



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN FITOTECNIA



TESIS

Evaluación de dos inoculantes de (*Bradirhizobium* spp) en dos variedades de cacahuate erecto (*Arachis hypogaea* L.)

PRESENTA:

**Arquelao Jiménez Cubas y
Samuel Sánchez Domínguez**



Octubre, 2017

INTRODUCCIÓN

► El cacahuete en México

Sup. Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (Ton/Ha)	Estados Productores
56,455.01	95,983.32	1.71	Chihuahua, Sinaloa, Chiapas, Puebla y Oaxaca.

(Siap, 2016)

► En el mundo

- Integra la dieta diaria en algunas regiones de África y Asia, donde la situación alimentaria es precaria (Kambiranda *et al.*, 2011).
- Países productores: Israel, Estados Unidos e India
 - Rendimiento mundial: 5 ton/ha



JUSTIFICACIÓN

El uso de fertilizantes químicos tiene efectos negativos en el medio ambiente y en la salud de las personas.

La falta de fertilización en el cacahuete ocasiona la obtención de vainas vacías, granos pequeños y producción baja. (Gutiérrez *et al.*, 2001).

La aplicación de microorganismos para la FBN pueden ser explotados como una estrategia sustentable para incrementar la productividad de *A. hypogaea* (Muñoz *et al.*, 2011).





OBJETIVOS

Objetivo general

- ▶ Evaluar el efecto de la aplicación de dos inoculantes comerciales en dos variedades de cacahuate (*Arachis hypogaea*) en Mazatepec, Morelos.

Objetivos específicos

- ▶ Determinar qué inoculante es el mejor para el rendimiento en dos variedades del cultivo de cacahuate.
- ▶ Comparar los diferentes tratamientos de inoculantes con respecto a las variables componentes de rendimiento con el propósito de determinar en qué variedad actúa mejor.



HIPOTESIS

- ▶ Por lo menos uno de los dos inoculantes tendrá efectos favorables en las variables de rendimiento.
- ▶ El efecto de los inoculantes será diferente en las dos variedades a evaluar con respecto a las variables respuesta.

MATERIALES Y METODOS



Ubicación: Cuauhichinola,
Mazatepec, Morelos.
18°43'37" **LN** 99°21'43" **LO**
850 msnm
Clima: Aw₀(w)(e) García (1981)

Análisis de suelo

N° Control	pH	N mgkg ⁻¹	P mgkg ⁻¹	K mgkg ⁻¹	Ca mgkg ⁻¹	Mg mgkg ⁻¹	Fe mgkg ⁻¹
1725	7.04	11.6	23.84	424	3762	411	16.58

N° Control	Arena %	Limo %	Arcilla %	Textura
1725	56.4	23.3	20.4	Franco-Arcilloso-Arenoso

Material biológico

Variedad

Características

Mahué

Vainas grandes de 3-4 cm, tres granos por vaina. Su productividad en temporal va de las 2-2.5 t / ha⁻¹, y en riego se puede obtener hasta las 3 t / ha⁻¹



Criollo Ixcatlán

Tiene pocas ramas y hojas grandes, tiene semillas chicas, cáscara dura y tiene más de 3 semillas por vaina. Su ciclo biológico es de aproximadamente de 100 días con rendimiento de 1 – 2 t. ha⁻¹



Inoculantes

Inoculante

Características

Nitragin Optimize

Está formulado con bacterias del género *Bradyrhizobium*, facilita la FBN y promueve el crecimiento biológico vegetal mejorando de esta manera la performance del cultivo



Vault HP®

Estimula la FBN, genera precursores hormonales para estimular el desarrollo de la raíz, estimulan el crecimiento de bacterias y prolongan la supervivencia del *Rhizobio*, mejorando el desarrollo de nódulos.

Vault® HP
Inoculante



Preparación
del terreno



Inoculación
de la semilla
600 mL/ha⁻¹
16/Junio/16



Siembra
16/Junio/16



Toma de
datos
13/Agosto/16
9/Octubre/16



Cosecha
9/Octubre/16

No	Variables	Unidades
1.	Altura	Centímetros (cm)
2.	Peso seco de hojas	Gramos (g)
3.	Peso seco de tallo	Gramos (g)
4.	Peso de nódulos	Gramos (g)
5.	Peso de semilla	Gramos (g)
6.	Peso de cascara	Gramos (g)
7.	Peso de raíces	Gramos (g)
8.	Número de semilla	Unidad
9.	Número de nódulos	Unidad
10	Numero de vainas	Unidad



Diseño experimental

- Bloques al azar con un arreglo de tratamientos factorial 2 x 3 con 4 repeticiones en parcelas de 5 metros de largo con un arreglo de plantas de 30 cm entre planta y 80 cm entre hileras.

Análisis estadístico

- Las variables observadas fueron analizadas con el programa estadístico InfoStat versión 2016. La comparación de medias (Tukey con un $\alpha = 0.05$)

Factores	Niveles	TRATAMIENTOS	
Variedad	Mahué	T1	Mahué sin inoculante
	C. Ixcatlán	T2	Mahué con Vault
		T3	Mahué con Optimize
Inoculante	Testigo	T4	C. Ixcatlán sin inoculante
	Optimize	T5	C. Ixcatlán con Vault
	Vault	T6	C. Ixcatlán con Optimize

RESULTADOS

TRATAMIENTOS	DATOS TOMADOS EN CAMPO	DATOS TOMADOS ANTES DE LA COSECHA					DATOS TOMADOS DESPUÉS DE LA COSECHA			
	ALTURA (Cm)	No NODULOS	PESO NODULOS (g)	PESO DE RAIZ (g)	PESO DE TALLO (g)	PESO DE HOJAS (g)	No FRUTOS	PESO SEMILLA (g)	PESO CASCARA (g)	PESO DE FRUTO (g)
MAHUÉ SIN INOCULANTE	36	178	0.23	3.4	51.76	55.02	138	166.25	106.25	272.5
MAHUÉ CON OPTIMIZE	38	222	0.16	4.22	54.18	64.21	217	221.25	161.25	382.5
MAHUÉ VAULT	35.5	62	0.12	2.35	31.27	38.24	184	167.5	132.5	300
C. IXCATLÁN SIN INOCULANTE	47	150	0.17	1.67	20.36	17.67	142	131.25	47.5	178.7
C. IXCATLÁN CON OPTIMIZE	52	246	0.40	2.82	36.96	32.72	205	202.5	67.5	270
C. IXCATLÁN CON VAULT	49	141	0.20	2.02	30.19	28.53	158	153.75	52.5	206.2

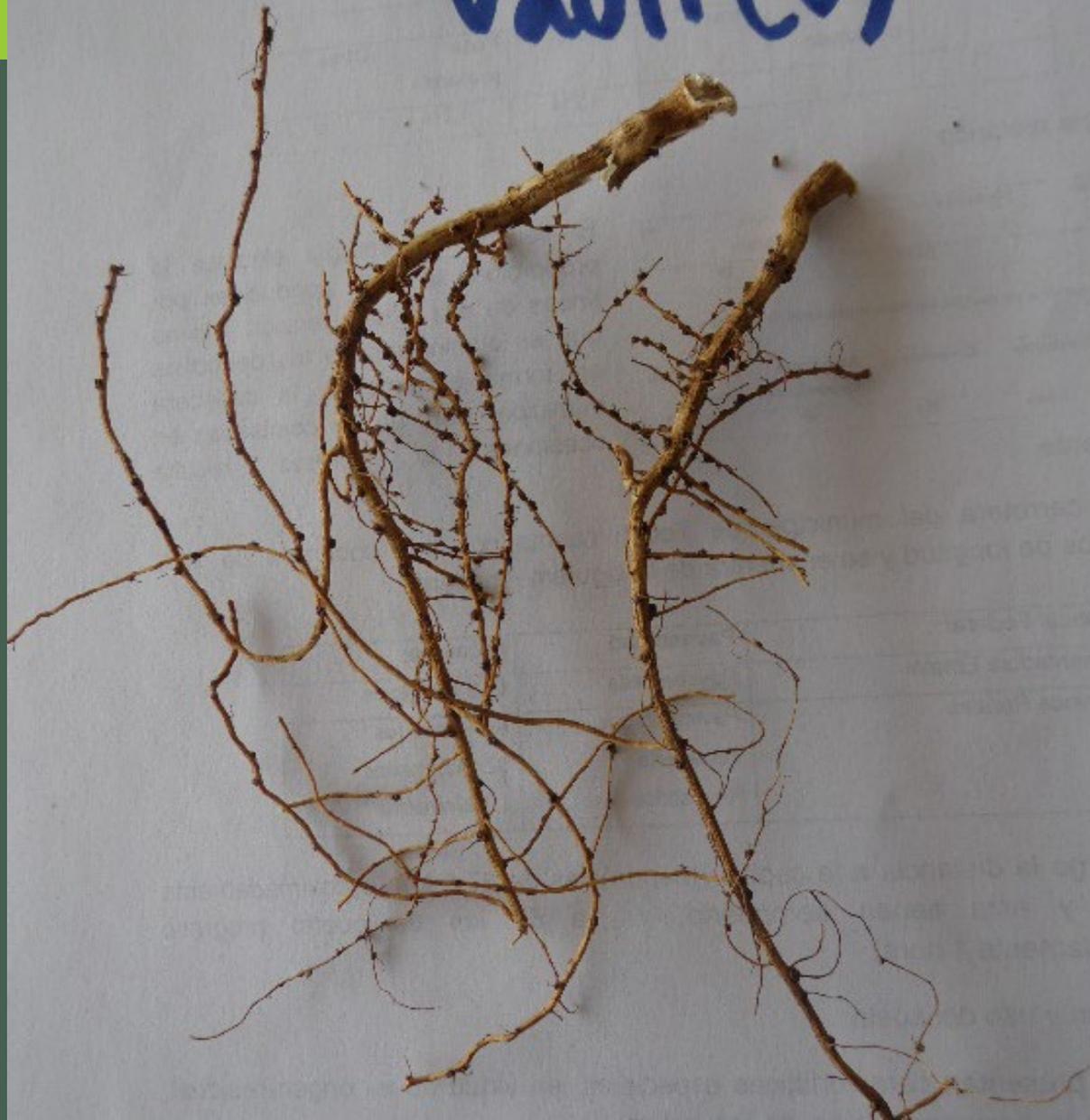
Optimize (P)



