



# ALIMENTOS PARA PRODUCCIÓN ANIMAL

TEMA 2, PARTE 2

# ALIMENTACIÓN E NUTRICIÓN

- Alimentación e nutrición non son sinónimos, son dós conceptos diferentes.
- **Alimentación:** todas aquelas accións encamiñadas a aportar alimento ó animal.
  - Pode ser aportado polas persoas ou directamente tomadas polo animal.
  - Require una acción voluntaria por parte das persoas de aportar alimento e do animal de tomalo, masticalo e deglutilo.
- **Nutrición:** diferenciase da alimentación, en que non ten o carácter voluntario.
  - É un proceso que se desencadena no organismos una vez que o animal tomou e deglutió o alimento.
  - Inclúe a transformación dos alimentos dixeridos en nutrientes capaces de ser asimilados.
  - É un proceso involuntario e o animal non pode detelo unha vez empezou.

# ALIMENTACIÓN

- Para asegurar unha correcta alimentación, hai que tomar una serie de medidas encamiñadas a facilitar a toma do alimento por parte do gando:
  - Aportar una ración en cantidade e volumen adeduada á especie e o estado reproductivo ou de crecemento do gando.
  - Facilitar o acceso dos animal á ración, con comedeiros e bebedeiros adecuados a especie e idade dos animais.
  - Aumentar a apetencia do alimento mediante una correcta presentación e mestura de ingredientes.
  - Evitar o aporte de alimentos en mal estado (adecuado almacenamento e distribución).
  - Procurar un ambiente óptimo para o benestar animal, e evitar estrés.



# NUTRICIÓN

- Para asegurar a correcta nutrición dos animais hai que asegurar o seguinte:
  - Aporte dunha ración suficiente para cas un dos animais da explotación.
  - Equilibrio entre contido proteíco e enerxético da ración aportada.
  - A concordancia entre as necesidades nutricionais de cada animal acorde a idade, estado productivo e os nutrientes aportados pola ración.
  - O aporte de auga suficiente, limpa e en cantidade adecuada, atendendo á especie, época do ano e estado productivo dos animais.

# COMPOSICIÓN DOS ALIMENTOS

- Os animais necesitan inxerir substancias denominadas alimentos, para poder crecer, desenvolverse e manter as súas funcións vitais.
- Se queremos maximizar as producións das nosas explotacións, deberemos coñecer a composición química e valor nutritivo dos alimentos que vamos empregar, para poder cubrir as necesidades alimenticias do noso gando.
- Empecemos polo máis sinxelo: Os alimentos están formados por dous grandes grupos de constituíntes, tamén denominados principios inmediatos, que son:
  - Os compostos inorgánicos (auga e minerais).
  - Os compostos orgánicos (hidratos de carbono ou glúcidos, compostos nitroxenados, lípidos e vitaminas).

