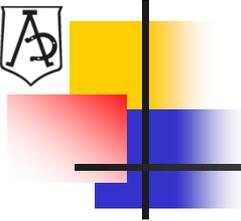
3.14%
1.99%
1.32%
0.87%
0.55%
0.30%



REQUERIMIENTOS DE PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS EN AVES

CANTIDAD EN LA RACIÓN

ELEMENTO	6 A 14 SEMANAS %	15 A 20 SEMANAS %
Proteína	15	12
Arginina	0.83	0.67
Glicina + serina	0.58	0.47
Lisina	0.6	0.45
Metionina	0.25	0.2
Metionina + cistina	0.5	0.4
Triptofano	0.14	0.11



COMO AFECTA AL CRECIMIENTO LA ENERGÍA Y LA PROTEÍNA

- El incremento de proteína en la dieta muestra el peso corporal en la madurez y también disminuyen los días para alcanzar la madurez sexual.
- El incremento de energía y proteína reducen la necesidad de alimento para desarrollarse una polla.



CONTINUACIÓN

- Dentro de ciertos límites, la polla en crecimiento tiene la capacidad de ajustar su consumo de alimento de acuerdo a sus necesidades de energía, sin tomar en cuenta el valor energético de la ración con excepción de las dietas con 9% de proteína, todas las dietas rinden en forma similar con respecto al porcentaje diario de producción.
- El incremento de la proteína en la dieta eleva ligeramente el peso del primer huevo.

REQUERIMIENTOS DE PROTEÍNA Y ENERGÍA PARA POLLAS LEGHORN EN CRECIMIENTO ENTRE LAS 5 Y 20 SEMANAS

PROTEINA EN LA DIETA	EM POR KG DE RACION (Kcal)	EDAD EN DIAS DEL PRIMER HUEVO	% DE PRODUCCIÓN DE HUEVO GALLINA / DÍA
9	959	174	65.4
12	959	169	66.9
16	959	167	65.6
9	1,288	179	64.9
12	1,288	168	67.2
16	1,288	164	66.1
20	1,288	161	66.1
25	1,288	160	66.1
16	1,616	166	66.4
20	1,616	160	68.4

REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA Y PROTEÍNA DE LA RACIÓN DURANTE EL CRECIMIENTO



Elemento	Sistemas de dos fases		Sistemas de tres fases		
	6 a 14 semanas	15 a 20 semanas	6 a 12 semanas	13 a 16 semanas	17 a 20 semanas
EM (kcal/kg)	2,900	2,900	2,900	2,900	2,900
Proteína (%)	15	13	15	14	13
Relación EM/P (kg)	39.9	45.8	39.9	42.6	45.8
EM kcal por gramo de proteína	19	22	19	21	22

REQUERIMIENTOS MINERALES PARA POLLAS DE 6 A 20 SEMANAS

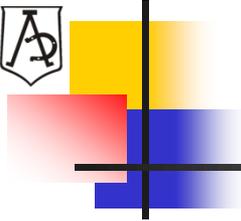
Requerimientos de alimentos

	6 a 14 semanas		15 a 20 semanas	
	por %	por Kg	por %	por Kg
Calcio	0.70		0.60	
Fósforo	0.35		0.30	
Fósforo(accesible)	0.15		0.15	
Sodio	0.3		0.25	
Potasio		30		30
Manganeso (mg)		500		400
Magnecio (mg)		60		60
Hierro (mg)		6		6
Cobre (mg)		35		35
Cinc (mg)		0.001		0.001
Selenio (mg)				

REQUERIMIENTOS VITAMÍNICOS PARA POLLAS DE 6 A 20 SEMANAS

REQUERIMIENTO DE ALIMENTO

VITAMINAS	6 A 14 SEMANAS	15 A 20 SEMANAS
	por kg	por kg
Vitamina A (UI)	1,500	1,500
Vitamina B (UI)	200	200
Vitamina E (UI)	5.0	5.0
Vitamina K1 (mg)	0.50	0.50
Tiamina (mg)	1.30	1.30
Riboflavina (mg)	1.80	1.80
Ácido pantoténico (mg)	10.00	10.00
Niacina (mg)	11	11
Piridoxina (mg)	3.00	3.00
Biotina (mg)	0.100	0.100
Colina (mg)	900	900
Vitamina B12 (mg)	0.0030	0.0030



PESO CORPORAL ÓPTIMO A LA MADUREZ SEXUAL

- Resulta de máxima importancia que las aves muestren una correcta evolución de peso corporal durante el periodo de crecimiento y almacenen un peso óptimo a la madurez sexual.
- Se deben hacer cambios en el programa de alimentación y frecuentemente también en la ración para que la polla madure no sólo con un peso corporal óptimo, sino también a la edad óptima.



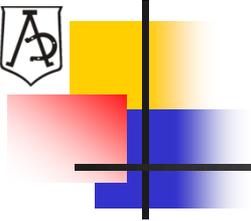
PESO ÓPTIMO A LA MADUREZ SEXUAL

- El peso de la polla para postura sexualmente madura varía con la línea del ave.
- La variabilidad de las aves en forma individual dentro de la parvada; algunas maduran más temprano que otras, obteniendo mayores pesos.



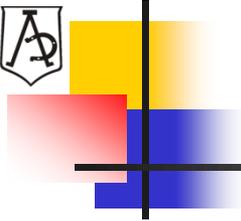
CONTINUACIÓN

- Se deben usar las parvadas promedio para hacer las recomendaciones de alimentación.
- La mayoría de las líneas de pollas Leghorn alcanzan la madurez sexual alrededor de las 20 semanas de edad, y pesan alrededor de 1.4 kg.



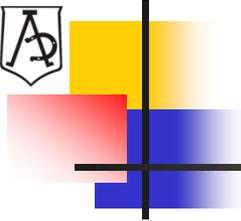
PESO CORPORAL EN LA MADUREZ SEXUAL

		LEGHORN	TAMAÑO MEDIANO
CLIMA	LUZ DEL DÍA	Kg.	Kg.
Promedio	Promedio, todas las condiciones	1.36	1.81
Frío	Promedio, todas las condiciones	1.47	1.93
Caliente	Promedio, todas las condiciones	1.25	1.7
Promedio	Decreciente (parvadas en estación)	1.47	1.93
Promedio	Incremento (parvadas fuera de estación)	1.25	1.7



EN GRAN PARTE DE LAS LÍNEAS PARA POSTURA DEBEN ALIMENTARSE EN FORMA TOTAL

- En caso que la energía y proteína de la ración se corrijan según la edad del ave y la temperatura de la caseta en diferentes estaciones, algunos criadores primarios consideran que las pollas en crecimiento de sus líneas deben alimentarse en forma total, sin que se practique ningún tipo de restricción



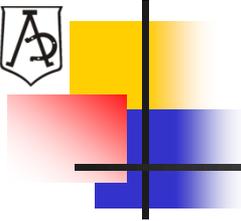
MODO DE EFECTUAR LA ALIMENTACIÓN

- Cuando las aves se alimentan en forma manual deben tener alimento disponible en todo momento.
- Para conservar un nivel bajo de ración en los comederos se les debe agregar alimento dos o tres veces al día.
- En el caso de practicarse alimentación total por medio de comederos automáticos éstos deben funcionar en forma intermitente.



CONTINUACIÓN

- El tiempo exacto de funcionamiento y detención estará determinado por la longitud de la caseta y la cantidad de alimento en los canales o platos, al finalizar el tiempo en que los comederos no están operando.
- Siempre debe haber una cantidad mínima de ración en los comederos.



OBTENCIÓN DEL PESO CORPORAL CORRECTO

- El control de alimento durante el periodo de crecimiento varía desde la alimentación completa hasta un grado de restricción de alimento para alcanzar un peso corporal y una edad a la madurez sexual determinados



CONTINUACIÓN

- Para evitar que gran parte de las pollas en crecimiento se vuelvan demasiado pesadas al exponerlas a ciertas condiciones, debe reducirse la cantidad de alimento diario (consumo).
- Para que este programa sea eficaz, es necesario conservar los pesos corporales en una lista semanal empezando en la 7 a la 8 semana de edad.



CONTINUACIÓN

- El consumo de alimento de las aves para engorda debe reducirse en forma drástica durante el periodo de crecimiento, pero las pollas del tipo de huevo sólo pueden soportar una reducción moderada de alimento.



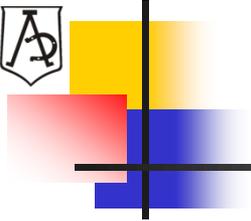
ALIMENTACIÓN DURANTE EL ESTRÉS

- El estrés creado por vacunación, despicado, altas y bajas temperaturas y por desplazamientos se debe compensar en el programa de alimentación.
- Cuando se presenta el estrés dar de nuevo alimento a libre acceso hasta que se recupere; después, en forma gradual reducir la ingestión de alimento a las recomendaciones de control.



CONTINUACIÓN

- El peso corporal debe estar en o por arriba del estándar antes del despicado. Por la gravedad de este estrés particular, el peso corporal por lo general disminuirá por abajo del estándar por varias semanas, lo que resultará en una proporción de crecimiento más baja.



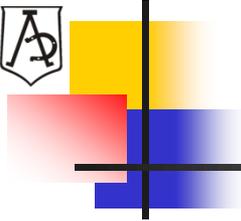
ESTRÉS Y RACIONES BAJAS EN PROTEÍNA

- Las raciones bajas en proteína no producen una recuperación rápida cuando las aves están sujetas a estrés grave y prolongado.
- La dificultad es que en tales condiciones el consumo de alimento se reduce en forma drástica, aún cuando las pollas tengan libre acceso al alimento reduciéndose la ingestión diaria de proteína.



ANTICIPACIÓN AL ESTRÉS

- Muchas veces será obvio que ciertos procedimientos de manejo: despicado, vacunación, movimiento de las aves, etcétera, va a crear estrés.
- Alimentar a libre acceso por alrededor de dos a tres días antes de estos procedimientos y por un periodo después.



VARIACIONES EN LA FORMULA ALIMENTICIA DE CRECIMIENTO

- Aunque la alimentación controlada durante el periodo de crecimiento hace posible conservar el crecimiento del peso corporal óptimo, a veces éste no es el programa más económico.



