

## Identificación de rizobios en nódulos de *Lupinus alopecuroides* Desr. desarrolladas en las chacras de Castrovirreyna, Huancavelica

Identification of rhizobia in nodules of *Lupinus alopecuroides* Desr. developed in the farms of Castrovirreyna, Huancavelica

Viane Marytrini Mejia Huaranca<sup>1</sup>, Gregorio José Arone Gaspar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Huancavelica, <sup>2</sup>Universidad Nacional de Barranca

### RESUMEN

Diversas especies de *Lupinus* sp. entre cultivadas y silvestres alberga nuestra región andina y se conocen como tarwi, qera, chocho, lupino, anazo, etc., y se emplean como alimento desde la época prehispánica (Jacobsen et al., 2006). Este grupo de leguminosas, sean silvestres o domesticadas, son de interés para los campesinos, porque lo aprovechan en la actividad agrícola como mejoradora de la capacidad productiva de sus suelos, gastronomía, medicina, insecticida, ornamental y biocombustible (Camarena et al., 2012). Además, son plantas pioneras en revegetar suelos poco evolucionados y degradados, son tolerantes a bajas temperaturas, metales pesados, sequía, acidez, nitratos, salinidad, nieve, etc. y una vez establecidas contribuyen a mejorar la fertilidad natural del suelo, donde se cultiva diversas especies de plantas para asegurar la suficiencia alimentaria campesina. Por otro lado, debido al incremento de la temperatura ambiental, los suelos frágiles de las regiones naturales de Suni, Puna y Janca de la región andina, que antes se consignaban para el pastoreo y crianza de camélidos, ovino y vacuno, hoy, comienzan a ser incorporados para la siembra de maca y otros cultivos, y dado que estos suelos se hallan en diversos grados de pendiente y expuestos a la erosión, pierden rápidamente su capacidad productiva y finalmente son abandonados (Valderrama et al., 2015). En este escenario, el mejor aliado para recuperar la productividad natural de los suelos, sin duda, son las leguminosas adaptadas a altitudes superiores a 3900 m. Dada la importancia de la leguminosa se planteó analizar el endosimbionte en nódulos radicales de *L. alopecuroides* Desr. desarrolladas en las chacras de Chocra Pucro (3996 m.s.n.m.), Castrovirreyna, Huancavelica. Se evaluó 60 nódulos procedente de 20 plantas, se tomaron 3 nódulos por planta utilizando muestreo simple-aleatorio y una vez esterilizadas superficialmente los nódulos, los endosimbiontes se cultivaron en medio YEM, lo que permitió obtener 30 aislados, y cuando se amplificaron y secuenciaron el gen 16S rRNA se reagruparon en 14 géneros, de los cuales, 03 de ellos pertenecen a las rizobiaceas (*Rhizobium* sp., *Bradyrhizobium* sp. y *Phyllobacterium* sp.), los que se emplearon independientemente para inocular plántulas de *L. alopecuroides* previamente germinadas y transcurrido los 50 días, el género *Bradyrhizobium* logró formar protuberancias de nódulos radicales; en cambio, las plantas inoculadas con *Phyllobacterium* sp. y *Rhizobium* sp. llegaron a marchitarse, lo cual corrobora que *Bradyrhizobium* sp. es el endosimbionte del *L. alopecuroides* (Barrera et al., 1997). Asimismo, en los nódulos radicales de *L. alopecuroides*, también se han descrito a *Bacillus*, *Erwinia*, *Rahnella*, *Serratia*, *Rhodococcus*, *Arthrobacter*, *Paenibacillus*, *Pseudomonas*, *Stenotrophomonas*, *Staphylococcus* y *Pantoea* como endófitos, cuya función queda por aclarar (Huasasquiche, 2018).

