

# Estudios sobre el efecto de inóculos microbianos sobre las características fermentativas y estabilidad aeróbica de forrajeras ensilados en el trópico: Maíz



**Abner A. Rodríguez**  
**Departamento de Ciencia Animal**  
**Universidad de Puerto Rico**  
**Recinto de Mayagüez**







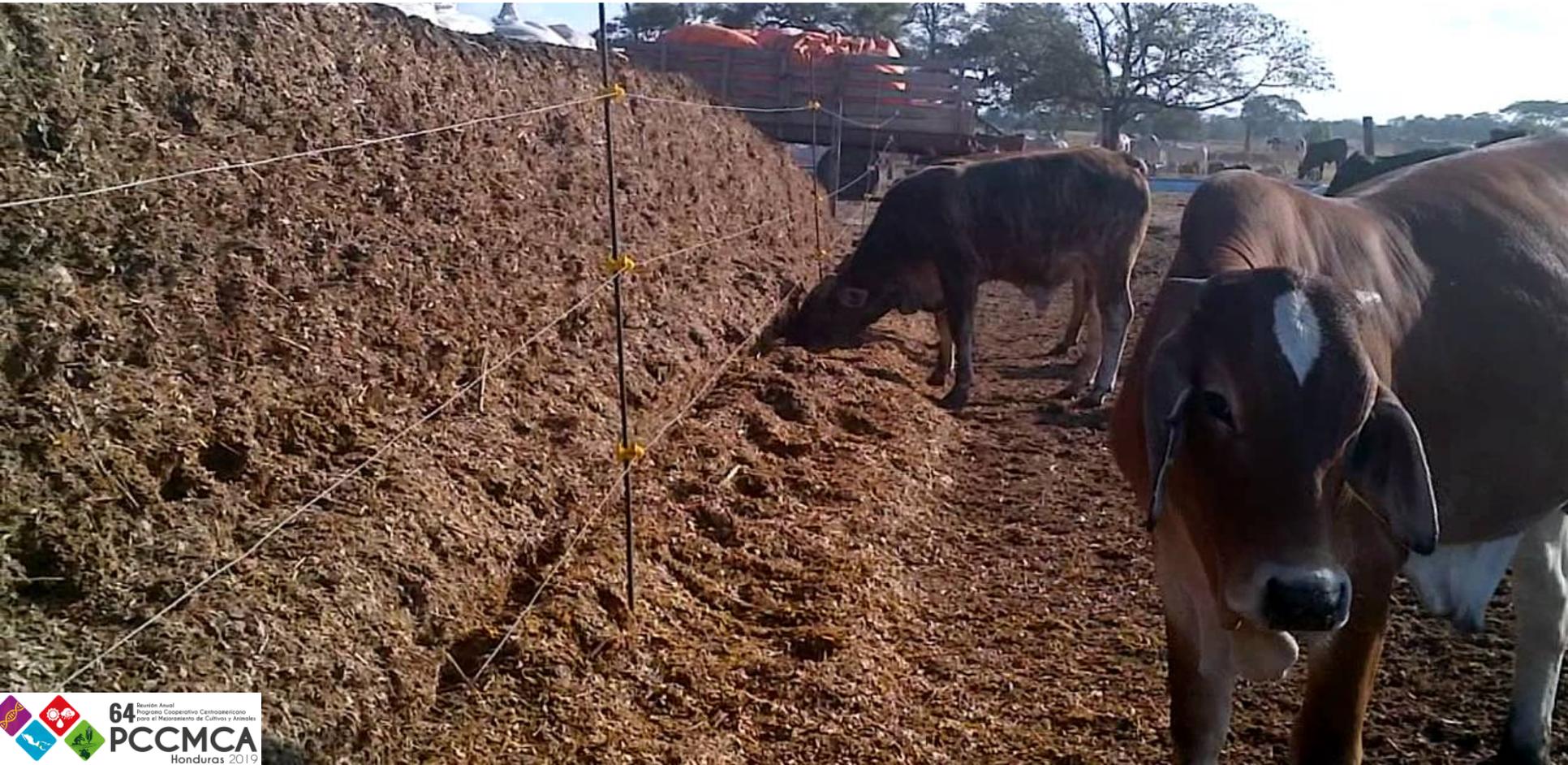
# Estudios sobre el efecto de inóculos microbianos sobre las características fermentativas y estabilidad aeróbica de forrajeras ensilados en el trópico: Maíz



