

## **UF2172: Optimización de recursos en la explotación avícola**

Elaborado por: Ángel Nieves Viñas

Edición: 5.0

**EDITORIAL ELEARNING S.L.**

ISBN: 978-84-16492-85-5

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

# Presentación

## Identificación de la Unidad Formativa

Bienvenido a la Unidad Formativa **UF2172: Optimización de recursos en la explotación avícola**. Esta Unidad Formativa forma parte del Módulo Formativo **MF1497\_3: Gestión de los procesos de producción de aves y de huevos**, que pertenece al Certificado de Profesionalidad **AGAN0311: Gestión de la producción ganadera**, de la familia profesional de **Agraria**.

## Presentación de los contenidos

La finalidad de esta Unidad Formativa es enseñar al alumno a controlar y verificar el cumplimiento del programa de alimentación de la explotación y gestionar los recursos humanos para llevar a cabo los procesos de producción en aves de cría, recria, cebo y ponedoras, optimizando los recursos en función de los objetivos y actividades establecidas.

Para ello, en primer lugar se estudiará la alimentación de las aves, el empleo de aplicaciones informáticas genéricas y específicas y la organización y supervisión del personal de la explotación avícola. Por último, se analizará la aplicación de la normativa específica relacionada con la optimización de recursos en la explotación avícola.

## Objetivos

Al finalizar esta unidad formativa aprenderás a:

- Programar y determinar los aspectos clave en la supervisión de la conservación, preparación y distribución de alimentos, así como en la comprobación del estado de los medios utilizados, y elaborar una programación anual, bajo criterios de rentabilidad económica, de aprovisionamiento de una explotación aviar en base al cálculo de las necesidades en materias primas y materiales empleados.
- Elaborar un programa de organización de los recursos humanos en los procesos de producción de aves y de huevos, en función de los objetivos y actividades establecidas.

# Índice

UD1. Alimentación de las aves .....	9
1.1. Tipos de alimentos.....	11
1.2. Características nutritivas.....	17
1.3. Bases de alimentación según especie, raza, estirpe y orientación productiva .....	22
1.4. Digestión y digestibilidad de los alimentos.....	36
1.5. Alimentos concentrados.....	42
1.5.1. Piensos compuestos.....	45
1.5.1.1. Para ponedoras.....	53
1.5.1.2. Para cebo .....	57
1.5.1.3. Para reproductoras.....	61
1.5.2. Piensos de iniciación y finalización .....	64
1.6. Subproductos agroindustriales utilizados en la alimentación avícola.....	65
1.7. Necesidades nutritivas .....	75
1.8. Otros elementos de la ración.....	80
1.9. Correctores vitamínico-minerales .....	82
1.9.1. Compuestos farmacológicamente activos .....	86
1.9.2. Bases del racionamiento .....	90

1.9.2.1. Concepto .....	94
1.9.3. Tipo de ración.....	95
1.10. Cálculo, elaboración y optimización de fórmulas de pienso....	98
1.11. Logística de aprovisionamiento, según temporalidad .....	101
1.12. Criterios para el acopio de materias y tipo de almacenamiento.	105
1.13. Trazabilidad y autocontroles en materias alimenticias e insumos de alimentación .....	109
1.14. Estrategias de distribución de alimentos.....	114
1.15. Sistemas y pautas de distribución de alimentos .....	118
1.16. Características e importancia del agua en la alimentación de las aves.....	121
1.17. Estructura y elementos de distribución de agua.....	128
1.18. Cálculo y necesidades.....	134
1.19. Autocontroles en el suministro y distribución de alimento y agua.....	137
1.20. Limpieza y mantenimiento de almacenes de alimentos .....	138
1.21. Registros y Trazabilidad de proceso .....	142
<b>UD2. Empleo de aplicaciones informáticas genéricas y específicas en la gestión de explotaciones avícolas ....</b>	<b>153</b>
2.1. La informática como herramienta en avicultura .....	155
2.2. Aplicaciones informáticas genéricas y específicas de gestión de explotaciones avícolas.....	162
2.3. Otras soluciones informáticas.....	171
2.4. Integración de sistemas lectura de identificadores electrónicos en herramientas informáticas .....	179
2.5. Transmisión telemática de datos .....	185
2.6. Otros programas informáticos: Bases de datos informáticas oficiales .....	186
2.7. Trazabilidad de proceso y de clientes.....	190

