

# Evaluación del rendimiento de tres híbridos de maíz en un suelo Vertisol, bajo tres niveles de fertilización nitrogenada. Guayaquil, Guayas, Ecuador

espol



20/11/2019

V Congreso Internacional en Ciencias Agropecuarias  
en Producción Vegetal y Animal



## Kentaro Tomita, Ph. D.

Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Guayaquil., Ecuador: [ktomita@espol.edu.ec](mailto:ktomita@espol.edu.ec)  
(Misión JICA)

Manejo Integral de la fertilidad del suelo.

## MSc. Jaime Proaño

Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Guayaquil., Ecuador: [jproanos@espol.edu.ec](mailto:jproanos@espol.edu.ec)

Manejo del riego por goteo y drenaje.



## Ing. Christian Gómez

Facultad de Ciencias de la Vida, Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Guayaquil., Ecuador: [chgomez@espol.edu.ec](mailto:chgomez@espol.edu.ec)

Técniccuaria en la Finca experimental de la ESPOL.



# Profesor permanente en Panamá y mi historia.

**Ing. MSc. Benjamín Name**



**En la oficina del Instituto de Investigación Agropecuaria del Panamá (IDIAP), Ciudad de Panamá, 2007. 4.**

Me ha comunicado con él del 1992 (Época del voluntario joven).

Pude aprender manejo de fertilidad del suelo a través de sus trabajos con el sistema de la Universidad Estatal de Carolina del Norte.

Gracias a su ayuda, pude distinguir el sistema americano del japonés.

Además, a través de la actividad de experto en la JICA y otros,

Desarrollé mis conocimientos estudiando en Institutos Internacionales como el CATIE (Costa Rica), ICRAF (Kenya), CIAT (Colombia)

Benjamín me dio la gorra y siempre me la pongo porque es como ponerse a mi profesor en mi cabeza.

# Experiencia anterior en el cultivo de maíz con manejo de la fertilidad del suelo en Panamá, Brasil y Paraguay en la época lluviosa.



**Panamá, 1994.**

Dr. Tomita

Alumna



**Paraguay, 2011**

**Brasil, 2004.**



**Cultivo de maíz, dependiendo la lluvia natural en la estación lluviosa.**

# INTRODUCCIÓN

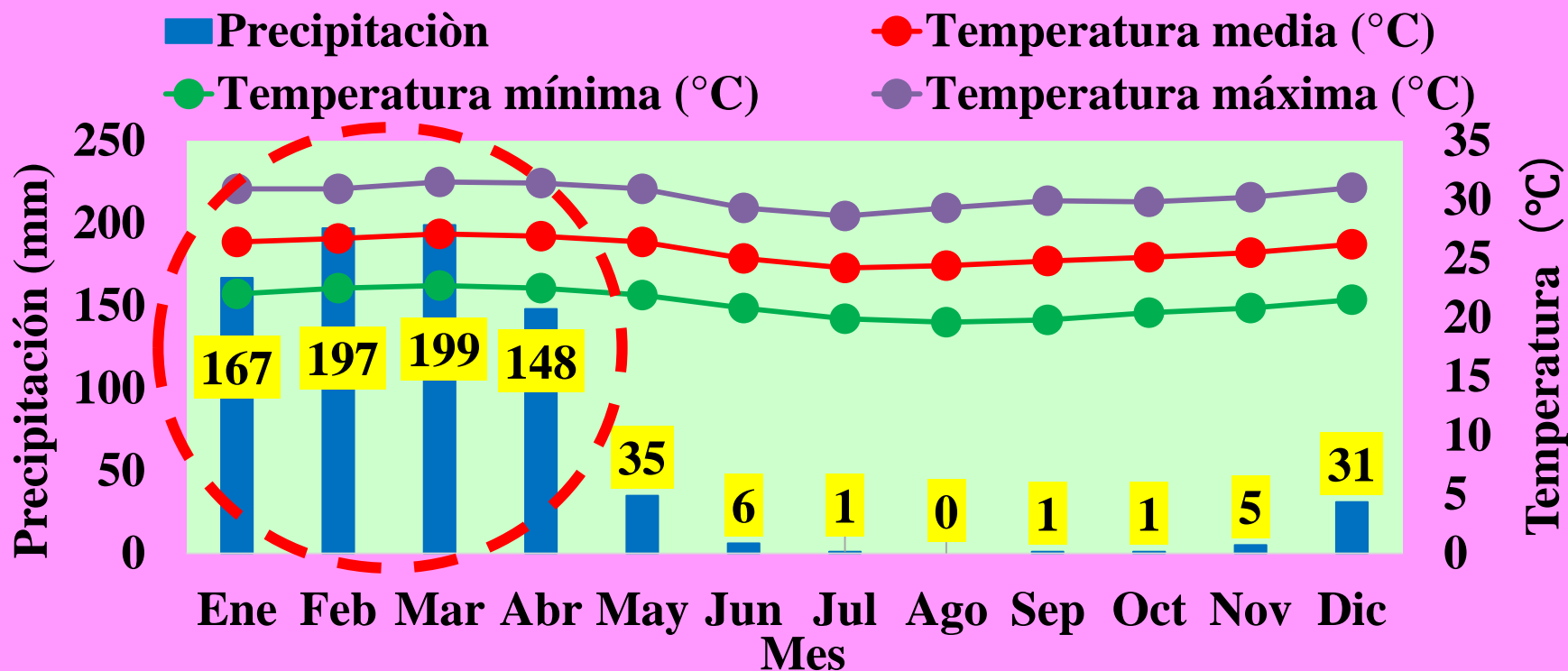
- De la producción nacional de maíz, **la avicultura consume el 57%**, alimentos balanceados para otros animales 6%, exportación a Colombia 25%, industrias de consumo humano 4%, el resto sirve para el autoconsumo y semilla.
- Además, Ecuador tiene la capacidad de exportar subproductos del maíz, tales como la sémola. Estos productos son utilizados para elaborar polenta, arepas y snacks.

