

INTERACCIONES DE LA LACTOSA CON PROTEINAS DE LA LECHE Y CALCULO DE PARAMETROS TERMODINAMICOS. III β -LACTOGLOBULINA Y α -LACTOALBUMINA

*Por J. Zapico,
D. Ordóñez
y J. Burgos*

Siguiendo los estudios realizados sobre interacciones entre la lactosa y las proteínas de la leche (1 y 2), se ha efectuado el presente trabajo cuyo objeto es aportar un conocimiento de la posible interacción entre el azúcar de la leche y proteínas contenidas en el suero, β -lactoglobulina y α -lactoalbúmina, calculándose los parámetros termodinámicos relativos a esta interacción.

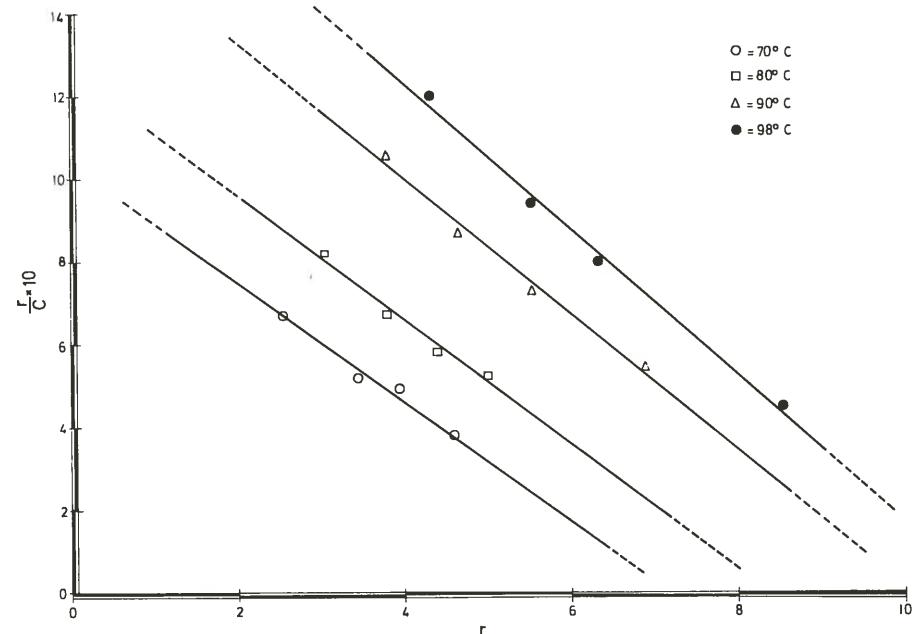
MATERIALES Y METODO

Excepto las proteínas utilizadas en este estudio, que se obtuvieron en nuestro laboratorio siguiendo el método de R. ASCHAFFENBURG y J. DEWRY (3), los reactivos usados han sido de la misma naturaleza y grado de pureza que en anteriores trabajos.

La técnica experimental seguida ha sido la misma que en trabajos anteriores realizados por los autores.

