



# IV CONGRESO IBEROAMERICANO DE INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS

## SEPARACIÓN SEGREGATIVA DE FASES EN SISTEMAS ACUOSOS DE PROTEÍNAS DE LACTOSUERO Y CARBOXIMETILCELULOSA EN CONDICIONES ISOIÓNICAS

Enatarriaga Scull Malena N.; Genna Coronel, Agustin G.; Baldor Sofía.; Torres Paola B.; Narambuena Claudio F. y Boeris Valeria.



Organiza:



# Concentrados de proteínas lácteas (WPC)



## ■ Ingrediente funcionales

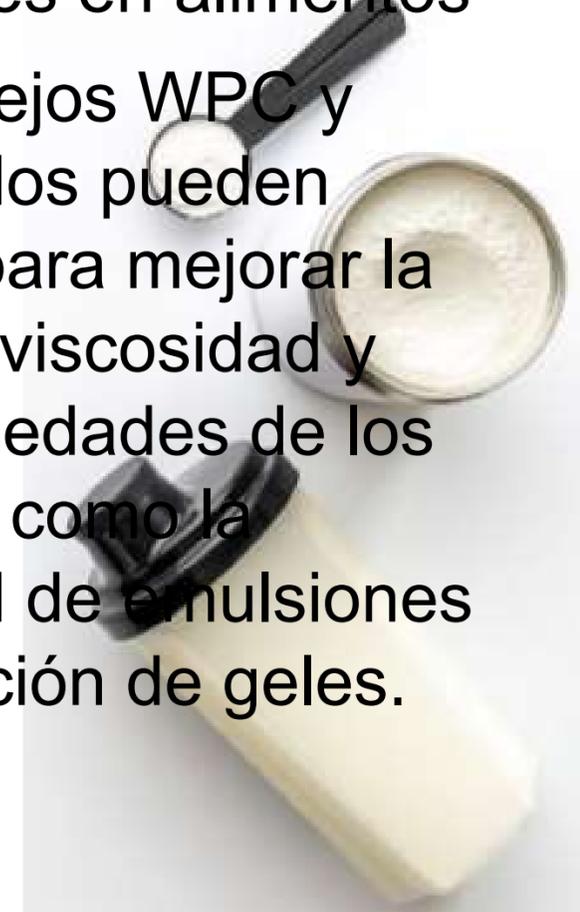
Son ampliamente utilizados como ingredientes funcionales en alimentos y apropiados para formar complejos con polisacáridos.

## ■ Formación de complejos

Los WPC pueden interactuar con polisacáridos, como la carboximetilcelulosa (CMC), para formar estructuras complejas que modifican las propiedades de los alimentos.

## ■ Aplicaciones en alimentos

Los complejos WPC y polisacáridos pueden utilizarse para mejorar la textura, la viscosidad y otras propiedades de los alimentos, como la estabilidad de emulsiones y la formación de geles.



# Carboximetilcelulosa (CMC)

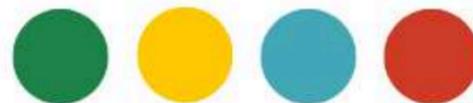
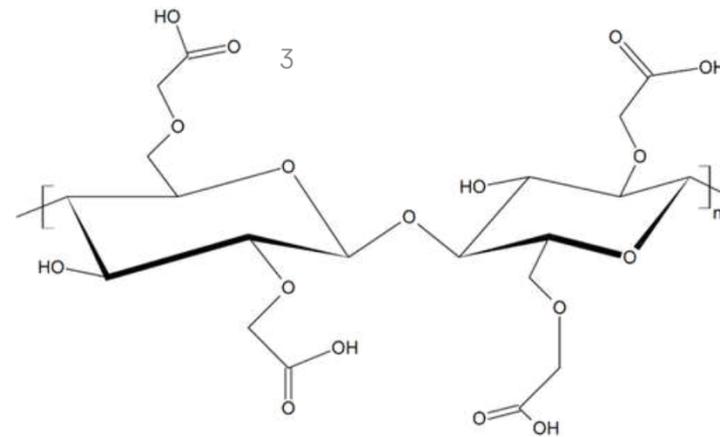
Polisacárido aniónico

Soluble en agua, ampliamente utilizado como espesante, estabilizador y agente de suspensión en la industria alimentaria.



Tipos

Se analizaron dos muestras de CMC: una de alto peso molecular (CMC-AV) y otra de bajo peso molecular (CMC-BV), que presentan disoluciones de CMC con alta viscosidad y baja viscosidad, respectivamente.





# Carboximetilcelulosa (CMC)

## Viscosidad

### Metodología:

Se determinó la viscosidad de las soluciones de CMC-BV y CMC-AV a una velocidad de 1,66 1/s durante 10 minutos utilizando un reómetro dinámico con geometría de cono-plato de 40 mm.