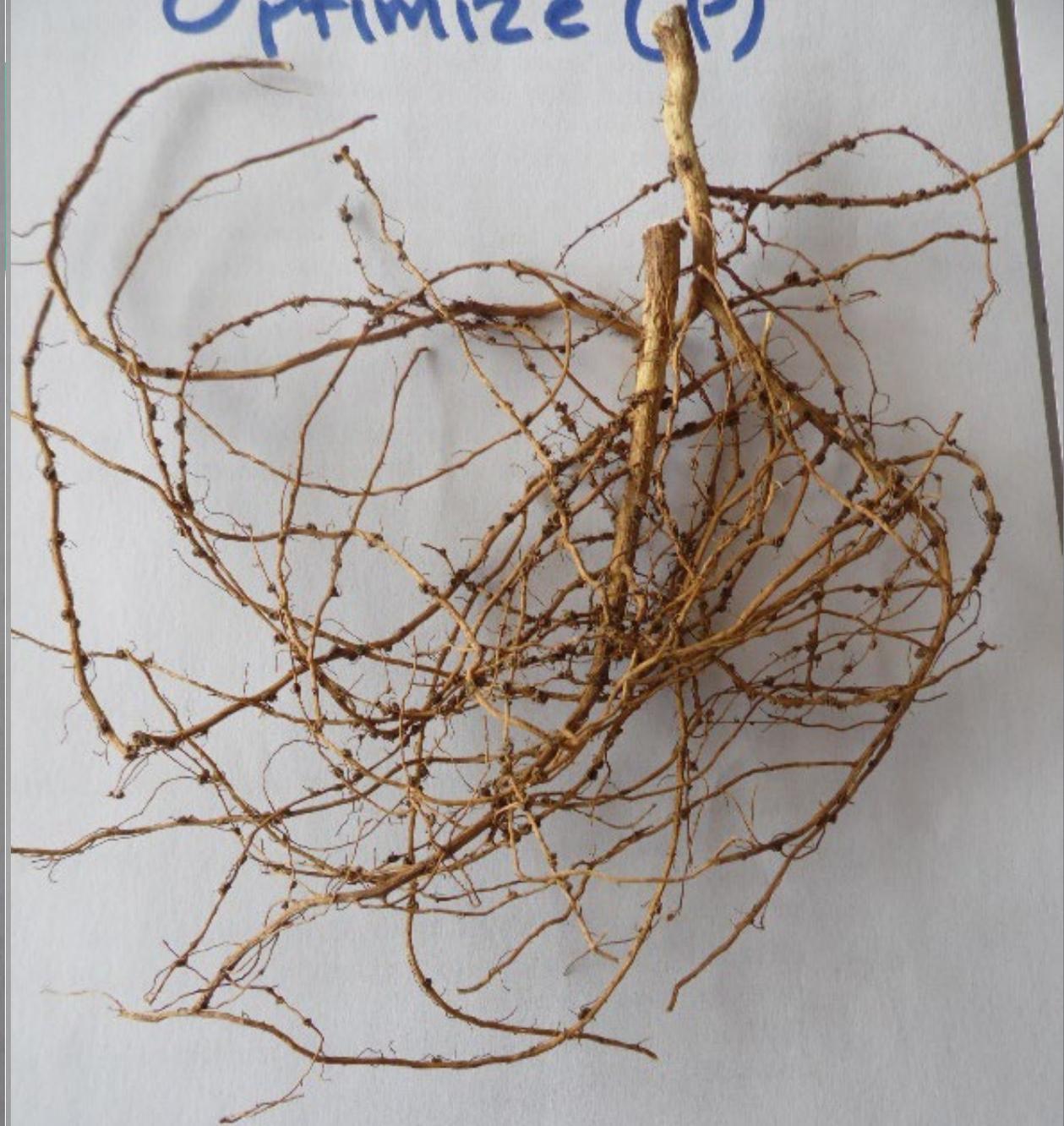
Vault (u)



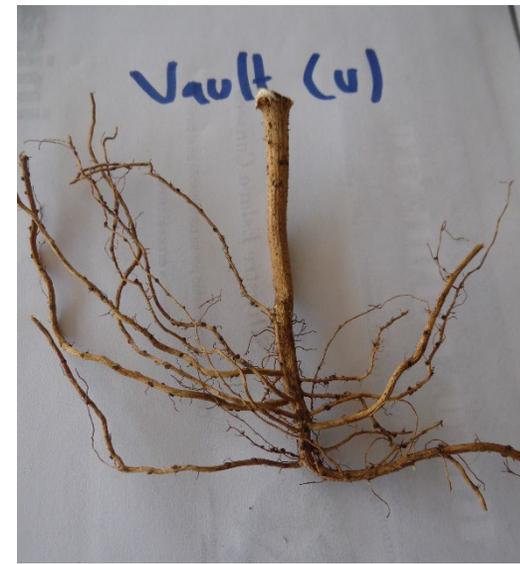
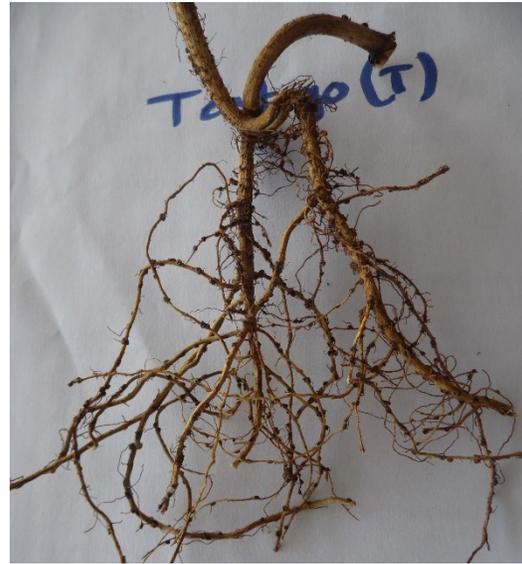
Vault (v)



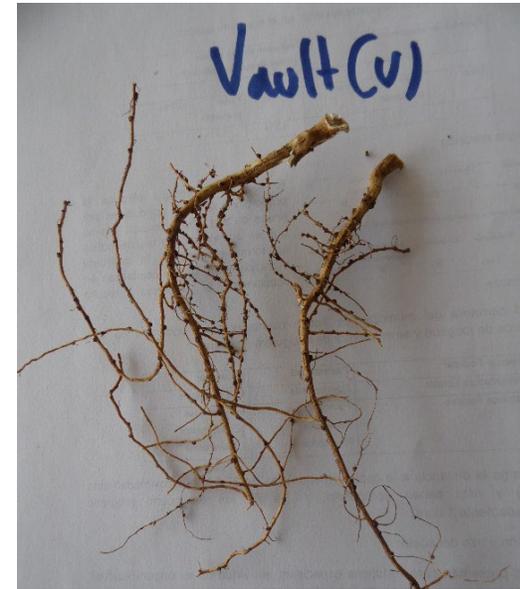
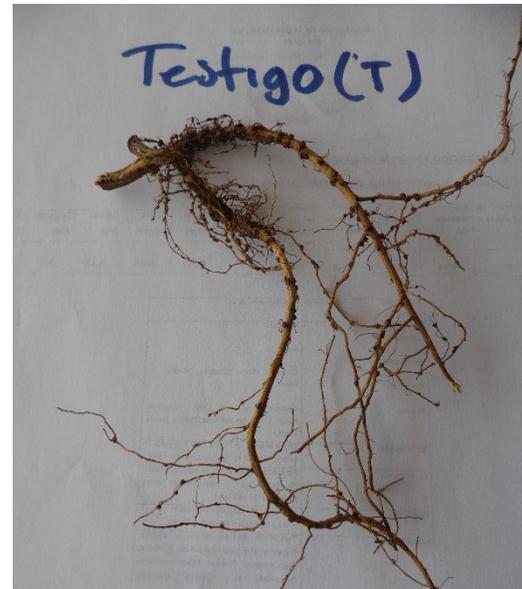
Optimize (P)



