



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y DE LA AGRICULTURA

CARRERA DE INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN
BIOTECNOLOGÍA**

AUTOR: ANA KATHERINE PINCAY VERDEZOTO

**TEMA: “CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE BACTERIAS
Pseudomonas sp. SOLUBILIZADORAS DE FÓSFORO, PRESENTES EN LA
RIZÓSFERA DEL MAÍZ (*Zea mays* L) DE LOS ENSAYOS
EXPERIMENTALES DEL INIAP DE LAS PROVINCIAS DE IMBABURA,
BOLÍVAR, CHIMBORAZO Y PICHINCHA”**

DIRECTOR: ING. JESSICA DUCHICELA, Ph.D.

CODIRECTOR: ING. MARCO TAIPE

SANGOLQUÍ, SEPTIEMBRE 2014

RESUMEN

La deficiencia de fósforo es una limitación importante para la producción agrícola, debido a que este elemento es fuertemente influenciado por las propiedades del suelo, convirtiéndose en complejos insolubles, que lo hacen inaccesible para las plantas. *Pseudomonas sp.*, son rizobacterias con capacidad para fomentar el crecimiento de las plantas a través sus diversos mecanismos como la solubilización de fósforo la producción de hormonas y sideróforos. Por esta razón, en la presente investigación se aisló bacterias del género *Pseudomonas*, de la rizosfera de maíz de las provincias de Imbabura, Pichincha, Bolívar y Chimborazo y en sitios cercanos a cada localidad sin manejo agrícola. Se caracterizaron bioquímica y molecularmente 24 aislamientos; con los que se realizaron pruebas para evaluar su capacidad de solubilizar fósforo *in vitro* y en condiciones de invernadero. Se inocularon semillas de maíz y se sembraron en suelo estéril para evaluar su desarrollo durante ocho semanas. De las cepas aisladas; 21 pertenecen al género *Pseudomonas* y 3 fueron *Acinetobacter*. La identificación del género fue confiable ya que coincidió en las pruebas morfológicas, bioquímicas y moleculares. En la evaluación *in vitro* la cepa aI3 (*P. fluorescens*) presentó un mayor índice de solubilidad con un promedio de 4.8; seguido de nP2 (*P. putida*) con 4.5; la cepa con menor índice de solubilidad fue aP3 (*P. palleroniana*) con 1.3. Por otra parte en la evaluación en condiciones de invernadero las cepas que demostraron mayor capacidad para producir un efecto benéfico en la planta de maíz fueron nC1 (*A. calcoaceticus*) y nC2 (*P. fluorescens*), mostrando valores mayores en cuanto a longitud de raíz, % de materia seca, área foliar, y acumulación de P en los tejidos, con respecto al testigo absoluto y testigo fertilizado. Mientras que las cepas aI2, aI6, nI3, nI5, nP2, aB1, aB5, nB1, nB2 y aC2 fueron superiores en todas las variables evaluadas respecto al testigo absoluto. En este estudio se observó que la absorción de P disponible en el suelo dio lugar a un aumento en la producción de biomasa y área foliar.

Palabras clave: Fósforo, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, rizosfera, bacterias solubilizadoras de fósforo.

ABSTRACT

Phosphorus deficiency is a major limiting factor to crop production, because this element is strongly influenced by soil properties, due to chemical reactions that fix it into insoluble forms. *Pseudomonas sp.*, is identified as an important organism with ability for plant growth promotion, by various mechanisms such as phosphate solubilization, production of hormones and siderophores. Therefore, in this investigation, bacteria from the genre *Pseudomonas* were isolated from rhizospheric soil samples of maize were collected from agricultural fields located at in the provinces of Imbabura, Pichincha, Chimborazo and Bolivar, and fields with no history of cultivation nearby to each location. 24 isolates were characterized in biochemical and molecular levels which were used to reproduce a series of test to evaluate their capacity to phosphate solubilization *in vitro* using the agar media PVK, to determine the level of solubility. In addition to this, an essay was conducted under greenhouse conditions, in which corn seeds were inoculated and planted in sterile soils to evaluate their development in a period of 8 weeks. All the cultural, biochemical and molecular studies confirmed that 21 isolate were *Pseudomonas sp* and 3 were *Acinetobacter sp.* The evaluation *in vitro* showed that aI3 strain (*P. fluorescens*) presented a higher rate of solubilization in average of 4.8; followed by nP2 strain (*P. putida*) with 4.5, the strain with lowest rate of solubilization was aP3 (*P. palleroniana*) with 1.3. Moreover the evaluation in greenhouse conditions of the strains showed greater capacity to produce a beneficial effect in the corn plant were nC1 (*A. calcoaceticus*) and nC2 (*P. fluorescens*), showing higher results as far as root length, dry matter, leaf area, and P accumulation in tissues, opposite to the absolute witness and the fertilized witness. While aI2, aI6, nI3, nI5, nP2, aB1, aB5, nB1, nB2 and aC2 strains showed major values in all variables compared to control treatment. In this study, it was observed that the absorption of the available P in the soil has helped increase the production of the biomass and the leaf area.

Keywords: Phosphate, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, rhizospheric soil, phosphate solubilization bacteria.