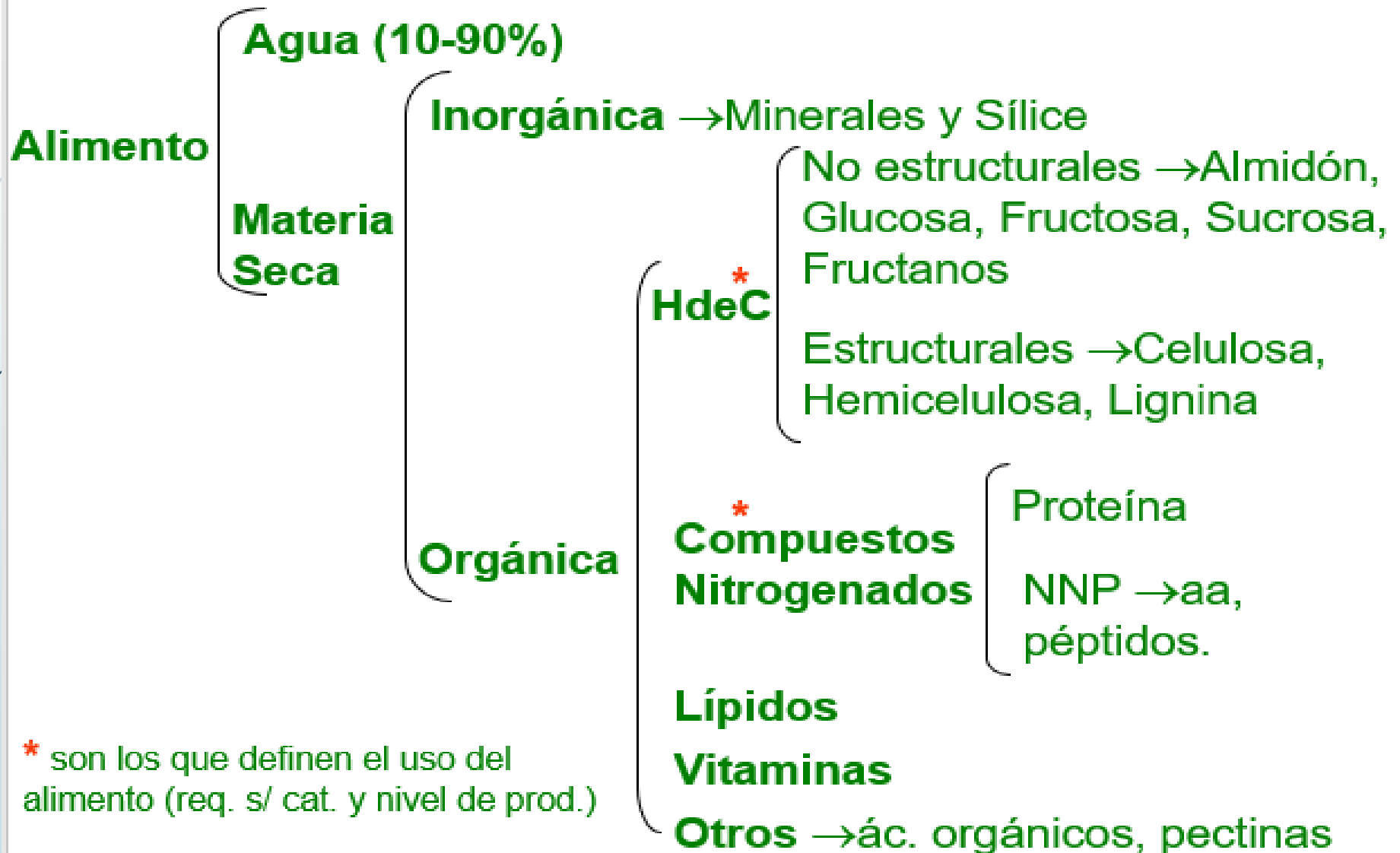
# NUTRIENTES

- Un nutriente é todo composto químico contido nos alimentos, que é capaz de cubrir as necesidades do animal que o come.



**Figura 4.1**  
Composición de los alimentos.

## Composición de los alimentos.



\* son los que definen el uso del alimento (req. s/ cat. y nivel de prod.)

# COMPOSTOS INORGÁNICOS: AUGA

- A auga é esencial para o desenvolvemento da vida.
- É o compoñente estrutural máis importante das células e é imprescindible para tódolos procesos e reaccións químicas que ocorren dentro delas, para a eliminación de substancias de refugallo e para a regulación da temperatura.
- O organismo dun animal ten máis dun 70% de auga.
- As súas funcións son:
  - Regular a temperatura do corpo.
  - Eliminar residuos do metabolismo mediante a orina e o sudor (as aves non sudan e os porcos moi pouco).
  - Axuda ás secrecións dixestivas.
  - Permite a progresión e dixestión dos alimentos inxeridos (bolo alimenticio).



# AUGA

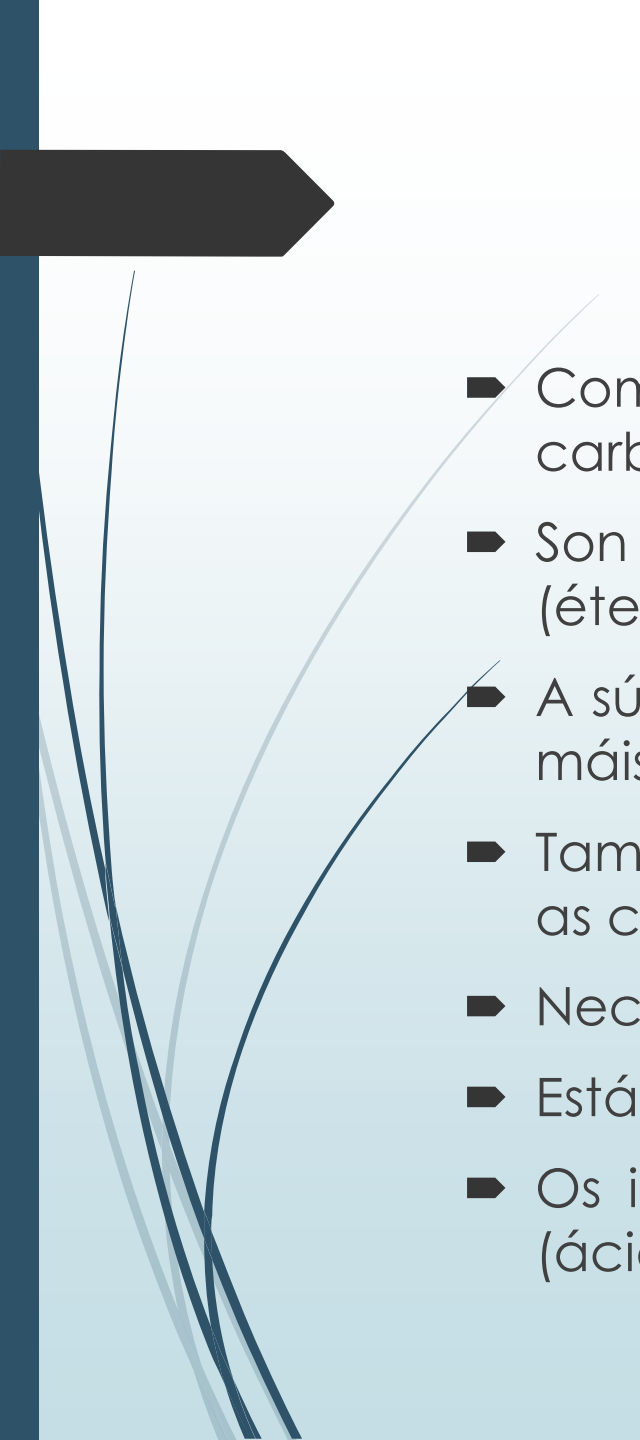
- O organismo ten que repoñer as perdas de auga (suor, orina, heces ou a pel), a través de:
  - Os alimentos conteñen auga e no proceso de metabolismo dos nutrientes obtense ata o 20% das necesidades de auga do animal.
  - A auga bebida, que debe ser de 2 a 3 veces a cantidade de materia seca ingerida.
- A cantidade de auga que necesita un animal vai depender da temperatura externa, o movemento do aire, a composición da ración e o estado fisiolóxico do animal.
- Nun embrión o 90% é auga, nun recién nacido o 80% é auga en un animal adulto o 60% é auga.
- Un animal morrería antes por falta de auga que por falta de alimento.