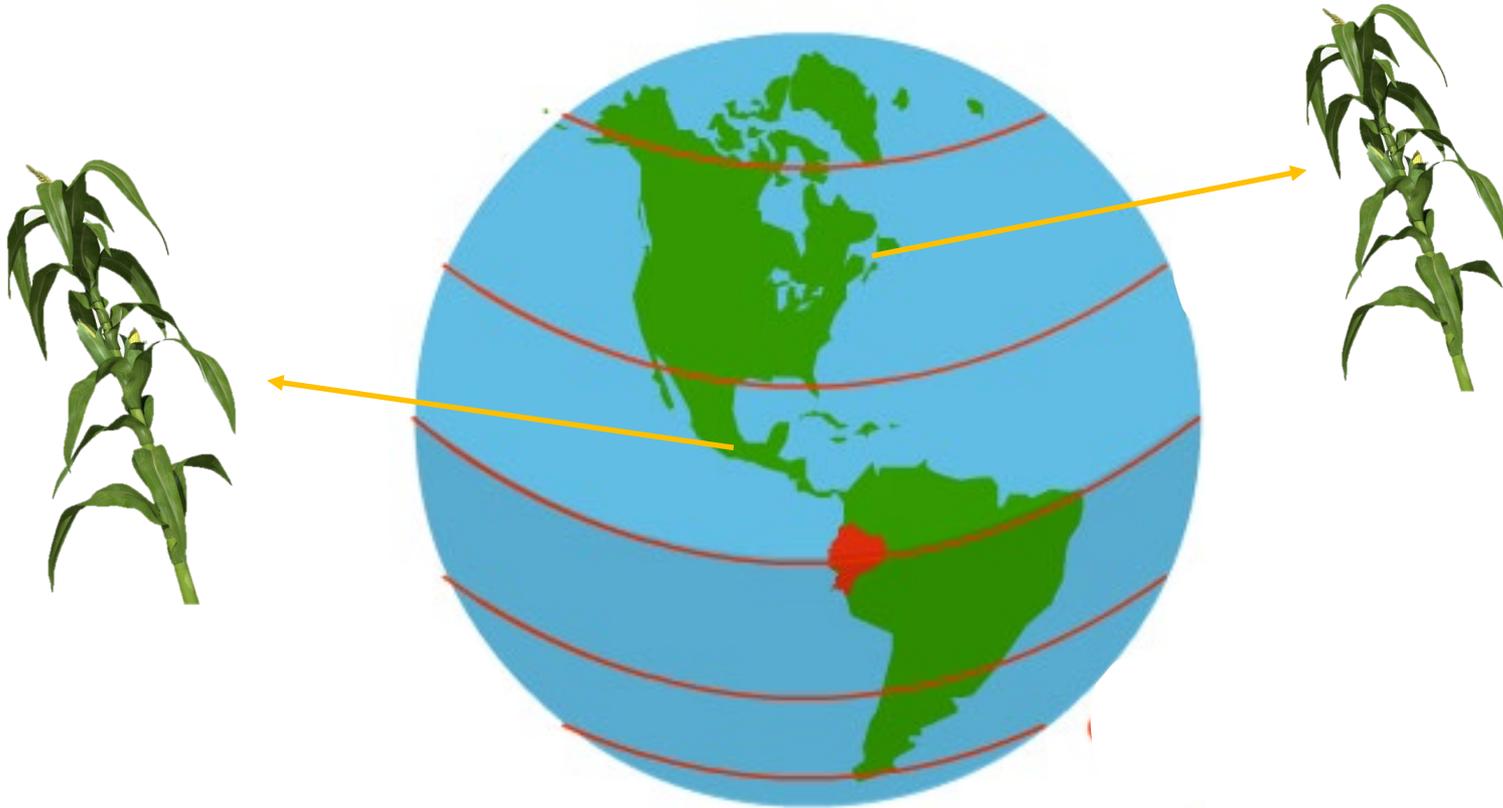
## Susceptible al Deterioro Aeróbico



**inóculos microbianos conteniendo bacterias productoras de ácido láctico tipo hetero fermentativas o mezclas de tipo homo y hetero fermentativas es uno de los aditivos más utilizados para mejorar las características fermentativas y la estabilidad aeróbica del maíz ensilado en climas templados**



**Debido a diferencias en la composición química y microorganismos epifíticos del material vegetativo antes de ensilarse no se puede extrapolar la efectividad de estos aditivos en ensilaje de maíz tropical.**



# Objetivo



**Evaluar el efecto de la adición de inóculos de BPAL sobre las características fermentativas y la estabilidad aeróbica de ensilaje de maíz tropical var. Mayorbella (MTM)**

# Experimento 1

## Maíz Tropical

(*Zea mays* vr. *Mayorbella*)

### Composición Química

Materia Seca	39.68
Materia Orgánica	92.05*
Materia Inorgánica	7.95*
Proteína Bruta	8.76*
CSA	5.06*
FDN	61.05*
FDA	33.01*