# Índice

UD3. Organización y supervisión del personal de la explotación avícola .....	201
3.1. Calendario anual de actuaciones .....	203
3.2. Control de índices productivos de la explotación avícola.....	207
3.3. Cálculo de necesidades de personal .....	213
3.4. Selección y formación del personal.....	215
3.5. Organización y asignación de trabajos .....	219
3.6. Métodos generales de trabajo: rutinas .....	222
3.7. Programación semanal de actividades .....	231
3.8. Asesoramiento y supervisión del personal.....	234
3.9. Elaboración de informes y partes de trabajo .....	242
3.10. Distribución y asignación de responsabilidades.....	246
3.11. Solucionar problemas y conflictos laborales .....	250
3.12. Plan de autoprotección y emergencias .....	253
UD4. Aplicación de la normativa específica relacionada con la optimización de recursos en la explotación avícola.....	263
4.1. Normativa legal sobre ayudas a las explotaciones avícolas. Enlaces informáticos .....	265
4.2. Normativa legal sobre ferias, concursos, subastas y certámenes oficiales de aves .....	268
4.3. Normativa legal sobre agrupaciones de productores y comercialización de productos avícolas .....	269
4.4. Normativa legal sobre limpieza, desinfección, desinsectación y desratización de explotaciones .....	271
Glosario .....	279
Soluciones .....	283
Anexo .....	285

Área: agraria

# UD1

Alimentación de las aves

- 1.1. Tipos de alimentos
- 1.2. Características nutritivas
- 1.3. Bases de alimentación según especie, raza, estirpe y orientación productiva
- 1.4. Digestión y digestibilidad de los alimentos
- 1.5. Alimentos concentrados
  - 1.5.1. Piensos compuestos
    - 1.5.1.1. Para ponedoras
    - 1.5.1.2. Para cebo
    - 1.5.1.3. Para reproductoras
  - 1.5.2. Piensos de iniciación y finalización
- 1.6. Subproductos agroindustriales utilizados en la alimentación avícola
- 1.7. Necesidades nutritivas
- 1.8. Otros elementos de la ración
- 1.9. Correctores vitamínico-minerales
  - 1.9.1. Compuestos farmacológicamente activos
  - 1.9.2. Bases del racionamiento
    - 1.9.2.1. Concepto
    - 1.9.3. Tipo de ración
- 1.10. Cálculo, elaboración y optimización de fórmulas de pienso
- 1.11. Logística de aprovisionamiento, según temporalidad
- 1.12. Criterios para el acopio de materias y tipo de almacenamiento
- 1.13. Trazabilidad y autocontroles en materias alimenticias e insumos de alimentación
- 1.14. Estrategias de distribución de alimentos
- 1.15. Sistemas y pautas de distribución de alimentos
- 1.16. Características e importancia del agua en la alimentación de las aves
- 1.17. Estructura y elementos de distribución de agua
- 1.18. Cálculo y necesidades
- 1.19. Autocontroles en el suministro y distribución de alimento y agua
- 1.20. Limpieza y mantenimiento de almacenes de alimentos
- 1.21. Registros y Trazabilidad de proceso

## 1.1. Tipos de alimentos

La alimentación es uno de los aspectos más importantes en la producción de aves. Las aves, como el resto de los animales, necesitan una alimentación equilibrada, es decir, que contenga todos los nutrientes necesarios para que se desarrollen y crezcan sanas, en forma rápida y produzcan carne y huevos.

Para la buena salud de las aves es importante que la alimentación sea variada, evitando las enfermedades por carencia de elementos nutritivos indispensables debida al empleo de una sola clase de alimento. Antes de continuar conviene definir qué se entiende por alimentación y describir el concepto de alimento.



La **alimentación**, referida a las aves, se puede definir como el proceso de proporcionar al ave los elementos nutricionales necesarios para que el animal los ingiera.

---

Además de la importancia como factor de producción, la alimentación es uno de los factores económicos que más influyen en la explotación avícola, ya que para obtener un rendimiento óptimo de producción es necesario formular las raciones de alimento para proporcionar un equilibrio adecuado de energía, proteína y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales. La elección de esa fórmula estará condicionada por el tipo de explotación y el destino de la producción (carne, huevos, reproductores, etc.).

Los alimentos son las sustancias o nutrientes que necesita un organismo para poder llevar a cabo las funciones vitales correspondientes. Estos nutrientes, también conocidos como principios nutritivos, van a servir para la síntesis de otras sustancias integrantes del animal. La disponibilidad con que se encuentran los nutrientes en los alimentos crea una adaptación específica en los seres que los consumen hacia las formas consumidas.

