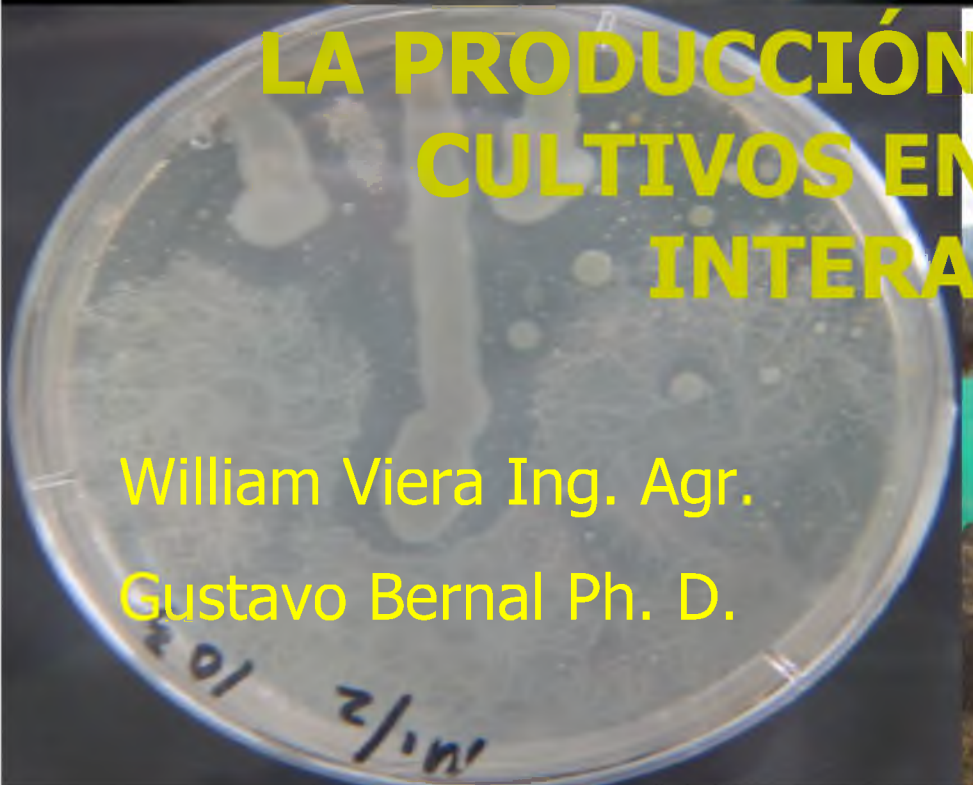




# IDENTIFICACIÓN DE RIZOBACTERIAS Y DÉTERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL COMPOST PARA LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA DE CULTIVOS EN LA REGIÓN INTERANDINA



William Viera Ing. Agr.

Gustavo Bernal Ph. D.



## **INTRODUCCIÓN**

Importancia de la papa, arveja y otros en áreas peri-urbanas de la región Interandina.

Rendimientos bajos como resultado de factores abióticos y bióticos.

## **OBJETIVO**

Identificar PGPR's.

Evaluar la calidad del compost, en comunidades de Cañar y Tabacundo.

A photograph of a petri dish containing a bacterial culture. The agar surface is light-colored and shows several distinct, circular bacterial colonies of varying sizes and colors, including white, yellow, and brown. The petri dish lid is slightly ajar, and the background is dark. The text 'C13 AC 105' is visible on the lid in blue ink.

## **I ETAPA**

### **OBJETIVO:**

**Obtener especies bacterianas eficientes en promover el crecimiento vegetal.**

## **METODOLOGÍA**

- **Recolección de muestras de suelo en 5 agroecosistemas en los sitios piloto.**
- **Análisis físico-químico.**
- **Aislamiento e identificación.**



## Pasos de dispersión y separación de células desde los agregados del suelo.



Secado al aire



Tamizado



Agitación en solución tampón



Vibración



Dilución y plaqueo



Incubación



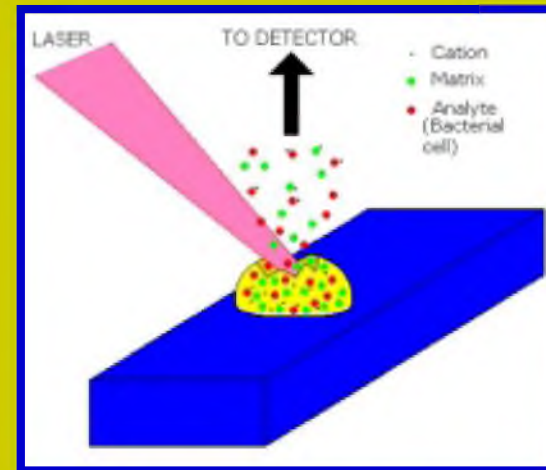
Contaje y purificación

## **identificación por espectrometría de masas (MALDI-ToF)** **(Matrix Assisted Laser Desorption ionisation - Time of Flight)**

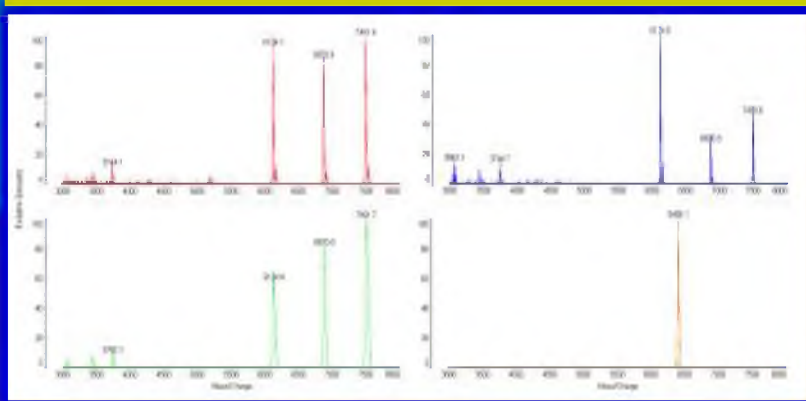
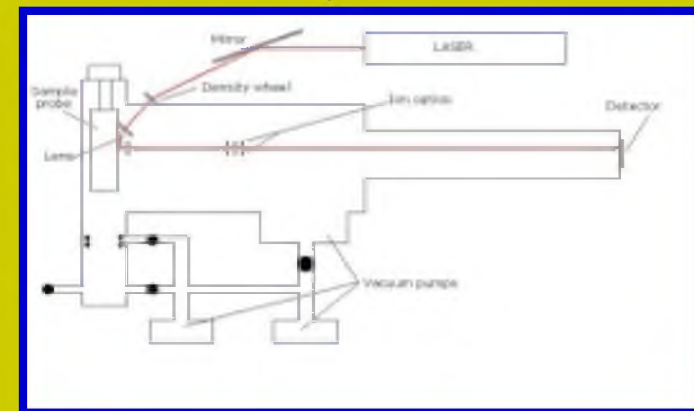
- **Suspensión bacteriana**  
(o proteolisis-fragmentos peptídicos)
- **Matriz** (ciano-hydroxycinnaminic acid)  
(tampón del rayo láser. Previene fragmentación indeseada de biomoléculas)
- **Rayo laser** (desorption).
- **Aceleración de moléculas en campo eléctrico**
- **Separación de moléculas ionizadas** (tubo de vuelo)
- **Detector – Espectro**
- **Identificación de la proteína**
- **Identificación del microorganismo**