Mahué



Criollo
Ixcatlán



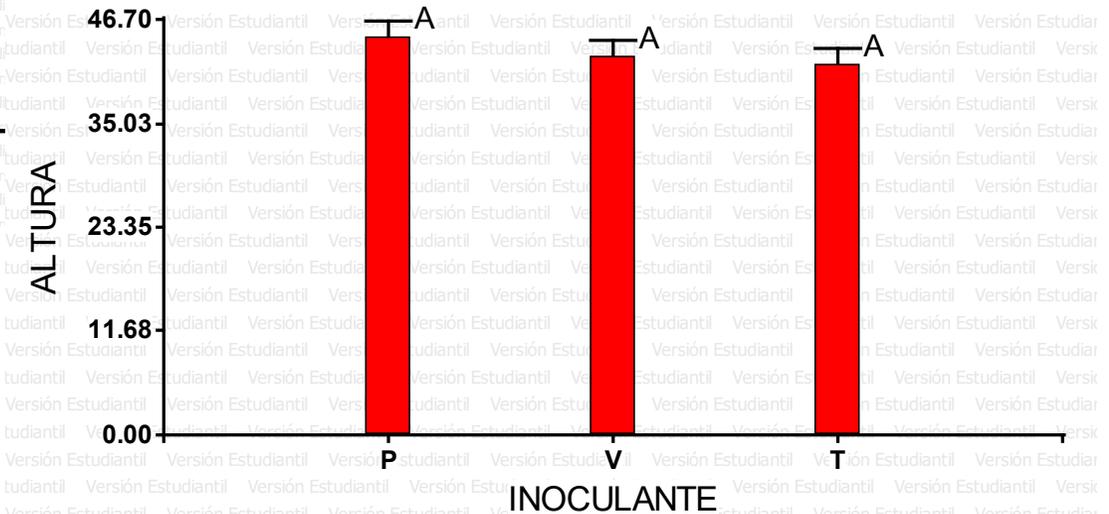
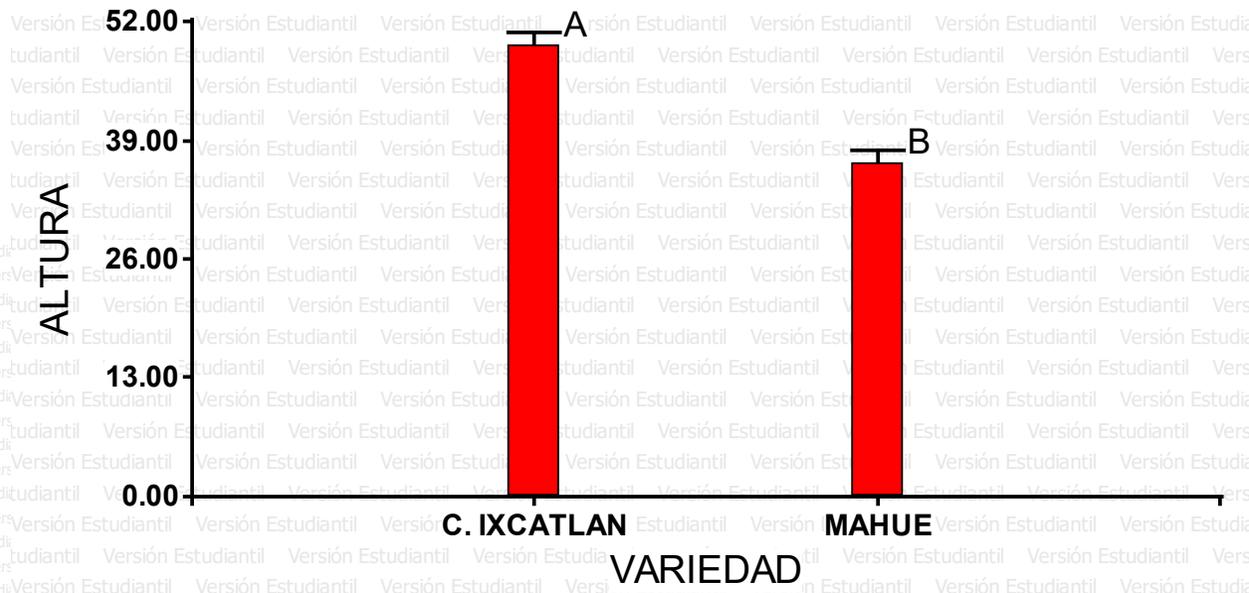
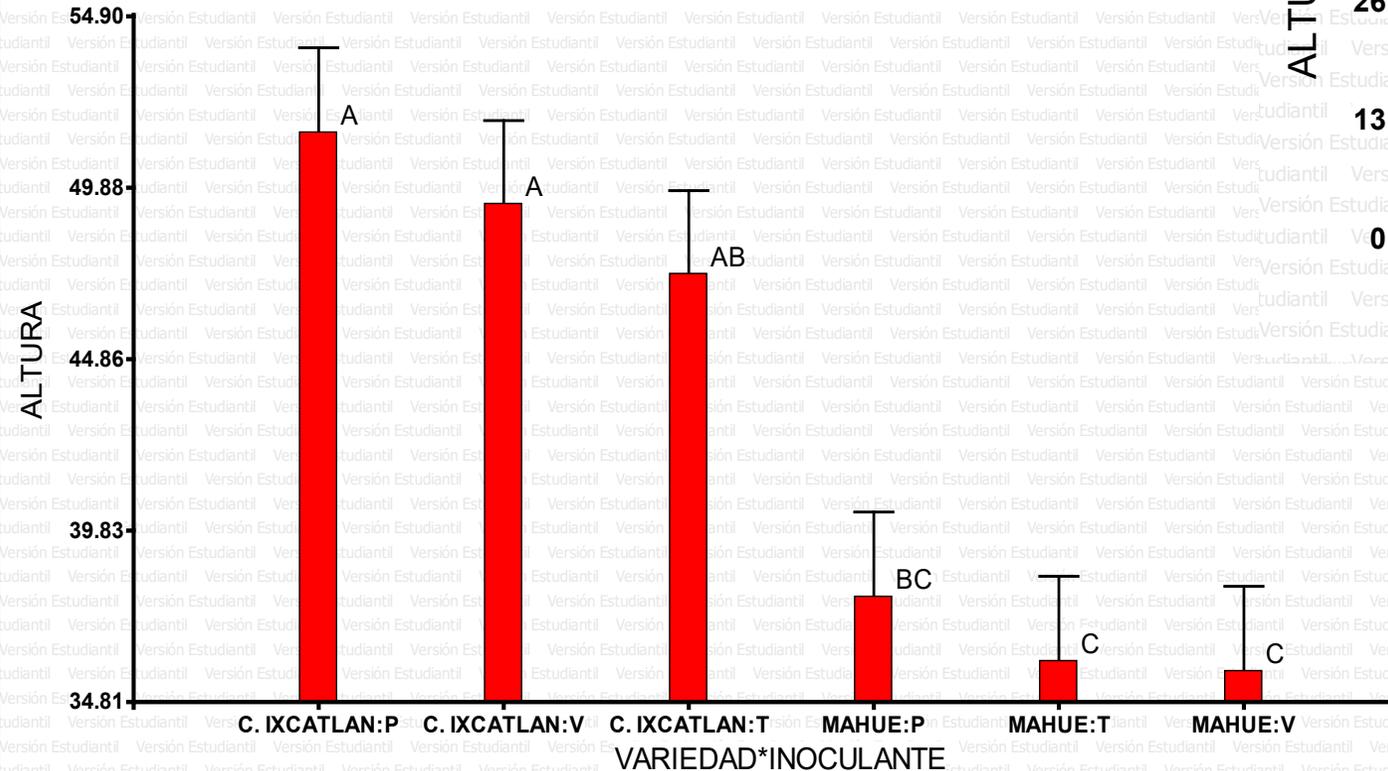
	VARIABLE	VARIEDAD	INOCULANTE	VARIEDAD*INOCULANTE
DATOS TOMADOS EN CAMPO	ALTURA	0.000005 **	0.464939 NS	0.859119 NS
DATOS TOMADOS ANTES DE LA COSECHA	NÚMERO NODULOS	0.618092 NS	0.122672 NS	0.681682 NS
	PESO NODULOS	0.145224 NS	0.252484 NS	0.146716 NS
	PESO DE TALLO	0.027513 *	0.23351 NS	0.227905 NS
	PESO DE HOJAS SECAS	0.000301 **	0.112578 NS	0.157263 NS
	PESO DE RAICES	0.016879 *	0.057421 NS	0.40964 NS
DATOS TOMADOS DESPUÉS DE LA COSECHA	NÚMERO SEMILLA	0.548617 NS	0.02242 *	0.810855 NS
	PESO SEMILLA	0.317966 NS	0.068298 NS	0.918201 NS
	PESO CÁSCARA	0.000001 **	0.030156 *	0.409837 NS
	PESO DE FRUTO	0.004957 **	0.045266 *	0.960863 NS

Diferencias altamente significativas entre las variables (AP), (PSH), (PC), (PF) y diferencias significativas entre las variables (PT) y (PR)

Entre inoculantes se encontraron diferencias significativas entre las variables (NS), (PC) (PF).