La interacción, disponibilidad y grado de aprovechamiento entre la forma consumida del alimento y el animal da lugar a una utilización parcial de los alimentos por parte su parte. Esto indica que la optimización de la utilización de nutrientes está relacionada con la adecuación alimento-consumidor, o viceversa, por lo cual no todos los alimentos son aptos para un determinado tipo de animal, ni todos los animales están capacitados para consumir un determinado alimento.

Los alimentos están constituidos por nutrientes. Estos nutrientes potenciales cumplirán sus objetivos si el consumidor es capaz de utilizarlos, aunque a veces, la parte no utilizable de los nutrientes imprime un determinado carácter a los alimentos:

- A nivel digestivo, según la proporción en la que se encuentren pueden llegar a diluir la concentración de los nutrientes digeribles.
- Por la dificultad que estos nutrientes no utilizables establecen en la disponibilidad y/o aprovechamiento de otros nutrientes, pueden denominarse como los antinutrientes.
- Por el bloqueo irreversible de algunas rutas metabólicas, pueden ser considerados como tóxicos.

En base a lo anterior, sería muy difícil encontrar algún alimento que por sí solo proporcionase completamente las necesidades de un animal, lo que obliga a diversificar el consumo de alimentos. El conjunto de alimentos que proporcionan los nutrientes para cubrir dichas necesidades del animal a lo largo de un día recibe el nombre de ración o dieta.

La palabra ración tiene su origen en la cantidad de alimentos asignada por comida o día a los soldados en tiempos de guerra. Se consideraba una cantidad muy justa, de supervivencia, lo que derivó en sinónimo de escasez o situación de penuria, también conocido como estado de racionamiento.

En el caso de la ganadería, la complementación de la alimentación de los animales es relativamente reciente, y se ha considerado como una ayuda a unos recursos escasos o para obtener unos rendimientos productivos, proporcionándoles unas cantidades muy limitadas de alimento.

El incremento de dichas cantidades ha ido en paralelo con la evolución de la ganadería, hasta que ésta se ha convertido en una industria de transformación de los alimentos en productos animales. Esto hace que también cambie el concepto de ración, considerado en este caso como la cantidad de alimentos ofrecidos al animal para optimizar el proceso de producción.

Se define dieta como la regulación de la cantidad o calidad de los alimentos como medida de salud o bienestar. Sin embargo, al igual que la literatura especializada de habla inglesa, la palabra se suele utilizar en el mismo sentido que el concepto de ración.

En la actualidad, al sustituir los alimentos comunes por el alimento ya elaborado que sea más adecuado a cada producción, como son los piensos compuestos integrales, está empezando a reemplazarse el término alimento por el de materias primas y el de ración por el de formulación.

Muchas industrias ofrecen subproductos aprovechables como alimento de las aves y que son útiles complementos de los piensos tradicionalmente utilizados.

Los productos alimenticios que podemos utilizar en la alimentación de las gallinas, están compuestos por diversas sustancias que, por entrar a formar parte en la constitución de todos los organismos vivos, se les denomina "principios inmediatos", como son:

- El agua.
- Los hidratos de carbono o principios extractivos no nitrogenados (féculas, azúcares, celulosa); las grasas.
- Las proteínas (materias nitrogenadas o albuminoides).
- Las sales minerales.

En la alimentación y en la composición de muchos alimentos entran a formar parte otras sustancias, conocidas con el nombre de vitaminas y microfactores alimenticios, debido a la pequeña cantidad en que se precisan, los que tienen la significación de elementos necesarios e insustituibles para el organismo de las aves, por cuya razón es indispensable que estén presentes en su ración alimenticia.

Los tipos de alimentos que se pueden utilizar en la alimentación de los animales no tienen una composición uniforme, ni igual valor nutritivo concreto, sino que, éste depende de su composición y del porcentaje de principios inmediatos que entran en la constitución de la misma; por esto, según su riqueza en principios inmediatos, los alimentos han sido clasificados de dos formas:

1. **En función de la cantidad de nutrientes por cada kilogramo de producto fresco**, tenemos los siguientes tipos de alimentos:

- **Alimentos de volumen o groseros.** Se conoce por este nombre a los alimentos que ocupan mucho volumen y tienen relativamente poco valor nutritivo. También se les suele llamar alimentos bastos. Podemos distin-

uir dentro de este grupo dos subgrupos: los alimentos fibrosos y los alimentos suculentos o acuosos.