**Espectrómetro de masas**

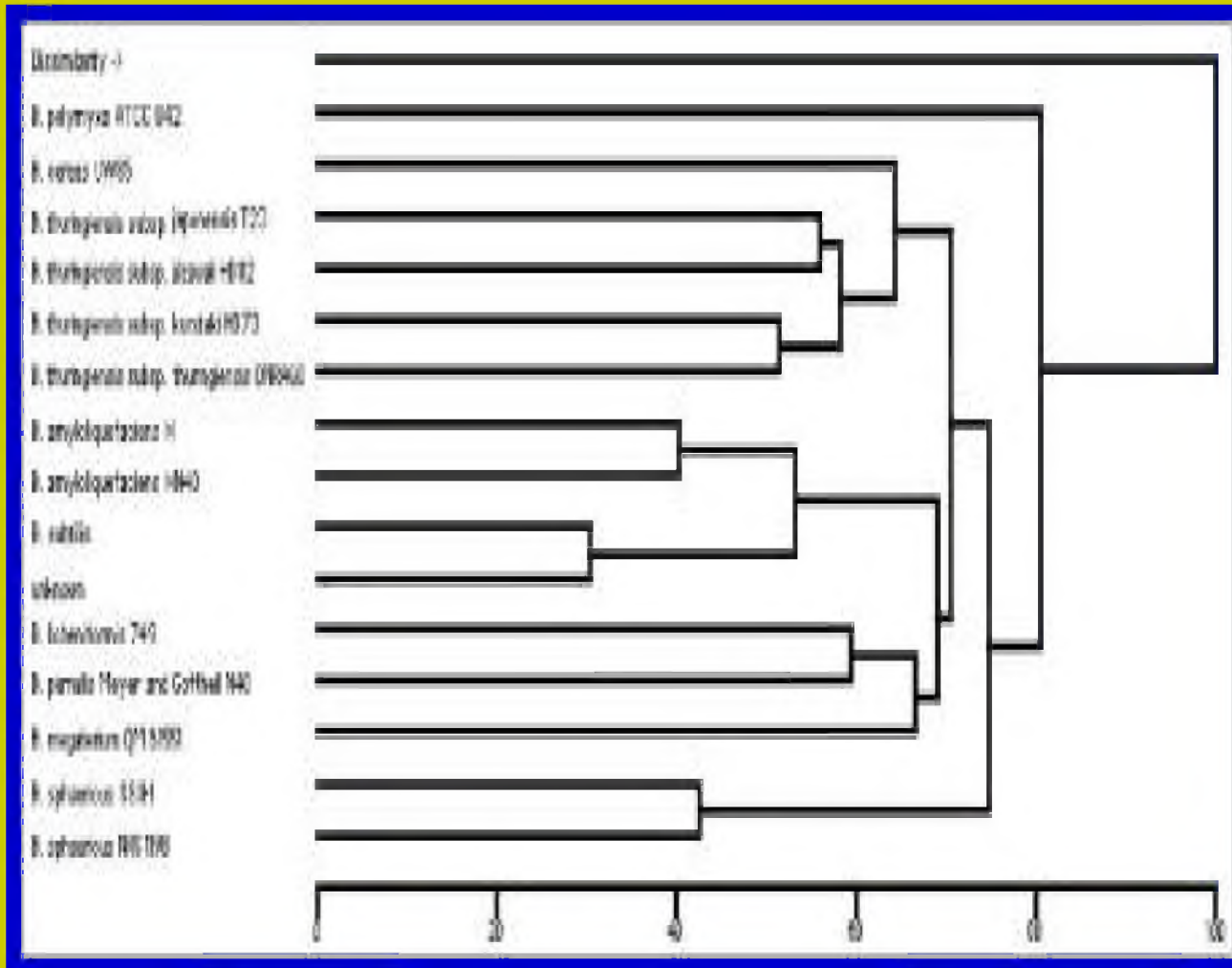


**El rayo láser alcanza la muestra.**



**“Fingerprints” de *Bacillus***

**Dirección del láser. Producción de iones.**

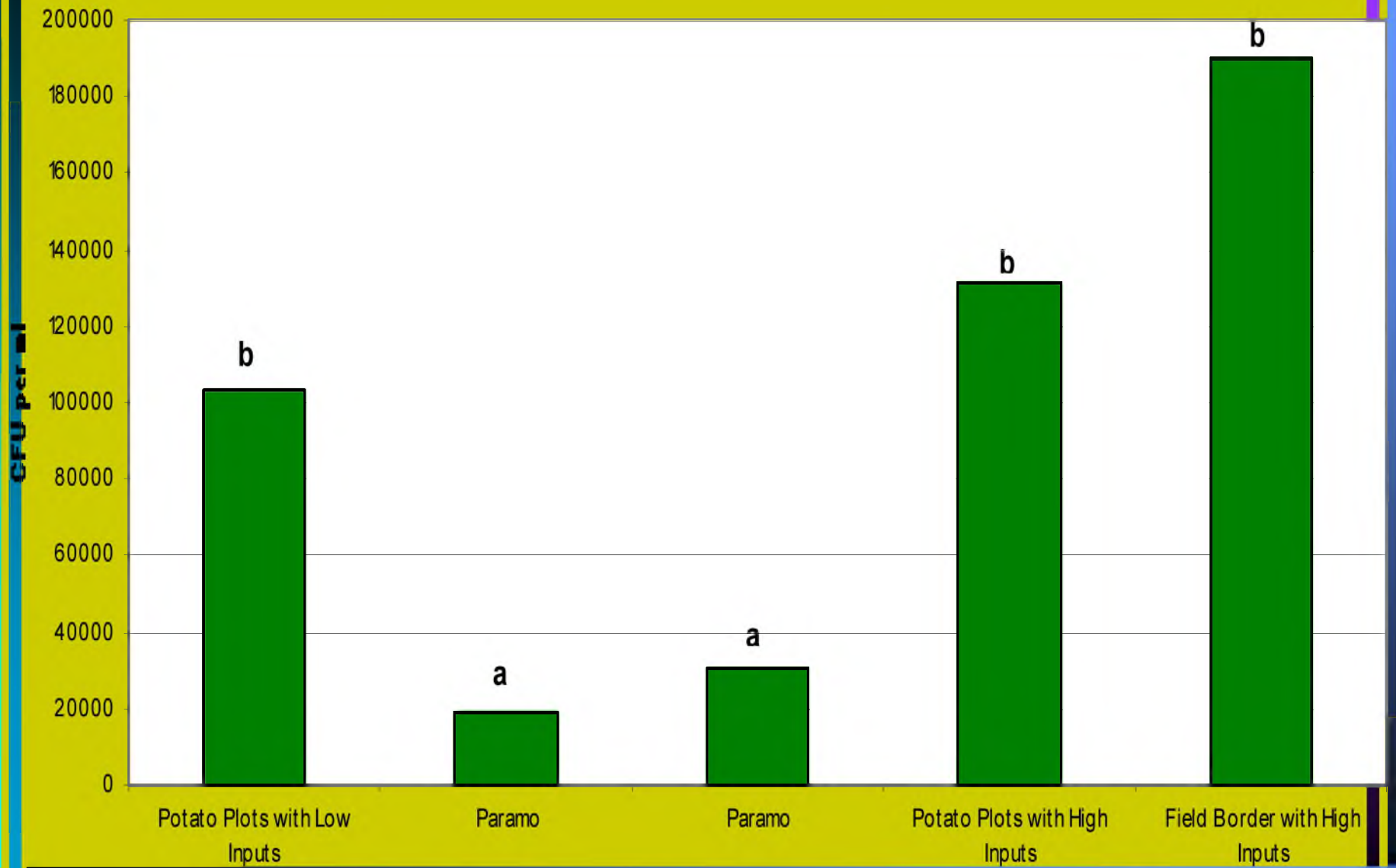


**Dendrograma de *Bacillus*. Los aislamientos desconocidos fueron identificados como *B. subtilis*.**

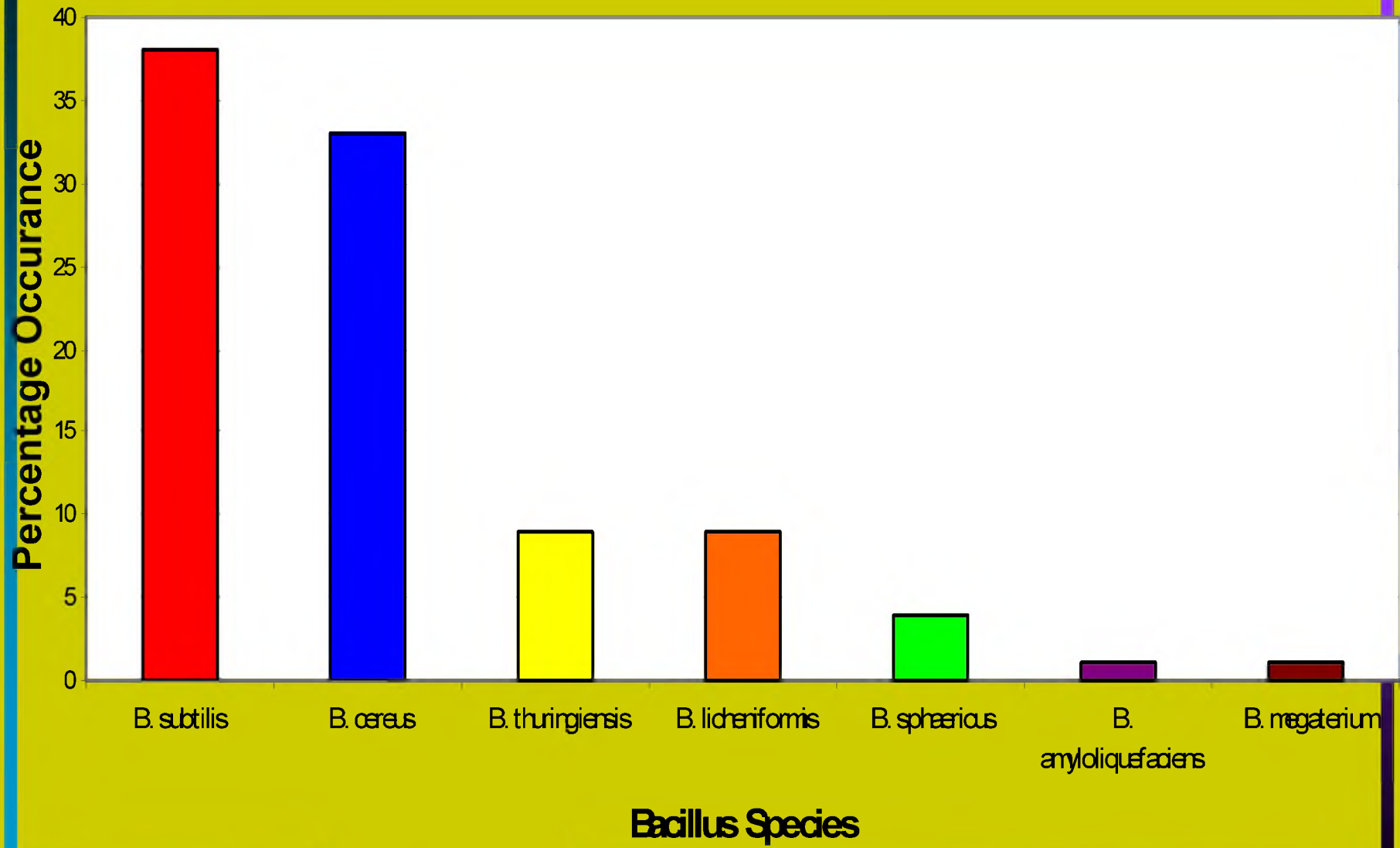