CLIMAS CALUROSO Y FRÍO

- Se debe tomar en cuenta que durante el clima caluroso las aves de todos los tipos requieren de menos energía para conservar su temperatura corporal que durante el clima frío.
- Si el contenido calórico de la dieta permanece igual, las aves comerán menos cuando se elevan las temperaturas ambientales.



ALIMENTACIÓN DE AVES DE ENGORDA



POLLO DE ENGORDA

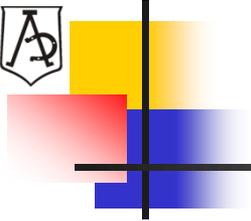
- Con toda probabilidad se conoce más sobre la nutrición del pollo de engorda que de cualquier otro tipo.
- Con el interés por el crecimiento rápido y la máxima conversión alimenticia, los científicos han agotado innumerables horas desarrollando fórmulas alimenticias que puedan producir ganancias rápidas y económicas en la caseta de engorda.



CONTINUACIÓN

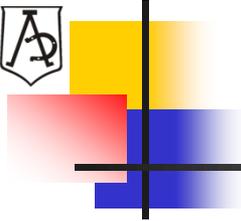
Hay dos programas de alimentación principales:

- Uno incluye dos raciones y se utiliza con más frecuencia cuando las aves de peso ligero se crían.
- El otro considera tres raciones y se utiliza en aves más pesadas.



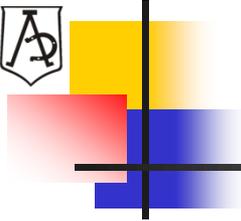
PERIODO PROMEDIO DE ALIMENTACIÓN

Nombre del alimento	Programa de dos alimentos	Programa de tres alimentos
	días	días
Iniciador	1 a 21	1 a 14
Crecimiento	22 al mercado	15 a 39
Finalizador		40 al mercado
Sin medicamentos	los últimos 5	los últimos 5



FORMA DE ALIMENTAR AL POLLO DE ENGORDA

1. **Harina:** Por lo general, se utiliza por lo menos dos semanas, si no hay migajas disponibles.
2. **Migajas:** Los pollos de engorda pueden iniciarse en migajas y continuar con ellas durante todo el periodo de crecimiento.
3. **Pellets:** Cuando los pollitos tengan 2 ó 3 semanas de edad, mostrarán preferencia por los pellets, en lugar de migajas o harina.



DIFICULTAD PARA MEDIR LA RESPUESTA AL PELETIZADO

- Debido a los muchos factores que contribuyen, es difícil apreciar el rendimiento del peletizado del alimento para engorda.
1. Peletizar un alimento con alto contenido de fibra mostrará rendimiento en el crecimiento de aves de engorda que los alimentos peletizados con bajo contenido de fibra.



CONTINUACIÓN

2. El peletizado reduce el tiempo que las aves pasan alimentándose en los comederos.

- Aunque mucho depende de la densidad de la harina si les toma una hora a las aves comer un peso determinado de pelets, les tomará 1.8 horas comer el mismo pero de migajas 2.1 horas para pelets molidos y 2.4 horas para la harina.



CONTINUACIÓN

3. El peletizado por sí mismo, no aumenta la proporción de crecimiento de las aves de engorda.
 - Sólo es que comen más y crecen más rápido.
4. Hasta las 2 semanas, los pollos comen más harina que migajas o pelets muy pequeños, pero después de esta edad prefieren los pelets.



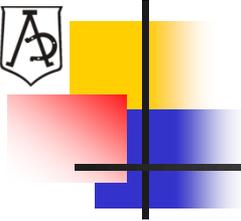
CONTINUACIÓN

5. Cuando se alimenta con una mezcla de tres cuartas partes de pelets y una cuarta parte de harina, algunas aves muestran preferencia por la harina y algunas por los pelets y el promedio de peso de las aves es mayor que cuando se alimentan sólo con pelets.



CONTINUACIÓN

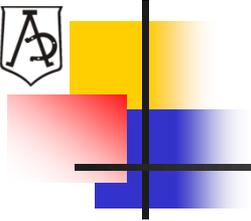
6. Si los pelets son demasiado grandes, la aceptación se reduce.
- Las aves menores de cuatro semanas de edad se deben alimentar con pelets de $5/32$ pulgadas de diámetro, con más de cuatro semanas, debe ser de $3/16$ pulgadas de diámetro.



ETAPAS PRODUCTIVAS DEL POLLO DE ENGORDA

- INICIACIÓN.
- CRECIMIENTO.
- FINALIZACIÓN.

Ya que también influyen otros aspectos como: la edad y el sexo en la cantidad de nutrientes que se requieren se tipifican las etapas de producción en :



INICIACIÓN

Machos :	Hembras :	Parvadas mixtas:
1 a 14 días	1 a 14 días	1 a 14 días



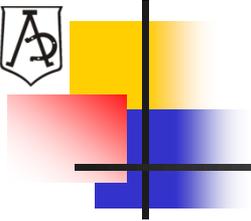
CRECIMIENTO

Machos :	Hembras:	Parvadas mixtas:
15 – 37 días	15 – 40 días	15 – 39 días



FINALIZACIÓN

Machos :	Hembras :	Parvadas mixtas:
35 días – hasta el mercado	42 días – hasta el mercado.	40 días – hasta el mercado.



INICIACIÓN

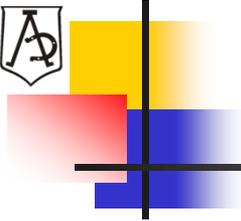
Requerimientos de proteínas

Machos	Hembras	Parvadas mixtas
26%	24%	25%



REQUERIMIENTOS DE GRIT

Machos	Hembras	Parvadas Mixtas
Tamaño pequeño	Tamaño pequeño	Tamaño pequeño
Libre	Libre	Libre



REQUERIMIENTOS DE AGUA PARA 100 AVES

Edad en Semanas	Semanalmente (Galones)	Diariamente (Galones)
0-1	7.0	1.0
1-2	10.3	1.5
2-3	17.3	2.5



REQUERIMIENTOS DE VITAMINAS

Vitamina k 2 UI/Kg	Ácido linoléico 1.2%	Ácido fólico 1.3 mg/Kg
Vitamina D 1000 UI/Kg	Vitamina E 10 UI/Kg	Piridoxina 4.5 mg/Kg
Riboflavina 4.5 mg/Kg	Vitamina A 5000 UI/Kg	Biotina 0.15 mg/Kg
Tiamina 2 mg/Kg	Pantotenato 14 mg/Kg	Vitamina B12 0.011 mg/Kg



REQUERIMIENTOS DE MINERALES

Calcio 1%	P .45%	Cloro .18%
K .40%	Mg .06%	Yodo ppm .35
Mn ppm 60	Fe ppm 80	Cu ppm 8
Zn ppm 50	Se ppm 0.15	Na .15%



CRECIMIENTO

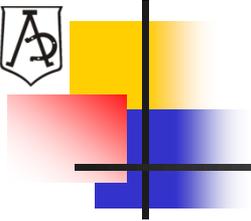
Requerimientos de proteína

Machos	Hembras	Parvadas mixtas
24%	22%	23%



REQUERIMIENTOS DE GRIT

Machos	Hembras	Parvadas mixtas
Tamaño medio	Tamaño medio	Tamaño medio
Libre	Libre	Libre



REQUERIMIENTOS DE AGUA PARA 100 AVES

Edad en semanas	Semanalmente (Galones)	Diariamente (Galones)
3-4	22.5	3.2
4-5	25.7	3.7
5-6	30.2	4.3



REQUERIMIENTOS DE VITAMINAS

Vitamina k 2 UI/Kg	Ácido linoléico 1.2%	Ácido fólico 1.3 mg/Kg
Vitamina D 1000 UI/Kg	Vitamina E 10 UI/Kg	Piridoxina 4.5 mg/Kg
Riboflavina 4.5 mg/Kg	Vitamina A 5000 UI/Kg	Biotina 0.15 mg/Kg
Tiamina 2 mg/Kg	Pantotenato 14 mg/Kg	Vitamina B12 .011 mg/kg



REQUERIMIENTOS DE MINERALES

Ca .90%	P. Disponible .40%	Cl .15%
K .40%	Mg .05%	Y ppm .35
Mn ppm 60	Fe ppm 80	Cu ppm 8
Zn ppm 50	Se ppm 0.15	Na .15%



FINALIZACIÓN

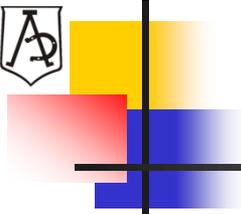
Requerimientos de proteína

Machos	Hembras	Parvadas mixtas
18%	16%	17%



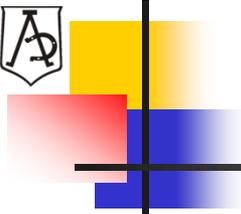
REQUERIMIENTOS DE GRIT

Machos	Hembras	Parvadas mixtas
Tamaño grande	Tamaño grande	Tamaño grande
Libre	Libre	Libre



REQUERIMIENTOS DE AGUA PARA 100 AVES

Edad en semanas	Semanalmente (Galones)	Diariamente (Galones)
6-7	34.8	5.0
7-8	38.8	5.5



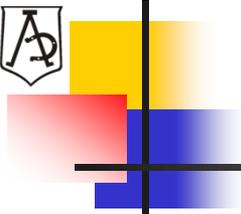
REQUERIMIENTOS DE VITAMINAS

Vitamina K 2 UI/Kg	Ácido linoléico 1.2%	Ácido fólico 1.3 mg/Kg
Vitamina D 1000 UI/Kg	Vitamina E 10 UI/Kg	Piridoxina 4.5 mg/Kg
Riboflavina 4.5 mg/Kg	Vitamina A 5000 UI/Kg	Biotina 0.15 mg/Kg
Tiamina 2 mg/Kg	Pantotenato 14 mg/kg	Vitamina B12 0.011 mg/Kg



REQUERIMIENTOS DE MINERALES

Ca .80 %	P. disponible .40 %	Cl .15 %
K .40 %	Mg .05 %	Y ppm .35
Mn ppm 60	Fe ppm 80	Cu ppm 8
Zn ppm 50	Se ppm 0.15	Na .15%