- **Alimentos fibrosos.** Están caracterizados por contener una elevada cantidad de fibra que sólo puede aprovecharse por los rumiantes. En estos alimentos destacan los forrajes, los cuales están formados por todas las partes fibrosas de las plantas que solamente son aprovechables por los rumiantes y otros herbívoros. Dependiendo de su tipo de conservación tenemos:
  - › **Forrajes verdes:** compuestos por todas las partes verdes y fibrosas de las plantas. Suelen ser muy apetecibles por los animales.
  - › **Ensilados:** son forrajes verdes a los que se les aplica un proceso de acidificación láctica con el fin de conservarlos. Este proceso hace posible la utilización de forrajes en épocas de escasez.
  - › **Henos:** consiste en la siega de forrajes verdes, secado al sol y posterior almacenamiento en forma de pacas. Es un sencillo sistema de conservación aunque las pérdidas de valor nutritivo son mayores respecto de los procesos anteriores.
  - › **Subproductos fibrosos:** son alimentos obtenidos de los residuos derivados de otras actividades principales. Entre estos subproductos podemos destacar la paja de cereales y de leguminosas, orujos de aceituna y de uva, restos de poda del olivo y encina u otros frutales, etc.
- **Alimentos groseros suculentos.** Se caracterizan por tener un elevado contenido en humedad (más del 80%) pero bajo contenido en fibra. Dentro de este grupo nos encontramos: raíces y tubérculos, como el nabo, la remolacha, la zanahoria, etc; y gramíneas y leguminosas en estados vegetativos muy tempranos y siempre que se consuman en fresco. Estos alimentos tienen un alto valor nutritivo si se descuenta el agua que contienen; tienen una cantidad de energía similar a los alimentos concentrados. Su contenido en materia seca se considera bajo (<10%) y su contenido en fibra bruta también es menor del 15%.

Este tipo de alimentos, fibrosos y acuosos, no tienen aplicación en la alimentación de aves como raciones básicas, ya que la especial estructura de su aparato digestivo no permite al ave la sobrecarga alimenticia ni el aprovechamiento de la celulosa y la fibra, por lo que éstos deben de ser administrados únicamente como complemento de la ración alimenticia.

- **Alimentos concentrados.** Los alimentos concentrados son aquellos que poseen una elevada cantidad de elementos nutritivos en relación a su peso. En este grupo se incluyen todos los granos de cereal y sus harinas de molienda (maíz, cebada, trigo, avena, sorgo, centeno, etc.), los granos de leguminosas, tortas o harinas de oleaginosas y granos de oleaginosas (soja, girasol, etc.) y todos los piensos compuestos. Estos alimentos son similares a los alimentos que consumen los humanos pero transformados para su uso en ganadería.



Cereales para alimentación animal

El uso de alimentos concentrados es muy común en el racionamiento de animales monogástricos, como son las aves. También se utilizan para complementar las dietas forrajeras de rumiantes altamente productores. Estos alimentos tienen un bajo contenido en humedad, lo que hace que se conserven bastante bien. Tienen un bajo contenido en fibra comparándolos con los alimentos groseros.

## 2. En función del contenido general de nutrientes y del tipo de nutriente que predomina en los alimentos, éstos se pueden clasificar en:

- **Alimentos equilibrados.** Generalmente se trata de piensos compuestos destinados a la producción. Estos alimentos son mezclas de concen-

trados que han sido diseñadas para que el animal no necesite de otros alimentos complementarios ya que, con este alimento, satisfacen todos los requerimientos.

- **Alimentos proteicos.** Estos alimentos se caracterizan porque la fracción de proteína predomina sobre la fracción energética. Tienen un elevado contenido en proteínas, llegando a ser superior al 30%.
- **Alimentos energéticos.** Estos alimentos se caracterizan porque la cantidad de energía que aportan es mayor que la cantidad de proteína que contienen. Su contenido en materias grasas supera el 25%.
- **Alimentos minerales y correctores.** Estos alimentos no contienen ni energía ni proteína pero aportan los minerales necesarios en la dieta del animal. En estos alimentos se incluyen productos que contienen vitaminas o aminoácidos esenciales, los cuales permiten corregir las deficiencias que de éstos nutrientes puedan existir en las raciones. Se suelen comercializar en forma de correctores minerovitamínicos (CMV), con el inconveniente de su elevado precio, por lo que se incluyen en las raciones en proporciones muy bajas.