# RESULTADOS

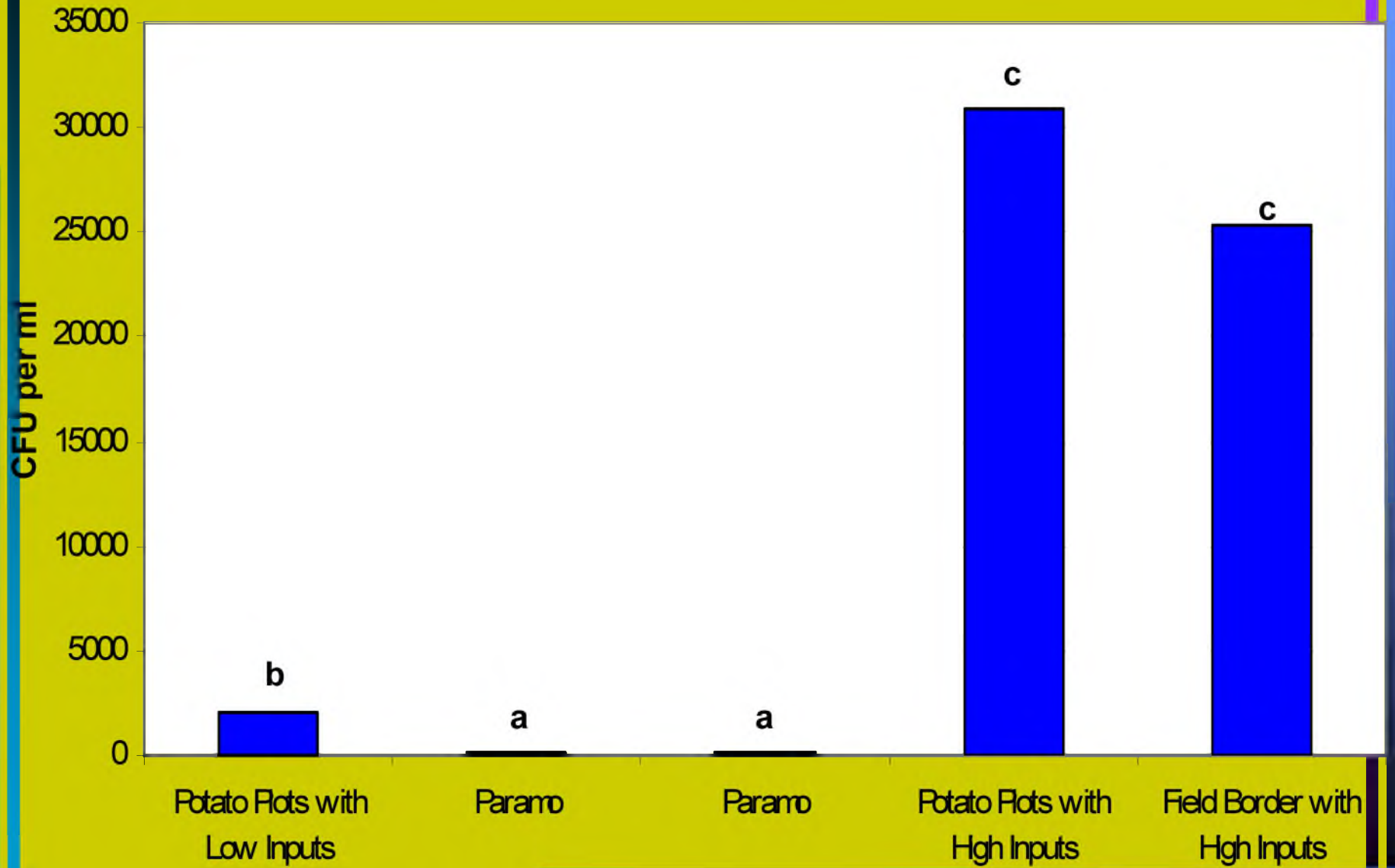
## Ecuadorian Bacillus Counts



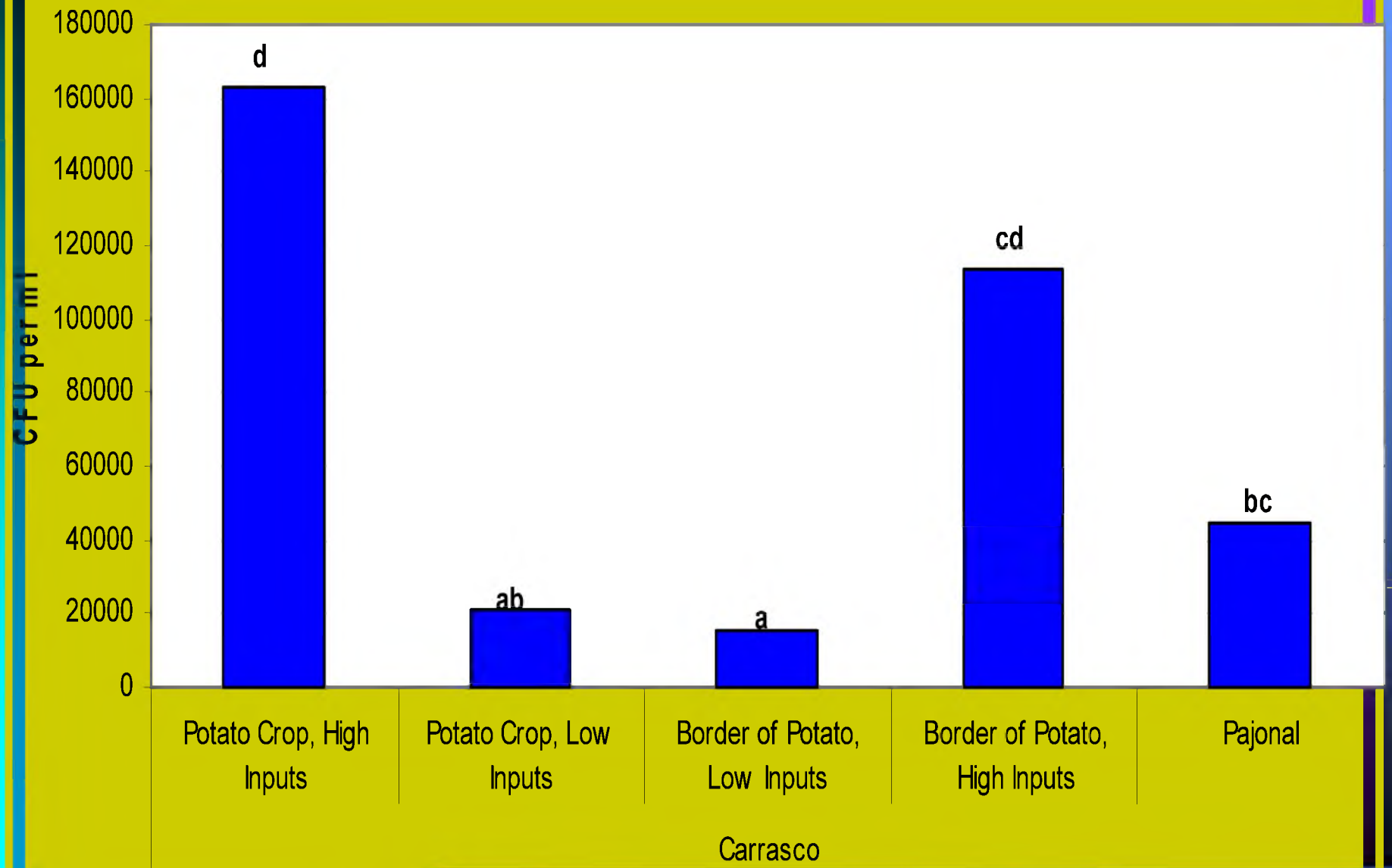
## Ecuadorian Bacillus Isolates



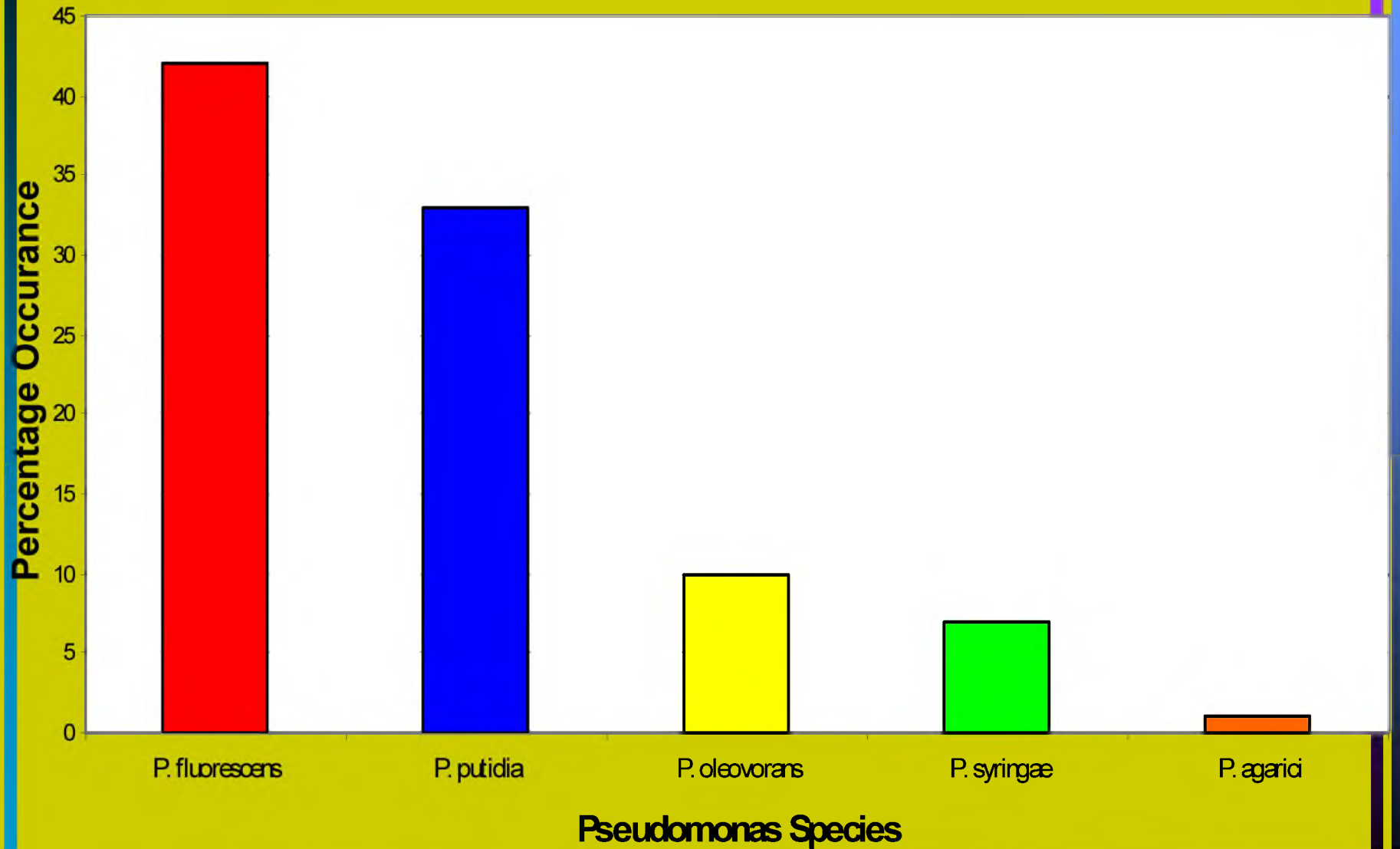
# Ecuadorian Pseudomonas Counts



# Carrasco Pseudomonas Counts (Bolivia)



# Ecuadorian Pseudomonas Isolates



## **Estudios en ejecución**

- Pruebas de antagonismo (INIAP)**