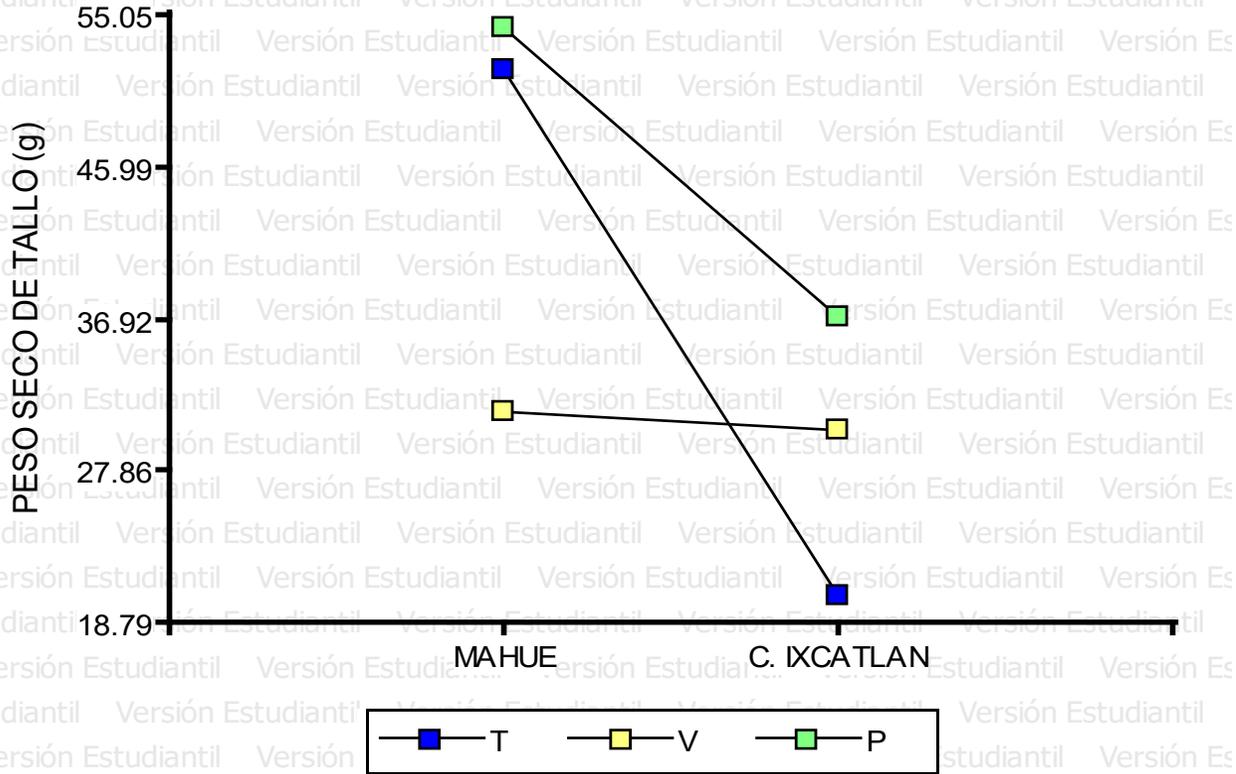
En la interacción variedad*Inoculantes no se encontraron diferencias significativas.

Altura de planta

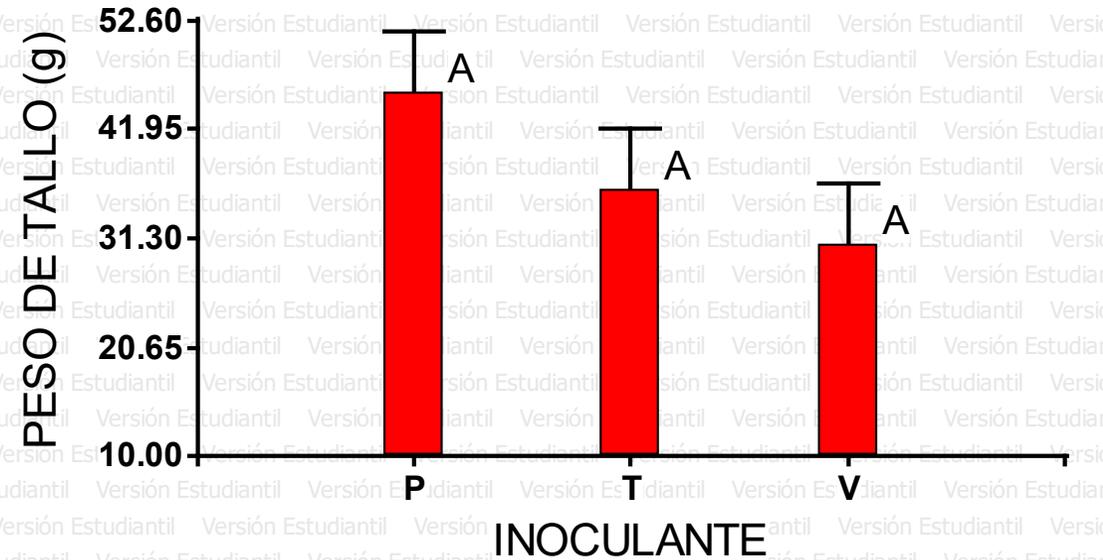
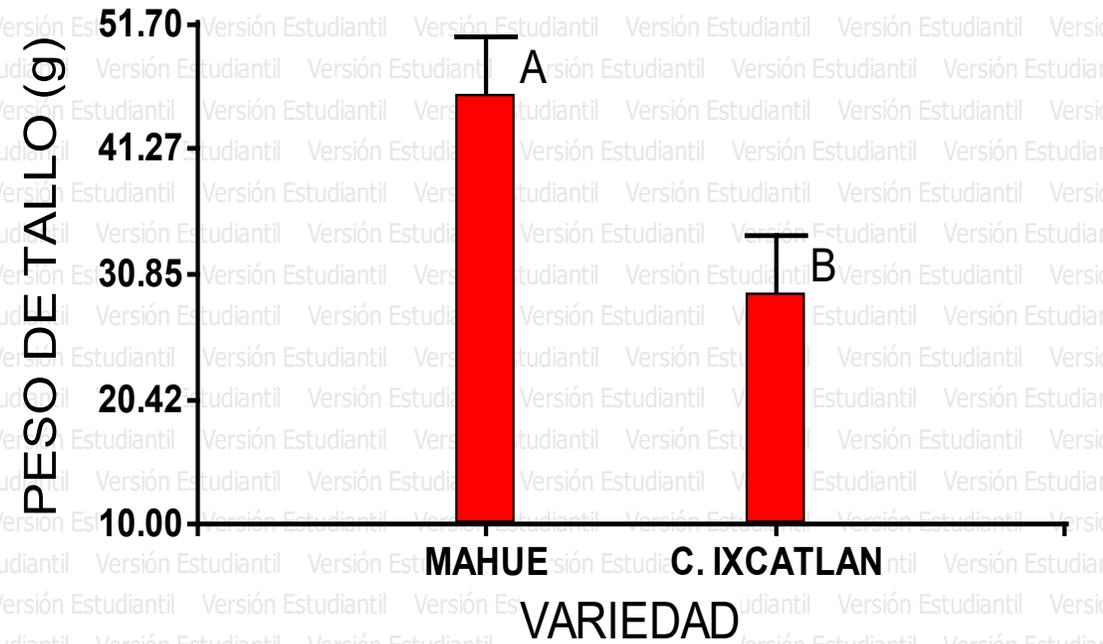


Ramírez, (1986) no reportan DMS entre tratamientos de fertilización y con *Rhizobium* en cacahuete.