### Resultados:

Se observó una diferencia significativa en la viscosidad entre las dos muestras de CMC, lo que refleja la influencia del peso molecular en las propiedades reológicas.

Tipo de CMC	<sup>4</sup> Viscosidad (mPa.s)
CMC-BV	4,6± 0,2
CMC-AV	195 ± 2



# Interacción electrostática entre WPC y CMC



## Metodologías:

1. Se determinó el potencial electrocinético (Z) empleando un analizador de tamaño de partícula.
2. Se estudió el comportamiento de las soluciones a pH 6 a diferentes concentraciones de ambos componentes luego de 24h de incubación, dichos sistemas si se separaban da indicios de interacción entre WPC-CMC.
3. Se evaluó el comportamiento reológico de las fases de WPC- CMC-AV y CMC-BV, durante tratamientos térmicos en el reómetro.



# Interacción electrostática entre WPC y CMC

## Resultados:

- Las proteínas tienen carga positiva a  $\text{pH} < 5$ , mientras que la CMC tiene carga negativa en todo el rango de  $\text{pH}$ .

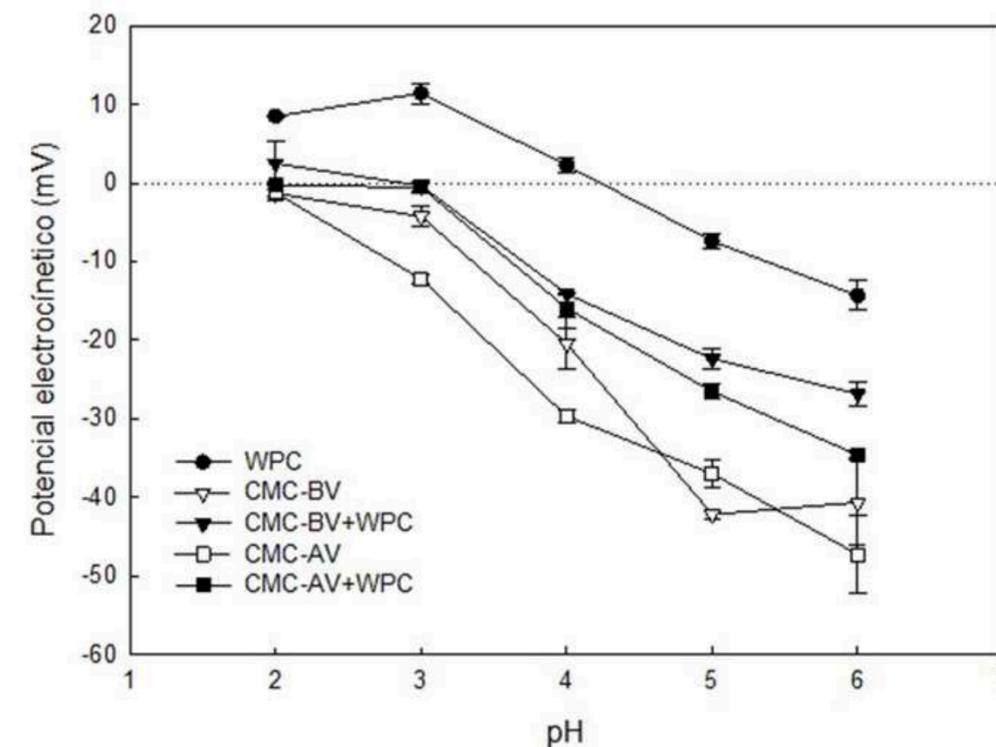
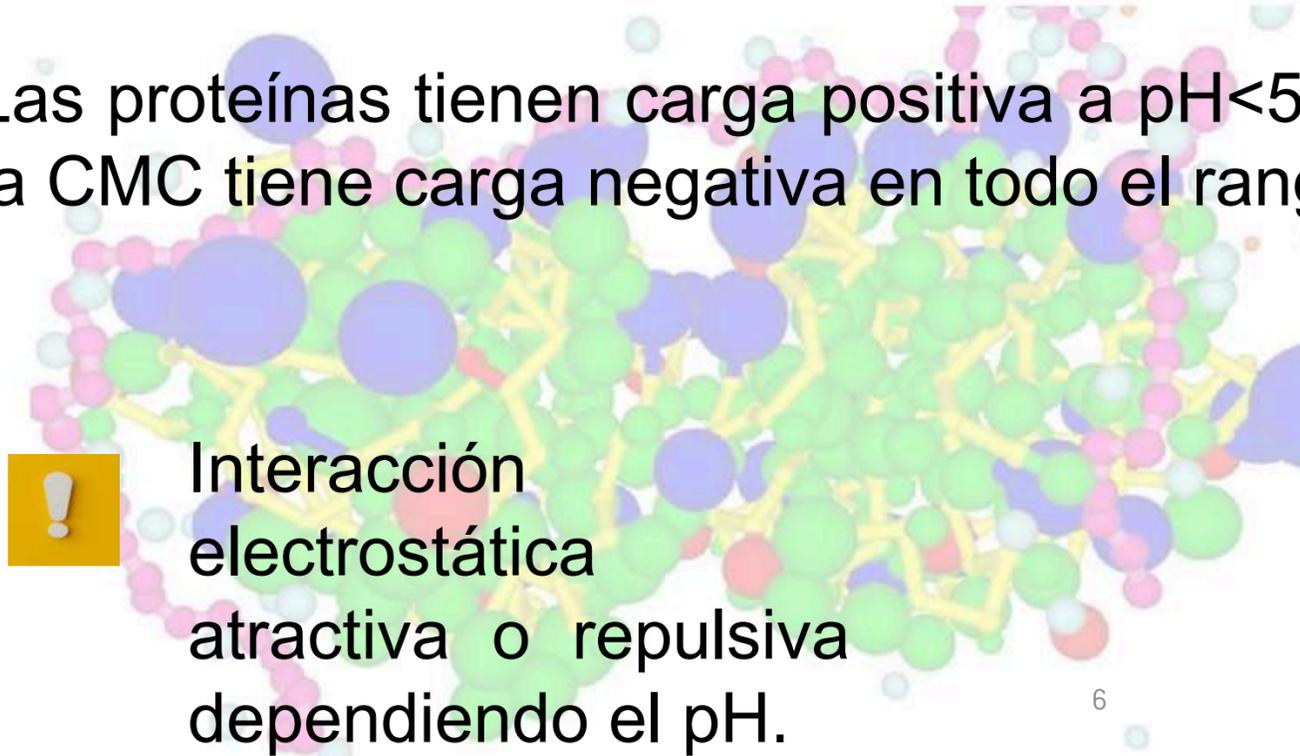


