

2. Lípidos:

2.1. CARACTERÍSTICAS

Son biomoléculas orgánicas que están formadas sempre por C, O, e H e ás veces tamén por P, N, e S.

Constitúen un grupo **moi heteroxéneo** desde o punto de vista químico, pero todos teñen unha serie de propiedades físicas en común como son:

- Son **pouco ou nada solubles en auga**.
- Son **solubles en disolventes orgánicos**, como éter, cloroformo, alcol etc.
- Son **pouco densos**.
- Son **untuosos ao tacto**

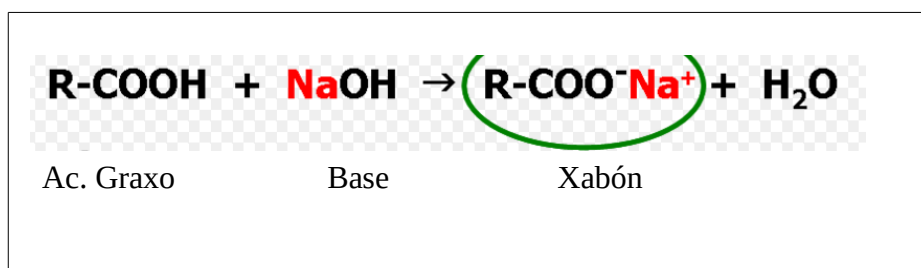
2.2. CLASIFICACIÓN

Os lípidos pódense clasificar utilizando diversos criterios, un deles é **atendendo á súa estrutura molecular**.

Segundo este criterio diferéncianse dous grupos:

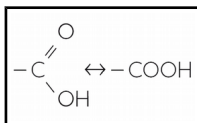
- **A) Lípidos saponificables**. Conteñen **ac.graxos** na súa composición e por tanto dan a reacción saponificación.
- **B) Lípidos insaponificables**. **Non teñen ácidos graxos** na súa molécula e por conseguinte non dan a reacción de saponificación.
 - Esteroides.
 - Terpenos.
 - Prostaglandinas.

Saponificación: Prodúcese ao reaccionar un ac.graxo cunha base forte formándose o sal correspondente do devandito ácido graxo e unha molécula de auga. A estes sales denomínanlas **xabóns**.



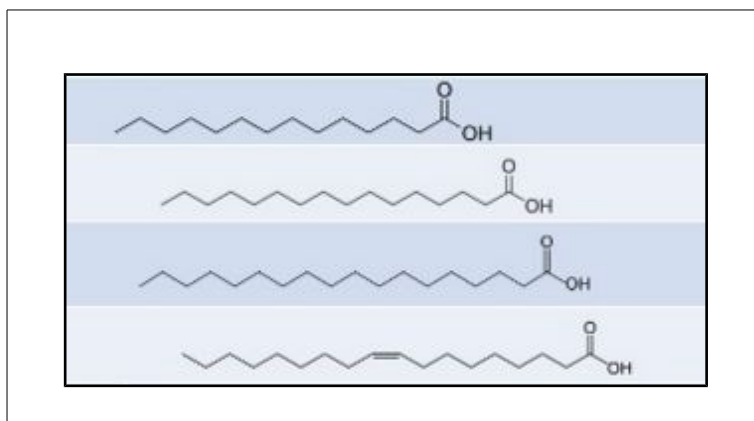
2.3. ÁCIDOS GRAXOS.

Están formados por unha cadea hidrocarbonada máis ou menos longa e un grupo **carboxilo terminal** ($-\text{COOH}$).



Os máis abundantes teñen entre 16 e 18 carbonos.
A fórmula xeneral pódese escribir de diversos xeitos:

- 1) $\text{R} - \text{COOH}$ onde **R** é a cadea hidrocarbonada.
- 2) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_n - \text{COOH}$
- 3) Liña crebada cuxos vértices representan os átomos de carbono.



