



## PROPIEDADES VISCOELÁSTICAS DE DISPERSIONES ACUOSAS DILUIDAS DE GELANA

Sixto Josué Pérez Campos, Blanca Rosa Rodríguez Pastrana, Martha Gayosso Canales,  
Norberto Chavarría Hernández, Adriana Inés Rodríguez Hernández.

Centro de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Av. Universidad km 1, Rancho Universitario. CP 43600 Tulancingo de Bravo, Hidalgo. México. Fax: 771-7172125. E-mail: inesr@uaeh.reduaeh.mx.

*Palabras clave: reología, biopolímeros, gel*

**Introducción.** Gelana es un biopolímero de origen microbiano. La unidad estructural de su forma desacidada es un tetrasacárido formado por glucosa, ácido glucurónico y ramnosa (2:1:1). En presencia de cationes muestra una gama de propiedades reológicas, desde sistemas fluidos estructurados hasta geles rígidos; dependiendo de la concentración de polímero, la fuerza iónica del medio y la temperatura. La mayoría de los estudios reológicos en torno a gelana han utilizado concentraciones de este biopolímero relativamente altas (i.e. >0.5% p/p), generando sistemas con propiedades reológicas de poco interés para la industria. Pocos esfuerzos se han hecho para dilucidar el comportamiento reológico y la organización estructural de gelana en regímenes diluidos, en donde se ha observado la creación de geles estables e incluso efectos sinérgicos con otros hidrocoloides [1].

En este trabajo se examinan las propiedades viscoelásticas de dispersiones diluidas de gelana en función del contenido de calcio adicionado, con el objetivo de contribuir al conocimiento de la funcionalidad de este biopolímero en medio acuoso.

**Metodología.** Se prepararon dispersiones acuosas de gelana (0.02, 0.05, 0.1% p/p) desacidada comercial (Kelcogel®, Lot#4E0783A) con distintas concentraciones de  $\text{CaCl}_2$ , el intervalo de estas últimas se extendió a valores inferiores y superiores al valor teórico de saturación de  $\text{Ca}^{++}$  ( $\text{Ca}_{\text{sat}}$ ) para una unidad tetrasacárida de gelana ( $\text{PM}=846 \text{ g/mol}$ ). El protocolo experimental consistió en la determinación de propiedades reológicas dinámicas, en el régimen de viscoelasticidad lineal, en un reómetro de esfuerzo controlado (AR2000, TA-Instruments), usando la geometría de cilindros concéntricos de doble pared: a) Evolución de los módulos dinámicos ( $G'$ ,  $G''$ ) con la temperatura ( $\omega=1\text{Hz}$ ), b) Evolución de  $G'$  y  $G''$  con la frecuencia ( $T=25^\circ\text{C}$ ).

**Resultados y discusión.** La temperatura de transición sol-gel de las dispersiones acuosas de gelana se desplazó a valores mayores a medida que se incrementó la concentración iónica (fig. 1A). Las dispersiones de gelana mostraron características reológicas típicas de un gel cuando  $\text{Ca}^{++} \geq \text{Ca}_{\text{sat}}$  ( $G' > G''$ , ambos independientes de la frecuencia;  $\tan \delta < 0.1$ ). El incremento de  $\text{Ca}^{++}$  generó sistemas progresivamente más elásticos hasta alcanzar un valor máximo (fig 1B), disminuyendo dramáticamente este carácter con concentraciones mayores de  $\text{Ca}^{++}$ . Este efecto

posiblemente se deba a la sobresaturación de los grupos carboxilo de gelana y al incremento de fuerzas repulsivas en torno a éstos.

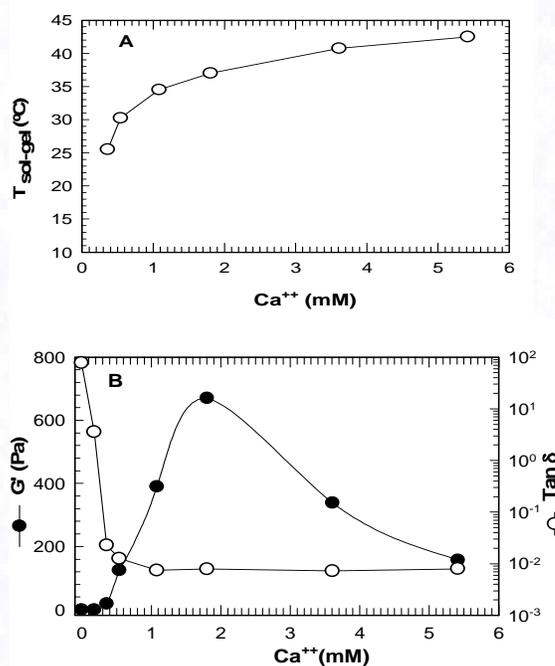


Fig. 1. Propiedades viscoelásticas de gelana 0.05% p/p en función de la concentración de iones calcio. A) Temperatura de transición sol-gel. B) Módulo de almacenamiento ( $G'$ ) y tangente del ángulo de desfase ( $G''/G'$ ).  $\text{Ca}_{\text{sat}}: 0.39\text{mM}$ .

**Conclusiones.** El biopolímero gelana es capaz de formar geles estables aún a concentraciones <0.05%. Las propiedades elásticas de los geles son muy sensibles a la concentración de  $\text{Ca}^{++}$  en el medio.

**Agradecimientos.** Esta investigación se realiza dentro del marco de “Cátedra Coca-Cola en Ciencia y Tecnología de Alimentos 2005”, otorgada a uno de los autores (Rodríguez-Hernández) y PIFI-PROMEP “Consolidación del Cuerpo Académico de Biotecnología Agroalimentaria-UAEH”.

### Bibliografía.

1. Rodríguez-Hernández A.I., Durand, S., Garnier C., Tecante, A., y Doublier, J.L. (2003). Rheology-structure properties of gellan systems: evidence of network formation at low gellan concentrations, *Food Hydrocoll*, 17(5):621-628.