- Identificación de cepas PGPR's  
(U. de Irlanda)**
- Método de inoculación  
(U. de Angers)**

## II ETAPA

### OBJETIVO:

- **Desarrollar un sistema de compostaje basado en el manejo de residuos orgánicos en dos sitios piloto: Chaupiloma (Tabacundo) y Virgen de la Nube (Cañar).**
- **Determinar la calidad del compost.**



## **CALIDAD DEL COMPOST:**

- **Recolección de muestras**
- **Análisis físico-químico**
- **Grupos funcionales**
- **Porcentaje de germinación**
- **Inocuidad**

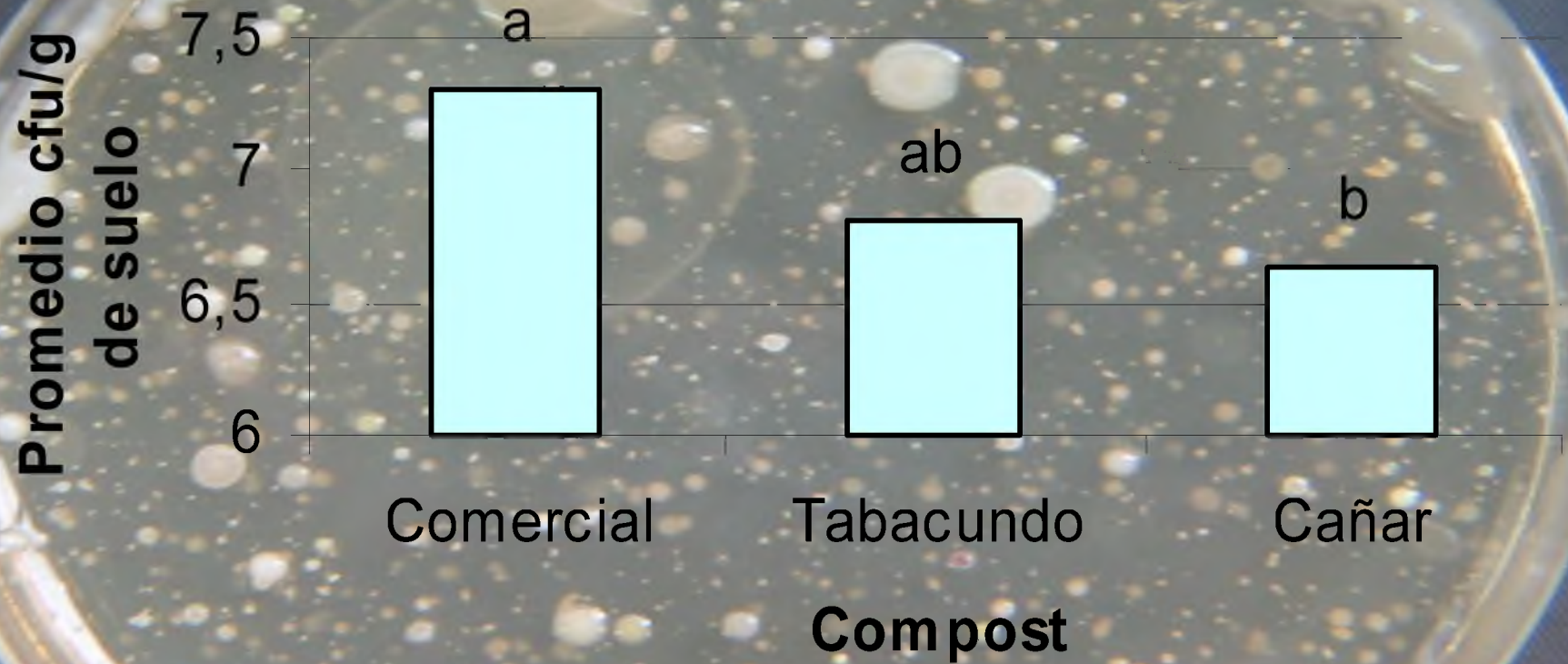


# RESULTADOS

## Analisis quimico

Compost	Cañar	Tabacundo	Comercial
N (ppm)	0.87	0.51	1.59
P (ppm)	0.24	0.17	0.49
K (meq/100ml)	0.98	0.64	1.03
Mg (meq/100 ml)	0.27	0.13	0.29
M.O. (%)	22.3	17.6	30.16
C/N	13.5	18.2	10.20
pH	7.2	7.8	7.6