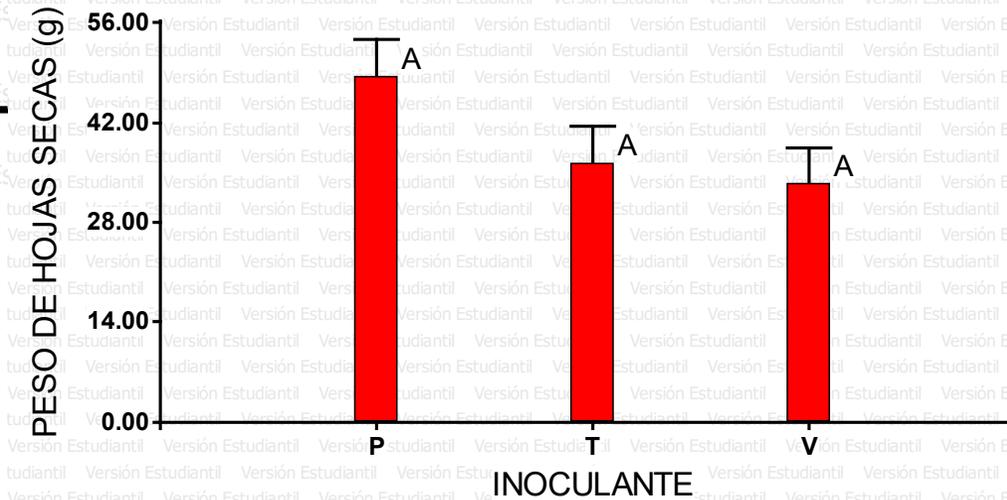
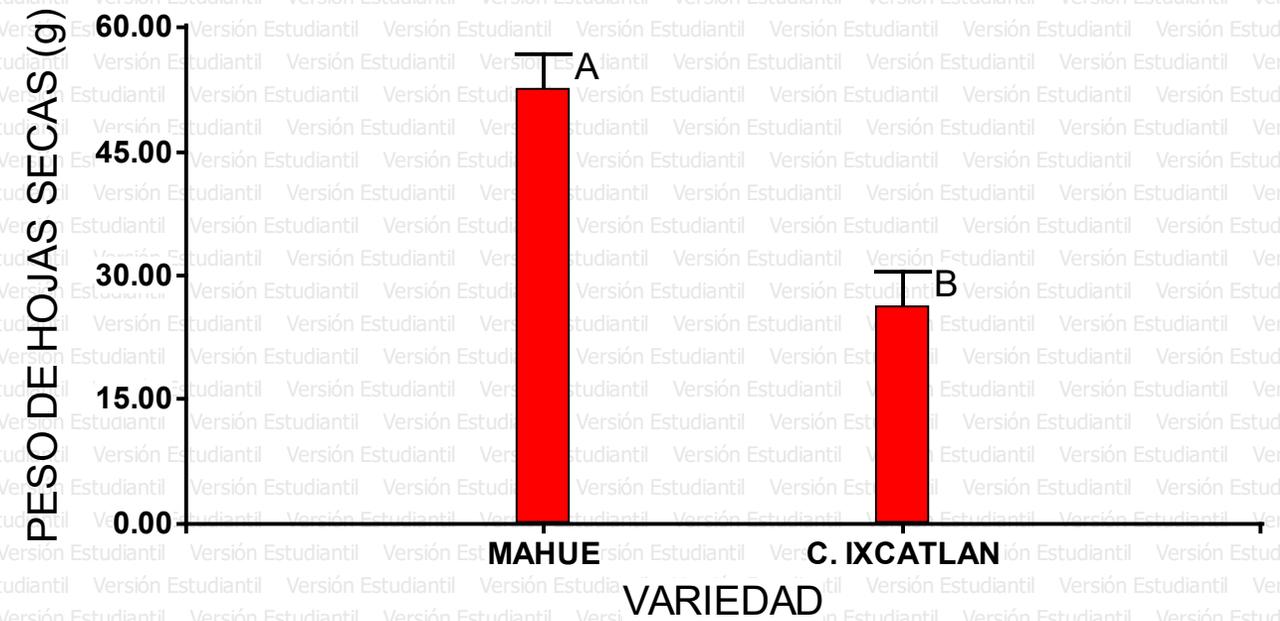
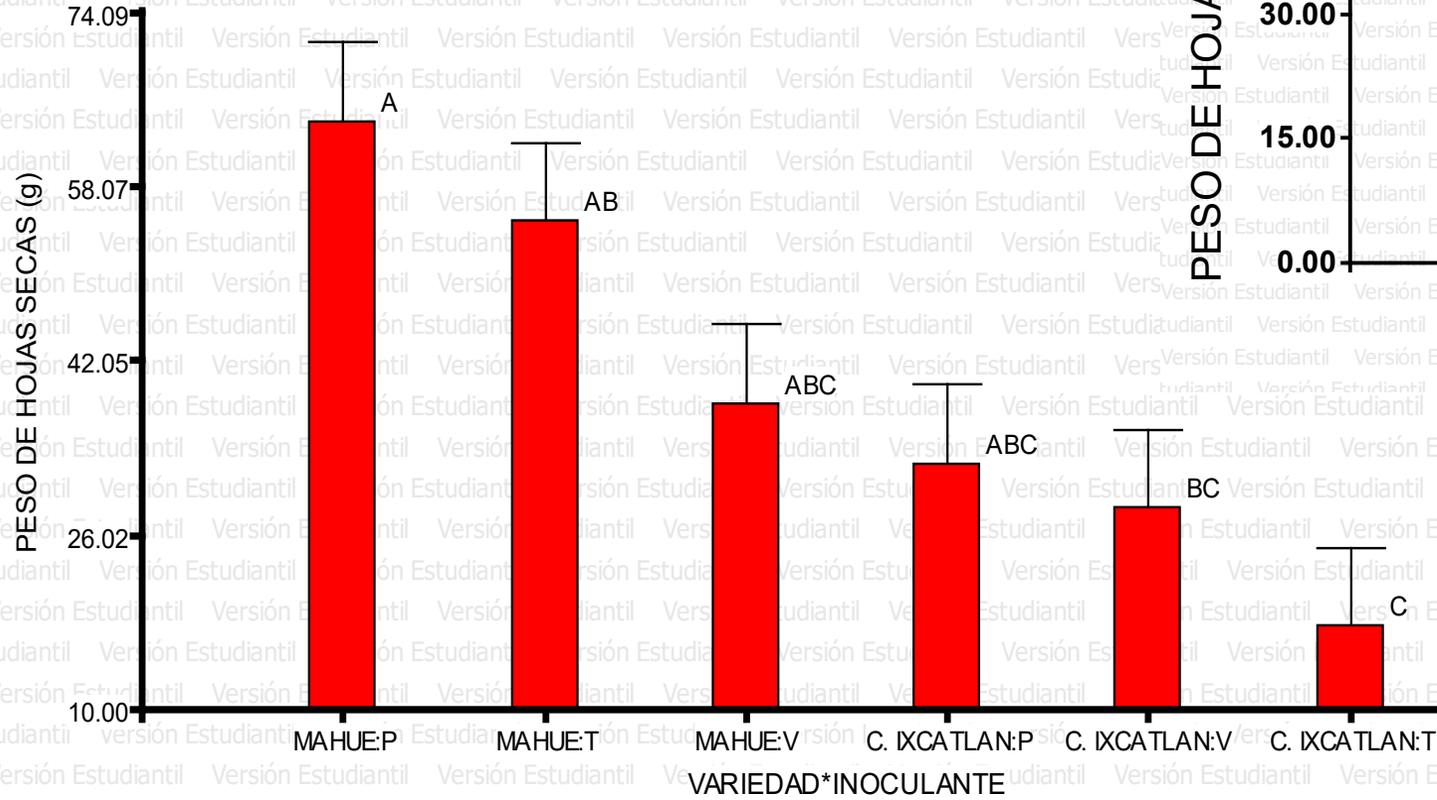
Peso de tallo secos



Fuentes (1981), encontró diferencias altamente significativo entre variedades, entre inoculantes y la interacción entre ellas.