- Os átomos de carbono dos ácidos graxos numéranse empezando polo grupo carboxilo.
- Non adoitan atoparse libres, senón que están a formar parte doutros lípidos
- Divídense en dous grupos, dependendo de que **teñan ou non dobres enlaces na cadea hidrocarbonada**:

a) Saturados: Non teñen dobres enlaces. Algúns dos máis importantes son:

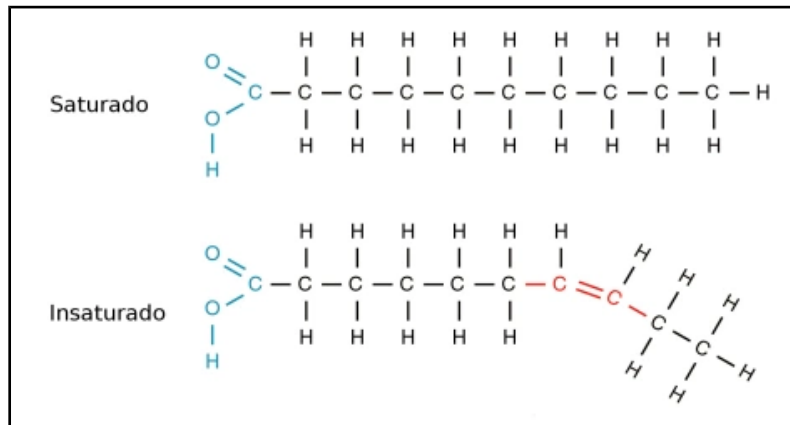
- Ac. Palmítico $\text{CH}_3 (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOH}$.
- Ac. Esteárico: $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{16} - \text{COOH}$

b) Insaturados: Teñen dobres enlaces na cadea hidrocarbonada. Segundo o número poden ser:

b.1) -Monoinsaturados teñen un só dobre enlace.

b.2) -Poliinsaturados teñen varios dobres enlaces como o linoleico ou o ácido oleico.

Entre os ácidos graxos poliinsaturados destacan tres deles: o ac. linoleico, o linolénico e, o araquidónico reciben o nome de **ácidos graxos esenciais** que son imprescindibles para o funcionamento do organismo. Os mamíferos **non os podemos sintetizar** por iso debemos inxerilos na dieta. Son importantes por intervir no transporte doutras moléculas.

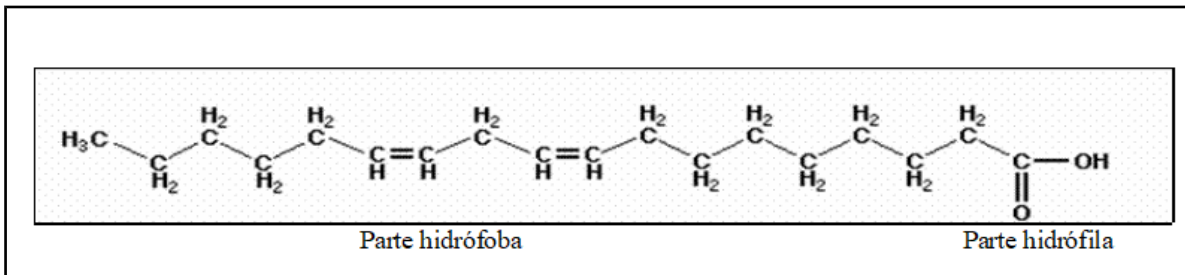


PROPIEDADES DOS ÁCIDOS GRAXOS:

2.2. a) Propiedades físicas

Os ácidos graxos son moléculas **bipolares ou anfipáticas**, diferenciándose neles dúas rexións:

- Unha cola hidrófoba, apolar, representada pola cadea hidrocarbonada.
- Unha cabeza hidrófila polar representada polo grupo carboxilo.



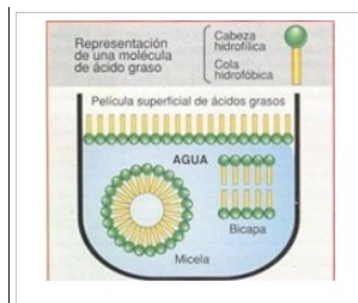
A **cadea hidrocarbonada** pódese unir con outras semellantes mediante **enlaces débiles** chamadas forzas de Van der Waals.

O **grupo carboxilico** pode unirse con outros grupos semellantes e **con moléculas de auga**, mediante ligazóns por **pontes de hidróxeno**.

Isto explica dúas propiedades dos ácidos graxos:

- 1) Cando se atopan nun medio acuoso oríéntanse, as cabezas hidrófilas diríxense cara á auga, mentres que as colas hidrófobas afástanse dela.