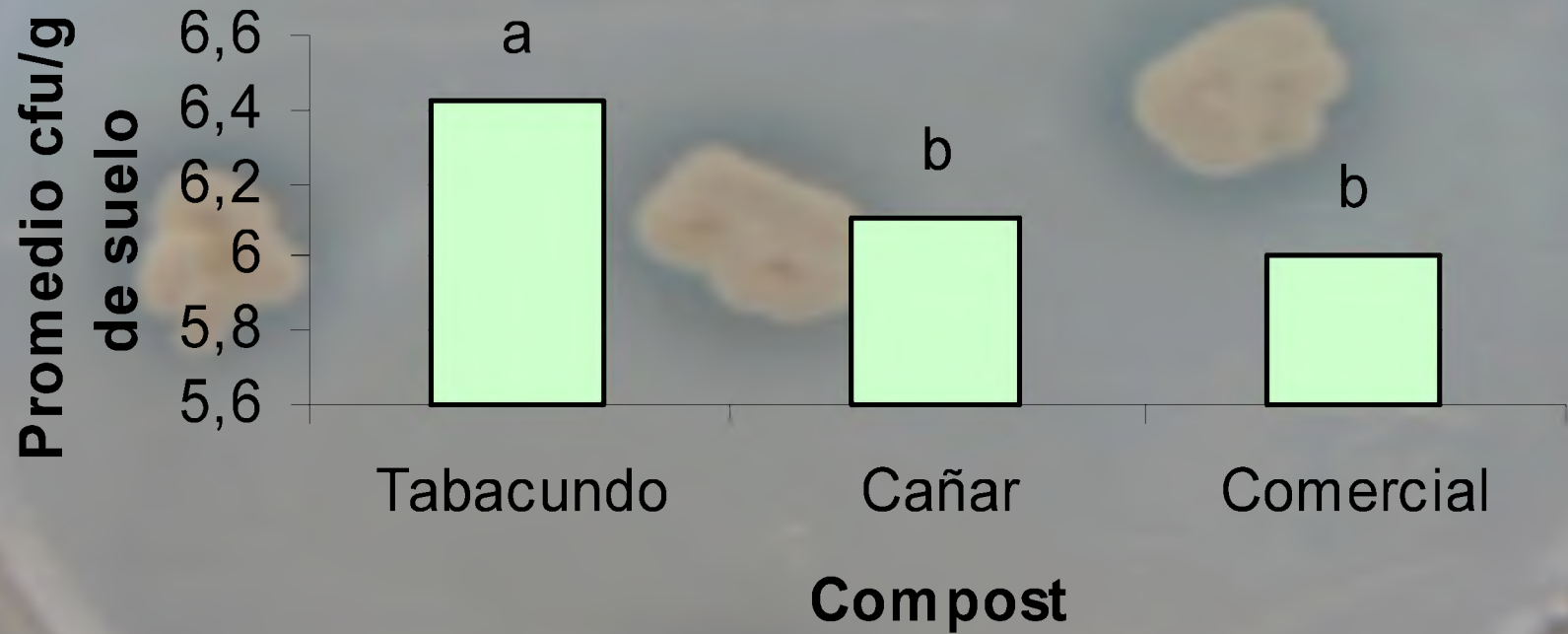
# Bacterias heterótrofas totales



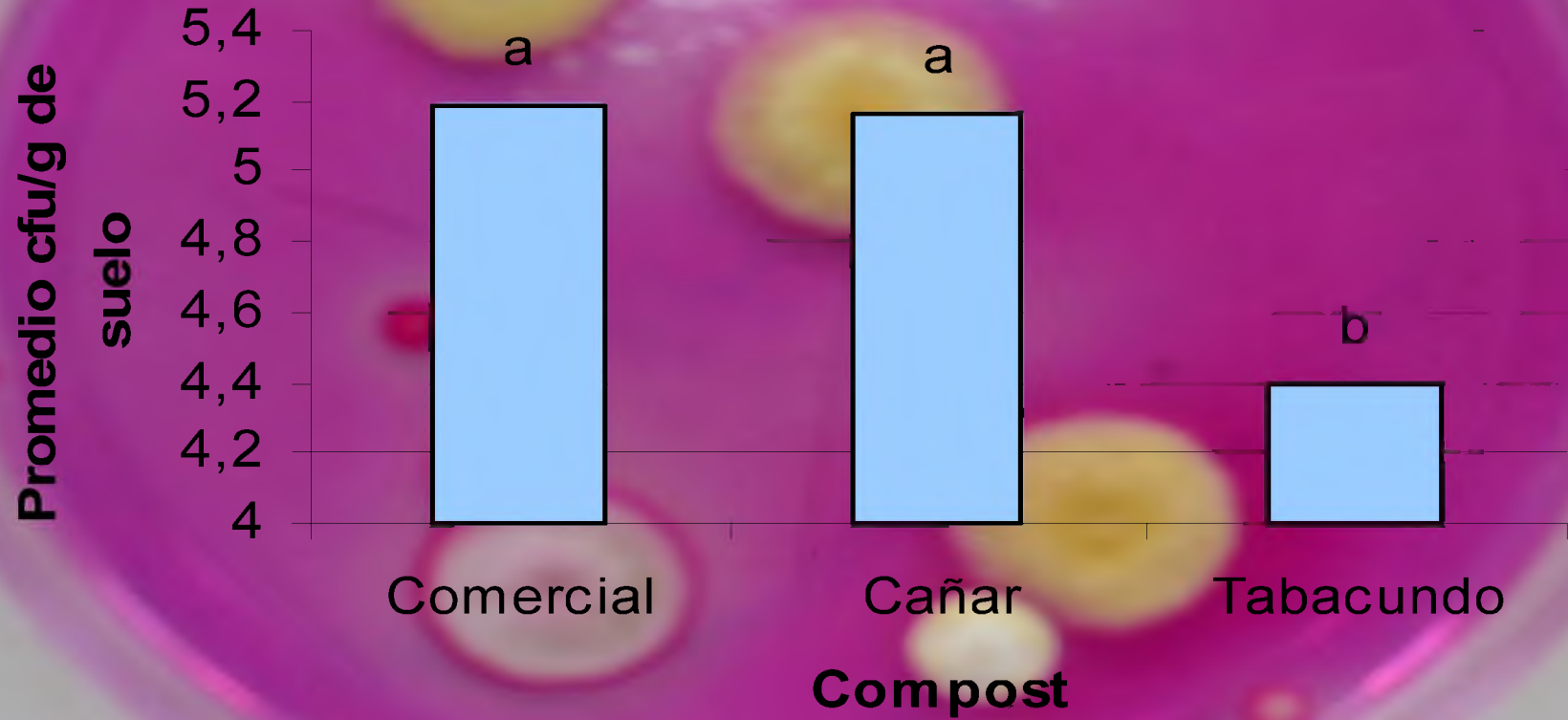
## Actinomicetes totales



## Solubilizadores de Fósforo



# Hongos Totales

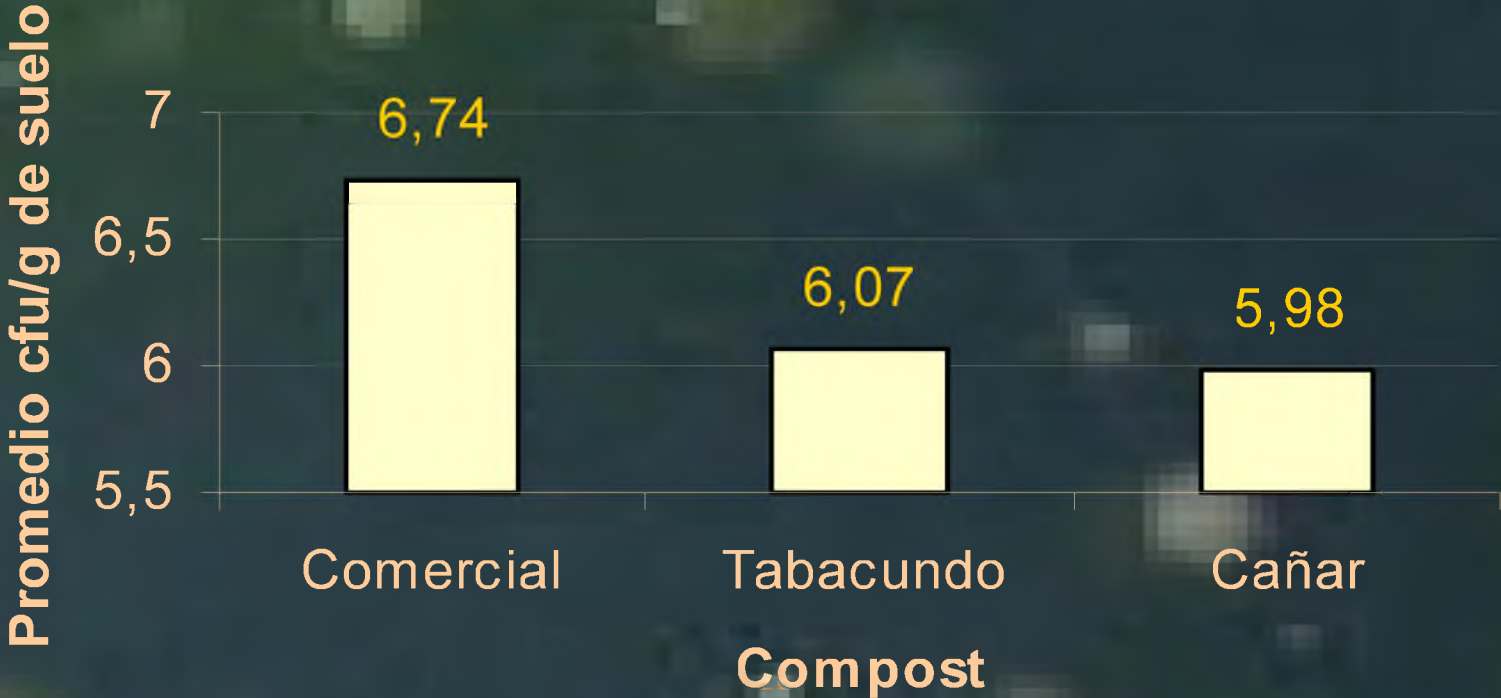


## Celulolíticos totales

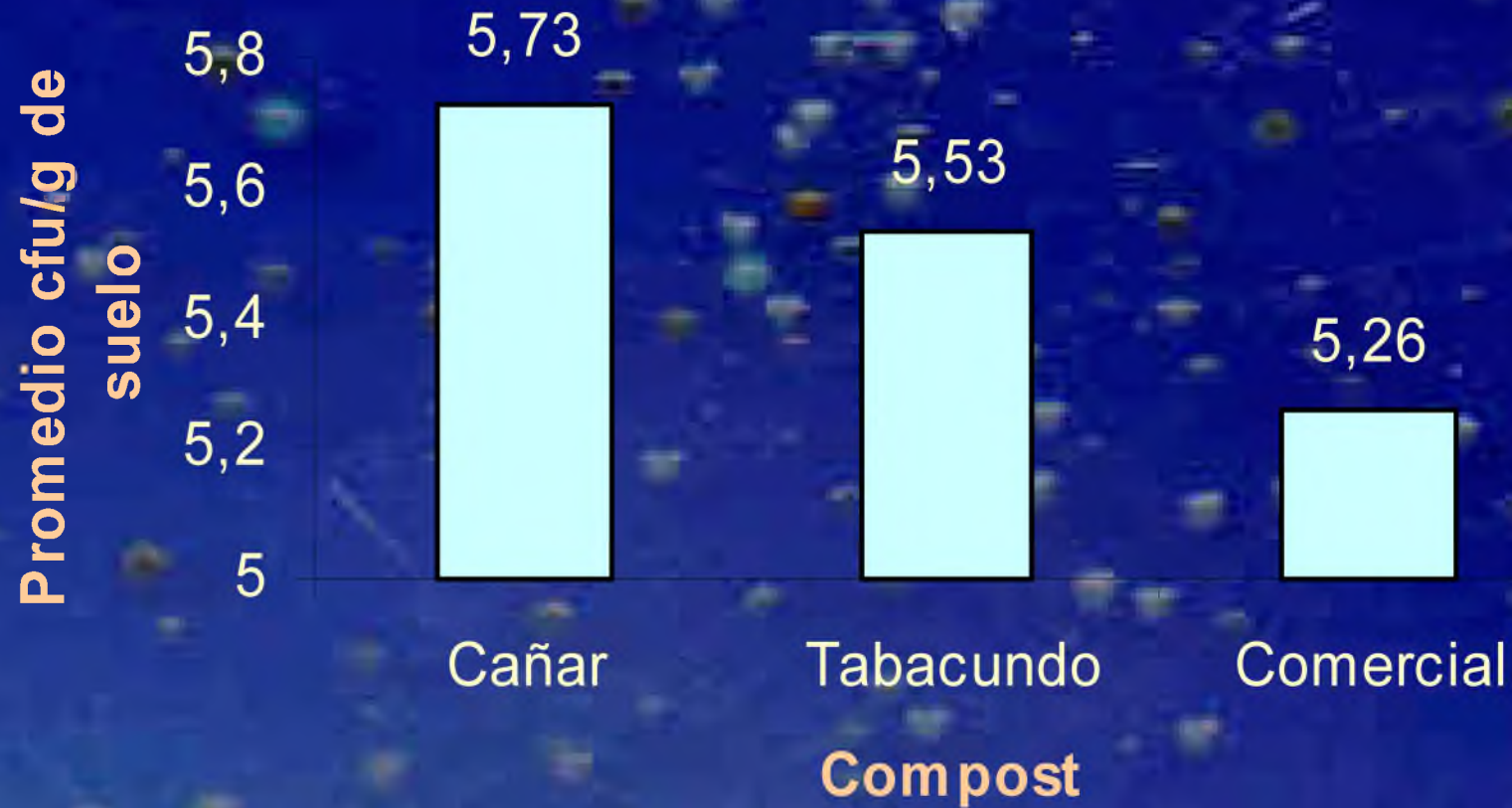




*Pseudomonas sp.*

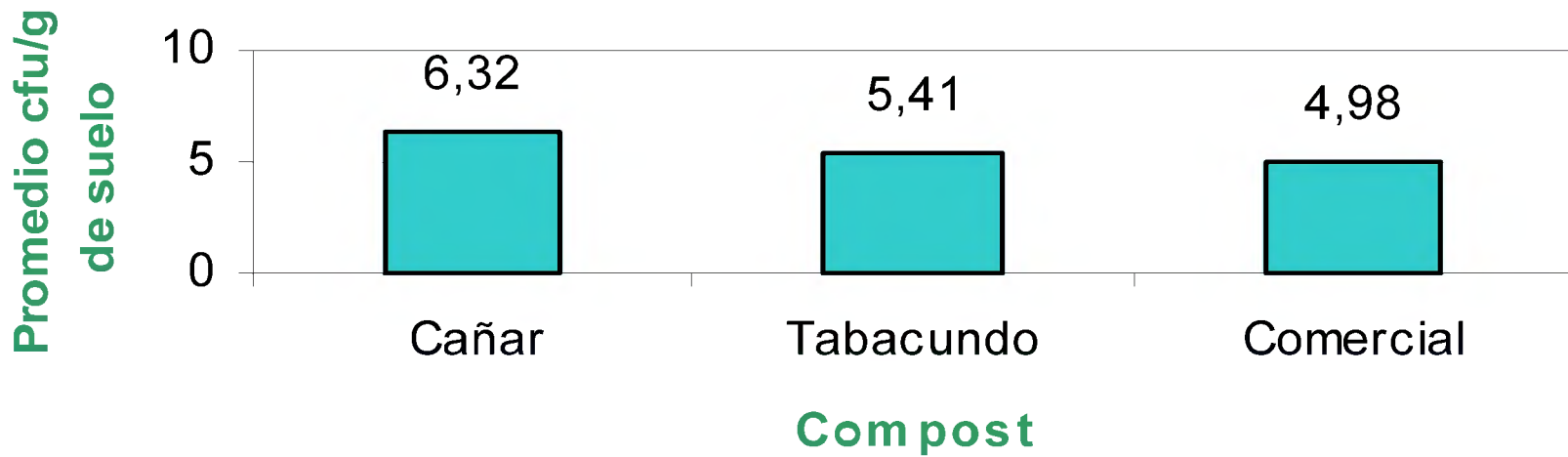


## *Agrobacterium* sp.

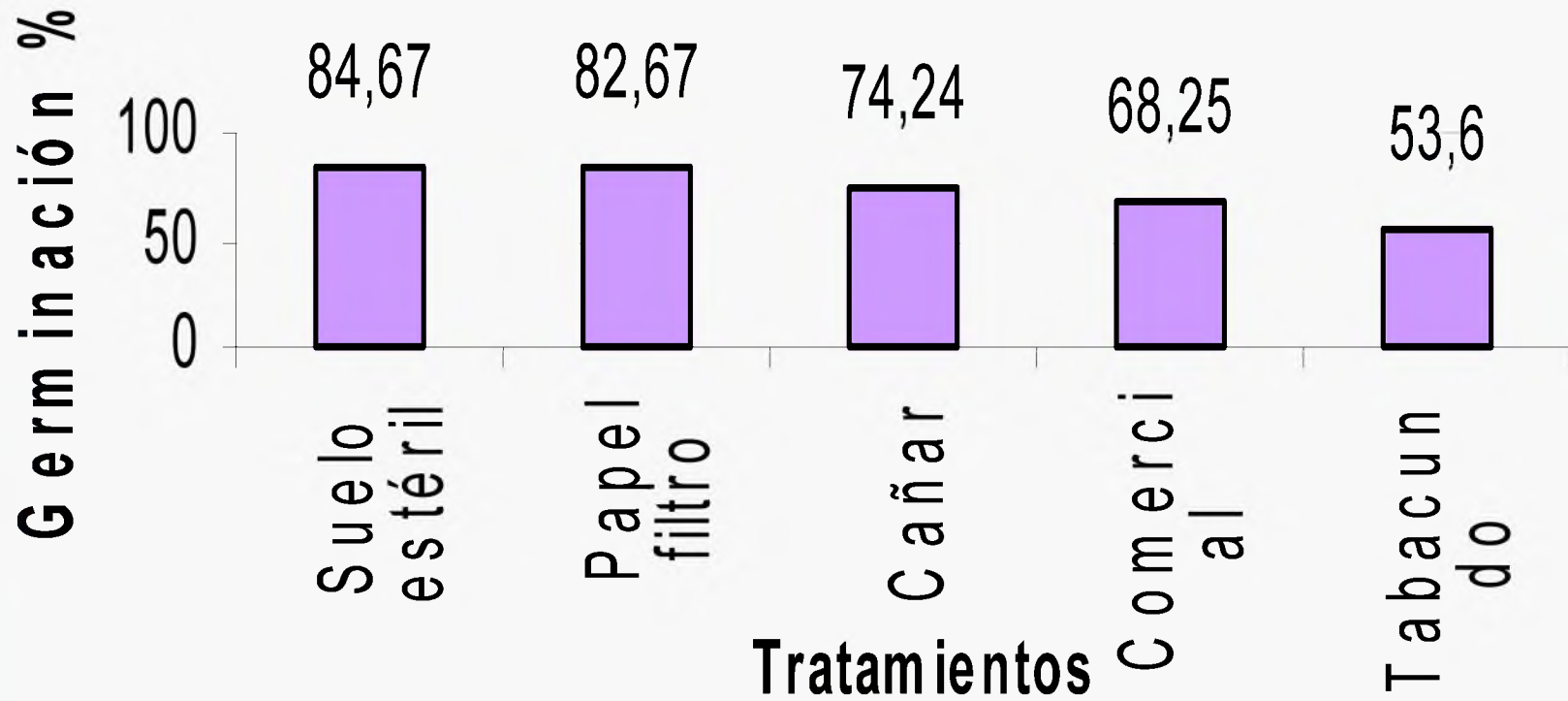




## Fijadores de Nitrógeno



## Porcentaje de Germinación





# CONCLUSIONES

- La población de microorganismos en las muestras de compost producido en Cañar y Tabacundo es buena en comparación con el control.
- En el compost producido en Cañar se registraron las poblaciones más altas de organismos Fijadores de nitrógeno y Celulolíticos.

- En el compost producido en Tabacundo se registraron las poblaciones más altas de Actinomicetes y organismos Solubilizadores de Fósforo.
- Identificación de *Fusarium sp.*