Cuando se haga una clasificación de cualquier alimento para los animales será necesario utilizar esta doble clasificación. De este modo se puede hablar de concentrados energéticos con un alto contenido de almidón e hidratos de carbono solubles, como los granos de cereales; concentrados proteicos, con alto contenido en proteína asimilable por los animales, como los granos de leguminosas, los granos de oleaginosas y sus derivados; henos proteicos; subproductos energéticos como la pulpa de remolacha; etc.

Los alimentos proteicos, al igual que ocurre con los correctores vitamínicos, tienen su máxima utilidad cuando son administrados a las aves durante las épocas de crecimiento, desarrollo, etapa de postura y a los reproductores. Los energéticos, al igual que ocurre con los alimentos ricos en materias no nitrogenadas, están especialmente indicados para las aves en cebo.

Como se ha podido comprobar, en la alimentación de las aves se pueden utilizar gran número de productos alimenticios, cuyo origen puede ser:

- **Vegetal.** La gran mayoría de alimentos para aves son de origen vegetal. Pueden ser granos de cereales, salvados, harinas, forrajes, subproductos de la industria agroalimentaria, etc.
- **Animal.** Los alimentos de origen animal son muy valiosos en la alimentación de las aves, gracias su riqueza en proteínas y sales minerales, como pueden ser: leche y subproductos, harinas de carne y pescados, etc.

La elección de los alimentos es una decisión de vital importancia para la explotación avícola, debido a que la alimentación constituye uno de los principales factores que influyen sobre la producción avícola; por ello, en la elección de todo pienso debemos de tener en cuenta tres factores esenciales: facilidad de adquisición, costes y valor nutritivo.

## 1.2. Características nutritivas

Los nutrientes de los alimentos pueden dividirse en seis tipos: agua, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales.

La deficiencia en alguno de los tipos de nutrientes mencionados puede producir retrasos en el desarrollo de las aves, disminuir la postura y hacer al animal más susceptible de padecer algunas enfermedades.

Los alimentos, salvo los alimentos minerales y el agua, son generalmente compuestos orgánicos cuya base es la combinación de cuatro elementos principales y otros elementos en menor proporción:

Hidrógeno	Oxígeno	Nitrógeno	Carbono	Otros elementos
-----------	---------	-----------	---------	-----------------

Esos otros elementos que se encuentran en menor proporción son fósforo (P), azufre (S), cloro (Cl), calcio (Ca), sodio (Na), magnesio (Mg) y potasio (K). Además existen otros elementos que figuran en cantidades muy inferiores pero que son indispensables para el metabolismo nutricional, como son hierro (Fe), manganeso (Mn), cobalto (Co), etc.

Todos estos elementos aparecen agrupados en combinaciones químicas que dan la naturaleza fundamental a los alimentos. Podemos distinguir dos grandes tipos de compuestos que forman los alimentos: compuestos minerales y compuestos orgánicos.

### Compuestos Minerales

- **Agua.** El agua es el elemento fundamental para el desarrollo de la vida. Supone aproximadamente el 60% de la materia viva animal y el 75% de la materia viva vegetal, por lo que es el componente estructural básico de la materia viva, ya que la mayor proporción de contenido celular es agua.

El agua para las aves es fundamental, ya que suele ingerir diariamente entre 2 o 3 veces más agua que alimento sólido. Es por esto que es necesario controlar la cantidad y calidad del agua de consumo. La pérdida de entre un 15 y un 20% del agua existente en el cuerpo del ave provocaría su muerte.

No aporta ningún elemento nutritivo como tal en cuanto a energía o proteína pero va a estar presente en todos los alimentos. Siempre se va a tener muy en cuenta el contenido en agua de un alimento, para su conservación y para la determinación de su valor nutritivo. Además es un criterio que se va a utilizar para la clasificación de los alimentos.

El agua realiza funciones vitales en el interior del ave, como por ejemplo:

- Facilitar el tránsito de alimentos a través del aparato digestivo del ave.
- Participar en la digestión y absorción de los nutrientes de los alimentos.
- Es el medio en el que se realizan las reacciones químicas del metabolismo del ave.
- Es el medio para la eliminación de sustancias de desecho.

El hecho de utilizar agua de poca calidad puede derivar en problemas para la salud del animal, pero una falta de disponibilidad o un manejo erróneo de este elemento pueden ocasionar:

- Deshidratación de las aves, llegando a provocar la muerte si la falta de aporte de agua se prolonga en el tiempo.
  - Si el agua está a muy alta o muy baja temperatura produce una disminución en la ingesta por parte del animal, lo que da lugar una disminución del consumo de alimentos que derivará en una disminución de la producción.
  - Los derrames de agua originan un aumento de la humedad relativa de la nave y un aumento de la humedad de la yacifa, lo que facilita el desarrollo de enfermedades y la proliferación de parásitos.
- **Minerales.** Los minerales se presentan, principalmente, en forma de sales tanto orgánicas como inorgánicas y representan una proporción que va desde el 1,5 al 5% de la composición química de los alimentos que se utilizan normalmente. Todo lo que sea un porcentaje mayor de esta cifra significará una pérdida del valor nutritivo.