<https://4.bp.blogspot.com/-XFJGITHOU2Y/UTUbRb2JwmI/AAAAAAAAAG0/YivRhgDHEbY/s1600/afisio22.gif>



Biomodel Micelas: <https://biomodel.uah.es/model2/lip/micela-mol.htm>

2) O **punto de fusión** (cantidade de enerxía necesaria para romper os enlaces entre as moléculas) **aumenta coa lonxitude da cadea hidrocarbonada**, debido a que ao aumentar a cadea aumentan o número de ligazóns de Van der Waals que se establecen entre elas e por tanto é necesario maior cantidade de enerxía para rompelas.

A **presenza de dobres enlaces diminúe a temperatura de fusión**, xa que estes provocan unha inclinación nas cadeas que dificulta a formación entre elas das ligazóns de Van der Waals. A **temperatura ambiente os ácidos graxos saturados son sólidos** mentres que os **insaturados son líquidos**. Os primeiros abundan nos animais sobre todo homeotermos e os segundos abundan nos vexetais.

- **Ácidos graxos insaturados:**

[https://3.bp.blogspot.com/-xVA2rsDrgw/UTUa2P45UI/AAAAAAAAAGM/CgrZUoHkpeo/s1600/02 - %C3%81cido_graso_insaturado.gif](https://3.bp.blogspot.com/-xVA2rsDrgw/UTUa2P45UI/AAAAAAAAAGM/CgrZUoHkpeo/s1600/02-%C3%81cido_graso_insaturado.gif)

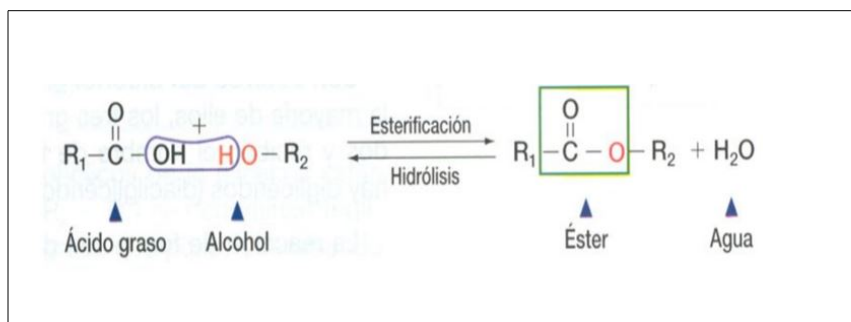
- **Ácidos graxos saturados:**

[https://1.bp.blogspot.com/-GtkU-dK47s/UTUazUC2AmI/AAAAAAAAAGE/PAmhrG_qbd0/s1600/01 - %C3%81cido_graso_saturado.gif](https://1.bp.blogspot.com/-GtkU-dK47s/UTUazUC2AmI/AAAAAAAAAGE/PAmhrG_qbd0/s1600/01-%C3%81cido_graso_saturado.gif)

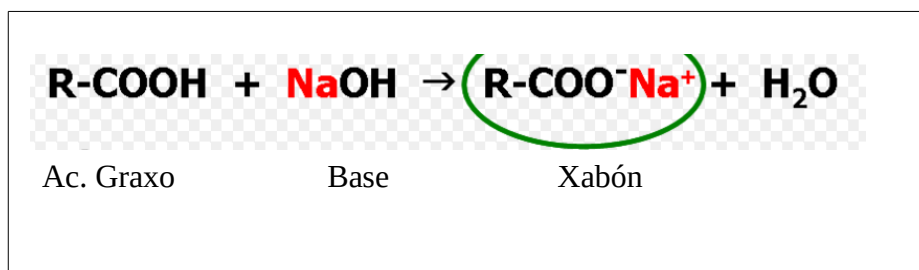
b) Propiedades químicas

Os ácidos graxos compórtanse como ácidos moderadamente fortes, o que lles permite realizar dous tipos de reaccións: **esterificación e saponificación**.

1) **Esterificación:** Prodúcese ao reaccionar o ac.graxo cun alcol, formándose un éster e desprendéndose unha molécula de auga. A reacción contraria denomínase hidrólise, mediante ela, o éster rompe dando o ac.graxo e o alcol.



2) **Saponificación:** Prodúcese ao reaccionar un ac.graxo cunha base forte formándose o sal correspondente do devandito ácido graxo e unha molécula de auga. A estes sales denomínallas xabóns.