NECESIDADES NUTRITIVAS DE LAS AVES

(Fuente: NRC, 2001)

Tipo de Ave ►	1	2	3	4	5	6	7	8
Etapa	Polla Inicación	Polla Crecimiento	Polla Desarrollo	Postura C1	Postura C2	Eng. Inicial	Eng. Interm.	Eng. Final
Edad (semanas)	5 a 10	10 a 20	20 a 50	20 a 52	20 a 52	0 a 3	3 a 6	6 a 9
Peso Promedio (kg)	7.5	15	35	65	100	170	150	200
Consumo/día (kg)	0.460	1.0	1.855	0.100	0.120	1.84	5.35	1.9
Aumento/día (kg)	0.250	0.450	0.600	0.700	0.820	0.350	0.000	0.100
Conversión Alimenticia	1.84	2.22	3.08	3.68	3.75	-	-	-
Proteína Cruda (%)	20	20.9	18	15.5	13.2	12.8	17.5	13
Energía Metabolizable	3.265	3.265	3.265	3.265	3.265	3.265	3.265	3.265
Calcio (%)	0.8	0.7	0.6	0.5	0.45	0.75	0.75	0.75
Fósforo (%)	0.65	0.6	0.5	0.4	0.35	0.6	0.6	0.6
Lisina (%)	1.15	0.95	0.75	0.6	0.55	0.57	0.91	0.6
Metionina (%)	0.7	0.65	0.54	0.44	0.35	0.38	0.44	0.42
Treonina (%)	0.8	0.74	0.61	0.51	0.41	0.45	0.58	0.59



VITAMINAS Y MINERALES EN LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA



VITAMINAS

- La dieta de las aves también incluye varios nutrientes que son necesarios en cantidades mucho menores para permitir al ave vivir, producir carne y huevos en forma rentable, así como reproducirse eficientemente.
- La lista incluye vitaminas, microminerales y otros aditivos.



VITAMINAS

- Las vitaminas son compuestos químicos orgánicos que por lo regular no sintetizan las células del cuerpo pero que son necesarios para su mantenimiento, crecimiento y producción de huevo.
- Se usan en pequeñas cantidades y cuando son deficientes o ausentes en la dieta resultan manifestaciones características.



VITAMINAS

- Hay 13 vitaminas enlistadas como necesarias para el pollo y se presentan en alimentos balanceados en varias cantidades y diferentes combinaciones.
- No todos los alimentos balanceados incluyen todas las vitaminas y algunos contienen mayor cantidad de unas que de otras.



VITAMINAS

- Algunas vitaminas las producen microorganismos del aparato digestivo, unas mediante la radiación de la piel del ave mientras que otras se producen sintéticamente.

Vitaminas liposolubles

A (retinol y sus precursores), D, E y K

- Las vitaminas liposolubles sólo contienen carbono, hidrógeno y oxígeno, requiriendo cierta cantidad de grasa corporal para su metabolismo.



VITAMINAS

Vitaminas hidrosolubles

C (ácido ascórbico)

Tiamina (B1)

Riboflavina (B2)

Ácido pantoténico

Niacina

Pirodoxina (B6)

Colina

Biotina

Folacina (ácido fólico)

B12 (cobalina)



VITAMINAS

- Son necesarias para la transferencia de energía corporal con excepción de la vitamina C, las aves requieren que la dieta contenga todas las vitaminas hidrosolubles conocidas.

Vitamina A (retinol)

La vitamina **A** es esencial para la visión normal, crecimiento, producción de huevos y reproducción.



VITAMINAS

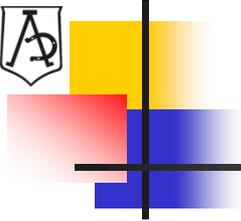
Deficiencias de vitamina A

- Crecimiento retardado.
- Debilidad, plumas erizadas.
- Ausencia del líquido de las glándulas lagrimales; puede resultar xeroftalmía y ceguera. Hay exudados caseosos en los ojos de aves adultas.



CONTINUACIÓN

- Disminución de la producción del huevo e incubabilidad.
- Aumento de la incidencia de manchas de sangre en los huevos.
- Menor resistencia de las aves a algunas enfermedades avícolas.



VITAMINAS

Vitamina D

- Esta vitamina tiene varias formas, pero las más importantes son **D2** y **D3**.
- La vitamina **D3** (colecalfiferol) la utilizan las aves, el hombre y animales cuadrúpedos, mientras que la vitamina **D2** (calciferol) es de valor sólo para el hombre.



CONTINUACIÓN

La vitamina **D** ayuda a la absorción del calcio y del fósforo en el aparato digestivo e incrementa las cantidades de estos minerales disponibles para el desarrollo del hueso la cantidad de calcio para el depósito en el cascarón.



VITAMINAS

Deficiencias de vitamina D

Raquitismo: El calcio y fósforo no se depositan en los huesos en cantidades normales.

Las articulaciones del corvejón están agrandadas, las costillas se encuentran como “rosario” y el pico y los tarsos de los pollitos jóvenes son suaves y plegables.



CONTINUACIÓN

- Decaimiento general.
- Cascarones de huevo blandos.
- Cristales de calcio en la cáscara del huevo.
- Reducción de la incubabilidad.



VITAMINAS

Vitamina E

La vitamina (tocoferol) es una necesidad para la productividad adecuada de las células y para la formación de sangre



VITAMINAS

Deficiencias de vitamina E

Encefalomalacia nutricional, evidente por el cuello torcido, postración dedos torcidos y enfermedad del “pollito loco”.

Diátesis exudativa: hay indicación que el selenio está implicado, las adiciones de este mineral han demostrado la reducción de esta dificultad cuando resulta un factor adecuado de vitamina E.



CONTINUACIÓN

Esterilidad del macho:

Con deficiencias prolongadas, la esterilidad puede ser permanente como resultado de la degradación de los testículos.

La falta de productividad en la hembra:

Las aves dejan de poner con dietas bajas en tocoferol pero esto no es permanente, con la adición de vitamina E, a la dieta, la restaura en la producción de huevo normal.



CONTINUACIÓN

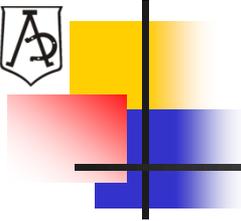
Mortalidad embrionaria:

Hay una falla circulatoria en alrededor del cuarto día de incubación del huevo.

Destrucción de la vitamina E

Esta vitamina se oxida fácilmente y el proceso se incrementa cuando minerales y ácidos grasos insaturados están presentes en el alimento.

Deben usarse antioxidantes en la ración cuando se adiciona vitamina E.

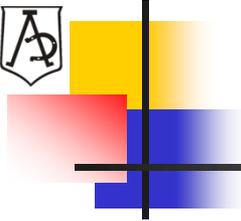


VITAMINAS

Vitamina K

Esta vitamina es necesaria para la síntesis de la protombina, un químico necesario para la coagulación sanguínea.

Cuando la vitamina **K** está baja o ausente, los vasos sanguíneos se rompen y causan excesivas hemorragias.



VITAMINAS

Vitamina K1 (filoquinona): presentes en tejidos vegetales.

Vitamina K2 (menaquinona): se sintetiza en pequeñas cantidades en el intestino y se encuentran en la harina de pescado.

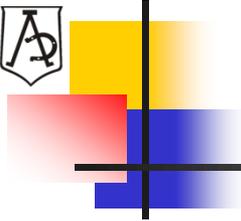
Vitamina K3 (menadiona)



VITAMINAS

Deficiencias de vitamina K

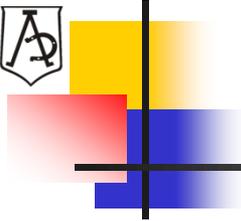
- Hay un síndrome hemorrágico. Hemorragias que son del tamaño de la punta de un alfiler en un principio y después aumentan presentándose en la carne.
- Si se desprende la piel del pollo pueden observarse las hemorragias en la pechuga, musculo y costillas.



VITAMINAS

Tiamina (B1)

- La tiamina es necesaria para estimular el apetito, para formar ciertas enzimas necesarias para la digestión y para prevenir los trastornos nerviosos que culminan en la polineuritis.
- Sin embargo, como muchos ingredientes del alimento llevan abundantes cantidades de esta vitamina, los síntomas se observan pocas veces



VITAMINAS

Riboflavina (B12)

- Esta vitamina es de mayor importancia, no sólo por sus efectos en los procesos del cuerpo sino porque generalmente es inadecuada en las raciones compuestas de las dietas ordinarias.



VITAMINAS

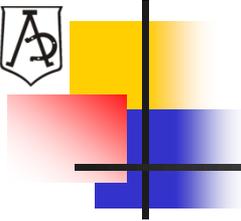
Deficiencias

Parálisis de dedo torcido.

Los dedos se tuercen y a veces se lesionan las piernas lo que produce parálisis.

Pobre incubabilidad.

Los embriones que no nacen o están enanos tienen un desarrollo anormal del plumón conocido como “plumón en maza”



VITAMINAS

Ácido pantoténico

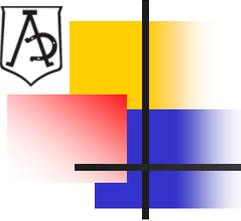
- Esta vitamina está relacionada con muchas moléculas proteínicas y está implicada con el metabolismo de las proteínas, carbohidratos y grasas.
- Los requerimientos para pollitos jóvenes y en crecimiento de ácido pantoténico son altos.



VITAMINAS

Deficiencias

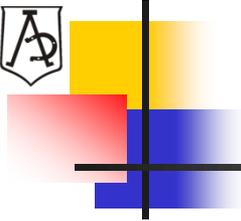
- Crecimiento retardado en pollos jóvenes.
- Plumas erizadas.
- Párpados granuloso y pegados en pollitos jóvenes.
- Costras en las comisuras del pico.
- Dermatitis de las patas.



VITAMINAS

Niacina (ácido nicotínico)

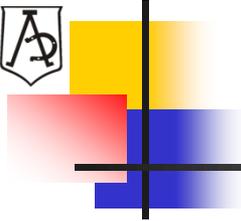
- Esta vitamina es importante para el metabolismo de carbohidratos, proteínas y lípidos.
- El ácido nicotínico es una parte importante de dos enzimas y se encuentra como ácido nicotínico en el reino vegetal y como nicotinamida en el reino animal.