# COMPOSTOS INORGÁNICOS: MINERAIS

- Son componentes estruturais (osos, dentes, cáscara ...).
- Forman parte da composición química das proteínas, lípidos e hormonas.
- Regular a presión osmótica das células.
- Actúan en reaccións do metabolismo (contracción muscular, impulsos nerviosos).
- Poden ser:
  - **Macrominerais:** necesítanse en cantidades importantes **gr/día**, calcio (Ca), cloro (Cl), Fósforo (P), Sodio (Na), potasio (K), magnesio (Mg) e azufre (S).
  - **Microminerais:** oligoelementos necesítanse **mg/día**, ferro (Fe), manganeso (Mn), zinc (Zn), cobre (Cu), iodo (I), cobalto (Co), selenio (Se), molibdeno (Mo).

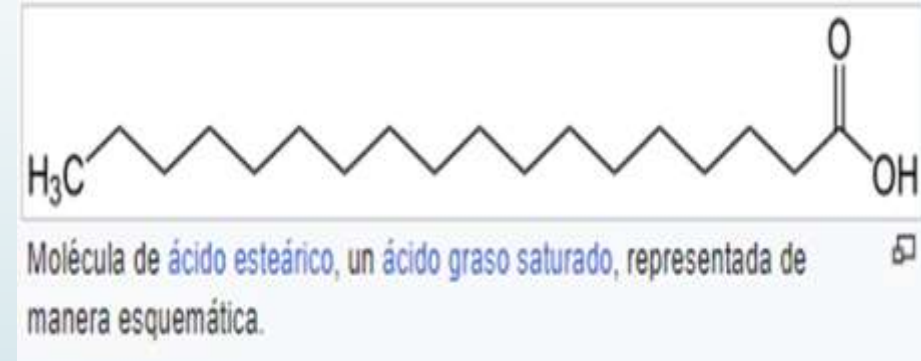
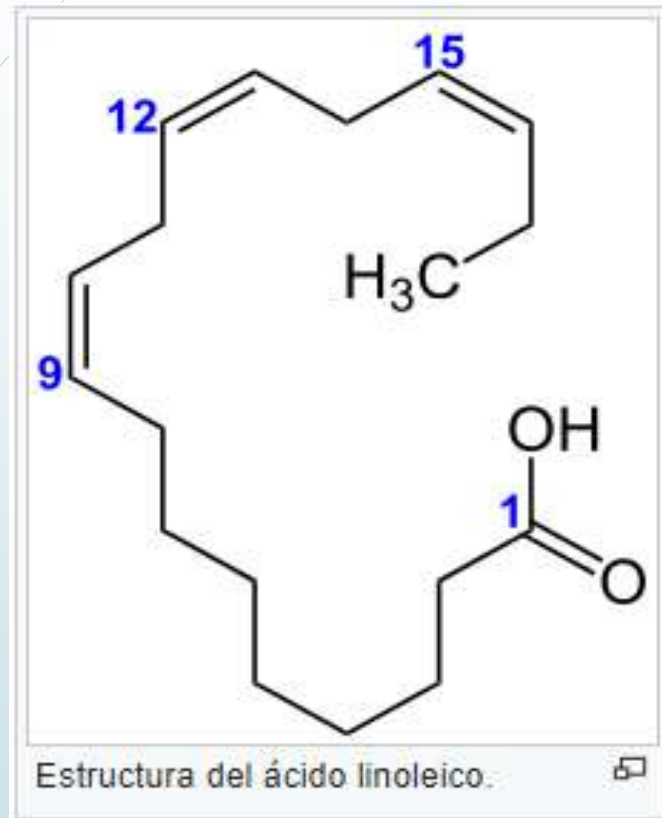
# COMPOSTOS ORGÁNICOS: PROTEÍNAS