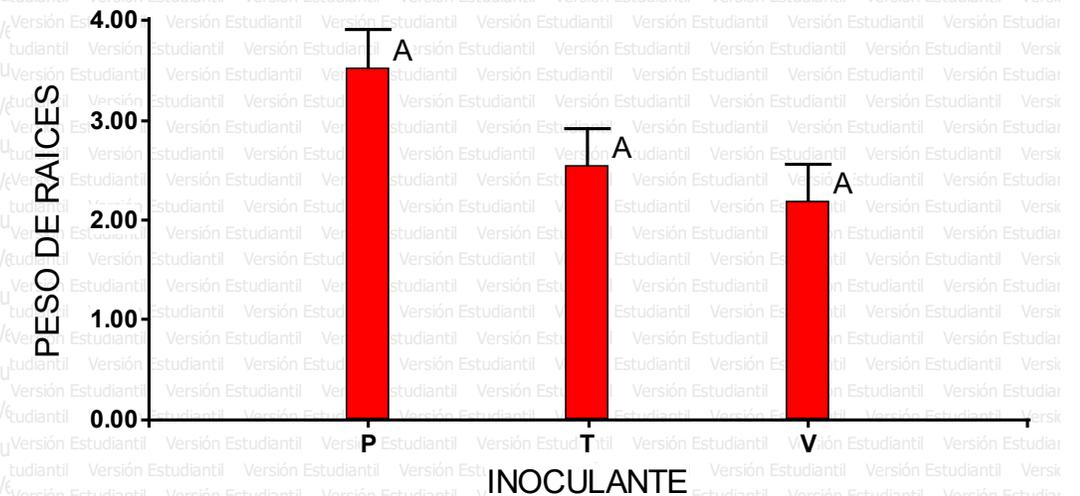
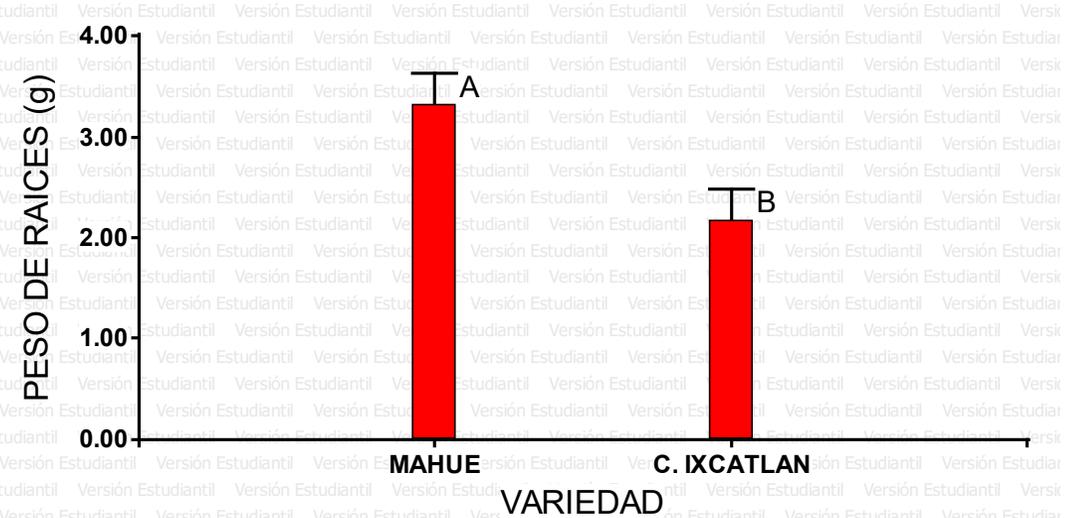
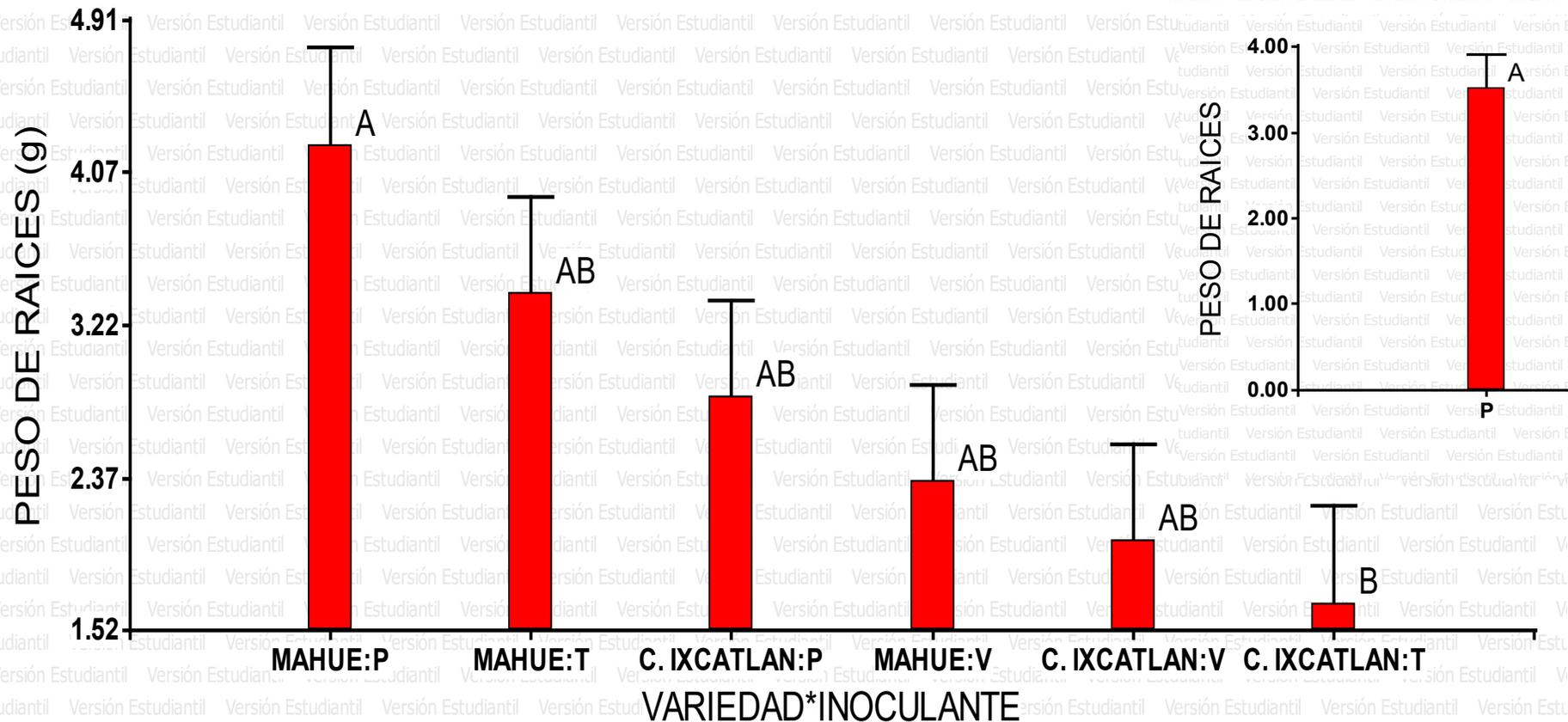
Peso de hojas secas



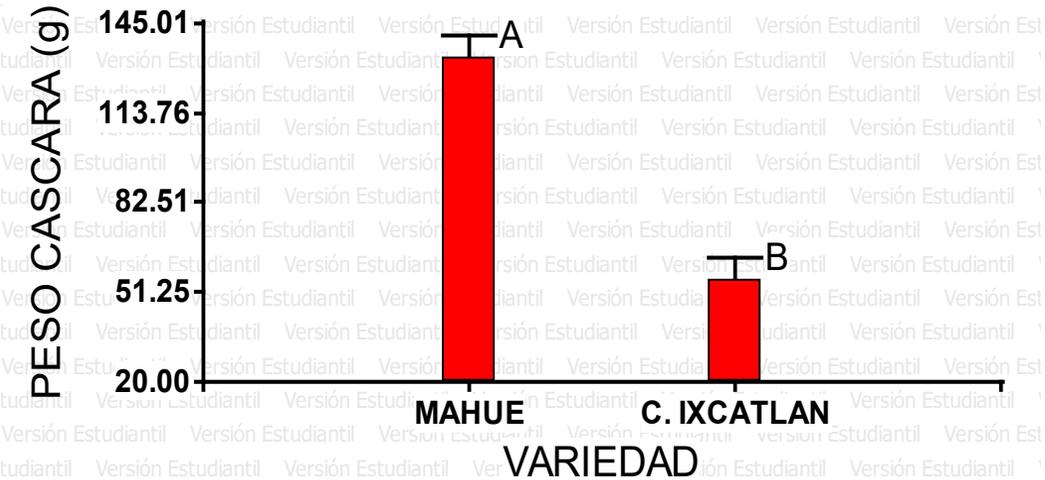
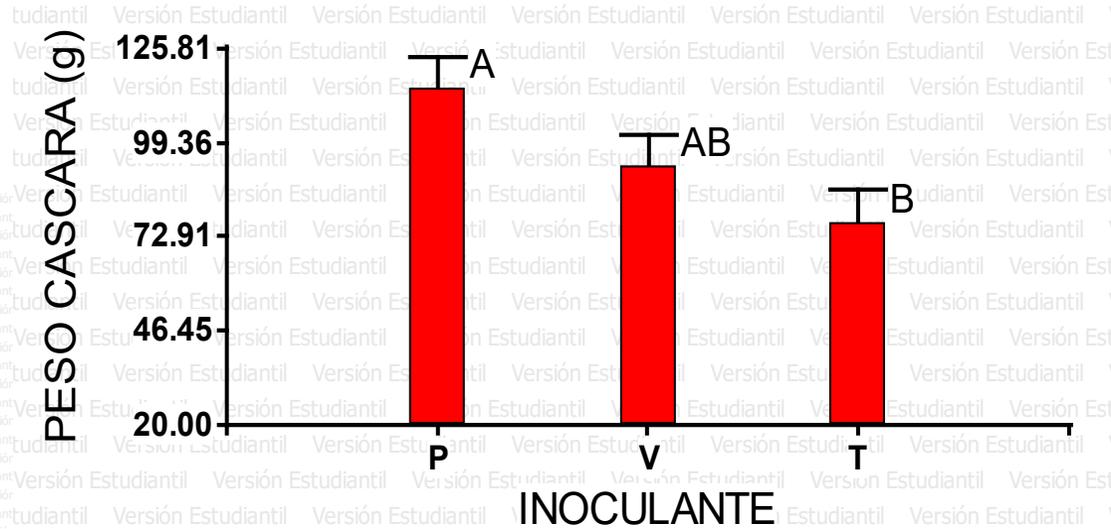
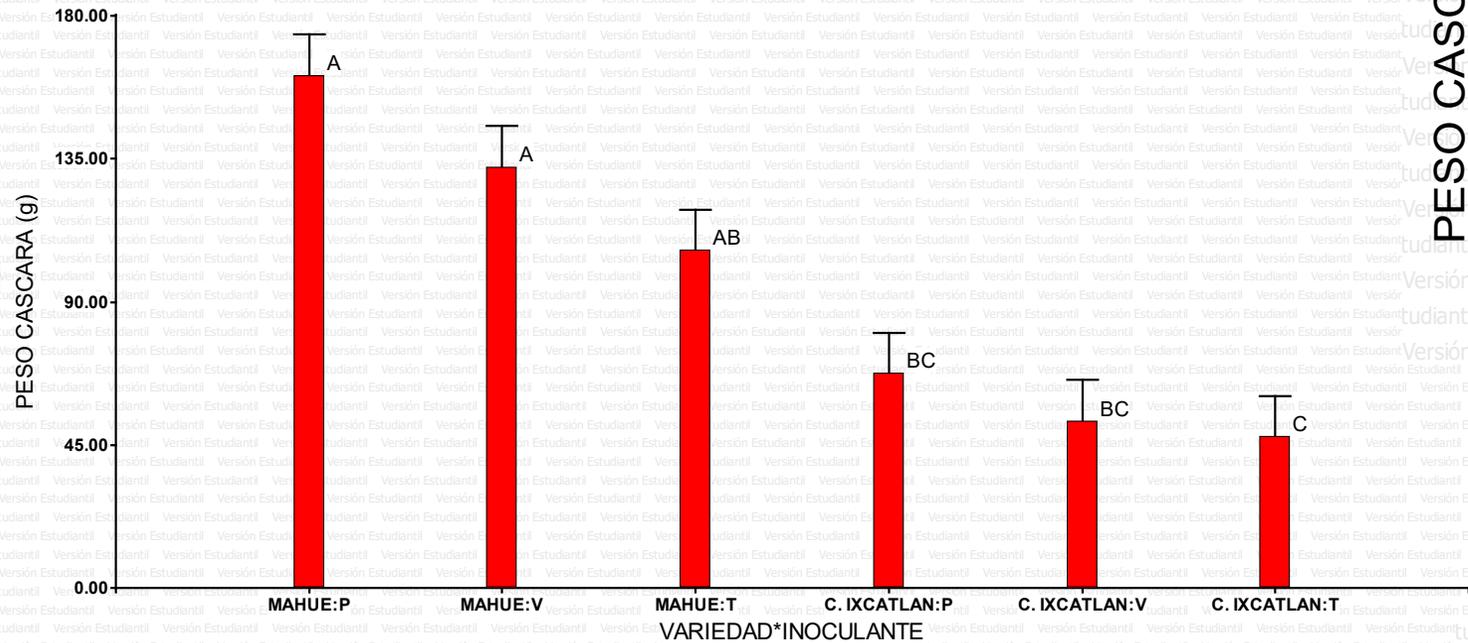
Ruiz *et al.* (2015) no encontraron diferencias significativas en biomasa seca aérea (tallo y hoja).