\*Base Seca



### Inoculante

*Lactobacillus plantarum*

*Enterococcus faecium*

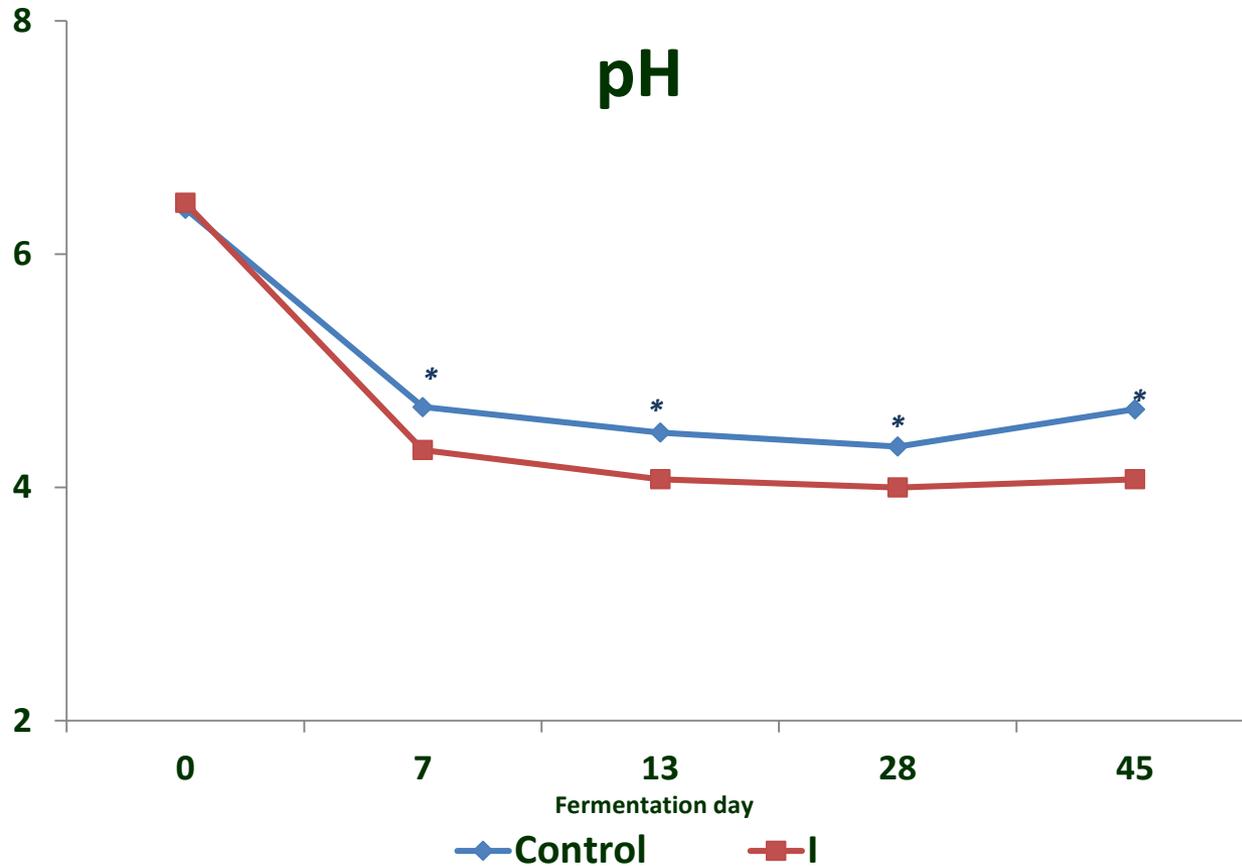
*Lactobacillus brevis*

1 x 10<sup>10</sup> ufc/g de forraje



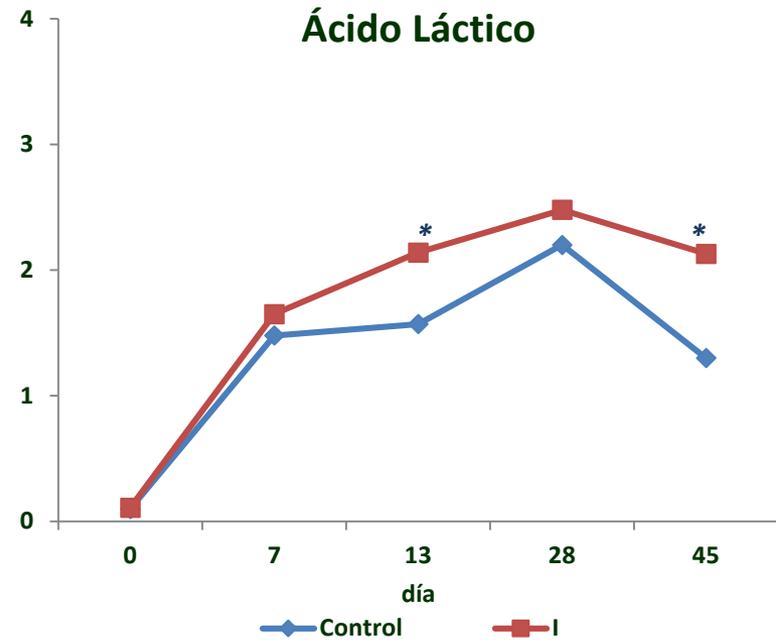
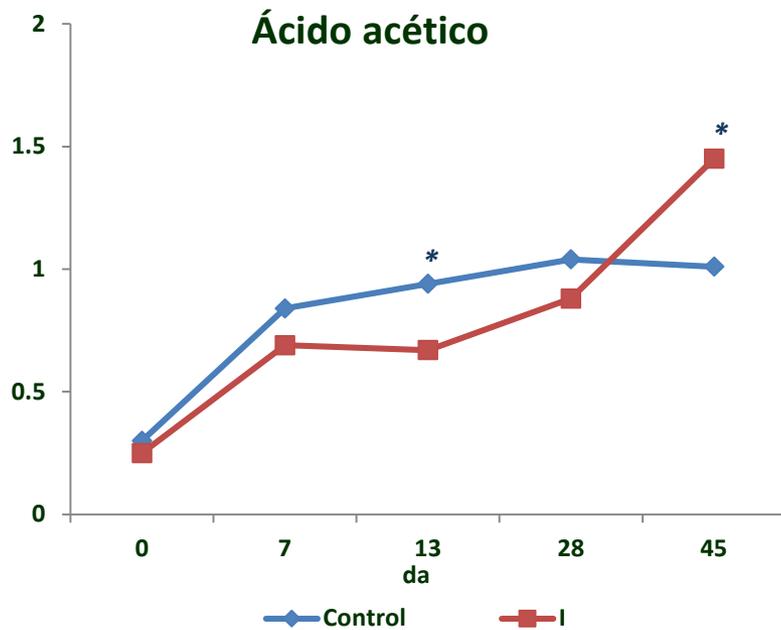
Bolsas 45 galones silos - Fermentado 56 d