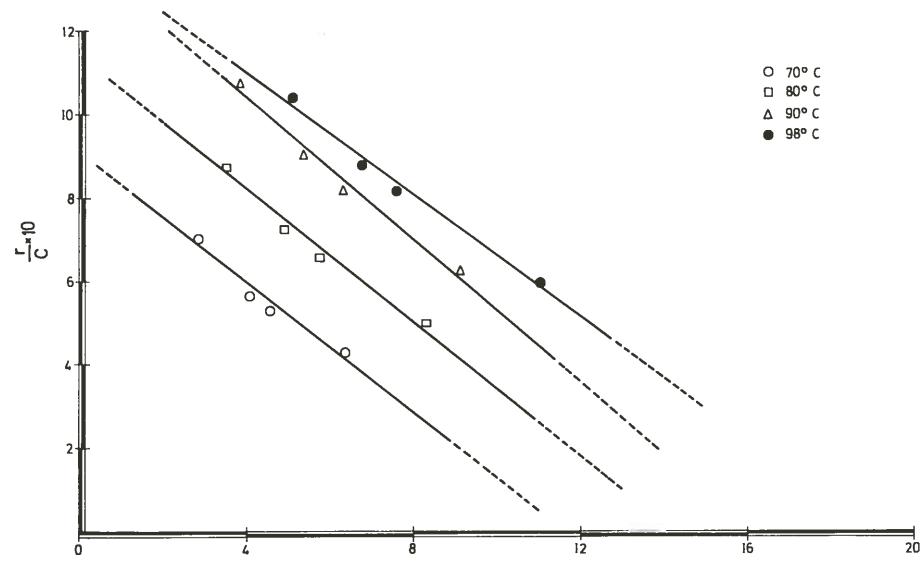
RESULTADOS Y DISCUSION

El tratamiento de los datos experimentales encontrados para cuatro temperaturas se hace siguiendo el método de SCATCHARD (4). La representación gráfica de r/c en función de r , de la forma reducida de la ecuación de Scatchard, da rectas de pendiente negativa (Figs. 1 y 2) cuyas intersecciones con los ejes coordenados permite conocer los valores de nk y n respectivamente y, a partir de estos, se halla el valor de la constante de asociación intrínseca para



Interacción de la lactosa a la β -lactoglobulina

Fig.-1



Interacción de la lactosa a la α -lactoalbúmina

Fig.-2

cada temperatura, suponiendo que tales constantes son idénticas para todos los lugares de interacción posibles en la proteína (Tablas I y II).

Los parámetros termodinámicos ΔF° y ΔS° se calculan utilizando relaciones fundamentales y ΔH° se calcula gráficamente de la pendiente de la mejor recta obtenida representando $\log k$ (k = constante de asociación intrínseca) frente a $1/T$ (Figs. 3 y 4).

Se comprueba la existencia de una interacción lactosa - proteína para las temperaturas estudiadas, interacción que aumenta con la temperatura por un lado, y, por otro, con la cantidad de lactosa y que es comparativamente mayor para la β -lactoglobulina que para la α -lactoalbúmina y, en ambos casos, mayor que la conocida de la lactosa - fracciones de la caseína entera.

El pequeño valor de la constante de disociación intrínseca, así como la de los parámetros termodinámicos obtenidos, parecen indicar que las fuerzas que intervienen en el proceso son muy débiles, posiblemente por intermedio de puentes disulfuro, mecanismo aceptado para explicar la formación del complejo que forman estas proteínas con la κ -caseína (5).

Los valores de ΔH° y ΔF° parecen confirmar esta hipótesis ya que para un enlace más fuerte estos valores serían cuantitativamente mayores.

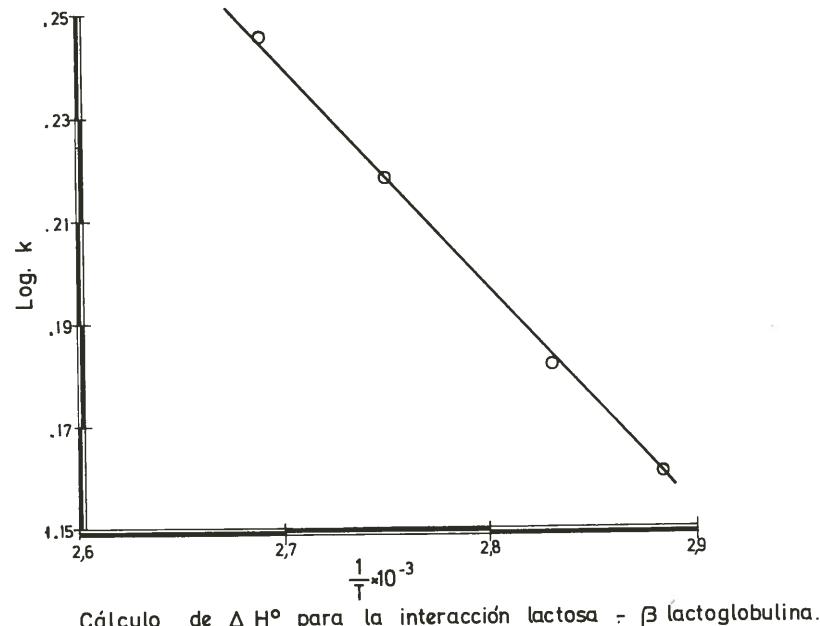
Finalmente, el valor de ΔS° es el que cabría esperar en este tipo de procesos (6).