- É un componente dos máis importantes e imprescindibles na dieta animal.
- Están compostos por nitróxeno, hidróxeno, osíxeno, carbono.
- Ten unha función estrutural:
  - Formación de tecidos e órganos (o déficit limita a formación de músculo).
  - Mantemento e reparación celular
- Proteínas verdadeiras: compostas por aminoácidos.
  - O organismo animal non ten necesidades de proteína como tal, se non de aminoácidos (que se absorben previa dixestión das proteínas).
  - E a partir dos aminoácidos o organismo sintetiza as súas propias proteínas.
- O seu exceso na dieta provoca a degradación dos aminoácidos, que se almacenarán en forma de grasas.
- As proteínas están formadas por 25 aminoácidos, dos cales 10-11 son esenciais, pois o animal non pode sintetizalos e deben ser aportados na dieta (lisina, arginina, metionina, triptófano, alanina, tirosina)



# LÍPIDOS

- Compostos por carbono, osíxeno e hidróxeno (maior porporción de carbono que os carbohidratos).
- Son substancias insolubles en auga e solubles en disolventes orgánicos (éter, cloroformo).
- A súa principal función é a reserva de enerxía (proporciona 2,25 veces máis de enerxía que os carbohidratos).
- Tamén interveñen na protección dos órganos e forman parte de todas as células.
- Necesarios para a absorción de Vitaminas liposolubles.
- Están formados por ácidos grasos: saturados ou insaturados.
- Os insaturados son esenciais, por eso deben ser aportados na dieta (ácido linoleico, ácido linolénico, ácido araquidónico)



# HIDRATOS DE CARBONO

- Son a principal fonte de enerxía na alimentación animal.
- Conteñen carbono, hidróxeno e osíxeno.
- Aportan enerxía ó organismo para medrar, manterse e realizar todas as función corporais...
- Están presentes na maioría dos alimentos, incluso nos máis fibrosos.
- Hidratos de carbono dixestibles: **azúcares e almidóns** (cereais)
- Hidratos de carbono indixestibles ou **fibra bruta**: celulosa, hemicelulosa e lignina (forraxes) que usan os microorganismos da panza dos ruminantes como fonte de enerxía.

# VITAMINAS

- Son substancias orgánicas complexas vitais, que o organismo raramente pode sintetizar.
- Son esencias para a vida é a saúde:
  - Proporcionan defensas fronte as enfermidades.
  - Promoven o crecemento e a reprodución.
- Necesarias en moi pequenas cantidades. As súas necesidades varían según a especie, raza, idade e estado productivo.
- Pero o seu déficit ou exceso provoca transtornos.
- Clasifícanse en hidrosolubles (vitamina C) e liposolubles (vitaminas A, D, E y K).
- Tanto as vitaminas como os minerais agrúpanse no CORRECTOR VITAMÍNICO-MINERAL do pienso, adaptado as necesidades de mantemento e produción dos animais.

CUADRO 4.1

Clasificación de las vitaminas

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LIPOSOLUBLES<br>(solubles en las grasas<br>o disolventes de las<br>mismas) | Vitamina A o retinol.<br>Vitamina D o colicalciferol.<br>Vitamina E o tocoferol.<br>Vitamina K o antihemorrágica                                                                                                                                                                                    |
| HIDROSOLUBLES<br>(solubles en agua)                                        | Vitamina C o ácido ascórbico.<br>Complejo vitamínico B:<br><br>Vitamina B1 o tiamina<br>Vitamina B2 o rivo flavina<br>Vitamina B3 o niacina<br>Vitamina B5 o ácido pantoténico<br>Vitamina B6 o piridoxina<br>Vitamina B8 o biotina<br>Vitamina B9 o ácido fólico<br>Vitamina B12 o cianocobalamina |