## Maíz Tropical Inoculado con mezclas de bacterias productoras de ácido láctico tipo homo y hetero fermentativas



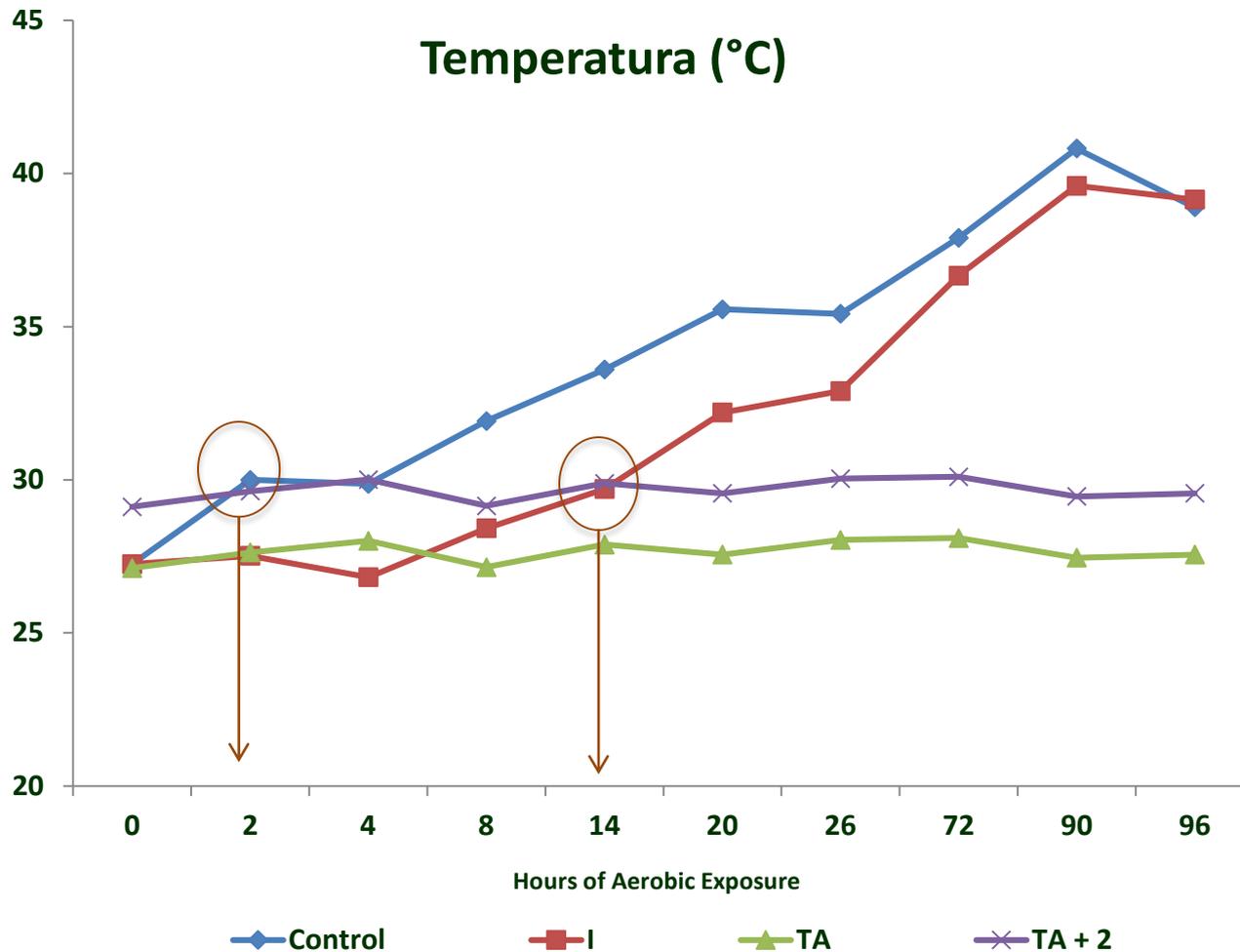
# Maíz Tropical Inoculado con mezclas de bacterias productoras de ácido láctico tipo homo y hetero fermentativas