**Tabla N°1.** Porcentaje de la producción en las provincias representativas en Ecuador.

<b>Provincias</b>	<b>Maíz Producción (%)</b>
Guayas	21
Los Ríos	33
Manabí	22
Loja	8
Pichincha	1
Imbabura	1
Tungurahua	0
Resto de provincias	14
<b>Total</b>	<b>100</b>

En realidad, principalmente, se produce en las provincias de Los Ríos, Manabí y Guayas, se domina 76% (=33+22+21%) para la producción en el país.

<http://www.sancamilo.com.ec/maiz.html>



**Figura N°1. Precipitación y temperatura, Guayas.**

Para la temperatura casi no se cambia durante un año, 30,3°C para la temperatura máxima promedio, 25,7°C para la mínima y 21,2°C para la media, respectivamente.

<https://ja.climate-data.org/南アメリカ/エクアトル/provincia-del-guayas/guayaquil-2962/#temperature-graph>

# Cultivo de maíz en la estación seca, 2019

**Aspersión**



**Goteo (Fertiriego)**

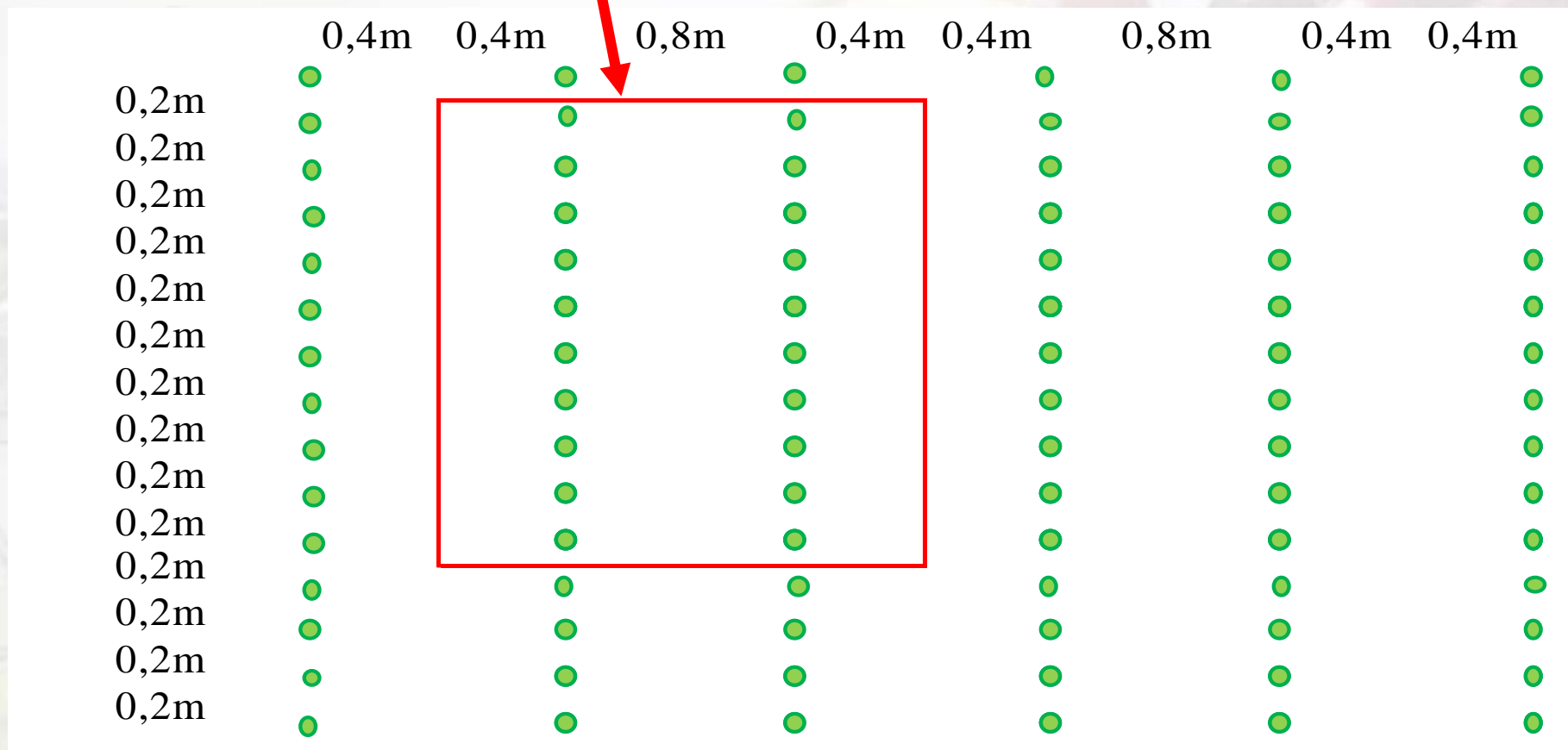




# MATERIALES Y MÉTODOS

1. Se sembró los tres híbridos maíz asociados con los tres niveles de la aplicación nitrogenada (50, 100 y 150kgN/ha) en los dos sitios en la finca experimental de la ESPOL (Escuela Superior Politécnica del Litoral), Guayaquil, Guayas, Ecuador.
2. Se aplicaron 50kgP<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 50kgK<sub>2</sub>O/ha en todos los tratamientos.
