



# Biopolímero

S (4831)

Módulo 3. Ficha 3.3.2



Universitat de les  
Illes Balears

## PROTEÍNAS

### 3.3. Propiedades químico-físicas de los monómeros

#### 3.3.2 Hidrofobicidad de aminoácidos

Los valores de *constantes de ionización* en agua dados en la sección anterior indican claramente que podemos, a pHs moderados, hacer una clara distinción entre *aminoácidos cargados y no cargados*. Se puede también establecer otra categoría en función de la polaridad de la cadena lateral del aminoácido. Como *aminoácidos apolares* se pueden considerar claramente a la Ala, Val, Leu, Iso y también a la Phe, Trp y Met. En la escala opuesta de polaridad quedarán los aminoácidos cargados, Lys, Arg, Asp y Glu. La Gln y Asn que tienen cadenas laterales con grupos amida también deben ser polares, aunque no son iónicos. Lo mismo puede decirse de los aminoácidos con grupos hidroxilo como la Ser y la Thr. La Tyr también tiene un grupo hidroxilo, aunque la presencia del anillo aromático compensa bastante la polarización de la carga del enlace OH. La Cys y la His tienen valores de  $pK^a$  próximos a 7 por lo que, si estos grupos están ionizados serán altamente polares, y si no, no se podrá considerar que tienen una gran polaridad.

La glicina no tiene carbono quiral y dado el pequeño tamaño de su sustituyente le son accesibles conformaciones que al resto de los aminoácidos no les están permitidas, de forma que se comporta de una manera especial. No obstante, en cuanto a la polaridad de su cadena lateral se refiere, se le ha de considerar como un aminoácido apolar.

El aminoácido que falta, la Prolina, es también un aminoácido muy especial, de hecho es un *iminoácido* y consecuentemente su conformación difiere mucho del resto de los aminoácidos. En razón de sus zonas de localización en proteínas puede decirse que se comporta con mayor frecuencia como *aminoácido polar* que como apolar.

Puede construirse una escala de la hidrofobicidad de los aminoácidos tomando como referencia su solubilidad en agua. Esto, sin embargo, no daría información real sobre la hidrofobicidad de la cadena lateral, ya que la ionización de los grupos amino y carboxilo estabilizan extraordinariamente el sistema disuelto con la forma zwitteriónica del aminoácido. C. Tanford propuso como medida de hidrofobicidad el valor de la *energía de Gibbs de transferencia desde el aminoácido en etanol* (tomado como referencia de disolvente hidrófobo) a agua (tomada como referencia de disolvente polar). En este valor están recogidas las contribuciones tanto de la cadena lateral como la de los grupos terminales. Para establecer adecuadamente la escala debe compararse este valor de energía de Gibbs de transferencia con el que presenta la glicina y se ha de asumir que la contribución de los grupos amino y carboxilo es igual en todos los aminoácidos. La tabla muestra los valores de estas energías de Gibbs, así como la solubilidad del zwitterión en agua.

#### *Polaridad e hidrofobicidad de las cadenas laterales de los aminoácidos.*

Residuo	Tipo	Solubilidad del zwitterión en	$\Delta G$ de transferencia
---------	------	-------------------------------	-----------------------------

		agua a 25°C (mol/kg)	de etanol a agua (kcal/mol)
Trp	No polar	0,07	3,00
Ile	No polar	0,26	2,95
Tyr	No polar	<0,00	2,85
Phe	No polar	0,17	2,65
Leu	No polar	0,16	2,40
Val	No polar	0,50	1,70
Met	No polar	0,38	1,30
Cys	No polar	<0,00	1,00
Ala	No polar	1,86	0,75
Gly	No polar	3,33	0,00
His	ambiguo	---	---
Pro	polar	1,1	2,60
Ser	polar	4,02	---
Thr	polar	---	0,45
Asn	polar	0,19	---
Gln	polar	0,29	---
Asp	cargado	0,04	---
Glu	cargado	0,06	---
Lys	cargado	3,95	1,50
Arg	cargado	4,06	0,75

[Ficha anterior](#)



[Ficha  
Siguiente](#)

**Módulos**