VITAMINAS

Deficiencias

- Corvejones hinchados, igual a la perosis pero el tendón rara vez se desliza del cóndilo.
- Crecimiento reducido.
- Inflamación de la lengua y pico (lengua negra).
- Piel y patas escamosas; plumas erizadas.
- Reducción del consumo de alimento.
- Mayor depósito de grasa hepática y corporal en las ponedoras.



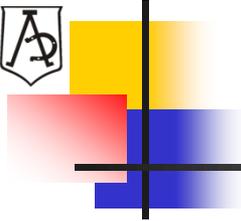
VITAMINAS

Pirodoxina (B6)

- Esta vitamina es parte del metabolismo de proteínas, carbohidratos y lípidos.
- Forma parte de varias enzimas y es acondicionador del músculo.

Deficiencias

- Las dietas bajas en pirodoxina resultan en disminución del crecimiento.



VITAMINAS

Colina

- Mejora la movilización de la grasa en el torrente sanguíneo, tiene acción de ahorro sobre la metionina, auxilia al crecimiento, previene un tipo de tendón dislocado y ayuda a reducir los depósitos excesivos de grasa en el hígado.

Deficiencia

Perosis, hígado graso (síndrome), retardo en el crecimiento.



VITAMINAS

Biotina

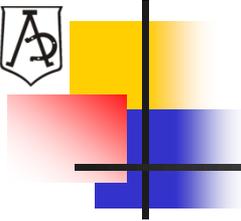
- La biotina parece ser adecuada en la dieta cuando se pesan la composición normal de los alimentos, pero sólo la mitad estará disponible para el pollo.
- A veces la biotina puede sintetizarse en el aparato digestivo pero este proceso es altamente variable.



VITAMINAS

Deficiencias

- Dermatitis escaldosa.
- Perosis leve.
- Crecimiento retardado.
- Reducción en la incubabilidad.



VITAMINAS

Ácido Fólico

- El ácido fólico, un factor anti anemia, es un compuesto químico complicado necesario para muchas funciones fisiológicas:
- Crecimiento, formación del músculo y desarrollo de la pluma.
- Las dietas son raramente bajas en esta vitamina.

VITAMINAS

Deficiencias

- Depresión del crecimiento.
- Emplume escaso, con poca pigmentación de las plumas.
- Anemia.
- Dermatitis.
- Perosis.
- Aumento en la mortalidad embrionaria.



VITAMINAS

Vitamina B12 (cobalamina)

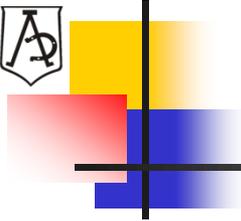
- Esta vitamina está relacionada casi por entero con los alimentos de origen animal y de pescado.
- Se sintetiza por microorganismos del aparato digestivo y por un compuesto alto en cobalto.



VITAMINAS

Deficiencias

- Anemia.
- Reducido crecimiento del pollito.
- Baja incubabilidad.
- Hígado graso.



VITAMINAS

Ácido ascórbico (vitamina “C”)

- Generalmente no es necesaria la presencia de vitamina C en la ración de las aves, ya que éstas sintetizan la cantidad que requieren.
- El ácido ascórbico ayuda en el crecimiento embrionario, favorece el desarrollo óseo en los pollitos y estabiliza las grasas corporales.



MINERALES

Calcio (Ca)

- El calcio es una necesidad primaria para la formación del hueso y cascarón del huevo, pero también tiene otras funciones.
- El mineral se deposita en el hueso casi siempre como fosfato de calcio, pero hay algo de carbonato de calcio.



CONTINUACIÓN

- El incremento de calcio se requiere alrededor de una a dos semanas antes que la polla ponga su primer huevo.
- Una vez que empieza la producción de huevo, la fuente de calcio para la formación del cascarón proviene de la dieta y depósitos de la médula ósea.



MINERALES

Fósforo (P)

Aunque es el mayor constituyente de la sangre, el fósforo juega parte importante en el proceso metabólico y se encuentra en células, enzimas y otros compuestos corporales.

No todo el fósforo en el alimento se encuentra disponible para el pollo.



CONTINUACIÓN

- Normalmente, el contenido de fósforo de la ración está representado por dos medidas.

- 1) Fósforo total.

- 2) Fósforo disponible.



MINERALES

Calcio, Fósforo y Vitamina D

- No sólo el calcio y fósforo son minerales dietéticos esenciales para la producción de huevo y el primero como material de deposición en el cascarón sino que la vitamina D es parte importante en este proceso.



CONTINUACIÓN

- La vitamina D ayuda a la formación de una proteína en el aparato digestivo que ayuda a conservar el calcio en solución para que pueda atravesar la pared intestinal y alcanzar las células.
- La vitamina D también ayuda en otras formas a obtener calcio a las zonas del cuerpo que lo necesiten.



MINERALES

Sodio, Cloro y Potasio

- Estos tres elementos están implicados en el equilibrio ácido básico del cuerpo.
- Los alimentos naturales requieren, generalmente, de sal complementaria en la alimentación (NaCl) para satisfacer los requerimientos de sodio y de cloro.



CONTINUACIÓN

- La cantidad de sal adicionada a la ración rara vez debe ser mayor de 0.25 a 0.35 por ciento.
- Mucha sal produce efecto laxante.
- Las adiciones por encima de 8% son mortales.
- El potasio es necesario, pero las raciones avícolas comunes son a veces deficientes en este elemento.



MINERALES

Azufre (S)

- El azufre es parte de dos aminoácidos; cistina y metionina y se encuentran en poca proporción en la proteína del alimento natural.
- El azufre es importante para ciertas enzimas en hormonas.
- La cistina y la metionina con frecuencia se agrupan como aminoácidos que contienen azufre total.



MINERALES

Yodo (I)

- El yodo tiene relación con la tiroides y su hormona: La tiroxina.
- Cuando la ración es baja en yodo la tiroides aumenta de tamaño y produce el bocio.
- El yodo es necesario para el desarrollo embrionario.
- Cuando el contenido de yodo de huevos incubables es bajo, se reduce la incubabilidad.



MINERALES

Fluoruro

- El fluoruro es una necesidad dietética del pollo y está relacionado con el buen desarrollo del hueso.
- Se requiere de pequeñas cantidades.
- En grandes cantidades los fluoruros se acumulan en los tejidos y se vuelven tóxicos para el pollo.



MINERALES

Hierro y Cobre

La anemia nutricional se presenta cuando hay deficiencias en cobre y hierro.

El mineral es necesario, así mismo para pigmentar las plumas de ciertas razas de aves.

El cobre se requiere para la utilización del hierro para cuando se forma la hemoglobina. Se requiere de entre 5 a 10 veces más de hierro que cobre.



MINERALES

Manganeso

- La principal función del manganeso es prevenir la perosis (tendón dislocado), trastorno en el que la articulación del corvejón se ensancha y el tendón del gastronemio, en esta localización se desliza fuera del cóndilo torciéndose el tarso hacia un lado.
- El manganeso también es necesario para el crecimiento normal, depósitos en el cascarón, producción de huevo, incubabilidad y para prevenir la ataxia.



CONTINUACIÓN

- La utilización de calcio es escasa en ausencia de magnesio.
- Un exceso de éste en la dieta es tan perjudicial como una pequeña cantidad.
- Las evacuaciones húmedas resultan por un exceso de este elemento.



MINERALES

Selenio

- Este elemento se requiere en pequeñas cantidades por el pollo.
- No sólo es esencial en sí, sino que reduce algunos síntomas causados por deficientes de vitamina **E**.
- La diátesis exudativa es evidencia de falta de vitamina **E**.



CONTINUACIÓN

- El selenio ha mostrado ser capaz de eliminar este trastorno.
- El valor óptimo de selenio en la dieta es 0.1 ppm en pollos hasta de 16 semanas de edad.
- Las dietas bajas en selenio reducen la producción e incubabilidad de los huevos y producen anemia.



MINERALES

Vanadio

- Las deficiencias de vanadio no tienen consecuencias para el ave, pero los excesos son perjudiciales.
- En las dietas de gallinas ponedoras, estos dos minerales no deben aportar más de 4 ppm de vanadio.



MINERALES

Cinc

El pollo requiere sólo de una pequeña cantidad de cinc para fortalecer su producción de huevo, incubabilidad.



NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN CUNÍCOLA



INTRODUCCIÓN

El conejo pertenece a:

Clase	mamíferos,
Orden	Lagomorfos,
Familia	Lepóridos,
Subfamilia	Leporinos,
Género	<i>Oryctolagus</i>
Especie	<i>cuniculus</i>



INTRODUCCIÓN

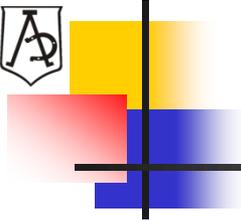
Un programa satisfactorio para la alimentación de los conejos domésticos considera la preparación de raciones que sean económicas y a la vez apropiadas para la satisfacción de las necesidades nutritivas de todos los conejos del lote y el uso del tipo de ración que pueda suministrar con mayor facilidad el criador.





INTRODUCCIÓN

Se debe atender tanto a las necesidades nutricionales así como a el comportamiento de los conejos haciendo hincapié en algunos aspectos como la coprofagia, las instalaciones apropiadas, el suministro de agua ad libitum, entre otros aspectos.



NOCIONES SOBRE LA CONSTITUCIÓN DE LOS ALIMENTOS

El análisis de un alimento permite conocer su contenido en sustancias alimenticias (nutrimentos) como agua, proteínas, carbohidratos, grasas , vitaminas y minerales.



AGUA

- Todos los alimentos contienen agua en proporciones variables, pero en promedio los granos secos tienen 14%, las harinas 10% y los forrajes verdes 72.05%
- La parte principal de un alimento, se denomina materia seca y es el resultado de la sustracción del agua de su constitución.