2.4. LÍPIDOS SAPONIFICABLES

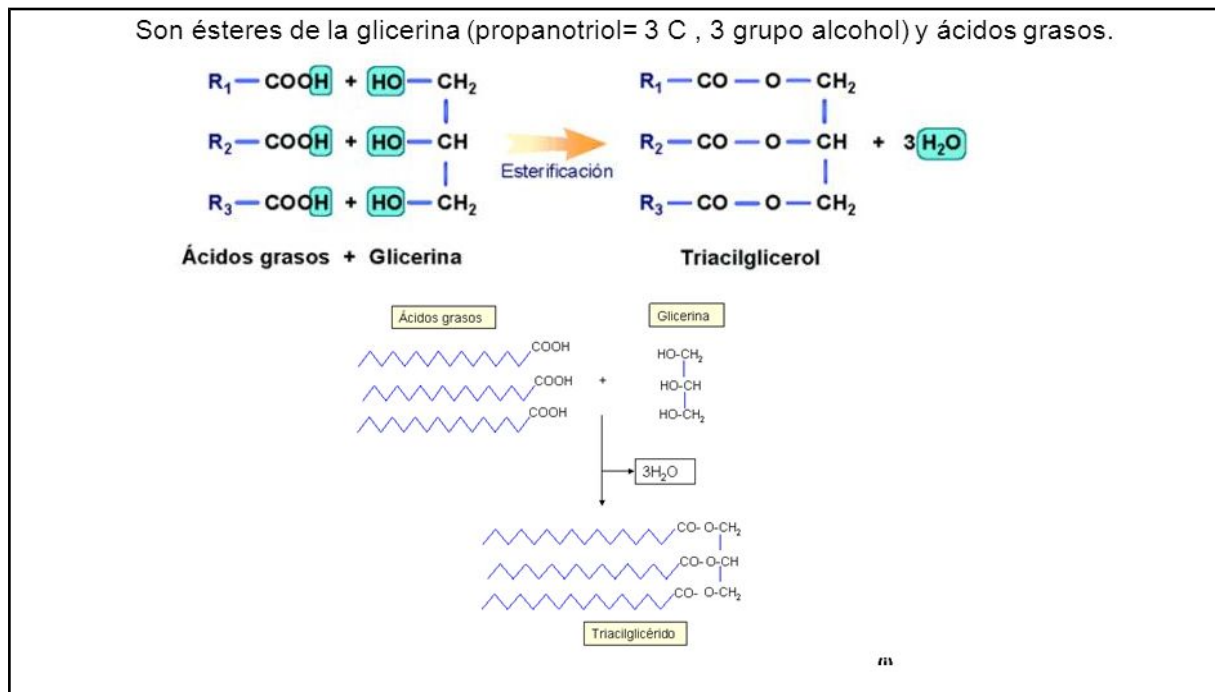
Son lípidos que teñen *ácidos graxos* na súa composición. Algúns son:

ACILGLICERIDOS O GLICÉRIDOS (graxas)

Son ésteres de glicerina ou glicerol e ácidos graxos. Fórmanse ao esterificarse un, dous ou os tres grupos alcohólicos da glicerina con 1(monoacilglicéridos), 2,(diacilglicéridos) ou **3(triacilglicerido)** moléculas de ac.graxos.

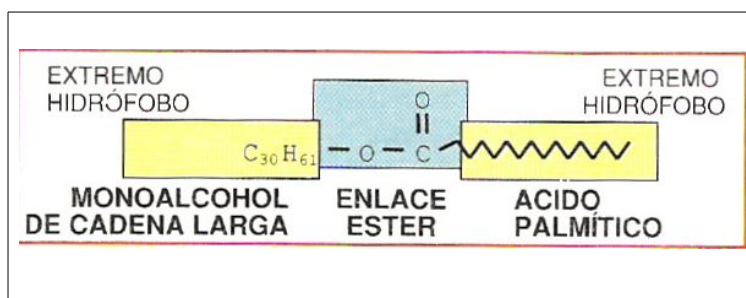
O s **trigliceridos** (graxas) son os máis importantes. Son moléculas **apolares** e por tanto **insolubles en auga**, isto é así porque non teñen ningún grupo hidroxilo da glicerina libre, por iso tamén llas denomina graxas neutras

Son sustancias de reserva enerxética e teñen función illante e protectora.



CÉRIDOS

Son lípidos formados pola esterificación dun ac.graxo de cadea longa cun mono alcol tamén de cadea longa.