# RECOMENDACIONES

- Realizar pruebas adicionales incluyendo nuevos substratos de calidad dando énfasis a leguminosas y estiércoles.
- Formar una colección de microorganismos promotores de crecimiento vegetal para combinarlos con el compost.

# **III ETAPA ELABORACIÓN DE COMPOST PARA EL CULTIVO DE PAPA (LICTO – CHIMBORAZO)**



## Poblaciones microbianas del suelo de Licto.

<b>Grupos Microbianos</b>	<b>Medio de Cultivo</b>	<b>CFU/g</b>
Bacterias Totales	Agar Nutritivo	$3 \times 10^6$
Hongos Totales	Rosa de Bengala	$1 \times 10^4$
Actinomicetes	Agar Caseina	$3 \times 10^6$

## Sustratos utilizados en la elaboración de las camas de compost.

<b>Sustratos</b>	<b>Dosis (kg)/cama</b>
<b>Cascarilla de arroz</b>	<b>163</b>
<b>Alfalfa</b>	<b>163</b>
<b>Gallinaza</b>	<b>329.5</b>
<b>Estiércol bovino</b>	<b>329.5</b>
<b>Suelo de páramo</b>	<b>10</b>
<b>Producto acelerador de descomposición</b>	<b>20 g</b>
<b>Tamaño de la cama</b>	<b>4 x 1 m</b>

<b>Combinación</b>	<b>Sustratos Evaluados</b>