PROTEÍNA O MATERIA NITROGENADA

- Está compuesta principalmente de carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, algunas veces contiene algunas cantidades de yodo, fósforo, azufre y hierro



EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO

- En la materia hidrocarbonatada se considera de importancia los azúcares solubles (glucosa, sacarosa, Celulosa, maltosa, lactosa etc.,)



EXTRACTO ETÉREO

- Las grasas entran en la constitución de los alimentos en cantidades variables, de acuerdo con su procedencia.
- Las pastas y algunos granos son muy ricos en grasa



FIBRA (CELULOSA Y LIGNINA)

- La celulosa constituye la parte dura y fibrosa, está constituida por hidratos de carbono que no se disuelven fácilmente.
- El contenido fibroso de los alimentos es variable y depende de la naturaleza de éstos.



MINERALES

- Los vegetales contienen gran variedad de compuestos minerales, en el análisis cualitativo de las cenizas aparecen como principales, algunos óxidos en proporciones variables, hay también yodo, bromo, trazas de arsénico, compuestos de aluminio, plomo, cobre y zinc.



VITAMINAS

- Para que se efectúen normalmente la nutrición son necesarias las vitaminas ya que su deficiencia da lugar a trastornos fisiológicos que comprometen la vida del animal.
- Los productos vegetales y animales contienen vitaminas en proporción variable, de acuerdo con su naturaleza.



ALIMENTACIÓN

- El conejo es un herbívoro monogástrico (con un solo estomago, a diferencia de los rumiantes) que necesita en su dieta un mínimo de fibra; en caso de no obtenerla, disminuye su consumo de alimentos y se incrementan los problemas digestivos, con lo consiguiente reducción de la productividad.



ALIMENTACIÓN

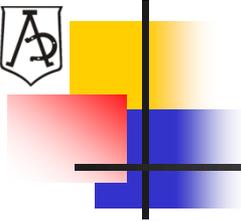
- Los alimentos deben contener un elevado contenido en energía y nutrientes esenciales.
- El alimento para los conejos se valora por su contenido en energía digestible (ED), aunque conduzca a una sobrevaloración energética de los alimentos proteicos y de los ricos en fibra digestible y a una subvaloración de los grasos.



ALIMENTACIÓN

Los factores más importantes en la explotación Cunícola son :

- La alimentación, la reproducción y el control de enfermedades
- De la alimentación adecuada depende el éxito de la explotación.



COSTOS DE PRODUCCIÓN DE UNA GRANJA DE TIPO INDUSTRIAL

Conceptos	Costos de producción (%)
❖ Costo de la alimentación	53%
❖ Mano de obra y seguros sociales	20,5%
❖ Costos financieros	6%
❖ Costo energético	5%
❖ Costo de la finca	5%
❖ Costo sanitario	4%
❖ Otros costos	6,5%



NECESIDADES NUTRICIONALES

• Para sintetizar o mantener los tejidos, el conejo debe ingerir una cierta cantidad de aminoácidos, carbohidratos, vitaminas y minerales. De esta forma, la necesidad alimenticia para el crecimiento es aquella cantidad que permite el desarrollo óptimo del conejo.





NECESIDADES NUTRICIONALES

Al principio de la gestación normalmente la coneja aun está en lactando; por lo que se le alimenta a voluntad. Al final de la gestación, después del destete la alimentación de la coneja se raciona. Este sistema se opone al recomendado para otras especies, pero la alimentación intensiva durante este periodo es recomendable. El agua siempre estará a libre acceso.





ALIMENTO BALANCEADO

- Es un alimento con un balance completo de nutrimentos.
- Es importante es que no sea en forma de polvo ya que los conejos no lo comen y estornudan.
- Tampoco es apropiada la mezcla de granos por la selectividad animal, a veces comen un solo grano y tiran el resto. Lo ideal es el balanceado en forma de pastilla comprimida o "pellet"





CONTINUACIÓN

- Se refiere a la cantidad mínima de nutrimentos que deben de estar presentes en la dieta, para que los conejos puedan desarrollarse y reproducirse normalmente.
- El alimento es la materia prima que se le proporciona al animal para crecer, producir carne, pelo, leche, y nuevas crías. Todos los alimentos están constituidos por nutrientes de los cuales cumple con uno o varias funciones.



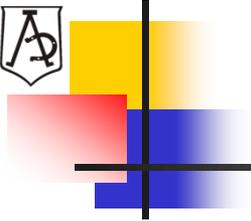
CONTINUACIÓN

- Los **carbohidratos** tienen la función de proporcionar energía al organismo.
- Las **proteínas** tienen la función de formar y regenerar los tejidos.
- Las **grasas y aceites** proporcionan principalmente calorías al organismo del animal.



CONTINUACIÓN

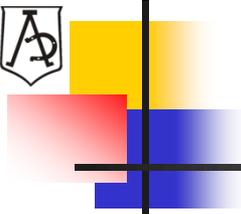
- La **fibra** da consistencia al alimento para aprovechar sus nutrientes.
- Las **vitaminas** son sustancias requeridas en cantidad mínima por el organismo de los animales, para su desarrollo y funcionamiento adecuado.
- Los **minerales** son indispensables en los procesos nutricionales para reparar o formar tejidos del organismo y transformar los principales nutrientes para producir calor y energía.



LA INADECUADA ALIMENTACIÓN PROVOCA:

- Retraso en la madurez sexual.
- Baja fertilidad.
- Falta de producción de leche en conejas en lactancia.
- Adelgazamiento progresivo de los reproductores.
- Falta de desarrollo y mortalidad de gazapos.
- Poca resistencia al medio ambiente y a las enfermedades.
- Canibalismo.
- Tricofagia (que se come su pelo).

Todo esto trae como consecuencia una baja producción.



PROBLEMAS DE ALIMENTACIÓN INADECUADA

Vit. Liposolubles

Aporte

Síntomas de carencia

A (UI)

6000-8e00

Hidrocefalia. Retraso del crecimiento. Fallos reproductivos.

D3 (UI)

900-1100

Raquitismo.

E (ppm)

40-50

Hígados grasos. Distrofia muscular. Infertilidad. Muerte embrionaria.

K (ppm)

1-2

Abortos.

Vit. Hidrosolubles

Aporte

Síntomas de carencia

B1 (ppm)

1-2

Falta de apetito. Parálisis muscular.

B2 (ppm)

3.5-6

Retraso del crecimiento. Alto índice de crecimiento.

B6 (ppm)

1-2

Dermatitis

B12

0.01

Anemia

PP. niacina

30-60

Menor consumo. Diarreas.

Colina

1100

B3

10-20

Retraso del crecimiento. Hígado graso. Distrofia muscular.



VITAMINAS

Deficiencia de vitamina A

- Provoca serios trastornos a los conejos, como engrosamiento de la piel, irritación de los ojos (en algunos casos, ceguera) crecimiento lento, parálisis de los miembros reducción del número de partos y de crías.



VITAMINAS

Ácido Nicotínico

- Llamado también niacina, se encuentra en estado natural en la cebada, salvado, cacahuate, germen de trigo, levadura de cerveza, es necesario para el crecimiento normal de los conejos, también ayuda al crecimiento del pelo y a tener animales con pieles de mejor aceptación



VITAMINAS

Vitamina B6

- Se puede encontrar en los subproductos del trigo, arroz, levadura de cerveza, harina de pescado y carne, es necesario para mantener un buen apetito en estos animales.



VITAMINAS

Vitamina D

- Es necesaria para evitar el raquitismo en los gazapos, la fuente más común es el hígado de pescado, los rayos del sol ayudan a sintetizar esta vitamina en algunas plantas como la alfalfa y en el propio organismo del animal.
- Grandes cantidades de esta vitamina pueden provocar una intoxicación sobre todo cuando ésta tiene como fuente semillas de algodón, por ello no debe darse harinolina en cantidades excesivas.



VITAMINAS

Vitamina E

- Se puede encontrar en forrajes verdes, la alfalfa es muy rica en esta vitamina, las hojas de forrajes, también gran cantidad de vitamina “E” el germen de trigo, la cebada, los aceites de soya y cacahuete.
- Esta vitamina además de ayudar en la reproducción tiene otras cualidades muy importantes para estos animales, ayudando al crecimiento, a la nutrición de los tejidos.



VITAMINAS

Vitamina K

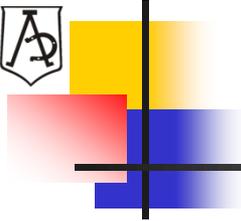
- Cuando no se encuentra en la alimentación en dosis suficientes puede provocar en las hembras gestantes, hemorragias en la placenta y aborto cerca del periodo final de la gestación



VITAMINAS

Vitamina C

- No es indispensable en la alimentación de estos animales, sin embargo es aconsejable darles de vez en cuando una dosificación a las hembras reproductoras.



VITAMINAS

Vitamina B12

- Es sintetizada por el organismo del conejo, se ha demostrado la presencia de esta vitamina en las heces frescas de estos animales en cantidades mayores que la que contiene el alimento consumido, lo mismo sucede con el ácido pantoténico, riboflavina y biotina.



MINERALES

Calcio

- El Calcio es un elemento esencial para formación y el mantenimiento normal de los huesos, además de ayudar a otras funciones como producción de leche, pelo, etc.



MINERALES

Deficiencia de calcio

- Provoca un déficit secundario de fósforo, generando:
- Osteomalacia lento (raquitismo), huesos deformes (osteomalacia), fracturas frecuentes, mal formación de la dentadura.



MINERALES

- **Deficiencia de Calcio y Fósforo**

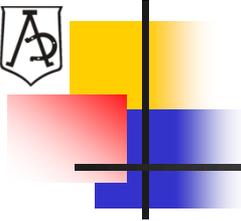
- Mas frecuente en crecimiento, durante la gestación y la lactancia, es conveniente dar una ración equilibrada, adicionada con un complejo mineral.



MINERALES

Yodo

- Necesario en determinadas funciones como: gestación, parto y lactancia. Generalmente la mayoría de los elementos empleados en la alimentación de los conejos, no contienen cantidades suficientes en yodo.



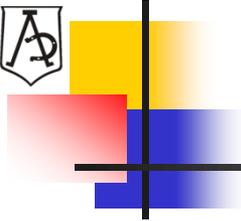
REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS Y PROTEICOS

- En conejos se utiliza la energía digestible como unidad de valoración de las necesidades del valor energético de los alimentos; la digestibilidad de la energía de las raciones de conejos oscila entre 60-70%, dependiendo de los ingredientes utilizados.