## Productos de Fermentación (g 100 g/DM)



*No efecto sobre ácido propiónico, ácido butírico, etanol y nitrógeno amoniacal*

# Maíz Tropical Inoculado con mezclas de bacterias productoras de ácido láctico tipo homo y heterofermentativas



# Experimento 2

## Maíz Tropical

(*Zea mays* vr. *Mayorbella*)

### Composición Química

Materia Seca	38.36
Materia Orgánica	94.52*
Materia Inorgánica	5.68*
Proteína Bruta	6.45*
CSA	6.62*
NDF	65.70*
ADF	42.70*

\*Base Seca



**LAB Inoculant HO**  
*Lactobacillus plantarum*  
1 x 10<sup>5</sup>cfu/g of forage

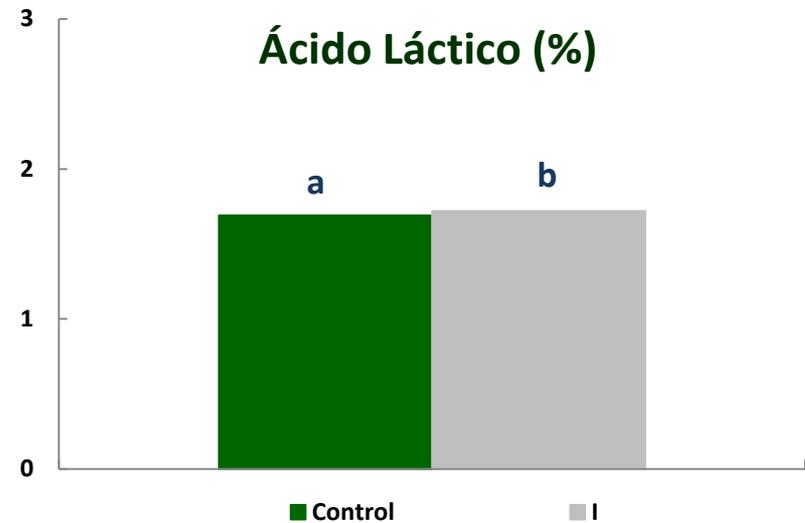
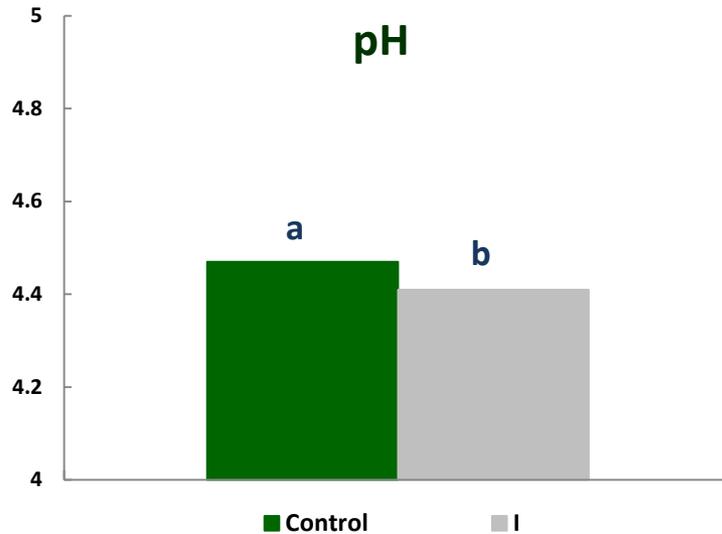
**Inoculante HO-HT**  
*Lactobacillus plantarum*  
*Enterococcus faecium*  
*Lactobacillus buchneri*  
1 x 10<sup>5</sup>cfu/g of forage