3. Como híbrido, se utilizó **Pioneer 4039 (P4039)**, **Advanta 9313 (AV9313)** y **Advanta 9139 (AV9139)**, respectivamente.
4. Para el suelo, se clasifica **Vertisol** y es conocido como muy alta fertilidad, teniendo en cuenta alto valor para la CIC en la superficie (alrededor de 40 cmol<sub>c</sub>/kg).
5. La siembra del maíz se realizó en hileras **a una distancia de 80 cm entre hileras y 20 cm entre plantas**, dejando una planta por hoyo, totalmente, 62500 plantas/ha en 10 y 11 de diciembre en el campo.

**El área útil (2,0m x 1,6m = 3,2 m<sup>2</sup>)**



**Figura N°2. Área útil en cada tratamiento.**

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- 1. Característica química del suelo antes de la siembra y fertilización.**
- 2. Proporción de las cuatro bases en cada profundidad en los dos suelos.**
- 3. Característica agronómica para el maíz.**
- 4. Rendimiento del grano para el maíz.**
- 5. Evaluación económica para el cultivo de maíz.**
- 6. Evaluación de beneficio neto en cada tratamiento nitrogenado asociado con cada híbrido.**

# Tres híbridos (Día de campo: 22 de marzo, 2019)



# 1. Característica química del suelo antes de la siembra y fertilización

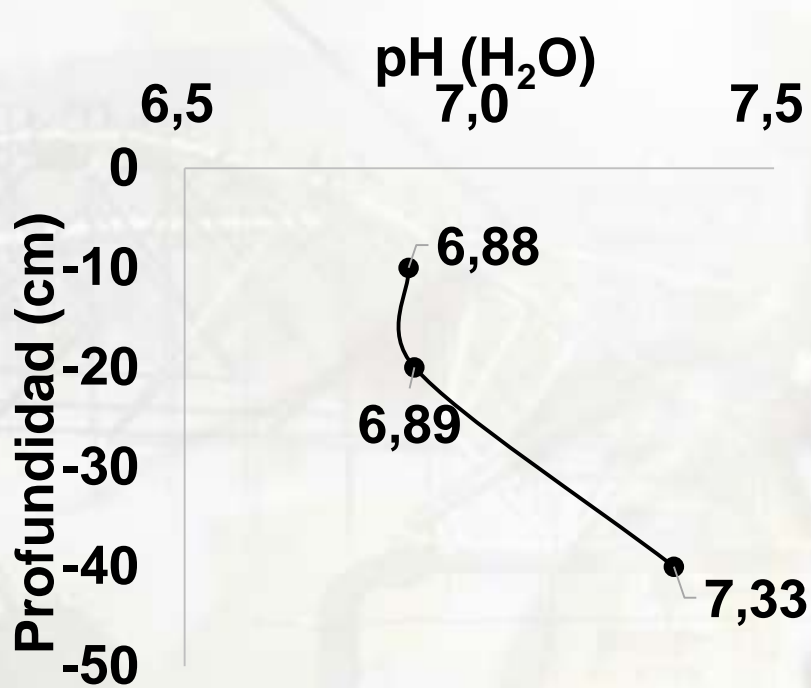


Figura N°3. Dinámica del pH (H<sub>2</sub>O).