Figura 1. Potencial zeta en función del  $\text{pH}$  de la solución de CMC de alto y bajo peso molecular, WPC y mezclas de CMC con WPC.



# Interacción electrostática entre WPC y CMC

## Resultados:

- Las soluciones con CMC-AV presentaron mayor rango de separación de fases con la proteína, debido al fenómeno de exclusión molecular.

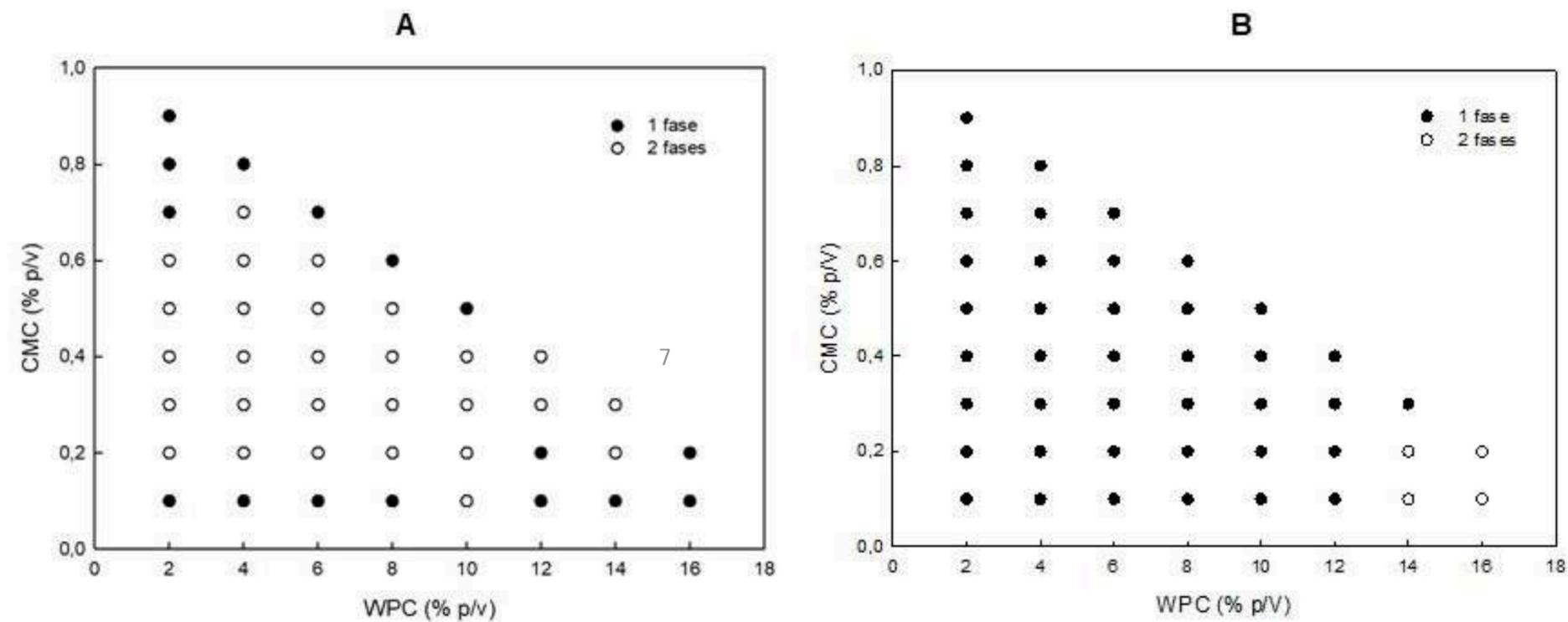


Figura 2. Diagrama de fases de WPC y CMC-AV (A) y CMC-BV (B) en función de la concentración.

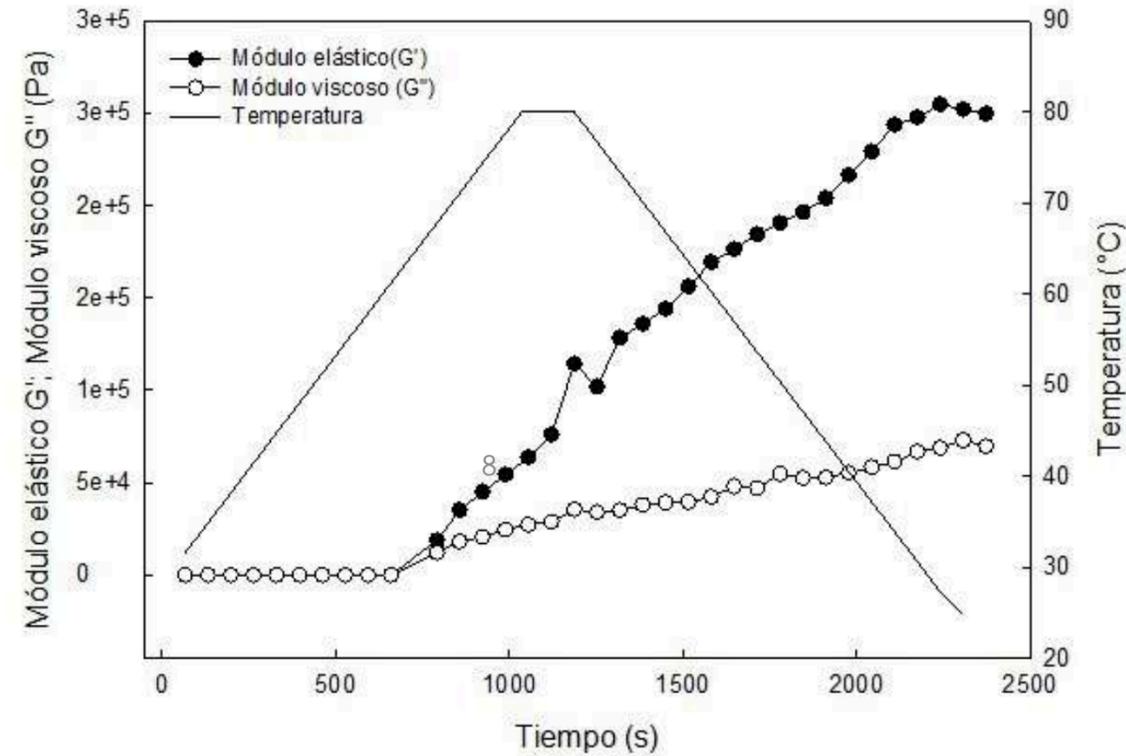


# Interacción electrostática entre WPC y CMC

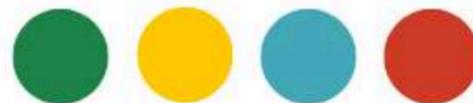


## Resultados:

- Estos sistemas formaron geles viscosos a partir de 68°C, manteniendo su estructura durante el enfriamiento



**Figura 3.** Módulo elástico ( $G'$ ) y módulo viscoso ( $G''$ ) de mezclas de CMC-AV+WPC bajo rampa térmica.



# Conclusión

Se destaca el potencial de las mezclas WPC-CMC para formar estructuras diferenciadas en alimentos. Estas interacciones ofrecen oportunidades para crear estructuras supramacromoleculares funcionales para ser incorporadas en la producción de alimentos. Sin embargo, se requiere investigación adicional para su aplicación práctica.





# ¡Muchas gracias!



SCAN ME 