**2 kg PVC silos**

**58 d of fermentation**

# Maíz Tropical Inoculado con mezclas de bacterias productoras de ácido láctico tipo homo y hetero fermentativas

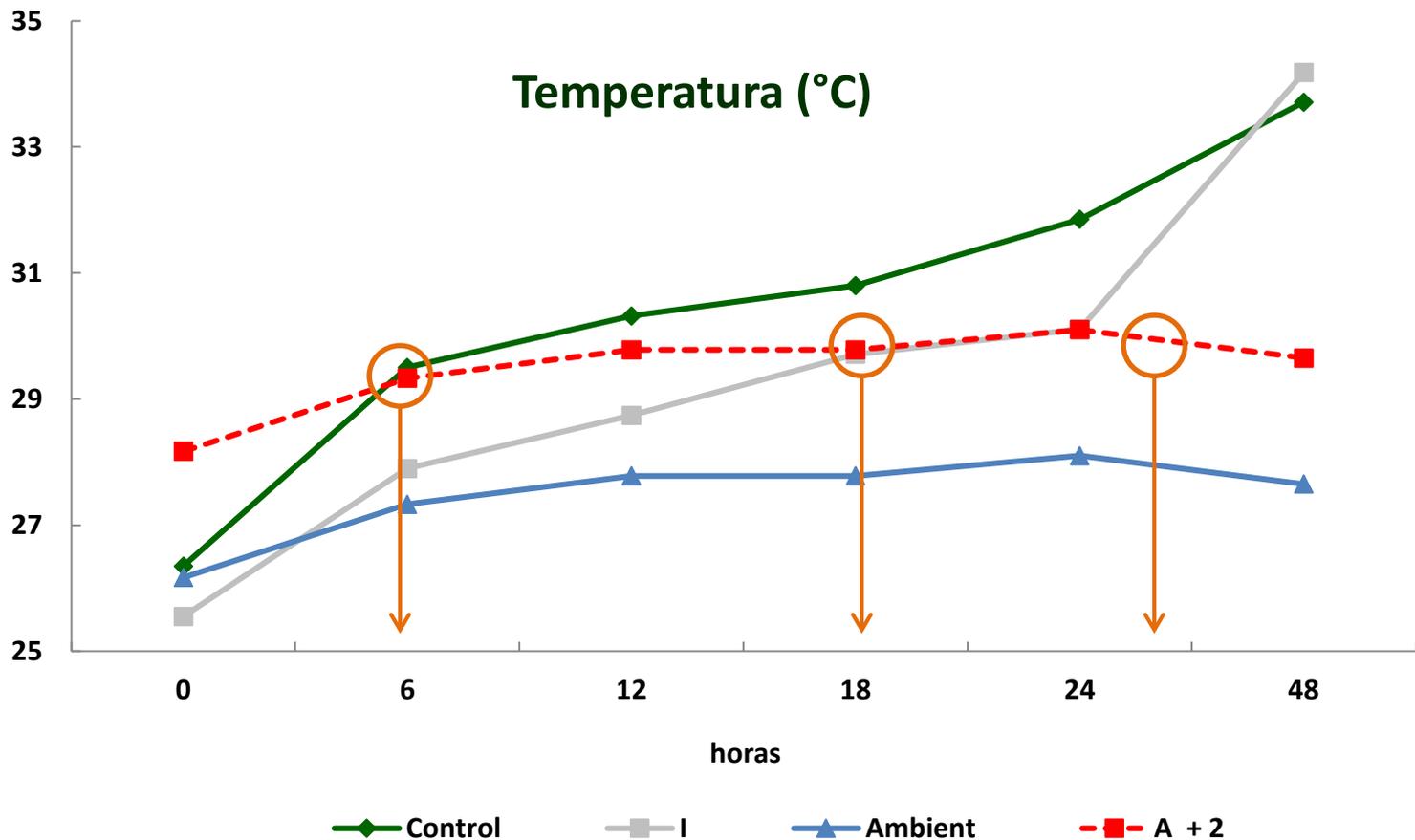
## pH and Productos de Fermentación (g 100 g/DM)



*No efecto sobre ácido acético, ácido propiónico, ácido butírico, etanol y nitrógeno amoniacal*

# Maíz Tropical Inoculado con mezclas de bacterias productoras de ácido láctico tipo homo y heterofermentativas

## Estabilidad Aeróbica



# Experimento 3

## Maíz Tropical

*(Zea mays vr. Mayorbella)*

### Composición Química

Materia Seca	26.10
Materia Orgánica	90.48*
Materia Inorgánica	9.52*
Proteína Bruta	7.30*
CSA	7.66*
NDF	61.40*
ADF	37.70*