Peso de raíces secas

Ruiz, *et al*, (2015) observaron DMS en biomasa seca de raíz a los 30 días después de la siembra.



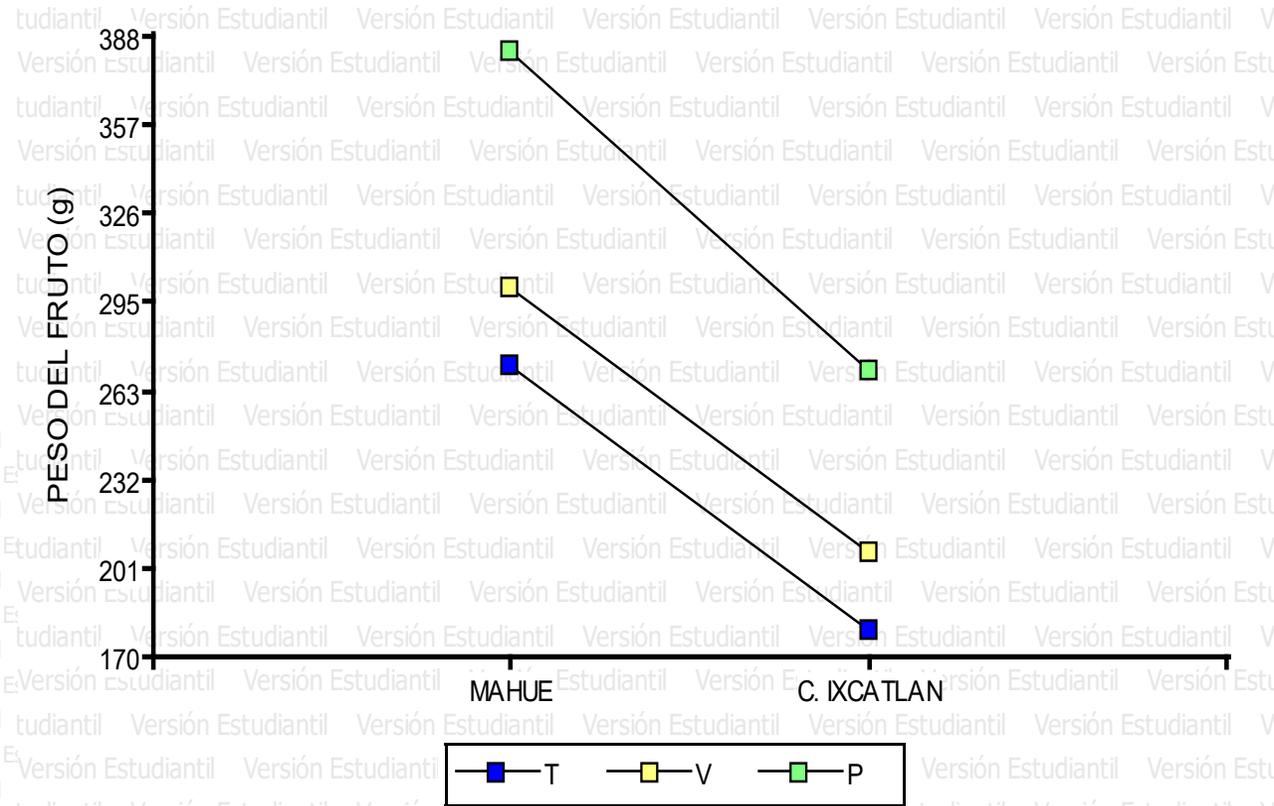
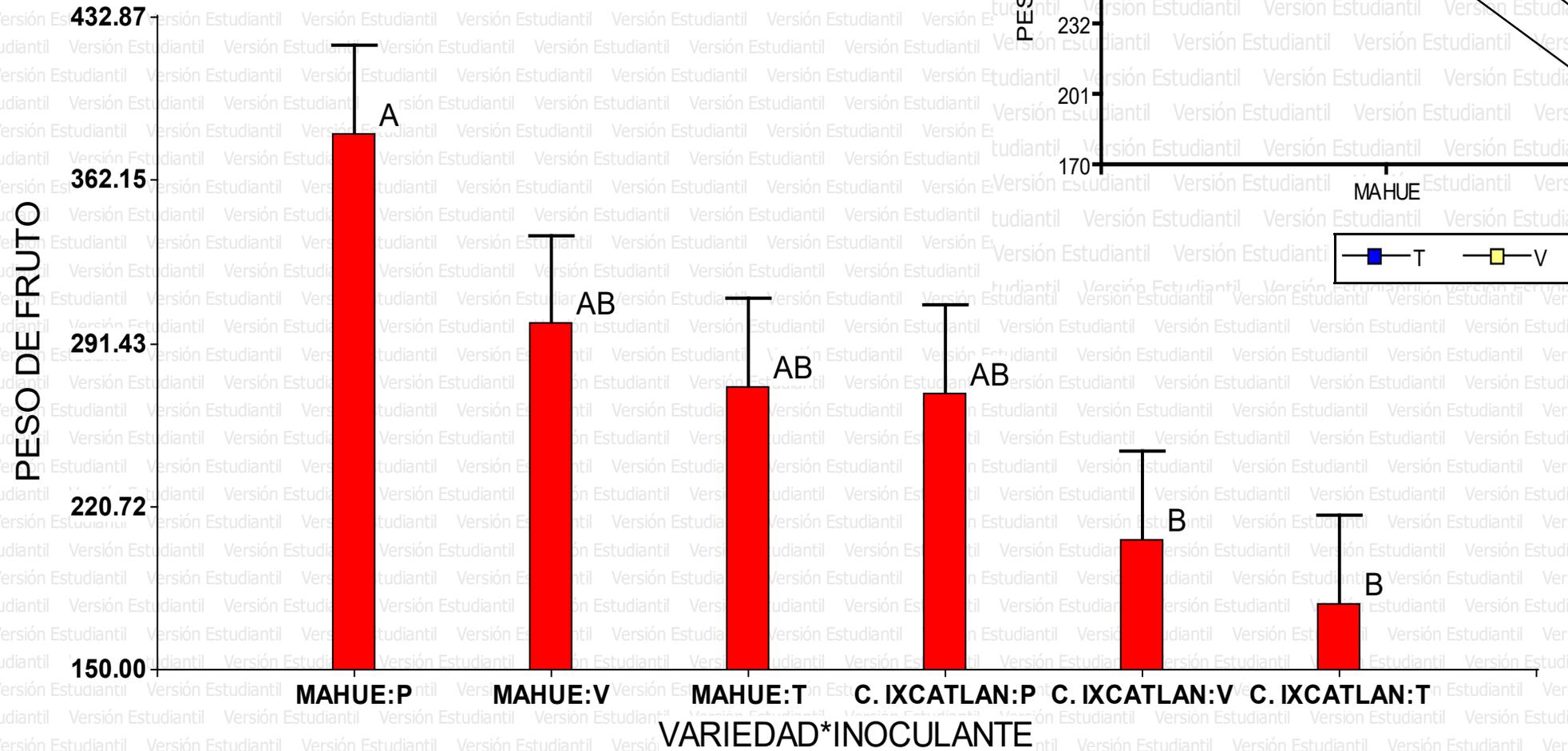
Peso de cáscara