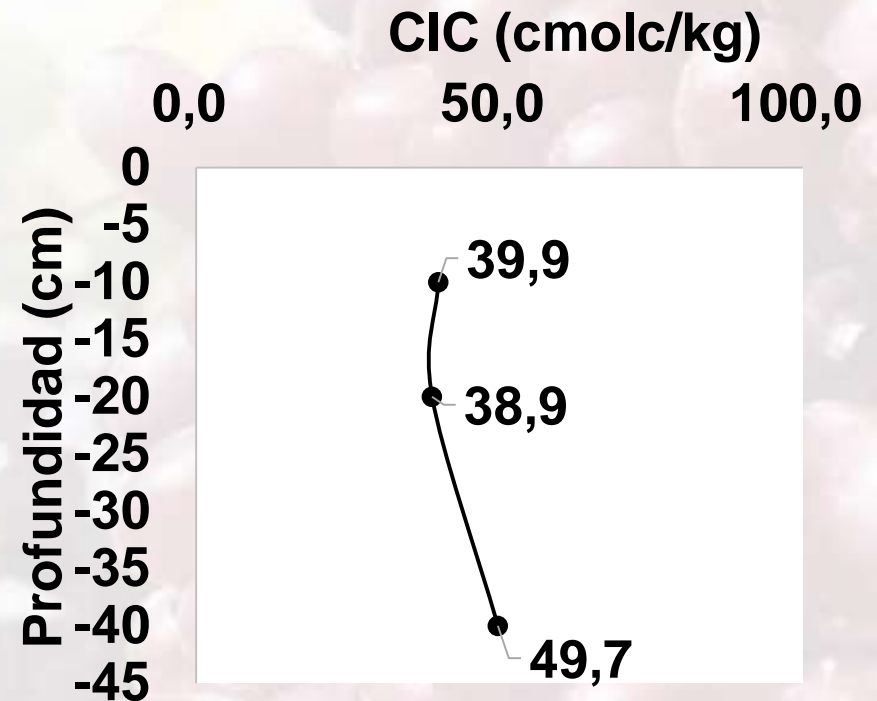
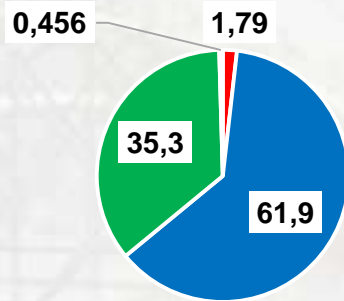


Figura N°4. Dinámica de la CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico).

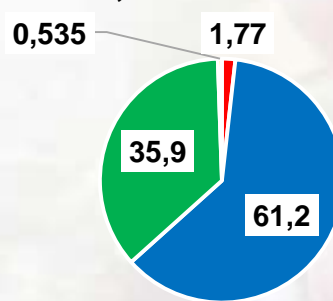
## 2. Proporción de las cuatro bases en cada profundidad en los dos suelos

Superficie. 0-10cm,  
Saturación de bases: 99,4%  
en el suelo



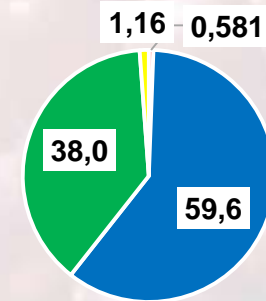
■ Sat. K (%) ■ Sat. Ca (%)  
■ Sat. Mg (%) ■ Sat. Na (%)

Profundidad. 10-30cm,  
Saturación de bases:  
99,4% en el suelo



■ Sat. K (%) ■ Sat. Ca (%)  
■ Sat. Mg (%) ■ Sat. Na (%)

