

## RESUMEN

Autor [Roldán Carbajal, W.V.](#)

Autor corporativo [Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima \(Peru\). Escuela de Posgrado. Maestría en Tecnología de Alimentos](#)

Título **Caracterización y cuantificación del comportamiento reológico del hidrocoloide proveniente del nostoc (Nostoc sphaericum V.)**

Impreso Lima : UNALM, 2015

### Copias

Ubicación	Código	Estado
Sala Tesis	<a href="#">Q04. R64 - T</a>	USO EN SALA

Descripción 81 p. : 15 fig., 46 cuadros, 65 ref.  
Incluye CD ROM

Tesis Tesis (Mag Sc)

Bibliografía Posgrado :  
Tecnología de Alimentos

Sumario Sumarios (En, Es)

Materia [NOSTOC](#)

[ORGANISMOS INDIGENOS](#)

[PROPIEDADES REOLOGICAS](#)

[COLOIDES](#)

[PROPIEDADES FISICOQUIMICAS](#)

[EVALUACION](#)

[PERU](#)

[NOSTOC SPHAERICUM](#)

[COMPORTAMIENTO REOLOGICO](#)

[HIDROCOLOIDES](#)

Nº PE2015000595 B / M  
estándar EUVZ Q04

El *Nostoc sphaericum* V., alga andina peruana aún no ha sido industrializada siendo un recurso renovable, depositaria de numerosos lagos, manantiales y diversos ambientes acuáticos, su larga data de consumo indica una seguridad alimentaria como complemento nutricional económico. El objetivo de la investigación fue obtener y caracterizar el comportamiento reológico del hidrocoloide del alga (*Nostoc sphaericum* V.) en solución a diferentes concentraciones y temperaturas. La población en estudio fueron las algas de la Laguna de Patococha ubicada en el distrito de Catac, provincia de Recuay, departamento de Ancash, se tomaron 54 kilogramos de muestra no probabilísticas seleccionadas con diámetros mayores a 1,5 centímetros. Se colocaron las muestras en un secador por convección a 60 °C, con una velocidad del aire a 3m/s a una humedad relativa de 35%. De las muestras molidas, se aisló el hidrocoloide mediante la extracción en caliente a 90 °C con 30 partes de agua y una de alga seca, el extracto fue decolorado con 0,15 g de carbón activo/70 mL de extracto por un tiempo de 30 minutos en agitación a una temperatura de 28 °C durante seis horas, se precipitaron los hidrocoloides con alcohol etílico de en proporciones de dos volúmenes de alcohol por uno de extracto para ser liofilizado a una temperatura de -40°C durante 24 horas a una presión de sublimación de 0,004 atm. A partir del hidrocoloide del Nostoc, se prepararon diluciones de 0,2; 0,6; 1,0; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8; 1,9; 2,0% (p/p) del hidrocoloide en agua. Las medidas reológicas se realizaron con un viscosímetro Brookfield DV-III; las temperaturas en los ensayos reológicos fueron 5±0,5°C, 10±0,5 °C, 15±0,5 °C, 20±0,5°C, 25± 0,5°C, 30±0,5°C, 35±0,5°C, 40±0,5°C, 50±0,5°C, 60±0,5°C y 70±0,5°C. De los cinco modelos probados, Ostwald, Bingahn, Casson, Casson-Modificado y Herschel-Bulkely, los modelos de Ostwald y Herschel- Bulkely son los que se ajustan a los datos obtenidos en el presente trabajo de investigación. Al incrementarse la temperatura de 6°C a 27°C a la concentración de 0,2% del hidrocoloide, el índice de comportamiento reológico (n) aumenta de 1,146 a 1,230, mientras que el índice de consistencia (k) disminuye de 0,037 Pa s<sup>n</sup> a 0,024 Pa s<sup>n</sup>, comportándose como un fluido