1	Cascarrilla de arroz + gallinaza+ suelo de páramo + acelerador de descomposición
2	Cascarrilla de arroz + gallinaza+ suelo de páramo
3	Cascarrilla de arroz + estiércol bovino+ suelo de páramo + acelerador de descomposición
4	Cascarrilla de arroz + estiércol bovino+ suelo de páramo
5	Alfalfa + gallinaza+ suelo de páramo + acelerador de descomposición
6	Alfalfa + gallinaza+ suelo de páramo
7	Alfalfa + estiércol bovino+ suelo de páramo + acelerador de descomposición
8	Alfalfa + estiércol bovino+ suelo de páramo

## Análisis Microbiológico de los sustratos

<b>Grupos Microbianos</b>	<b>Suelo Páramo (CFU/g)</b>	<b>Estiércol Bovino (CFU/g)</b>	<b>Gallinaza (CFU/g)</b>	<b>Producto Acelerador (CFU/g)</b>
Bacterias totales	$2 \times 10^6$	$5 \times 10^6$	$15 \times 10^6$	$70 \times 10^6$
Hongos totales	$2 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^4$	$5 \times 10^4$
Actinomicetes	$1.15 \times 10^6$	$2 \times 10^6$	$2 \times 10^6$	$125 \times 10^6$