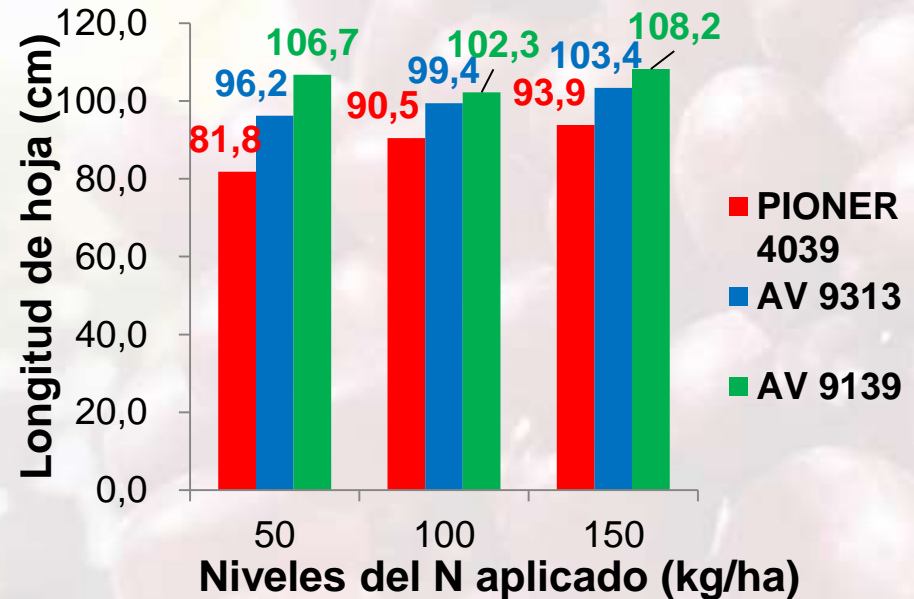
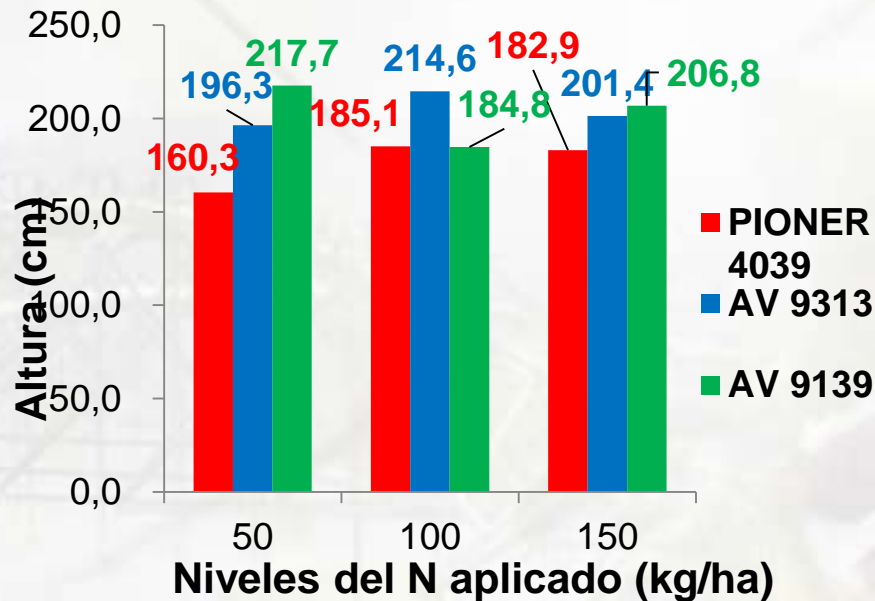
Profundidad. 30-50cm,  
Saturación de bases: 99,4%  
en el suelo



■ Sat. K (%) ■ Sat. Ca (%)  
■ Sat. Mg (%) ■ Sat. Na (%)

**Figura N°5.** Proporción de las cuatro bases en cada profundidad (0-10cm, 10-30cm y 30-50cm, respectivamente).

### 3. Característica agronómica para el maíz



**Figura N°6.** Comparación de la altura en cada híbrido y tratamiento nitrogenado.

No se observó la diferencia significativa.

**Figura N°7.** Comparación de la longitud de hoja en cada híbrido y tratamiento nitrogenado.

Se observó la diferencia significativa al 1% para el híbrido y al 5% para la interacción.