TABLA I
Parámetros termodinámicos de la interacción lactosa- β -lactoglobulina

temp. °C	ΔF° Kcal/mol	ΔH° Kcal/mol	ΔS° Uni. en.	pH	μ
70	- 1,83		4,13		
80	- 1,92		4,26		
90	- 2,03	- 0,418	4,46	6,9	0,2
98	- 2,13		4,61		

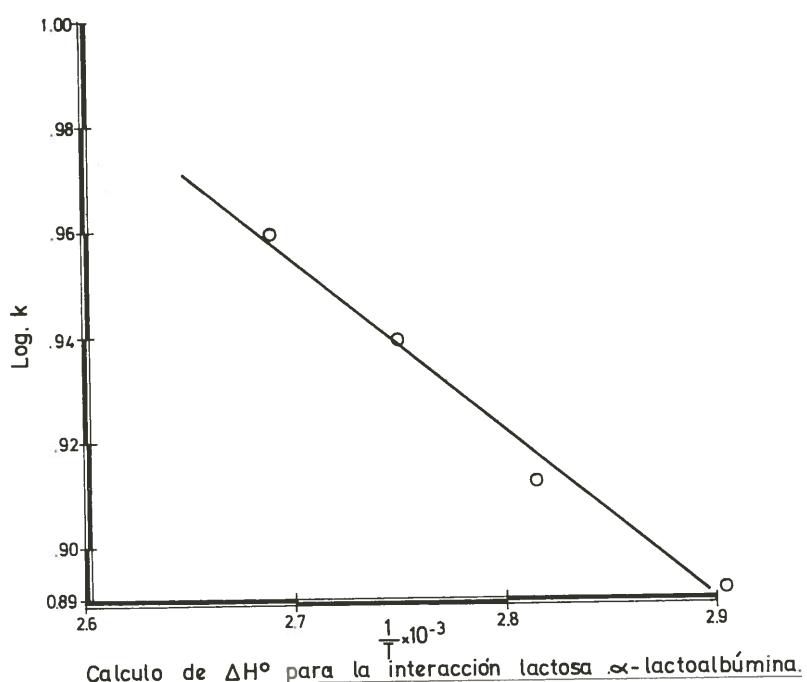
TABLA II
Parámetros termodinámicos de la interacción lactosa- α -lactoalbúmina

Temp. °C	ΔF° Kcal/mol	ΔH° Kcal/mol	ΔS° Uni. en.	pH	μ
70	- 1,41		3,18		
80	- 1,48		3,29		
90	- 1,57	- 0,32	3,44	6,9	0,2
98	- 1,64		3,56		



Cálculo de ΔH° para la interacción lactosa - β lactoglobulina.

Fig.-3



Cálculo de ΔH° para la interacción lactosa - α -lactoalbúmina.

Fig.-4

RESUMEN

Se estudia la interacción entre lactosa y dos proteínas del suero, la β -lactoglobulina y la α -lactoalbúmina, calculándose los parámetros termodinámicos relativos a tal unión. Se ha puesto de manifiesto la existencia de la interacción y los valores obtenidos de las funciones termodinámicas permiten sugerir el mecanismo de dicha unión.

RÉSUMÉ

On a étudié l'interaction entre la lactose et deux protéines du sérum, la béta - lactoglobuline et l'alpha - lactoalbumine, et on a calculé les paramètres thermodinamiques relatifs à cette union.

On a évidencé l'existence de l'interaction et les valeurs obtenues des fonctions thermodinamiques nous permettent suggérer le mécanisme de la susdite union.

SUMMARY

A study has been carried out on the interaction between lactose and two proteins, β -lactoglobulin and α -lactoalbumin, and we have calculated the thermodynamic parameters relative to such union.

We have shown the existence of the interaction, and the values of thermodynamic functions obtained allow us to suggest the mechanism of said union.

BIBLIOGRAFIA

1. ZAPICO, J., ORDÓÑEZ, D. y BURGOS, J. (1971).-Interacción de lactosa con las proteínas individuales del suero. I. Parámetros termodinámicos. *An. Fac. Vet. León*, **17**, 101.
2. ZAPICO, J., ORDÓÑEZ, D. y BURGOS, J.-Resultados no publicados.
3. ASCHAFFENBURG, R. and DREWRY, J. (1975).-Improved Method for the Preparation of Crystalline β -Lactoglobulin and α -Lactoalbumin from Cow's Milk, *Biochem. J.*, **65**, 273.
4. SCATCHARD, G. (1945).-Ann. N. Y. Acad. Edit. Sci., **51**, 660.
5. ALAIS, Ch.-*Sciences du Lait*. Edit. Sep. Paris 1^{er}.
6. KARUSH, F. (1950).-Heterogeneity of the Binding Sites of Bovine Serum Albumin, *J. Am. Chem. Soc.*, **72**, 705.