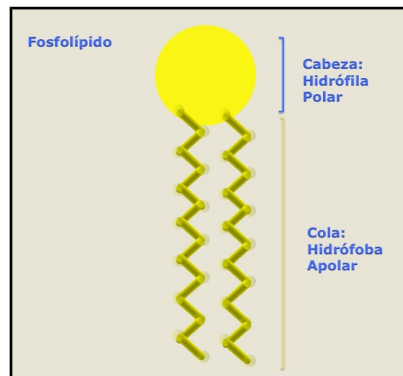


Teñen función impermeabilizante e protectora. Entre as máis coñecidas están: cera das abellas, cerumen do oído, lanolina que recubre a la.

FOSFOLÍPIDOS

Son moléculas **anfipáticas**, nelas diferéncianse dúas zonas:

- Unha zona hidrófoba, **apolar**, insoluble, representada polas cadeas de ácidos graxos
- Unha zona hidrófila, **polar soluble en auga** representada polos grupo alcohol e o grupo fosfato.



Forman as membranas celulares e estruturas como a vaina de mieliña dos axóns.

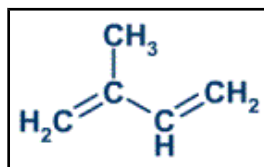
2.5. Lípido non saponificables:

Non conteñen ácidos graxos na súa composición:

Son:

a) TERPENOS

Formados pola unión de 2 ou máis **isoprenos** (2-metil 1,3 butadieno).

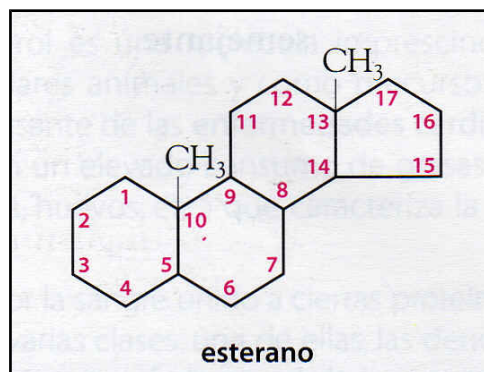


Según o número de moléculas de isopreno denomínanse:

- Monoterpenos: 2 unidades de isopreno. Compoñen os aceites esenciais de moitas plantas (mentol, geraniol,...)
- Diterpenos: 4 unidades de isopreno. Ex: fitol da clorofila
- Triterpenos: 6 unidades de isopreno. Ex: precursores do colesterol
- **Tetraterpenos**: 8 unidades de isopreno. Ex: pigmentos como a xantofila e os caroteno.
- **Politerpenos: moitas unidades de isopreno. Ex: caucho.**

b) ESTEROIDES

Son lípidos derivados dun hidrocarburo chamado esterano (ciclopentanoperhidrofenantreno). Os esteroides fórmanse pola aparición en distintas posicións deste hidrocarburo de dobres ligazóns, e grupos substituintes (OH, cadeas carbonadas etc).



Os **esteroides** teñen un –OH no carbono 3 e unha cadea carbonada no 17. O principal é **colesterol**. Este atópase nas membranas das células animais (lípidos de membrana), e inflúe na súa **fluidez**. Tamén se atopa no sangue onde adoita estar unido a proteínas formando as lipoproteínas. É necesario para as células, pero en exceso é prexudicial xa que se pode depositar nas paredes internas das arterias, endurecéndoas e reducindo a luz arterial, dando lugar a unha enfermidade chamada **arterioesclerose**.

c) PROTAGLANDINAS

Son hormonas locais sintetizadas no e lugar onde exercen a súa acción a partir dos lípidos das membranas. Son **vasodilatadores arteriais** relacionados coas inflamacións.

2.6. FUNCÍONS DOS LÍPIDOS

- **Reserva enerxética:** son a principal reserva enerxética do organismo xa que proporcionan 9.4 Kcal/ g. Se utilizásemos os glúcidos como elemento de reserva, o noso peso aumentaría moito o que dificultaría a mobilidade, xa que estes proporcionan 4 Kcal/ g. Esta función é propia dos ácidos graxos e acilglicéridos.
- **Función estrutural:**
 - Forman parte das membranas celulares: fosfolípidos, glucolípidos e colesterol.
 - Revestimento e impermeabilidade: céridos.
 - Protección térmica e mecánica: as graxas son un bo illante térmico (focas), amortiguadoras de golpes.
- **Función dinámica, biocatalizadora e reguladora :** vitaminas, hormonas, ácidos biliares.
- **Función transportadora:** lipoproteínas
- **Función fotosintética:** pigmentos fotosintéticos