## 4. Rendimiento del grano para el maíz

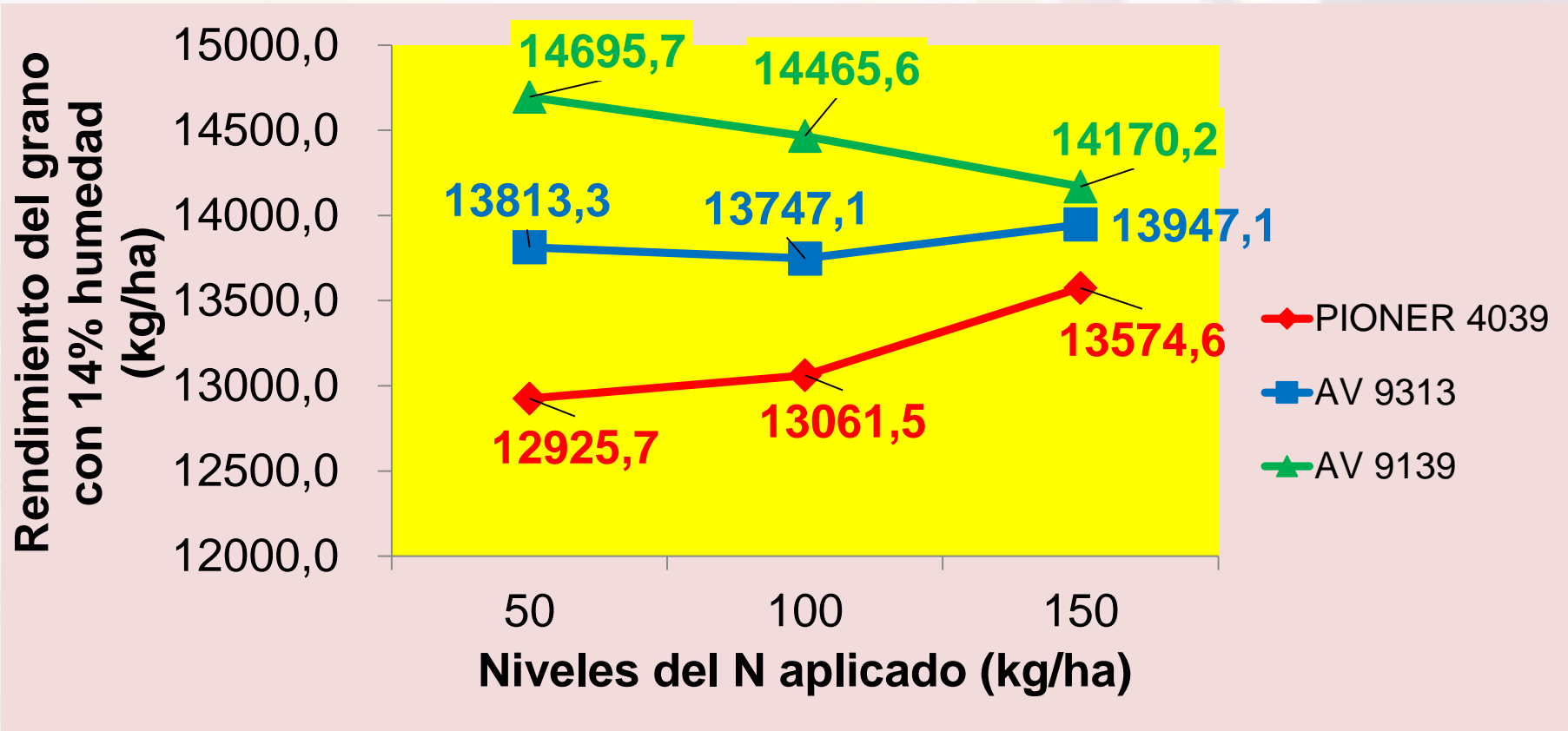


Figura N°8. Dinámica del rendimiento del grano con 14% de humedad en cada híbrido, con diferentes niveles del N aplicado.

De los resultados del análisis de varianza, se observó la diferencia significativa al 5% para la interacción.



**PRESUPUESTO DEL CULTIVO DE MAIZ****Costo fijo****Preparación del terreno**

Actividades	Cantidad	Precio unitario(h)	Costo (US\$)
Arada	2	25	50
Rastreada	2	25	50
<b>Sub Total</b>			<b>100</b>

**Mano de obra**

Actividades a realizar	Cantidad	Dias de trabajo	Nº de personales	Precio jornal	Costo (US\$)
Siembra	8	1	8	20	160
Aplicación Herbicidas	2	1	2	20	40
Aplicación Insecticidas	4	1	4	20	80
Aplicación Fertilizantes	8	1	8	20	160
Cosecha	8	2	4	20	160
<b>Sub Total</b>					<b>600</b>

**Insumo**

Productos	Cantidad	Precio (US\$)	Presentación	Costo (US\$)
PICADOR	1	14,0	100cc	14,0
SADDLER	1	9,2	250cc	9,2
ZEAMAX	3	13,2	32g	39,5
GLIFOSATO	1	5,1	1Lt	5,1
LORSBAN LOW	1	13,8	1Lt	13,8
PREMIO	1	39,3	100cc	39,3
MITERRA	1	16,2	250cc	16,2
RADIFLEX	1	17,9	1Lt	17,9
COSMOAGUAS	1	10,0	1kg	10,0
COSMO IND	1	12,4	1Lt	12,4
GLORY	1	14,5	1kg	14,5
YOKE	1	15,1	500cc	15,1
PLEO	1	26,2	75cc	26,2
TEJO	1	23,8	150g	23,8
FIDELITY	1	14,4	200cc	14,4
BIOTEK	1	11,2	200cc	11,2
FARMAVERDOL	1	12,9	1Lt	12,9
COSMO MADURARDOR	1	31,5	1kg	31,5
DAP (18-46-0) : 50kg/bolsa	2,2 bolsas	1,4	50kg como P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	68,4
KCI (0-0-60) : 50kg/bolsa	1,7 bolsas	0,8	50kg como K <sub>2</sub> O	38,3
<b>Sub Total</b>				<b>434</b>
<b>Costo fijo</b>				<b>1.134</b>

# 5. Evaluación económica para el cultivo de maíz.

Tabla N°2. Costo fijo para el cultivo de maíz.