\*Base Seca



### Inoculante

*Lactobacillus plantarum*

*Enterococcus faecium*

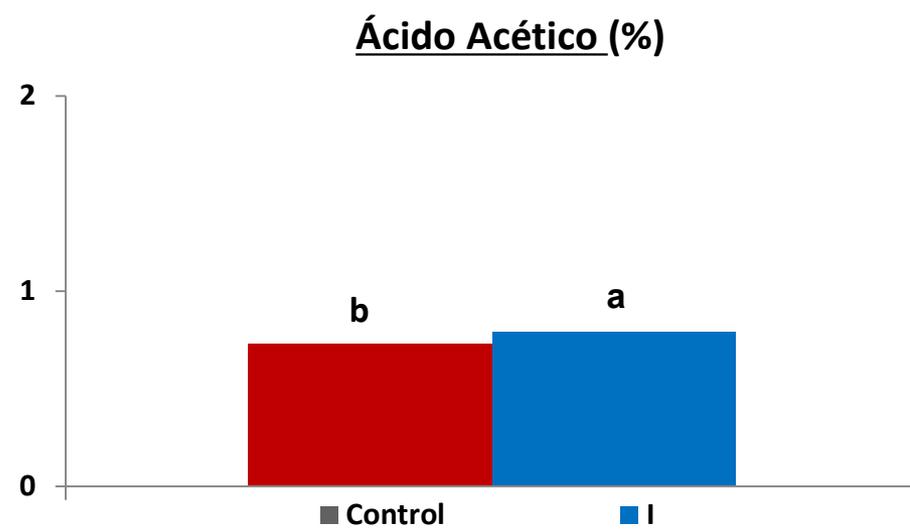
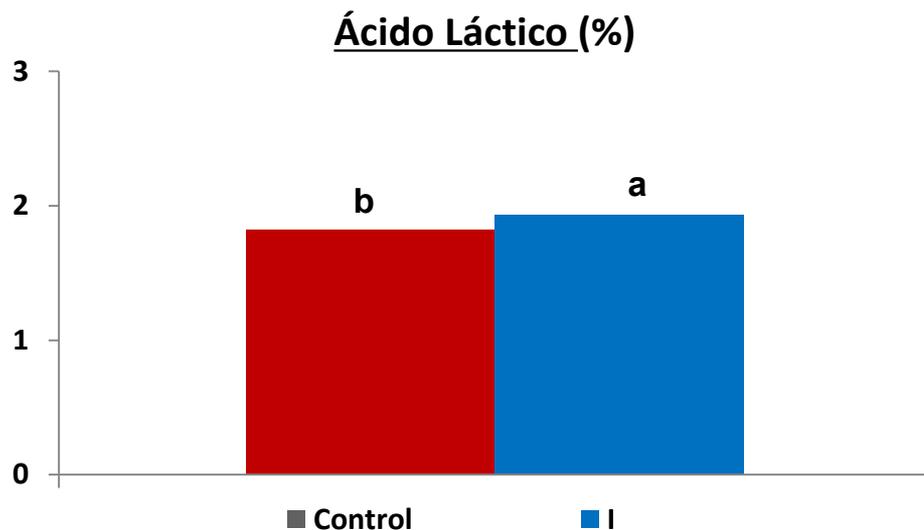
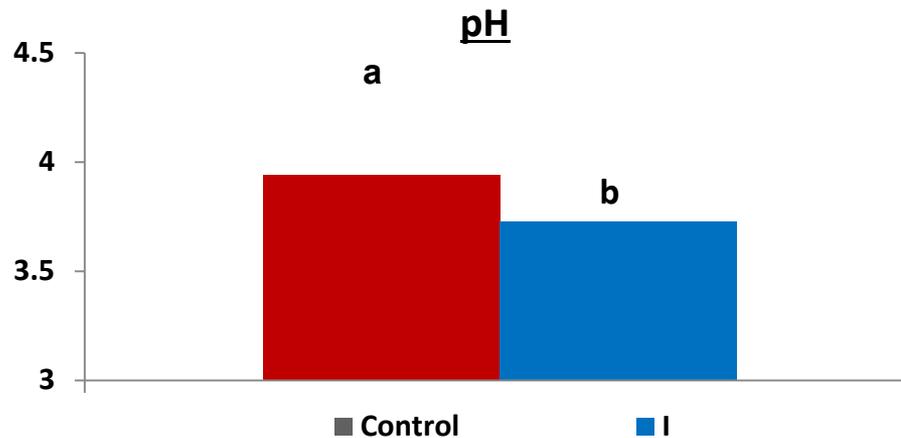
*Lactobacillus buchneri*

