



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# **EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE VINAZA EN LA DIVERSIDAD BACTERIANA DE UN MOLLISOL**

**Liseth Amparo González Delgado**

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ciencias Agrarias, Posgrados  
Palmira, Colombia  
2017



# **EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE VINAZA EN LA DIVERSIDAD BACTERIANA DE UN MOLLISOL**

**Liseth Amparo González Delgado**

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:  
**Magister en Ciencias Agrarias**

Director (a):  
Juan Carlos Menjivar Flores. Ph.D

Línea de Investigación:  
Línea Suelos

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad Ciencias agrarias, Posgrados  
Palmira, Colombia  
2017



## **Agradecimientos**

A Dios por permitirme continuar en esta gran meta, a mis padres José Oscar González y Nidia Amparo Delgado y esposo el Doctor Andrés Alfonso Vásquez quienes siempre estuvieron a mí lado dándome su incondicional apoyo. A la Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira por ser el alma mater que me vio crecer en mi formación profesional, en especial los Doctores German Rueda Saa y Juan Carlos Menjivar Flores, por ser pilares en mi camino universitario, a los profesionales Miguel Ángel Beltrán, María Andrea Villegas, Jorge Mario Londoño, Silvia Barrera y Paula Andrea Rugeles por su ayuda en la parte práctica. A la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca por su apoyo económico y profesional por parte del Doctor Héctor Fabio Aristizabal, la profesional Claudia Martínez Herrera y el profesional Gustavo Adolfo Romero.

## Resumen

La vinaza es un subproducto de la fermentación de alcohol a partir de caña de azúcar, esta se usa como enmienda orgánica en los suelos y se ha evaluado su efecto en las propiedades químicas, físicas y biológicas, sin embargo, son mínimos los estudios a nivel local que han evaluado los efectos en comunidades bacterianas. Se utilizó un diseño en bloques completamente al azar en campo. Los tratamientos fueron dosis de vinaza líquida concentrada en  $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ : T1 (6), T2, (12), T3 (18) y T4 (50). Se evaluaron diferentes propiedades físicas, químicas y la diversidad bacteriana. A partir de la pirosecuenciación del gen ARNr 16S se determinó la diversidad bacteriana y las secuencias se procesaron en el software MOTHUR. Se presentaron diferencias significativas por efecto de los tratamientos en la conductividad hidráulica, pH, materia orgánica, calcio, potasio, magnesio, CICE, hierro, cobre, zinc y boro. Se identificaron 38 grupos de UTOs (Unidades Taxonómicas Operacionales), con una riqueza relativamente alta de hasta 5166 UTOs con una acumulación de 2.1 secuencias. La diversidad bacteriana varió con el aumento del pH y la materia orgánica, especialmente los filos de *Proteobacteria*, *Chloroflexi*, *Firmicutes*, *Actinobacteria* y *Planctomycetes*, los cuales aumentaron a diferencia de los grupos *Acidobactera*, *Deinococcus-Thermus*, *Synergistetes*, *Aquificae*, *Verrucomicrobia*, *Armatimonadetes*, *Bacteroidetes* y *Gemmatimonadetes*, que disminuyeron sus poblaciones. Es importante continuar con este tipo de investigaciones aumentando el tiempo de evaluación para ampliar el conocimiento sobre la estabilidad y resiliencia del suelo y de las comunidades bacterianas.

**Palabras claves: Suelo, pirosecuenciación, bacteria, vinaza, 16S/genética.**

## Abstract

Vinnasse is a product from the sugar industry produced during the alcoholic fermentation. Vinnasse can be recycled as organic amendment on soils. Its effects on chemical, physical and biological properties has been evaluated, however no studies about the effects on microbial communities at local level has been done. In this work, a randomly block design model was used, the treatments were based on concentrated liquid vinnasse in m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>: T1 (6), T2, (12), T3 (18) y T4 (50). Some physical and chemical properties as well as bacterial diversity were evaluated. The bacterial diversity was determined from the pyrosequencing of the 16S rRNA gene and the sequences were processed with MOTHUR package software. Due to treatment, there were significant differences in hydraulic conductivity, pH, organic matter, calcium, sodium, iron, copper, zinc and boron. 38 groups of UTOs (Operational Taxonomic Units) were identified, with a relatively high richness of up to 5166 OTUs with an accumulation of 2.1 sequences. Bacterial diversity varied mainly by increasing pH and organic matter. An increment of the phylos of *Proteobacteria*, *Chloroflexi*, *Firmicutes*, *Actinobacteria* and *Planctomycetes* was registered, unlike the *Acidobacetira*, *Deinococcus-Thermus*, *Synergistetes*, *Aquificae*, *Verrucomicrobia*, *Armatimonadetes*, *Bacteroidetes* and *Gemmatimonadetes* groups that decreased their populations. It is important to continue this type of research by increasing the time of evaluation to expand knowledge about the stability and resilience of soil and bacterial communities.

**Keywords:** Soil, pyrosequencing, bacterial, vinnasse, 16S/genetics.