## 7. Evaluación de beneficio neto en cada tratamiento nitrogenado asociado con cada híbrido

Tabla N°3. Evaluación económica para P 4039 en cada tratamiento nitrogenado.

N (kg/ha)	Rendimiento estipulado kg/ha (kg/ha)	20% pérdida en la cosecha (kg/ha)	Kg a ser vendido (kg/ha)	Beneficio bruto (US\$/ha)	Costo variable (kg/ha)	Costo fijo + 60000 semillas (US\$/ha)	Costo Total (US\$/ha)	Beneficio neto (US\$/ha)
50	11633	2327	9.306	3.164	47	1.346	1.393	1.771
100	11755	2351	9.404	3.197	123	1.346	1.469	1.728
150	12217	2443	9.774	3.323	199	1.346	1.545	1.778

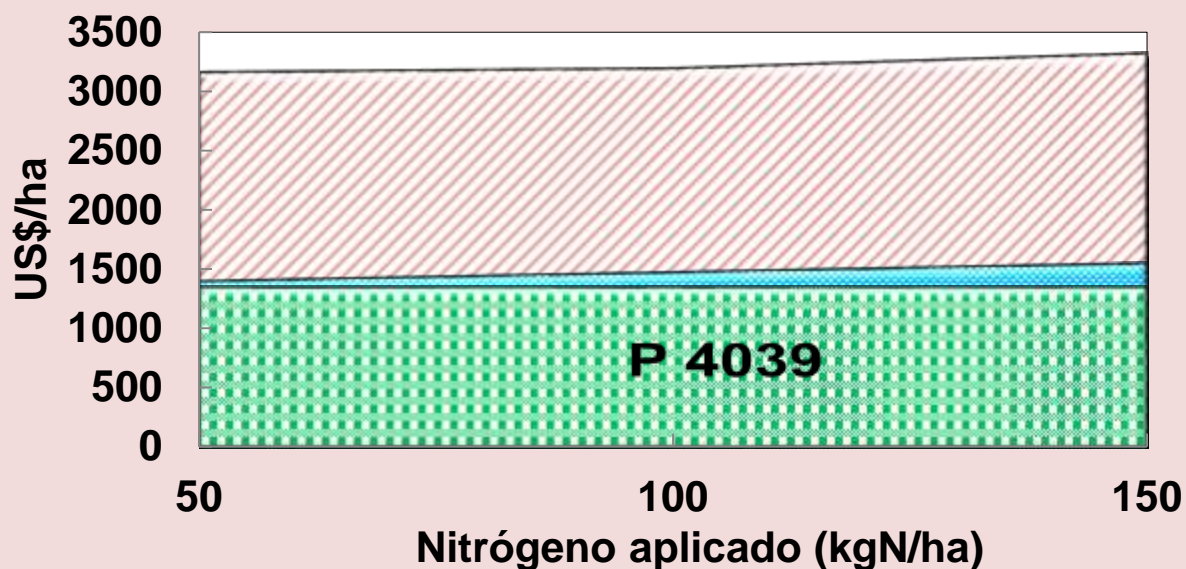
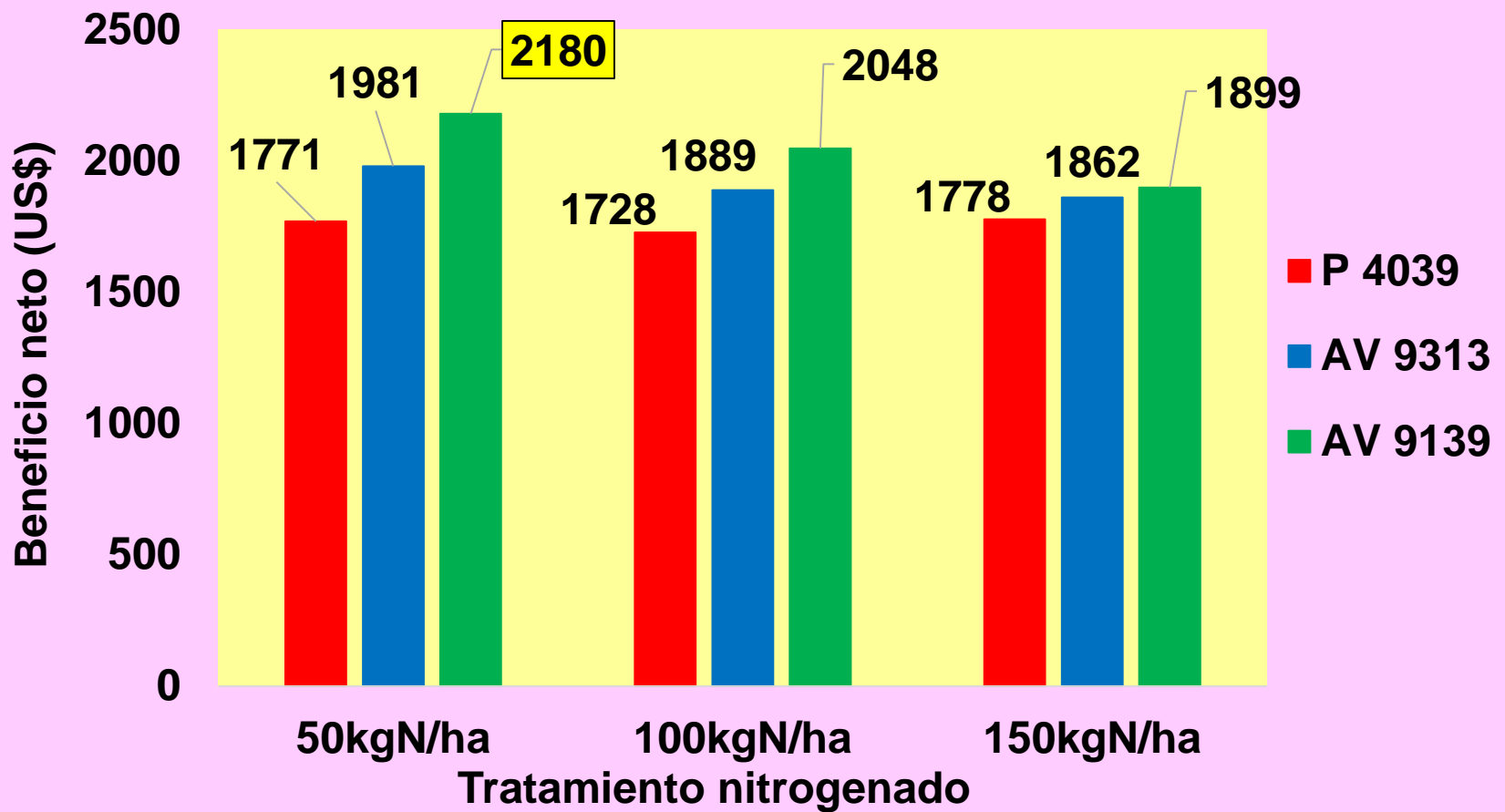