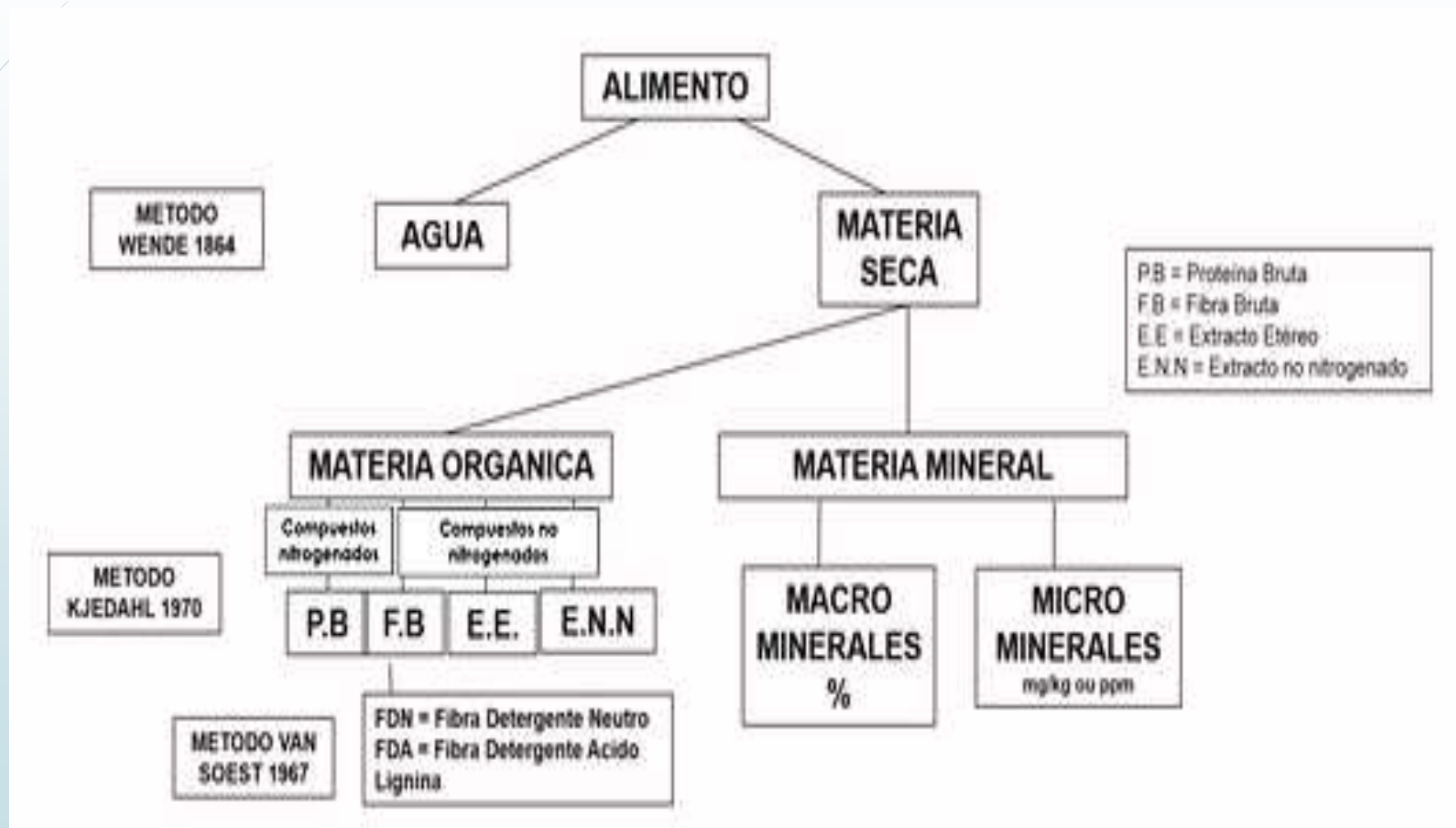
# ANÁLISIS DOS ALIMENTOS

- É moi importante que analicemos os alimentos que van consumir os nosos animais, para poder determinar o seu valor nutritivo.
- Cando falamos de análise, referímonos a fraccionar o alimento nos distintos compostos químicos.
- Existe unha sistemática común de análise, establecida por lei, para tódolos laboratorios que realizan análises de alimentos
- HOMOXENEIDADE E COMPARACIÓN.
- Empréganse principalmente dós sistemas de análise:
  - O sistema Weende é válido para todas as materias primas.
  - Método Kjeldahl.
  - O Sistema Van Soest, que se emprega para completar as fibras nos forraxes.

Vamos ver que analiza cada un destes métodos.

<https://youtu.be/uVFmmlbQoM?si=kalvUZLDjJqK2t84>

# MÉTODOS WEENDE/VAN SOEST



# MÉTODO WEENDE

- Determinar primeiro o contido en humidade do alimento (separar a auga da materia seca).
- A continuación, da materia seca vamos interesar coñecer a proporción dos compostos inorgánicos e dos compostos orgánicos.

## COMPOSTOS INORGÁNICOS

Para iso vamos a determinar o contido en cinzas: que non é outra cousa que a totalidade dos minerais do alimento.