**Palabras clave:** rizobios, endosimbiontes, *Lupinus alopecuroides*, *Bradyrhizobium*, 16S rRNA.

### Abstract

Various species of *Lupinus* sp. between cultivated and wild houses our Andean region and are known as tarwi, qera, lupino, anazo, etc., and are used as food since pre-Hispanic times (Jacobsen et al., 2006). This group of legumes, whether wild or domesticated, are of interest to farmers, because they take advantage of it in agricultural activity as an improver of the productive capacity of their soils, gastronomy, medicine, insecticide, ornamental and biofuel (Camarena et al., 2012). In addition, they are pioneer plants in revegetating poorly evolved and degraded soils, they are tolerant to low temperatures, heavy metals, drought, acidity, nitrates, salinity, snow, etc. and once established they contribute to improving the natural fertility of the soil, where various species of plants are cultivated to ensure peasant food sufficiency. On the other hand, due to the increase in environmental temperature, the fragile soils of the natural regions of Suni, Puna and Janca of the Andean region, which were previously consigned for the grazing and breeding of camelids, sheep and cattle, today, begin to be incorporated for the planting of maca and other crops, and since these soils are in varying degrees of slope and exposed to erosion, they quickly lose their productive capacity and are eventually abandoned (Valderrama et al., 2015). In this scenario, the best ally to recover the natural productivity of the soils, without a doubt, are legumes adapted to altitudes above 3900 m. Given the importance of the legume, it was proposed to analyze the endosymbiont in radical nodules of *L. alopecuroides* Desr. developed in the farms of Chocra Pucro (3996 m.a.s.l.m.), Castrovirreyna, Huancavelica. 60 nodules from 20 plants were evaluated, 3 nodules per plant were taken using simple-random sampling and once the nodules were superficially sterilized, the endosymbionts were grown in YEM medium, which allowed to obtain 30 isolates, and when the 16S rRNA gene was amplified and sequenced they were regrouped into 14 genera, of which 03 of them belong to the rhizobiaceas (*Rhizobium* sp.,

## LIBRO DE RESÚMENES

*Bradyrhizobium* sp. and *Phyllobacterium* sp.), which were used independently to inoculate seedlings of *L. allopecuroides* previously germinated and after 50 days, the genus *Bradyrhizobium* managed to form protrusions of radical nodules; instead, plants inoculated with *Phyllobacterium* sp. and *Rhizobium* sp. they withered, which corroborates that *Bradyrhizobium* sp. is the endosymbiont of *L. allopecuroides* (Barrera et al., 1997). Likewise, in the radical nodules of *L. allopecuroides*, *Bacillus*, *Erwinia*, *Rahnella*, *Serratia*, *Rhodococcus*, *Arthrobacter*, *Paenibacillus*, *Pseudomonas*, *Stenotrophomonas*, *Staphylococcus* and *Pantoea* have also been described as endophytes, whose function remains to be clarified (Huasasquiche, 2018).

**Keywords:** rhizobia, endosymbionts, *Lupinus allopecuroides*, *Bradyrhizobium*, 16S rRNA

### Referencias Bibliográficas:

- [1] Barrera, N., García, S., Dávila, O., Martínez, E., y Rodríguez, O. (1997). Biodiversidad de *Bradyrhizobium* simbioses de *Lupinus* e inducción de factores de nodulación. XVIII RELAR: 201-203.
- [2] Camarena, F., Huaranga, A., Jiménez, J. y Mostacero, E. (2012). Revalorización de un cultivo subutilizado: Chocho o Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet). Primera Edición. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina-Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC). 222 pp.
- [3] Huasasquiche, L. (2018). *Aislamiento y caracterización de la microflora asociada al cultivo de tarwi (Lupinus mutabilis* Sweet). Tesis para Optar el Título Profesional de: Biólogo. Universidad Nacional Agraria La Molina - Facultad De Ciencias. Lima, Perú.
- [4] Jacobsen, S. E., Mujica, A., Moraes Ilgaard, R. B., Kvist, L. P., Borchsenius F., y Balslev H. (2006). El tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) y sus parientes silvestres. En Botánica Económica de los Andes Centrales. Edit. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, 2006: 458-482.
- [5] Valderrama Romero, A. S.; Valencia Sallo, C.; Villalba Quispe, H. y Abril Porras, V. (2015). La importancia del lupino en el mantenimiento de la fertilidad del suelo. X Congreso de Ciencia y tecnología ESPE. Ecuador.

### Email:

<sup>1</sup> [mary.vianita@gmail.com](mailto:mary.vianita@gmail.com)

<sup>2</sup> [garone@unab.edu.pe](mailto:garone@unab.edu.pe)