1 x 10<sup>5</sup>cfu/g of forage

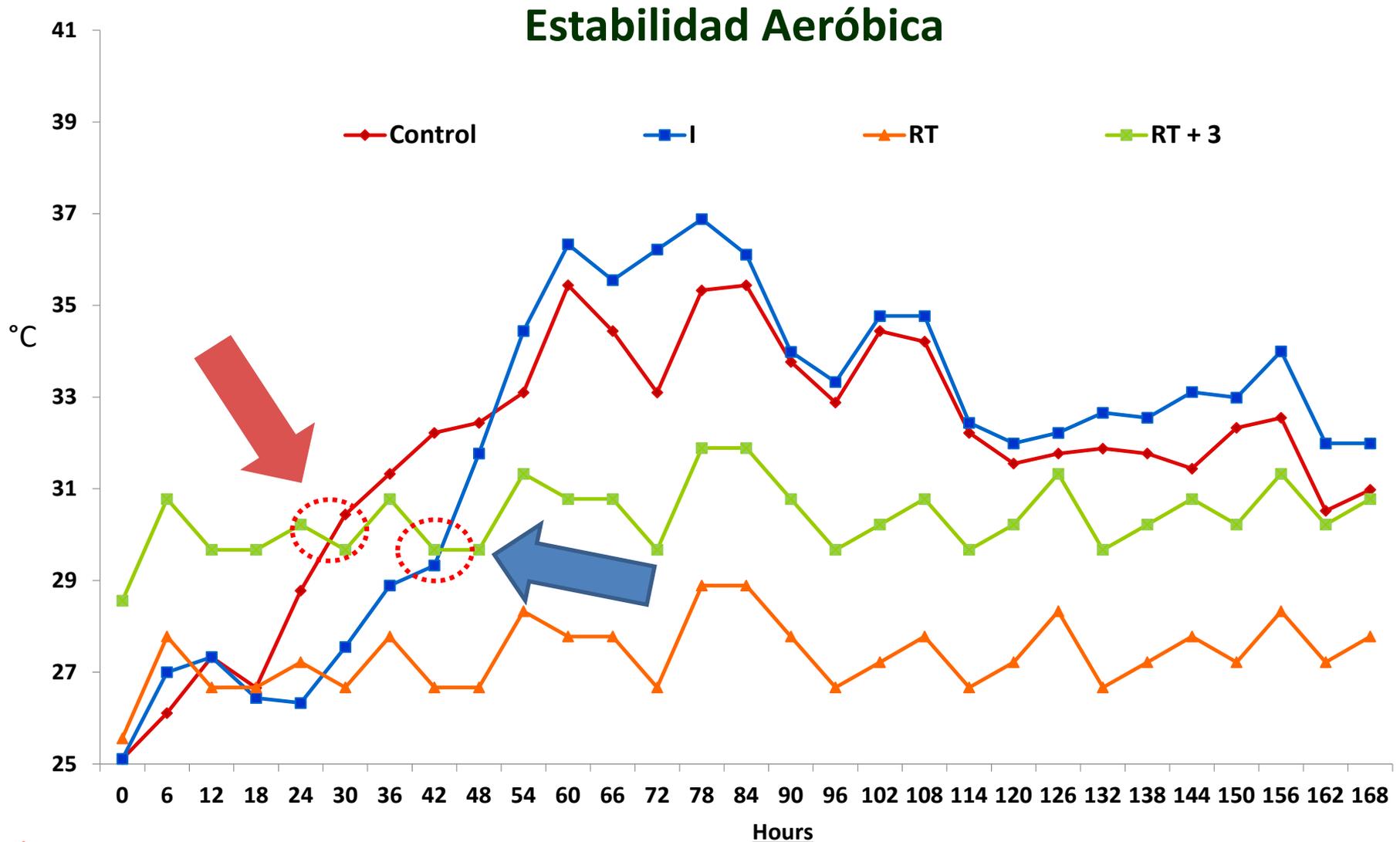
# Experimento 3

## Maíz Tropical

(*Zea mays* vr. *Mayorbella*)



# Maíz Tropical Inoculado con mezclas de bacterias productoras de ácido láctico tipo homo y hetero fermentativas



## Experimento 1

El pH (4.07 vs. 4.67) fue menor en maíz fermentado con el inóculo que en el control pero el contenido de AC (1.45 vs 1.01) y AL (2.13 vs 1.3) fue mayor.

El ensilaje control alcanzo la TA3 dos h después de expuesto al aire comparado con 14 h del tratado con IBHT



## Experimento 2

Tratar MTM con IBMM resulto comparado con el control en ensilajes con un menor pH (4.41 vs. 4.47), contenido similar de AC y mayor contenido AL (2.13 vs 1.3).

El ensilaje con el inóculo alcanzo la TA3 24 h después de expuesto al aire comparado con 6 h del ensilaje sin aditivo



## Experimento 3

El pH fue menor (4.94 vs 4.93) en maíz ensilado con el aditivo que sin inocular pero el contenido de AC (.79 vs .73) y AL (1.93 vs 1.82) fue mayor. El ensilaje inoculado alcanzo la TA3 42 h después de expuesto al aire comparado con 24 h del tratado con IBMM



# Conclusión



**Inóculos microbianos conteniendo mezclas de BPAL  
homofermentativas y heterofermentativas mejora el perfil de la  
fermentación y tienen una respuesta positiva al retrasar el deterioro  
aeróbico del ensilado de maíz tropical**