## COMPOSTOS ORGÁNICOS

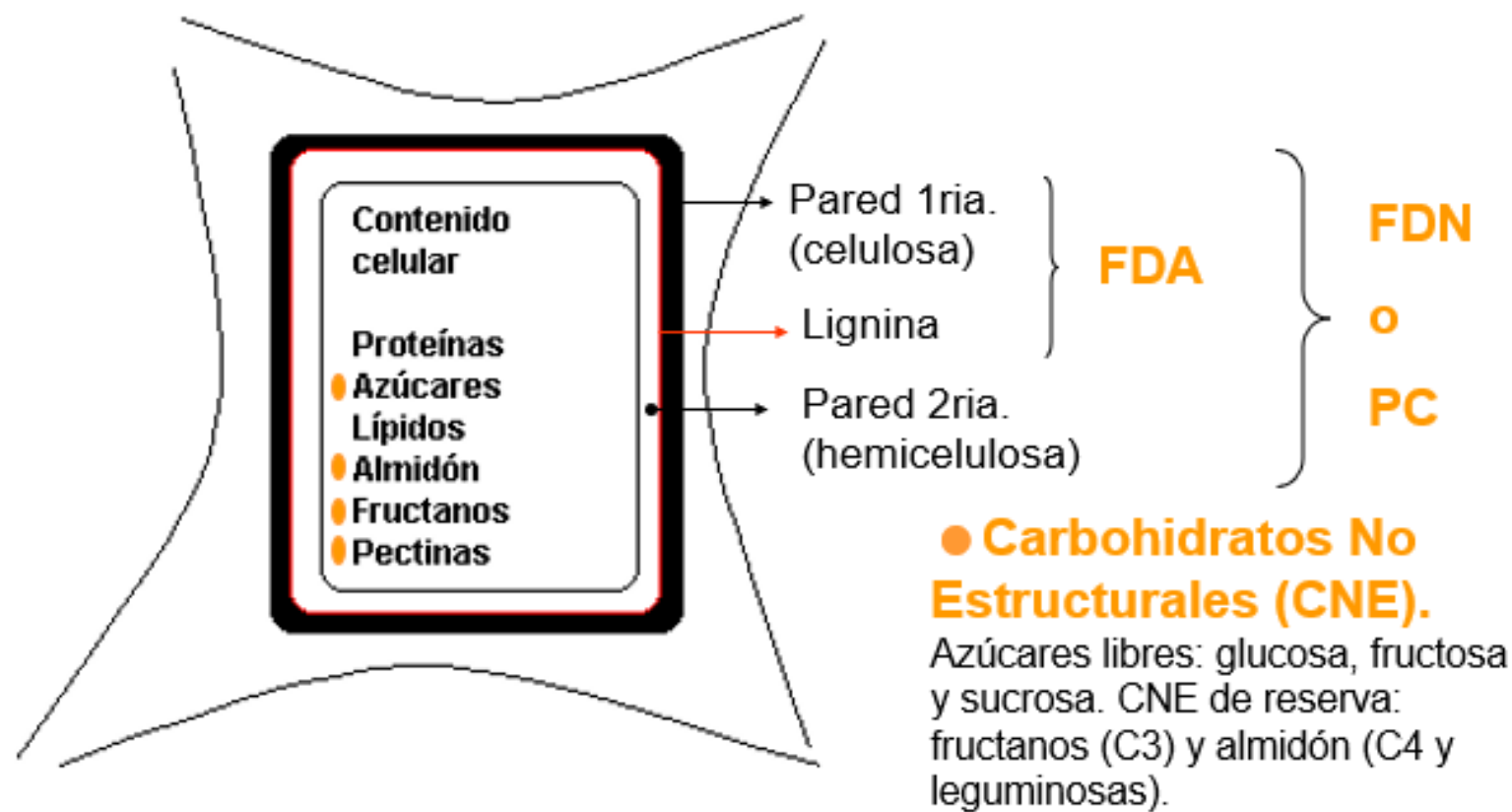
Para iso vamos a separar os seguintes componentes:

- As materias nitroxenadas ou proteína bruta
- As materias graxas ou extracto etéreo
- O extracto libre de nitróxeno (almidón, azucres simples, glucóxeno e pectinas).
- E a fibra bruta: o total da celulosa, hemicelulosa e lignina que se atopa no alimento, sen separar os 3 compostos.

# MÉTODO VAN SOEST

- Para os forraxes (a parte vexetativa da planta) o método anterior non é suficientemente completo, pois non separa os tres tipos de FB.
  - Celulosa, hemicelulosa e lignina
- A Fibra Neutro Deterxente (FND): Trata de determinar o contido en paredes celulares. Determina o contido en hemicelulosa, celulosa e lignina do alimento.
- A Fibra Ácido Deterxente (FAD): Determina o contido en celulosa e lignina.
- A Lignina Ácido Deterxente (LAD): Determina a cantidade de lignina do alimento.

Sempre que queiramos analizar un forrxaxe deberemos solicitar ao laboratorio estas tres determinacións, ou como mínimo a FND e a FAD. Se analizamos únicamente a Fibra Bruta, obteremos unha información moi pouco precisa sobre a calidade e o valor nutritivo do noso forraxo.