CONTINUACIÓN

- Se puede utilizar energía metabolizable, admitiéndose en general la conversión $EM = 0.925 \times ED$, ya que las pérdidas gaseosas debidas a las fermentaciones intestinales suponen alrededor del 2.5% de la ED ingerida y las pérdidas de energía en la orina alrededor de un 5%
- La digestibilidad aparente media de la proteína bruta del alimento de conejos es del 60-70%, mientras que la digestibilidad ideal es del 50-60%.



MODELO SIMPLIFICADO PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS NECESIDADES DE NUTRIENTES

Mantenimiento:

530 kJ ED/kg PM y 3.0 g PB/kg PM

Crecimiento:

12 kJ ED/g engordado y 0.4 g PB/g engordado

- Las necesidades diarias de un conejo de 1.5 kg que engorda 40 g diarios son:



CONTINUACIÓN

a) Características del crecimiento diario:

-Formación de hueso y acumulación de contenido gastrointestinal: $12.5\% \times 40 \text{ g} = 5 \text{ g}$ diarios

-Deposición de carne: $40 - 5 = 35 \text{ g}$

-Deposición muscular: $85\% \times 35 \text{ g} = 30 \text{ g}$

-Deposición de grasa: $35 - 30 = 5 \text{ g}$



CONTINUACIÓN

b) Necesidades energéticas diarias:

$$530 \times 1.50.75 + (12 \times 40) = 1.2 \text{ MJ ED}$$

c) Necesidades proteicas diarias:

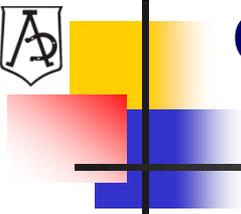
$$3.0 \times 1.50.75 + 0.4 \times 40 = 23 \text{ g}$$

TIPOS DE ALIMENTACIÓN SEGÚN EL ESTADO DEL ANIMAL

Tipo de animal

Alimento de madres

Gazapos lactantes	A voluntad (o sustitutos de leche materna)
Gazapos de engorda	A voluntad
Reemplazo	120 - 150 g/día
Conejas gestantes	140 - 160 g/día
Conejas lactantes	A voluntad
Machos	120 g/día

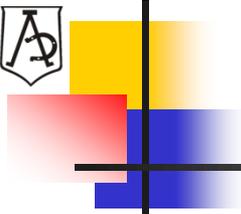


REQUERIMIENTOS DIARIOS DE ENERGÍA DE LAS CONEJAS DURANTE LA LACTANCIA, EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE GAZAPOS

peso de la coneja Kg	Kcal de ED/Kg de PV				
	5	6	7	8	9
3,5	693	719	744	770	796
4,0	760	786	812	8837	863
4,5	827	853	878	904	929

REQUERIMIENTOS DIARIOS DE ENERGÍA DURANTE LA ENGORDA EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO

Peso en el sacrificio (Kg)	Peso en el Destete (Kg)	ED (Kcal/día) para un crecimiento de		
		30 g/día	35 g/día	40 g/día
2,0	0.5	239	257	274
	0.6	244	261	279
	0.7	248	266	284
2,25	0.5	258	276	294
	0.6	263	281	298
	0.7	267	285	303
2,5	0.5	278	295	313
	0.6	282	300	317
	0.7	287	304	322



REQUERIMIENTO DIARIO TOTAL EN NITRÓGENO DE CONEJOS DE ENGORDA SEGÚN SU VELOCIDAD DE CRECIMIENTO

**Peso final del
conejo (kg)**

Necesidades totales de Nitrógeno (g de PD/día)

	Crecimiento	Crecimiento	Crecimiento
	30 g/día	35 g/día	40 g/día
2	10.3	11	11.8
2.25	11.1	11.8	12.6
2.5	11.9	12.7	13.4

CANTIDAD NECESARIA DE AMINOÁCIDOS ESENCIALES PARA CONEJOS EN CRECIMIENTO Y HEMBRAS LACTANTES

PROPORCIÓN EN EL ALIMENTO (%)

AMINOÁCIDOS	CONEJOS EN CRECIMIENTO	HEMBRAS LACTANTES
Argínina	0.9	0.8
Lisina	0.6	0.9
Metionina + Cistina	0.6	0.6
Triptófano	0.13	0.15
Valína	0.7	0.8

MACROMINERALES ESENCIALES (MACRONUTRIENTES) EN LOS ALIMENTOS PARA CONEJAS Y GAZAPOS

PROPORCIÓN EN EL ALIMENTO (%)

ELEMENTO	CONEJAS EN LACTACIÓN	GAZAPOS EN ENGORDA
Calcio	1.1 - 1.35	0.4 - 0.8
Fósforo	0.6 - 0.8	0.3 - 0.5
Magnesio	0.25 - 0.35	0.25 - 0.35
Potasio	0.8 - 1	0.6 - 0.9
Cloruro Sódico	0.3 - 0.7	0.3 - 0.7

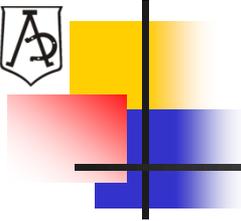
OTROS ADITIVOS EN LA ALIMENTACIÓN DEL CONEJO

TIPO DE ADITIVO

ADITIVO

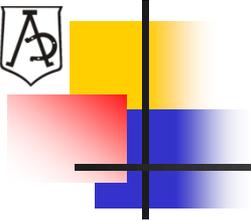
OBSERVACIONES

Modificadores del pH intestinal	Ácido acético	Utilización preventiva
	Bicarbonato sódico	
Probióticos	Lactobacilos	Flora beneficiosa que evita la proliferación de gérmenes patógenos
	Estreptococos	
	Levaduras	
Aglomerantes	Sepiolitas (si-Mg)	Es importante controlar la calidad del granulo
	Bentonitas	
	Lignosulfatos	
Aromatizantes	Azúcar y mezclas	Enmascaran olores anormales y mejoran el aspecto del alimento
	Anís	
	Hierba fresca	



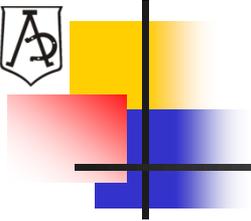
ALIMENTOS APROPIADOS PARA LOS CONEJOS

- Son particularmente difíciles de formular debido al equilibrio que se debe mantener entre el aporte de energía, proteína, fibra y almidón.
- Interesa formular alimentos con una alta concentración energética y proteica que permitan un rápido crecimiento, pero por otra parte el contenido en fibra ha de ser elevado y el de proteína ha de limitarse para prevenir trastornos fecales.



LOS ALIMENTOS HABITUALES SE FORMULAN CON ALFALFA, CEREALES Y PASTA DE SOYA

- La alfalfa posee un tipo de fibra óptimo para los conejos: posee alrededor de un 10% de pectinas que fermentan en el ciego produciendo ácidos grasos volátiles (que reducen el pH dificultando la proliferación de microorganismos patógenos).
- Por otra parte la fibra larga es lignificada (facilitando una adecuada velocidad de tránsito digestivo).



LOS ALIMENTOS HABITUALES SE FORMULAN CON ALFALFA, CEREALES Y PASTA DE SOYA

- El aporte de cereales se limita para prevenir sobrecargas de almidón en el ciego; en particular, el almidón del maíz se digiere lentamente, por lo que alrededor del 15-20% del almidón del maíz pasa al ciego donde favorece el desarrollo de clostridios.



SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

- Hay quienes crían el conejo en forma natural y ecológica, sin alimento balanceado.
- Estos animales reciben abundante verdeo fresco, como alfalfa, achicoria, zanahorias, lechugas, hojas de mora (contiene gran cantidad de proteínas).
- Como suplemento comen una mezcla de avena en grano y maíz partido.



CONTINUACIÓN

- Los animales con esta alimentación son sanos y tienen una piel de un brillo inmejorable. Sin embargo, su crecimiento es un poco mas lento. Justamente al no recibir alimento balanceado, no obtienen las vitaminas, los “promotores de crecimiento” y otros aditivos artificiales que son de composición corriente en el balanceado comercial.





PRINCIPALES ALIMENTOS

- **Granos y cereales:** Cebada, trigo, avena, centeno, sorgo, maíz, girasol, algodón, cacahuate, coco, salvado, linaza, lino, haba, fríjol, garbanzo, etc.
- **Leguminosas:** Alfalfa, trébol, besa, soya, pipirigallo, vaina de mezquite molido, etc.



CONTINUACIÓN

- **Hortalizas:** Col, lechuga, brócoli, coliflor, papas cocidas, hojas de acelga, y apio, raíz de nabo, tubérculo y follaje de zanahoria, la vaina y la planta de chícharo, la pulpa fresca de la remolacha, etc.
- **Zacate o pastos:** Hierba de pasto, hierva de pasto natural, zacate de guinea, pangola, estrella blanca y mejorada, merkeron, lengua de vaca, etc.



CONTINUACIÓN

- **Frutas:** Manzanas, peras verdes, naranjas, mandarinas, duraznos, dátiles, fresas, etc.
- **Cactus:** Nopal asado (pero es necesario quemarle las espinas) penca de maguey picada.
- **Hojas:** de abedul, arce, olmo, vid, ramón, morena, haya, etc.



SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

- Las raciones para los **machos** es de alrededor 120 gr. por día, para las **hembras gestantes** de unos 150 gr. por día, para los **gazapos destetados** y hasta los dos meses, unos 100 gr. diarios y los gazapos de mas de dos meses comen unos 150 – 200 grs. por día (**depende mucho de la raza las raciones**).



SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

- El forraje es muy importante para el aparato digestivo de los conejos ya que el mismo funciona por empuje y no como el de otros mamíferos que funciona por contracción.
- Esto quiere decir que mientras el animal va comiendo, va empujando el resto de la comida y va digiriendo el alimento. Es por eso que los conejos comen durante todo el día y en pequeñas cantidades de comida.



SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

- Los alimentos de conejos pueden incluir un antibiótico (solamente está permitido el flavofosfolipol) ó un coccidiostático; en los piensos para explotaciones con un buen estado sanitario se suele incluir un antibiótico, pero en las explotaciones más deficientes es preferible incluir un coccidiostático.