Las aves los utilizan básicamente como componentes principales de los tejidos óseos y musculares, además de utilizarlos como electrolitos del metabolismo celular. También se combinan con las proteínas y lípidos para formar partes del cuerpo, estimular músculos y partes del sistema nervioso.

El defecto o el exceso de algún mineral en la dieta de las aves puede generar graves trastornos fisiológicos o, incluso, provocar graves problemas de salud.

Algunos de estos elementos son considerados como esenciales, ya que son indispensables para la formación y el mantenimiento del organismo del ave. Esos elementos son:

- Calcio.
- Fósforo.
- Sodio.
- Potasio.
- Magnesio.
- Cloro.

Además de éstos, existen otros elementos que son necesarios en cantidades muy pequeñas, también denominados microminerales, como es el caso del zinc, cobre, hierro, cobalto, etc.

### Compuestos orgánicos

Las aves, al ser organismos heterótrofos, necesitan ingerir materia orgánica de la que obtendrán energía y proteínas. Existe una serie de compuestos orgánicos que, en mayor o menor proporción, están presentes en los alimentos. Entre ellos podemos destacar los siguientes:

Hidratos de carbono

Lípidos

Proteínas

Vitaminas

- **Hidratos de Carbono.** Los hidratos de carbono, también denominados como glucidos, son combinaciones de tres elementos: carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O). Forman estructuras complejas que, al romperse, dan lugar a azúcares simples. Esta rotura de la estructura se conoce como hidrólisis.

Estos compuestos constituyen la mayor parte de la materia orgánica de la tierra y son el componente estructural de los vegetales, actúan como almacenes de energía, combustibles e intermediarios metabólicos.

El hígado es el órgano capaz de transformar los hidratos de carbono en energía aprovechable para el ave.

Existen dos tipos de hidratos de carbono:

- Solubles: que son los monosacáridos o azúcares simples y los polisacáridos como el almidón, que es el almacén de glucosa de los vegetales.
- Insolubles: engloban a la celulosa y la hemicelulosa que son componentes estructurales de los tejidos vegetales.

Un exceso de hidratos de carbono provoca que se transformen en tejido graso que se almacenará en el cuerpo del ave, quedando como una reserva de energía a su disposición. En el pollo de engorde se induce ese almacenaje, para lo cual se les proporciona dietas enriquecidas con glúcidos.

Los hidratos de carbono constituyen el mayor porcentaje de nutriente en las formulaciones de las raciones, ya que se encuentra en muchos vegetales, como por ejemplo: cereales, semillas, tubérculos y raíces.

- **Lípidos o Grasas.** Los lípidos son sustancias insolubles en agua y solubles en disolventes no polares como el éter o los alcoholes. Al igual que los hidratos de carbono, los lípidos están formados también por carbono, hidrógeno y oxígeno, pero en distinta combinación. Son sustancias de reserva energética, pero de una capacidad de almacenamiento de energía tres veces mayor que los glúcidos. Además tienen una función estructural, ya que se depositan entre los diferentes tejidos y órganos del ave.

Los lípidos se encuentran de forma abundante en las semillas de plantas oleaginosas en los productos de origen animal. Las grasas que se depositan en el cuerpo del ave contienen vitaminas liposolubles conocidas como vitaminas A, D, E y K.

- **Proteínas y materias nitrogenadas.** Las proteínas son los componentes flexibles de los tejidos animales. Forman los músculos además de otras partes como piel, crestas, etc. Son un componente importante de algunos alimentos.

Están formadas por largas cadenas de elementos más simples denominados aminoácidos. Estos se agrupan en número y combinaciones muy diversas para formar todas las proteínas existentes en la naturaleza. Se conocen del orden de 22 aminoácidos presentes en la carne de ave.

Las proteínas son las encargadas del crecimiento de los tejidos del cuerpo, además de tener función de reposición de esos tejidos cuando se desgastan.

A diferencia de los lípidos y los hidratos de carbono, las proteínas no se almacenan en el cuerpo, por lo que el organismo los debe obtener de la