Madurez → aumenta el contenido de PC (menos digestible que el CC) y el grado de lignificación y disminuye el contenido celular (altamente digestible-98%) ⇒ forrajes maduros menos digestibles que los jóvenes

# CLASIFICACIÓN DOS ALIMENTOS

- Para xestionar correctamente unha explotación gandeira é imprescindible ter un bo coñecemento das materias primas que vamos empregar para alimentar ó gando.
- Do coñecemento e do bo uso destas, dependerá en gran medida la rendibilidade da explotación pois os custes alimenticios supoñen entre 40 e o 70 % dos custes totais dunha explotación gandeira (a proporción varía según as especies).
- Temos 2 grandes grupos de materias primas:
  - **FORRAXES:** a parte vexetativa da planta.
  - **CONCENTRADOS:** aquelas materias primas que conteñen gran cantidade de elementos nutritivos en relación ó seu peso. Poden ser de orixe animal ou de orixe vexetal.

## Clasificación de los alimentos.



# FORRAXES

- A forraxe é a parte vexetativa das plantas, que unha vez segadas, son consumidas polo gando en fresco ou conservado.
- Os principais consumidores de forraxes son os ruminantes (bovino, ovino e caprino) e outros herbívoros como os cabalos e os conexos.
- Estes animais teñen un aparello dixestivo máis complexo, que lles permite dixerir a celulosa. As forraxes utilizadas pertencen a dúas grandes familias botánicas:
  - As leguminosas (alfalfa, veza, tréboles)
  - As gramíneas (rai-grass, festuca)
  - Cultivos forraxeiros de temporada ou permanentes (millo forraxeiro, cereais)



# FORRAXES

- Os forraxes e herbas hai que conservalos porque:
  - Son produtos estacionais, e hai excentes que se poden gardar para épocas nas que non hai.
  - Colleitase no momento óptimo
  - Aproveitase o cultivo en momentos nos que non se aconsella, ou é imposible, que o gando paste.
- Os forraxes poden consumirse de 3 formas diferentes:
  - En verde ou fresco
  - Seco ou fenificado
  - Ensilado



# CONCENTRADOS

- Os alimentos concentrados de orixe vexetal poder ser:
  - Cereais e subproductos (de orixe vexetal)
  - Concentrados de proteína vexetal
  - Subproductos fibrosos (de orixe vexetal)
  - Grasas e aceites (de orixe animal)
  - Produtos lácteos (de orixe animal)
  - Fontes de vitaminas e minerais

GRANS DOS PRINCIPAIS CEREAIS



# CEREAIS E SUBPRODUCTOS

- Os grans de cereais son a principal fonte de almidón dos animais.
- Os cereais máis empregados en alimentación animal son:
- **Millo:** É o cereal máis enerxético. É importante vixiar o contido en humidade co que se almacena (nunca superior ao 15 %), para evitar o seu enmohecemento. A maior parte do maíz utilizado en alimentación animal é transxénico.
- **Trigo:** É o terceiro cereal máis utilizado na fabricación de pensos en España. As variedades máis utilizadas son as de trigo brando. Ten un valor enerxético algo superior á cebada e un valor proteico superior ao maíz.
- **Cebada:** É o principal cereal utilizado na fabricación de pensos compostos en España. No mercado podemos atopar dous tipos: A cebada cervexeira ou dúas carreiras, de maior valor nutritivo, e a cebada caballar ou seis carreiras.
- A maioría dos sistemas de valoración de alimentos toman como unidade de referencia enerxética á cebada.
- **Avea:** É o cereal de menor valor enerxético, polo seu alto contido en fibra e lignina e o seu baixo nivel de almidón. É moi apreciado na alimentación dos caballos.





**Granos de cereales, alimentos de origen vegetal**

# CONCENTRADOS DE PROTEÍNA VEXETAL

- As principais fontes de proteína vexetal empregadas en alimentación animal divídense en 2 grandes grupos: Sementes e grans.

## ■ SEMENTES

- Proporcionan proteína, pero tamén graxa e enerxía.
- Os máis representativos dentro das sementes son:
  - Semente enteira de algodón
  - Semente de xirasol
  - Faba de soia tostada
  - Guisante



## ■ GRANS

- Son o resultado da extracción do aceite de sementes con alto nivel de graxa.
- Os máis representativos dos grans son:
  - Fariña de soia
  - Fariña de xirasol

# SUBPRODUTOS FIBROSOS

- Para alimentar ó gando utilizamos numerosos subprodutos das industrias que elaboran alimentos para os humanos. Este é o caso novamente dalgunhas materias primas moi interesantes, que vamos a empregar como excelentes fontes de fibra para os nosos animais.
- Os subproductos fibrosos máis destacados son:
- **Pulpa de remolacha:** É un subproduto que se obtén da extracción de azucre das raíces da remolacha. É unha excelente fonte de hidratos de carbono, principalmente de fibra neutro deterxente e pectinas. É un alimento moi valorado polos ruminantes polo seu alto valor enerxético. Os animais a poden consumir fresca, ensilada ou deshidratada e granulada. Na seguinte imaxe podes ver a presentación da pulpa de remolacha deshidratada granulada.