SUMINISTRO DE AGUA

- El agua debe estar a libre acceso continuamente por lo que es conveniente que se tenga un tinaco como depósito, como se puede observar en este caso.





CONTINUACIÓN

El agua realiza funciones muy importantes en la alimentación del conejo porque contribuye a:

- Buena digestión.
- Que la sangre transporte a los nutrientes.
- Eliminar los productos de deshecho.
- Que los tejidos se mantengan firmes.
- Regular la temperatura del animal, etc.





SUPLEMENTOS

Vitaminas: Los suplementos vitamínicos no son necesarios para que un conejo se vea saludable. Los conejos no sólo consiguen estos nutrientes del heno y las comidas frescas (vegetales) sino que también producen sus propias vitaminas como vitamina C, el complejo B y la vitamina K en los excrementos que vuelven a comer y digerir (cecotropos). De hecho, el uso indiscriminado de vitaminas pueden llevar a sobredosis y enfermedades serias.



CONTINUACIÓN

•Por otro lado, las vitaminas agregadas al agua pueden causar que el conejo no beba suficientes cantidades de agua debido al mal sabor y pueden causar un crecimiento mayor de bacterias en el agua. Se recomienda usar vitaminas adicionales sólo con la supervisión y consejo de su veterinario.

Sales y minerales: No son indispensables pero se pueden utilizar en pequeñas cantidades por ración, como suplemento.



ALIMENTACIÓN DEL GAZAPO

- Los gazapos dependen exclusivamente de la leche de la madre hasta las 3 semanas de edad; por lo tanto, cuanto mayor es la disponibilidad de leche, mayor será el crecimiento del gazapo.
- La cantidad de leche que produce la coneja depende básicamente de la alimentación que recibe; además, el tamaño de la camada es otro factor que determina en gran medida la disponibilidad de leche para cada gazapo.



CONTINUACIÓN

- A partir de las 2-3 semanas los gazapos comienzan a ingerir pequeñas cantidades de pienso en el mismo comedero que la madre.
- La ingestión de pienso estimula el desarrollo del sistema digestivo del gazapo, así se minimiza la incidencia de los trastornos digestivos propios del postdestete.
- Para conseguir el desarrollo digestivo es necesario que el gazapo ingiera más de 500 g de alimento durante de la lactación, y que consuma unos 75 g diarios.



ÍNDICES DEL GAZAPO

Edad al destete: 5 semanas.

Índices al destete:

consumo de alimento (g/d) 80

velocidad de crecimiento (g/d) 35

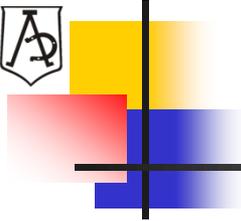
peso (g) 850

Índices medios durante la cría:

consumo de alimento (g) 600

velocidad de crecimiento (g/d) 20-25





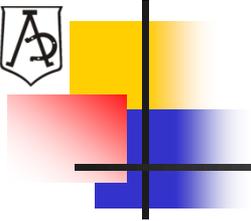
CAUSAS NUTRICIONALES DE MUERTES DE GAZAPOS

- Es habitual una mortalidad del 10-15% de los gazapos durante la primera semana de vida debido a una hipoglucemia, que se traduce en hipotermia (la temperatura óptima en el nido es de 30-35 °C) y muerte de los gazapos; la causa de la hipoglucemia es una insuficiente ingestión de leche (la madre no produce suficiente leche, la madre no permite mamar lo suficiente a los gazapos, la camada es demasiado grande, el gazapo no sabe mamar, etc); en el caso de camadas numerosas ó camadas huérfanas se procura la adopción de gazapos por otras hembras lactantes.



CONTINUACIÓN

- Se debe tener en cuenta que las conejas dan de mamar a los gazapos solamente dos veces al día durante los primeros 2-4 días, y posteriormente una sola vez (por las mañanas, durante 3-5 minutos); por lo tanto, si un gazapo no mama por cualquier causa, la viabilidad de ese gazapo depende de sus reservas de glucógeno y grasa, que a su vez dependen del tamaño de la camada.



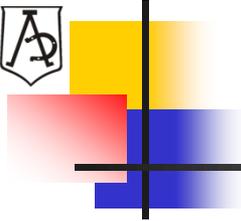
MANEJO DE LA ENGORDA DE CONEJOS

- Los conejos se alimentan sin separación de sexos.
- Los conejos comen durante la tarde y por la noche, siendo escaso el consumo realizado por la mañana.
- Con las concentraciones energéticas habituales (10-11 MJ ED/kg), el consumo de los conejos aumenta desde casi 100 g de alimento tras el destete, hasta unos 150 g al final de la engorda alcanzan 2.0 kg de peso.



CONTINUACIÓN

- El principal factor que, junto con la concentración energética del alimento, determina la cantidad ingerida de alimento es la temperatura, siendo la temperatura óptima para la engorda de conejos de 15-20 °C; en efecto, los conejos regulan mal la temperatura corporal (los conejos no sudan) por lo que las consecuencias de las altas temperaturas sobre el consumo son muy importantes; además, la reducción del consumo tiene un efecto nefasto sobre el equilibrio de la flora intestinal.



ALIMENTACIÓN DE LOS CONEJOS DE REPOSICIÓN

- Por facilidad de manejo, los animales de reposición se suelen alimentar ad libitum con el mismo alimento que los conejos de engorda hasta los 3 meses (2.5 kg); posteriormente el alimento se restringe a 125-150 g diarios para evitar engrasamientos; la restricción se mantiene hasta una semana antes de la primera cubrición, en que se comienza a suministrar ad libitum (para conseguir una mayor tasa de ovulación) el alimento de reproductoras.



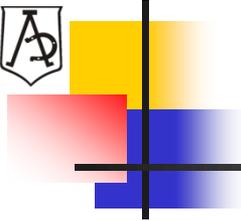
HEMBRAS REPRODUCTORAS

- Las necesidades energéticas y proteicas de las conejas se pueden estimar mediante el método factorial, y se pueden expresar en función del peso vivo, ya que la variación de peso en las reproductoras no es muy importante.
- La relación óptima proteína/energía de los alimentos de lactación de reproductoras es de unos 18 g PB/MJ ED.
- Las necesidades diarias durante la lactación son 4.0-5.0 MJ ED y 75-100 g PB, y durante la gestación son 1.5-2.0 MJ ED y 20-25 g PB.



CONTINUACIÓN

NOTA: La duración de la gestación de las conejas es de 31 días; las conejas se vuelven a cubrir hacia los 10-15 días del parto, estando las hembras aún en lactación (la ovulación se induce por la cubrición); tras el parto, las reproductoras se mantienen en lactación durante 5 semanas.



CONSIDERACIONES EN LA ALIMENTACIÓN DE LAS CONEJAS LACTANTES

- Las necesidades de lactación son muy elevadas debido a la productividad de las conejas (a lo largo de toda la lactación producen unos 6 litros de leche, dependiendo del tamaño de la camada).
- Durante la lactación se alimentan ad libitum, ya que cualquier tipo de restricción repercute negativamente en la producción de leche y por lo tanto en la viabilidad de la camada que amamanta, así como en la viabilidad de la camada que está gestando.



CONTINUACIÓN

- Las conejas en lactación ingieren de media unos 300-400 g diarios de alimento durante la lactación (dependiendo de la producción de leche), llegando a ingerir casi 500 g diarios (el 10% del peso de la coneja) de alimento y hasta 1.5 litros diarios de agua en el pico de lactación.



ALIMENTACIÓN DE LOS SEMENTALES

- Los sementales se comienzan a utilizar a partir de los 6-7 meses de edad (4.0 kg), manteniéndose con un ritmo reproductivo de 2-3 saltos semanales durante 1 año, sacrificándose con unos 5.0 kg de peso.





CONTINUACIÓN

- Debido a que el número de sementales en las explotaciones es bajo, no compensa la utilización de un alimento específico para ellos, por lo que habitualmente se alimentan con el alimento de los conejos en engorda.
- Las necesidades energéticas de los sementales son de unos 1.5 MJ ED diarios, dependiendo de su peso.
- Estos animales se restringen a un consumo diario de unos 125-150 g de alimento.



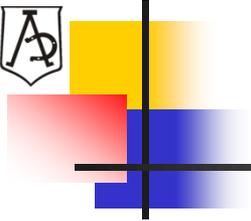
DIETAS BALANCEADAS

- Partiendo de los requerimientos nutricionales del conejo, para elaborar un variado número de dietas tales como:
- Las necesidades alimenticias de los animales conforme a su edad y estado de producción.
- La cantidad y calidad de alimentos disponibles según la región, clima, época del año, etc.



CONTINUACIÓN

- En consecuencia no existe una dieta o ración ideal para todos los casos la mejor será aquella que se adapte a las exigencias del conejal y brinde los mejores resultados.
- A continuación dos dietas económicas y nutritivas para los conejos, tomadas del Programa Familiar de la Dirección General de Avicultura y Especies Menores S.A.R.H.



REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CONEJO EN MANTENIMIENTO

Proteína	Fibra	Grasa	Ext. No nitrogenados	Minerales
12 - 13 %	15 - 16 %	2 - 3.5 %	43 - 45 %	5 - 6.5 %



FORMULAS PARA MANTENIMIENTO

Materia prima	Kilogramos
Maíz	8
Cebada	11
Avena	12
Salvado de trigo	15
Heno de zacate elefante	45
Pasta de soya	6
Premezcla de Vit + Min	3



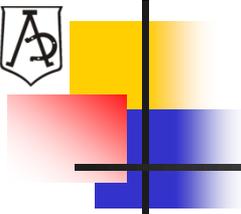
CONTINUACIÓN

Materia prima	Kilogramos
Cebada	15
Salvado de trigo	10
Tortilla	15
Heno de zacate elefante	45
Lino	10
Melaza	2
Premezcla de Vit + Min	3



CONTINUACIÓN

Materia prima	Kilogramos
Salvado de trigo	15
Tortilla	15
Heno de zacate elefante	55
Lino	10
Melaza	2
Premezcla Vit + Min	3



CONTINUACIÓN

Materia prima	Kilogramos
Sorgo (molido)	13
Cebada	10
Avena	9
Pasta de arroz	10
Harina de alfalfa	37
Pasta de soya	9
Lino	9
Premezcla Vit + Min	3



CONEJOS EN CRECIMIENTO

- Los requerimientos en proteína no son elevados como en gestación y lactación sin embargo, deberá proporcionarles el límite superior proteico para lograr una mejor conversión.