dilatante. Al incrementarse la temperatura de 35 °C a 60 °C a la concentración de 2% del hidrocoloide, el índice de comportamiento reológico (n) aumenta de 0,165 a 0,960 mientras que el índice de consistencia (k) disminuye de 63,655 Pa s<sup>n</sup> a 0,424 Pa s<sup>n</sup>, comportándose como un fluido pseudoplástico. El efecto de la concentración del hidrocoloide (X) sobre el índice de consistencia (k) a 27 °C de temperatura obedece a la ecuación exponencial  $k=0,0025e^{3,8026X}$ , mientras que a 70 °C de temperatura obedece a la ecuación exponencial  $k=0,0005e^{3,3541X}$ . Al incrementarse la concentración del hidrocoloide de 0,2% a 2% y elevarse la temperatura de 6°C a 70°C, la energía de activación como un indicador del movimiento de las moléculas se incrementa de 443,937 J/mol a 2083,235 J/mol.

## **Abstract**

The *Nostoc sphaericum* V., an algae species of the Peruvian Andes, has not yet been industrialized as a renewable resource. Deposited in numerous lakes, springs, and various aquatic environments, its long-standing consumption indicates its security as an economic nutritional food complement. The objective of the research was to obtain and characterize the rheological behavior of the hydrocolloid of the *Nostoc sphaericum* V. in solution at different concentrations and temperatures. The population used in the study were the algae in the Lagoon of Patococha located in the district of Catac, province of Recuay, department of Ancash, 54 kilograms of non-probabilistic sample were captured, selecting those with larger diameters greater than 1,5 centimeters. The samples were placed in a convection dryer at 60°C, with an air speed 3m/s at a relative humidity of 35%. From the milled samples, we isolated the hydrocolloid by heat extraction at 90°C with 30 parts of water and a dried seaweed. The extract was discolored with 0,15 g an extract of active carbon /70 mL after 30 minutes of agitation and at a temperature of 28 °C for six hours. The hydrocolloids were precipitated with ethyl alcohol in the proportions of two volumes of alcohol to one of extract in order to be freeze-dried at a temperature of -40 °C for 24 hours at a pressure of

sublimation of 0,004 atm. From the hydrocolloid of the *Nostoc sphaericum* V. dilutions of 0,2; 0,6; 1,0; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8; 1,9, and 2,0% (p/p) hydrocolloid in water were prepared. The rheological measures were performed using a viscometer Brookfield DV-III; the temperatures in the rheologic tests were  $6\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,  $10\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,  $15\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,  $20\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,  $25\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,  $30\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,  $35\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,  $40\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,  $50\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,  $60\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  y  $70\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . Of the five models tested, Oswald, Bingahn, Casson, Casson-Modified and Herschel-Bulkely, the models of Ostwald and Herschel-Bulkely are those that fit the data obtained in the present research work. When increasing the temperature from  $6^{\circ}\text{C}$  to  $27^{\circ}\text{C}$  in the concentration of 0,2% of the hydrocolloid, the index of rheologic behavior (n) increased from 1,146 to 1,230, while the consistency index (k) decreased from 0,037 Pa ns to  $0,024 \text{ Pa s}^n$ , behaving as a dilatant fluid. When increasing the temperature from  $35^{\circ}\text{C}$  to  $60^{\circ}\text{C}$  at a concentration of 2% of the hydrocolloid, the index of rheologic behavior (n) increased from 0,165 to 0,960 while the consistency index (k) decreased from  $63,655 \text{ Pa s}^n$  to  $0,424 \text{ Pa s}^n$ , behaving as a pseudo plastic fluid. The effect of the concentration of the hydrocolloid (X) on the consistency index (k) at  $27^{\circ}\text{C}$  temperature obeys the exponential equation  $k=0,0025e^{3,8026X}$ , while at  $70^{\circ}\text{C}$  temperature it obeys the exponential equation  $k=0,0005e^{3,3541X}$ . When increasing the concentration of the hydrocolloid from 0,2% to 2% and raising the temperature from  $6^{\circ}\text{C}$  to  $70^{\circ}\text{C}$ , the energy of activation is indicated by a movement of molecules that increase from 443,937 J/mol to 2083,235 J/mol.