Figura N°9. Evaluación económica para P 4039 en cada tratamiento nitrogenado.

Beneficio neto  
  Costo de Bonanza  
  Costo fijo + 60000 semillas



**Figura N°10.** Comparación del beneficio neto para cada híbrido en cada tratamiento nitrogenado.

# CONCLUSIONES

1. Para el suelo, **se observó alta fertilidad**, teniendo en cuenta alto valor del pH (H<sub>2</sub>O), CIC, Ca y Mg intercambiable...etc. en la superficie.
2. De los resultados de la calicata del suelo (de la superficie a 50cm de la profundidad), **aumentó el valor del Ca y Mg intercambiable y el de la CIC de acuerdo con más profundidad**, mientras que, para el K **tendencia inversa**.
3. Especialmente, se observó alto valor para la CIC, y **fue de 40 a 50cmol/kg** en todas las profundidades.
4. Como característica agronómica, para la altura y de longitud de hoja dentro de los tres híbridos, se observó el más alto para **el AV 9139**.
5. Aunque fue el más alto rendimiento para **el AV9139**, se observó la **tendencia negativa de acuerdo la más aplicación nitrogenada**.
6. Se pudo recomendar **el AV 9139 con la aplicación del 50kgN/ha además de 50kgP<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 50kgK<sub>2</sub>O/ha**, teniendo en cuenta observando **el más alto beneficio neto**.

**Muchas Gracias por su atención**

**Ingresar a**  
**[www.cidecuador.org](http://www.cidecuador.org)**

**Una vez finalizado este evento, esta presentación estará disponible en su respectiva página**

**V Congreso Internacional en Ciencias Agropecuarias  
en Producción Vegetal y Animal**