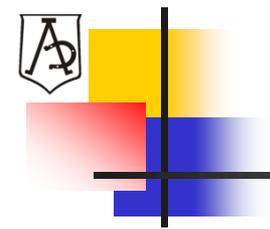
REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CONEJO EN CRECIMIENTO

Proteína	Fibra	Grasa	Ext. No nitrogenados	Minerales
14-15 %	15-26%	2-3.5%	45-47 %	5-6-8 %



FORMULAS DE CRECIMIENTO

Materia prima	Kilogramos
Sorgo (molido)	18
Cebada	22
Salvado de trigo	15
Harina de alfalfa	42
Premezcla Vit + Min	3



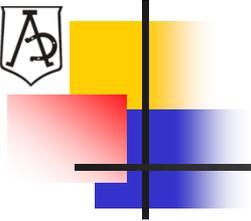
CONTINUACIÓN

Materia prima	Kilogramos
Maíz (molido)	20
Cebada	18
Salvado de trigo	12
Alfalfa	39
Pasta de soya	8
Premezcla Vit + Min	3



CONEJAS EN GESTACIÓN

- En esta etapa, es necesario un aumento de proteínas por lo que se recomienda un recurso valioso, las proteínas de origen animal tales como leche y harina de carne



REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LA CONEJA EN GESTACIÓN

Proteína	Fibra	Grasa	Ext. No nitrogenados	Minerales
16-18%	13-16%	3-5.5 %	44-50 %	4.5-6.5 %



FORMULAS DE GESTACIÓN

Materia prima	Kilogramos
Sorgo (molido)	12
Cebada	16
Salvado de trigo	15
Heno de trébol	40
Pasta de soya	10
Harina de carne	4
Harina de pescado	3



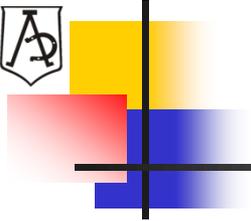
CONTINUACIÓN

Materia prima	Kilogramos
Maíz (molido)	20
Cebada	15
Salvado de trigo	15
Harina de alfalfa	37
Premezcla Vit + Min	3



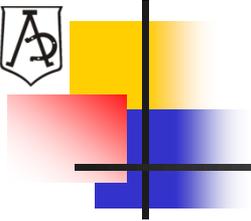
LACTANCIA

- El elevado contenido de proteínas de la leche requiere del uso de concentrados proteicos en la ración.
- Es conveniente agregar de 1 a 2 % de harina o bien una mezcla de minerales ya que la leche de coneja es también rica en minerales.



REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LA CONEJA EN LACTANCIA

Proteína	Fibra	Grasa	Ext. No nitrogenados	Minerales
18-22 %	10-15 %	3-5.5 %	45-50 %	4.5-6.5 %



FORMULAS PARA CONEJAS EN LACTANCIA

Materia prima	Kilogramos
Sorgo (molido)	10
Cebada	13
Avena	3
Salvado de trigo	15
Harina de alfalfa	33
Pasta de ajonjolí	3.5
Pasta de soya	9.5
Harina de carne	6
Suero de leche	4
Premezcla Vit + Min	3



CONTINUACIÓN

Materia prima	Kilogramos
Sorgo (molido)	13
Cebada	10
Avena	9
Pasta de arroz	10
Harina de alfalfa	37
Pasta de soya	9
Lino	9
Premezcla Vit + Min	3



REPRODUCTORES DE PELO

Materia prima	Kilogramos
Maíz (molido)	10
Avena	10
Lino	10
Sorgo (molido)	10
Harina de carne	5
Cebada	15
Germen de trigo	5
Alfalfa	32
Premezcla Vit + Min	3



COPROFAGÍA

- Los conejos habitualmente practican la coprofagia que consiste en la ingestión de heces blandas extrayéndolas directamente de su ano.
- La coprofagia y cecofragia o seudorumia la practican los conejos desde los tres meses de edad, los conejos domésticos la hacen por la noche y los silvestres por el día, mientras permanecen en su cueva.



CONTINUACIÓN

- Si analizamos el aparato digestivo del conejo veremos que una de las características en el aparato digestivo es que el poder de concentración muscular de las paredes del estomago es muy débil por lo tanto presenta dificultades de pasar el alimento del estomago al intestino delgado, el paso del alimento se dificulta en el píloro, y se realiza gracias a la presión que ejerce el alimento ingerido posteriormente.



CONTINUACIÓN

- Si el conejo tiene la cantidad adecuada de alimento, lo mastica poco a poco y la digestión es normal; pero en el caso que este hambriento y se le de alimento, lo comerá con rapidez llegando al estomago mas triturado provocándole trastornos digestivos.
- Por lo tanto es necesario que los conejos tengan siempre a su disposición alimento.



CONTINUACIÓN

- Durante el día, los conejos domésticos realizan la digestión normal de su alimento.
- En la boca realizan la masticación y n vez realizada pasa el bolo alimenticio al esófago y de ahí al estomago donde se realiza la digestión.



CONTINUACIÓN

- La digestión comprende los cambios y modificaciones que sufre el alimento, por medio de la acción de los jugos digestivos para que este pueda ser absorbido por las membranas que tapiza el intestino delgado y pasan a la corriente sanguínea y de ahí sean trasladados a todos los tejidos del cuerpo.



CONTINUACIÓN

- Los residuos de alimento que no son absorbidos por el intestino delgado llegan al ciego donde permanecen 12 hrs. Siendo sometidos a la acción de su flora bacteriana, para pasar después a su colon, donde son absorbidos los elementos nutritivos restantes y estos son trasladados al torrente sanguíneo, el sobrante que queda en el colon pasa al recto donde se forma la materia fecal la cual se expulsa por el ano.



CONTINUACIÓN

- En la noche la materia fecal que contiene gran cantidad de nutrientes, esta en forma de bolitas recubiertas de mucosidad, salen del ciego, pasan a través del intestino grueso hasta llegar al recto y de ahí al ano, donde las heces son ingeridas por el conejo iniciándose así una vez la digestión.



CONTINUACIÓN

- Estas heces una vez ingeridas son almacenadas en el estomago, mientras se termina con la digestión del alimento normal y al terminar esta comienza la digestión de las heces, donde son sometidas una ves mas por los jugos digestivos y absorbiéndose los elementos nutritivos restantes.



CONTINUACIÓN

- El paso de las heces por el intestino delgado es muy lento, donde pierde humedad las heces y se transforma en bolas duras sin ningún valor alimenticio, este excremento ya no pasa por el ciego, sino que pasa a través del colon hacia el recto y es expulsado por el ano.
- Por lo tanto la coprofagia en el conejo no es un mal habito o enfermedad sino un proceso normal por medio del cual mejora notablemente su alimentación.

NECESIDADES NUTRITIVAS DE LOS CONEJOS

(Fuente: NRC, 1999)

64

Table 23 Recommended nutrient levels in diets for various categories of rabbits reared intensively

<i>Dietary composition (assuming a dry matter content of 89%)</i>	<i>Units</i>	<i>Growing rabbits (4-12 weeks)</i>	<i>Lactating does and suckling young</i>	<i>Pregnant does but not lactating</i>	<i>Adults at maintenance (bucks etc.)</i>	<i>Complete feed for reproduction + fattening</i>
Digestible energy	kcal/kg	2500	2600	2500	2200	2500
Metabolizable energy	kcal/kg	2400	2500	2400	2120	2410
Fat	%	3	3	3	3	3
Crude fibre	%	14	12	14	15-16	14
Indigestible crude fibre	%	12	10	12	13	12
Crude protein	%	16.0	18.0	16.0	13.0	17.0
Amino acids:						
Lysine	%	0.65	0.75	—	—	0.70
Sulphur amino acids	%	0.60	0.60	—	—	0.60
Tryptophan	%	0.18	0.22	—	—	0.20
Threonine	%	0.55	0.70	—	—	0.60
Leucine	%	1.05	1.25	—	—	1.20
Isoleucine	%	0.60	0.70	—	—	0.65
Valine	%	0.70	0.85	—	—	0.80
Histidine	%	0.35	0.43	—	—	0.40
Arginine	%	0.90	0.80	—	—	0.90
Phenylalanine + tyrosine	%	1.20	1.40	—	—	1.25
Minerals:						
Calcium	%	0.40	1.10	0.80	0.40	1.10
Phosphorus	%	0.30	0.80	0.50	0.30	0.80
Sodium	%	0.30	0.30	0.30	—	0.30
Potassium	%	0.60	0.90	0.90	—	0.90
Chloride	%	0.30	0.30	0.30	—	0.30
Magnesium	%	0.03	0.04	0.04	—	0.04
Sulphur	%	0.04	—	—	—	0.04
Trace elements:						
Iron	mg/kg	50	100	50	50	100
Copper	mg/kg	5	5	—	—	5
Zinc	mg/kg	5	70	70	—	70
Manganese	mg/kg	8.5	2.5	2.5	2.5	8.5
Cobalt	mg/kg	0.1	0.1	—	—	0.1
Iodine	mg/kg	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Fluorine	mg/kg	0.5	—	—	—	0.5
Vitamins:						
Vitamin A	iu/kg	6000	12 000	12 000	6000	10 000
Vitamin D	iu/kg	900	900	900	900	900
Vitamin E	mg/kg	50	50	50	50	50
Vitamin K	mg/kg	2	2	2	0	2
Vitamin B ₁ (thiamine)	mg/kg	2	—	0	0	2
Vitamin B ₂ (riboflavin)	mg/kg	6	—	0	0	4
Panthenic acid	mg/kg	20	—	0	0	20
Vitamin B ₆ (pyridoxine)	mg/kg	2	—	0	0	2
Vitamin B ₁₂	mg/kg	0.01	0	0	0	0.01
Niacin	mg/kg	50	—	—	—	50
Folic acid	mg/kg	5	—	0	0	5
Biotin	mg/kg	0.2	—	—	—	0.2