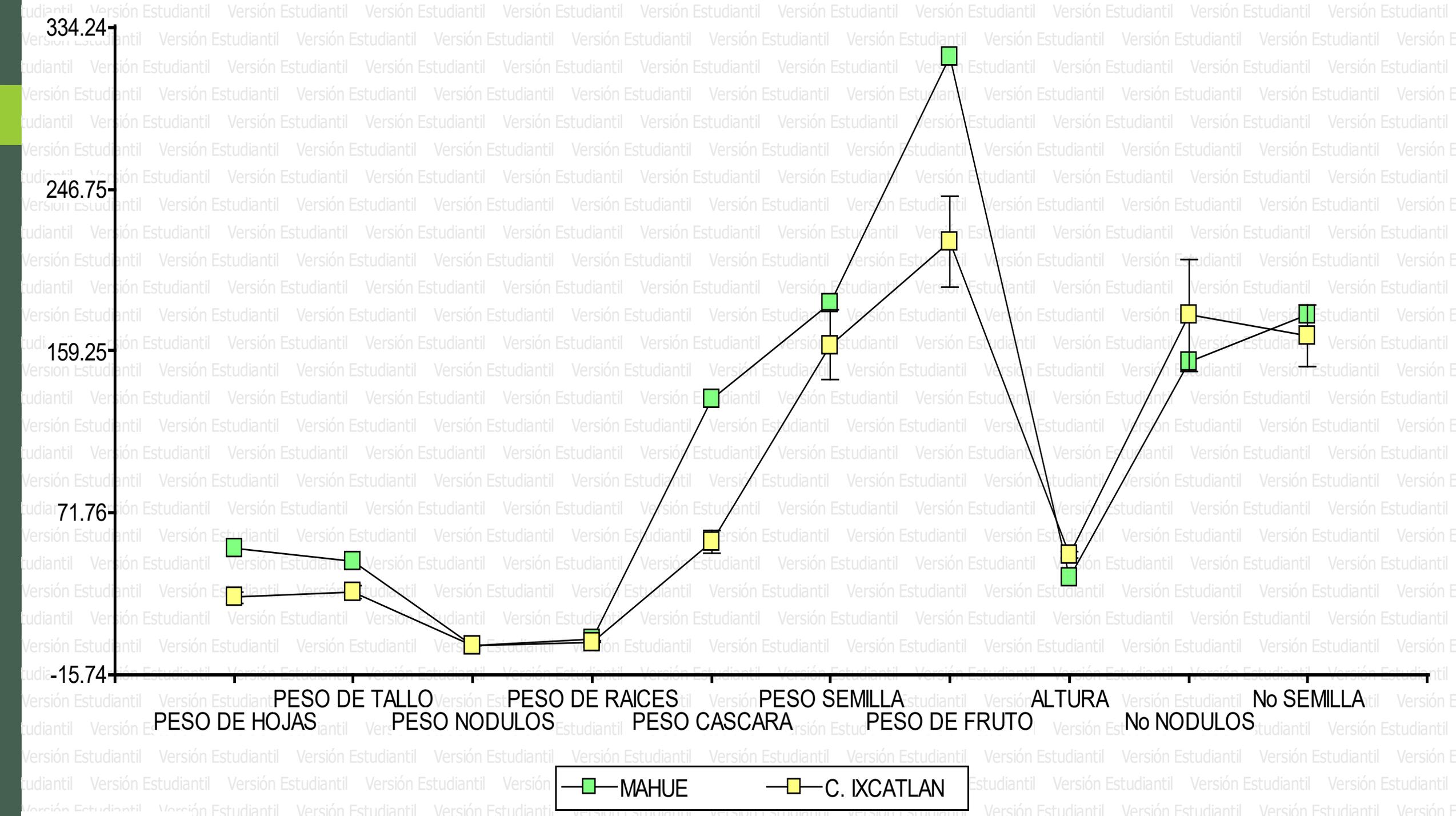


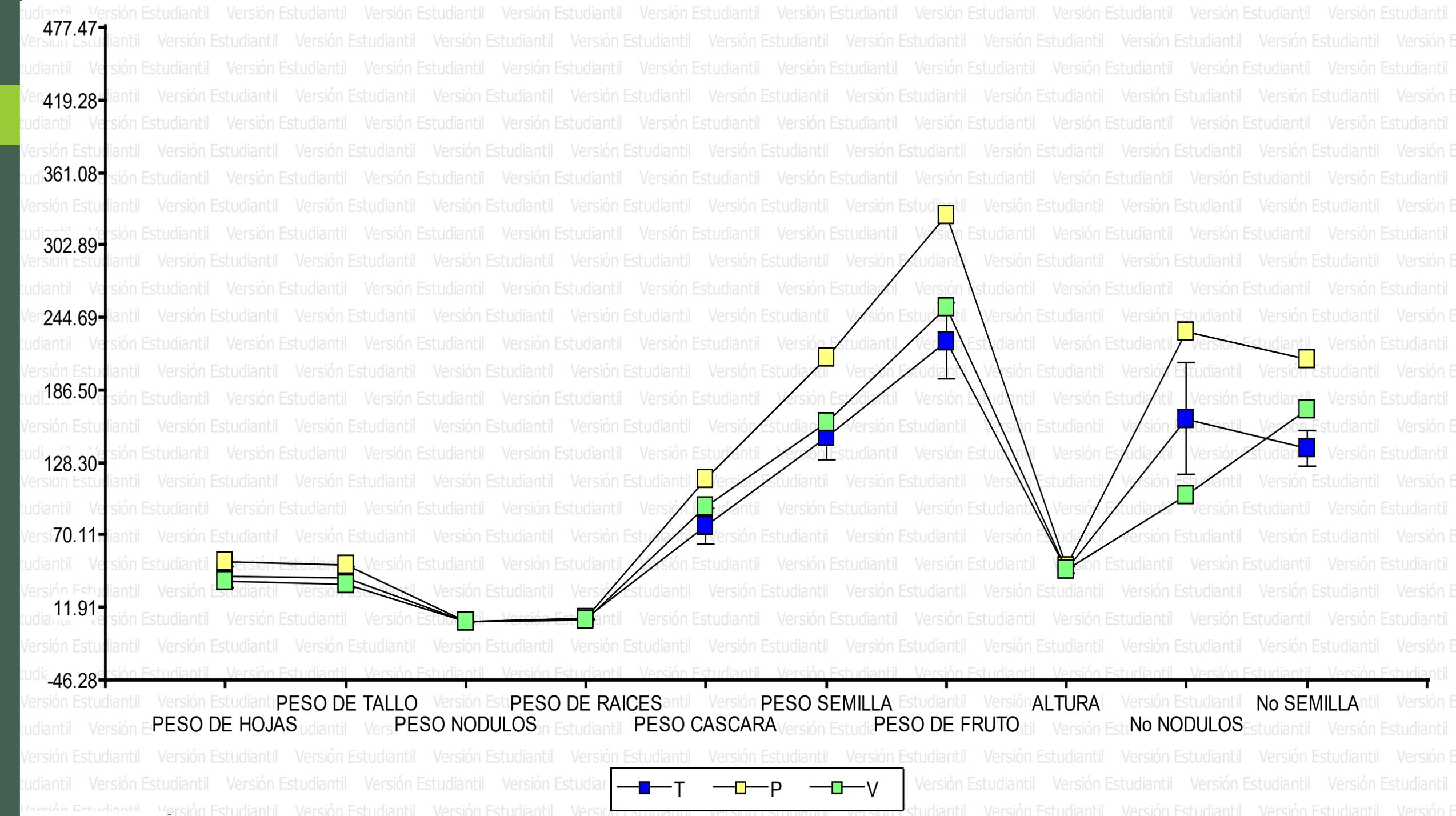
Se encontraron diferencias altamente significativas entre variedades y diferencias significativas entre inoculantes

Peso de fruto

Se encontraron diferencias altamente significativas entre variedades y diferencias significativas entre inoculantes







CONCLUSIÓN

- El efecto de inoculantes bacterianos fue mejor en la variedad Mahué que en la variedad Criollo de Ixcatlán.
- El mejor inoculante fue Nitragin Optimize en las dos variedades estudiadas.
- El inoculante Vault no tuvo efecto favorable en las variables respuesta en las dos variedades estudiadas.

POR SU ATENCIÓN... GRACIAS!