# SUBPRODUTOS FIBROSOS

- **Pulpa de cítricos:** É un subproduto da industria de zumes de cítricos. Está constituído pola pel, as sementes, a pulpa e os froitos de refugallo. Pódese utilizar en forma fresca, ensilada ou deshidratada. É un alimento moi palatable, utilizable en racións de ruminantes de alta produción, polo seu alto valor nutritivo.
- **Cascarilla de solla:** É un subproduto do procesado da faba de solla para a obtención de aceite. Contén o 40% da fracción fibrosa do faba e é moi palatable. É un alimento moi rico en hidratos de carbono que compoñen a parede celular (niveis moi altos de Fibra Neutro Deterxente). A fibra está moi pouco lignificada polo que é altamente dixestible. A cascarilla de solla é moi voluminosa e pesa moi pouco. Para poder transportar unha maior cantidade de produto, sole comercializarse granulada.



# GRAXAS E ACEITES

- O seu valor enerxético é dúas veces superior ao dos cereais.
- Estes produtos utilízanse para incrementar a concentración enerxética dos pensos destinados aos animais de alta produción. Cando a enerxía achegada polo resto de materias primas é insuficiente para cubrir as necesidades enerxéticas dun animal de alta produción, cómpre recorrer a este tipo de alimentos.
- Diferéncianse claramente dous tipos de produtos:

## ACEITES

- Son aquelas graxas que se manteñen líquidas a temperatura ambiente.
- Solen ser de orixe vexetal.
- Por exemplo o aceite de solla, moi utilizado na alimentación de porcino e aves.
- O aceite de palma moi utilizado na alimentación de ruminantes.
- A parte de gran achegue enerxético, os aceites tamén melloran a presenza dos pensos, reducindo o nivel de po.



# GRAXAS Y ACEITES

## AS GRASAS

- Mantéñense sólidas a temperatura ambiente e son de orixe animal.
- As máis empregadas son: O sebo (graxa de vacún), a manteca (graxa de cerdo) e as graxas de aves.

## OUTRO TIPO DE GRAXAS

- No mercado tamén nos podemos atopar as denominadas graxas protexidas (xabón cálcico e graxa hidroxenada).
- Son graxas que se utilizan en racións de ruminantes de alta produción.
- A vavataxe destes produtos é que pasan polo rúmen sen alterar a flora ruminal, para ser dixeridas en compartimentos dixestivos posteriores. Este tipo de graxas sóen producirse a partir de ácidos graxos provenientes do aceite de palma.
- É importante saber que o xabón cálcico ten unha olor bastante forte e pode resultar pouco palatable en gando caprino. Neste tipo de animal é preferible utilizar graxa hidroxenada. Ao gando vacún e ovino podeselle subministrar xabón cálcico sen problemas.

# PRODUCTOS LÁCTEOS

- Estes produtos son: O leite en po ou o soro.
- O leite en po e o soro (residuo da fabricación do queixo e excelente fonte de lactosa) son materias primas utilizadas para a elaboración de lactorremprazantes e pensos de primeiras idades.
- A normativa de producción ecolóxica obriga a realizar unha lactación natural mínima dun novo determinado segundo a especie de que se trate. No caso de non poderse facer, si se autoriza o emprego de produtos lácteos con determinadas restriccións.

A raíz dos escándalos producidos pola aparición da Encefalopatía Esponxiforme Bovina, actualmente non está permitido a utilización de certos produtos de orixe animal como as harinas de carne, a sangue e os seus derivados. As graxas de orixe animal si están autorizadas, ao igual que o emprego de harinas de peixe en monogástricos.



## VITAMINAS e MINERAIS

- Os "microcorrectores" ou premezclas vitamínicas e minerais, son produtos que incorporan todos os microminerais e as vitaminas necesarias para o gando.
- As empresas que se dedican á fabricación destes produtos, son as comúnmente denominadas "empresas de correctores" que traballan en colaboración cos fabricantes de pensos.
- Os minerais e as vitaminas utilizadas en explotacións ecolóxicas deberán ser sempre de orixe natural.
- No caso de ser substancias de síntese, deberán ter a mesma estrutura que os produtos naturais.

# MINERAIS

- Existen certos elementos minerais que son indispensables para o bo funcionamento dos seres vivos.

## AS PRINCIPAIS FONTES DE MACROMINERAIS SON

- **Calcio:** A principal fonte de cálcio é o carbonato cálcico obtido directamente dos xacementos de pedras calizas.
- **Fósforo:** As fontes de fósforo son moi numerosas e poden ser de orixe orgánica (animal ou vexetal) ou inorgánico (mineral). As fontes máis comúns son o fosfato bicálcico e o fosfato monocálcico.
- **Sodio:** A principal fonte de sodio é a sal común. En España, a maior parte da sal consumida procede de salinas terrestres.
- O bicarbonato sódico é outro produto, que ademais de ser utilizado como fonte de sodio, engádese ás racións de ruminantes para previr alteracións dixestivas.