



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Farmacia y Bioquímica**

**Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica**

**Estudio comparativo de la actividad antioxidante de  
los polisacáridos extracelulares de *Nostoc sphaericum* y  
*Nostoc commune***

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

**AUTOR**

**Carlos Martin LOZADA BORJAS**

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Lozada C. Estudio comparativo de la actividad antioxidante de los polisacáridos extracelulares de *Nostoc sphaericum* y *Nostoc commune* [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica; 2018.

---



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
Universidad del Perú. Decana de América  
**Facultad de Farmacia y Bioquímica**  
**Decanato**



11-B  
70-P

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Los Miembros del Jurado Examinador y Calificador de la Tesis titulada:

**“Estudio comparativo de la actividad antioxidante de los polisacáridos extracelulares de Nostoc sphaericum y Nostoc commune”**

Que presenta el Bachiller en Farmacia y Bioquímica:

**CARLOS MARTIN LOZADA BORJAS**

Que reunidos en la fecha se llevó a cabo la **SUSTENTACIÓN** de la **TESIS**, y después de las respuestas satisfactorias a las preguntas y objeciones formuladas por el Jurado, y practicada la votación han obtenido la siguiente calificación:

*Dieciocho (18) sobresaliente*

en conformidad con el Art. 34.º del Reglamento para la obtención del Grado Académico de Bachiller en Farmacia y Bioquímica y Título Profesional de Químico Farmacéutico(a) de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Lima, 28 de febrero de 2018.

*Arilmi Rosa Gorriti Gutiérrez*  
Dra. Arilmi Rosa Gorriti Gutiérrez  
Presidente

*Gloria Clotilde Gordillo Rocha*  
Mg. Gloria Clotilde Gordillo Rocha  
Miembro

*Julio Reynaldo Ruiz Quiroz*  
Mg. Julio Reynaldo Ruiz Quiroz  
Miembro

*Luz Kathia Hernández Calderón*  
Q.F. Luz Kathia Hernández Calderón  
Miembro



**“FARMACIA ES LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO”**



## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue comparar la actividad antioxidante *in vitro* de los polisacáridos extracelulares de las cianobacterias *Nostoc sphaericum* y *Nostoc commune* recolectados en la laguna de Patococha, región Ancash; así como, la comparación de sus actividades. El tamizaje fitoquímico se realizó mediante los reactivos de Molish, antrona, ninhidrina, tricloruro férrico, gelatina, Shinoda, Fehling, Lieberman Bouchardat, Dragendorff, Mayer, Rosenheim, hidroxilamina, vainillin sulfúrico, Bertrand, Sonenheim y Bornträger. La actividad antioxidante de los polisacáridos se determinó por neutralización de los radicales: 1,1-difenil-2-picril-hidrazilo (DPPH) y ácido 2,2'-azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-sulfónico (ABTS). La comparación de las actividades antioxidantes de los polisacáridos extracelulares se realizó mediante análisis estadísticos ANOVA y T-student, utilizando el paquete IBM SPSS 24.0. En los extractos se evidenciaron presencia de carbohidratos, azúcares reductores, esteroides o triterpenos, alcaloides, catequinas y antocianinas, saponinas y antraquinonas en ambas cianobacterias. En la evaluación de la actividad antioxidante, los polisacáridos extracelulares de *Nostoc sphaericum* presentaron un  $IC_{50}=2,068$  mg/mL y un  $IC_{50}=4,398$  mg/mL en el ensayo de DPPH y ABTS, respectivamente, mientras que los polisacáridos extracelulares de *Nostoc commune* presentaron un  $IC_{50}=2,482$  mg/mL y un  $IC_{50}=17,837$  mg/mL en el ensayo de DPPH y ABTS, respectivamente. El análisis estadístico reveló que no existe diferencia significativa entre actividad antioxidante de polisacáridos extracelulares del *Nostoc sphaericum* y *Nostoc commune* medidos por el método de DPPH; sin embargo, sí existe diferencia significativa entre actividad antioxidante de los polisacáridos extracelulares de dichas especies medido por el método de ABTS. Se concluye que los polisacáridos extracelulares de *Nostoc sphaericum* presentaron una mayor actividad antioxidante que los polisacáridos extracelulares de *Nostoc commune*.

**Palabras clave:** Actividad antioxidante, polisacáridos extracelulares, *Nostoc commune*, *Nostoc sphaericum*, tamizaje fitoquímico, DPPH, ABTS.

## SUMMARY

The aim of the present study was to compare the in vitro antioxidant activity of the extracellular polysaccharides of the cyanobacteria *Nostoc sphaericum* and *Nostoc commune* collected in the lagoon of Patococha, Ancash region; as well as, the comparison of its activities. Phytochemical screening was performed using Molish, anthrone, ninhydrin, ferric trichloride, gelatin, Shinoda, Fehling, Lieberman Bouchardat, Dragendorff, Mayer, Rosenheim, hydroxylamine, sulfuric vanillin, Bertrand, Sonenheim and Bornträger reagents. The antioxidant activity of the polysaccharides was determined by neutralizing the radicals: 1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl (DPPH) and 2,2'-azinobis (3-ethylbenzthiazolin) -6-sulphonic acid (ABTS). The comparison of the antioxidant activities of the extracellular polysaccharides was carried out by ANOVA and T-student statistical analysis, using the IBM SPSS 24.0 package. The extracts showed the presence of carbohydrates, reducing sugars, steroids or triterpenes, alkaloids, catechins and anthocyanins, saponins and anthraquinones in both cyanobacteria. In the evaluation of the antioxidant activity, the extracellular polysaccharides of *Nostoc sphaericum* showed an  $IC_{50} = 2,068$  mg / mL and an  $IC_{50} = 4,398$  mg / mL in the DPPH and ABTS assay, respectively, while the extracellular polysaccharides of *Nostoc commune* presented a  $IC_{50} = 2,482$  mg / mL and an  $IC_{50} = 17,837$  mg / mL in the DPPH and ABTS assay, respectively. The statistical analysis revealed that there is no significant difference between antioxidant activity of extracellular polysaccharides of *Nostoc sphaericum* and *Nostoc commune* measured by the DPPH method; however, there is a significant difference between the antioxidant activity of the extracellular polysaccharides of said species measured by the ABTS method. It is concluded that the extracellular polysaccharides of *Nostoc sphaericum* showed a higher antioxidant activity than the extracellular polysaccharides of *Nostoc commune*.

**Keywords:** Antioxidant activity, extracellular polysaccharides, *Nostoc commune*, *Nostoc sphaericum*, phytochemical screening, DPPH, ABTS.