

INSTITUTO DOMINICANO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS Y FORESTALES (IDIAF)

MINISTERIO DE EDUCACION SUPERIOR CIENCIA y TECNOLOGIA
(MESCyT)

PROYECTO: CARACTERIZACIÓN DE SUSTRATOS Y SUELOS EN LA PRODUCCIÓN
DE VEGETALES EN INVERNADEROS DEL CIBAO CENTRAL y SAN JOSE DE OCOA

Caracterización de Suelos Usados en la Producción de Vegetales en Invernaderos

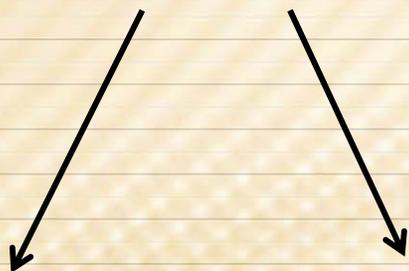
Isidro almonte, Aridio Pérez, Elpidio Avilés, Glenny López, César Martínez y Pedro Núñez
ialmonte@idiaf.gov.do

Boca Chica, RD
14 de julio de 2010



Introducción

Producción en invernaderos



Sustrato

Suelo



No caracterizados



Fertilización —→ Extrapolación



**El auge en el país a partir del
2009**



**Permite obtener cosecha fuera
de temporada**



**Expansión de la producción de
vegetales en ambiente controlado**



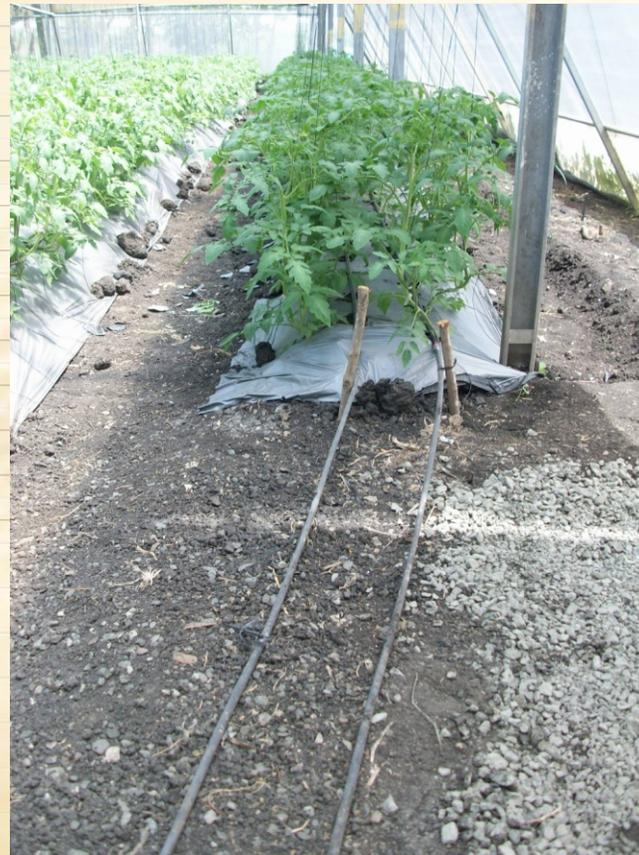
Mayor cantidad de ingresos



Vista de un invernadero



Las plantas se cultivan en los invernaderos:

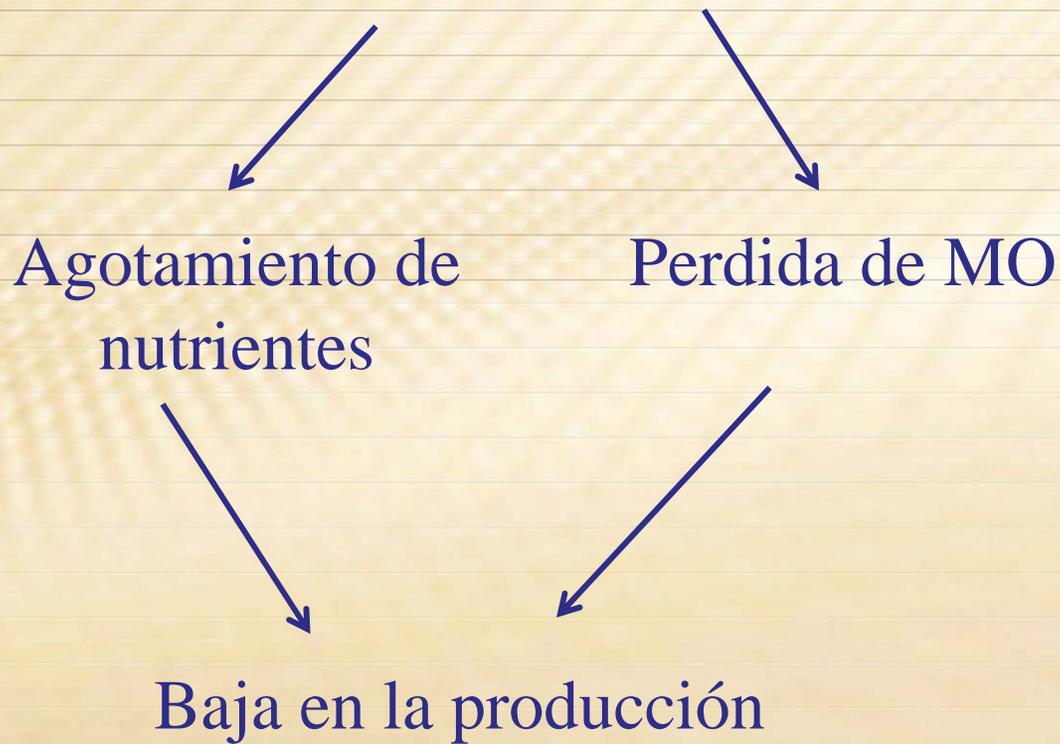


Invernadero con muros en suelo



Invernadero con sustrato y cama

El laboreo del suelo y desarrollo de los cultivos sin realizar prácticas de manejo producen



Invernadero de producción en suelo



Objetivo

Determinar las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos utilizados en la producción de vegetales en invernaderos.

Metodología

Ubicación: Villa Trina, Moca, Constanza, Jarabacoa y San José de Ocoa.

Tipo de investigación: descriptiva

Período de ejecución: Agosto 2009- mayo 2010

Proceso de muestreo: Se tomo 1 muestra/invernadero de 2 kg peso a 15 cm de profundidad. Se dividió en tres porciones para los análisis físicos, químicos y biológicos.

Tamaño de la muestra: 40 invernaderos

Tipo de Análisis: físico, químico y biológico



- **Distribución de muestra /localidad**
- **Jarabacoa 15**
- **Constanza 03**
- **Moca 08**
- **Villa Trina 07**
- **San José de Ocoa 07**
- **Para la descripción de perfiles:
2/localidad**



Muestras de suelo lista para el envío al laboratorio



Análisis de datos

Los datos fueron sometidos a análisis de varianza, separación de media, error estándar.

Resultados y discusión

Localidad	Media de pH	Media de CE (mmhos/cm)
Jarabacoa	6.18±0.22 A	0.48±0.06 AB
Ocoa	6.87±0.54 AB	1.20±0.12 B
Constanza	6.90±0.12 AB	0.30±0.12 A
Moca	7.50±0.20 AB	1.01±0.06 AB
Villa Trina	7.72±0.50 B	0.74±0.15 AB
Niveles deseables	5.8- 6.8	<1.00

Letras distintas indican diferencias significativas ($p = 0.05$)

Contenido promedio de Ca, Mg, K, Na, H+Al y CICE.

Localidad	Meq/100 g de suelo					
	Ca	Mg	K	Na	H+Al	CICE
Jarabacoa	8.9±0.9 A	3.3±0.6 AB	1.0±0.3 A	0.5±0.08 AB	1.9	13.6±1.5 A
Ocoa	23.2±1.8 B	5.9±0.5 B	1.9±0.4 A B	0.6±0.08 AB	-	32.7±2.5 B
Constanza	26.1±3.8 B	5.9±0.7 B	0.7±0.2 A	0.2±0.01 A	-	32.9±4.4 B
Villa Trina	34.6±1.2 C	2.6±0.3 A	1.3±0.3 A	0.4±0.04 A	-	39.3±1.4 BC
Moca	37.7±0.4 C	5.4±0.3 B	3.2±0.2 B	0.9±0.6 B	-	47.2±0.3 C
Niveles deseables	>5.00	>1.5	>0.45	<1.25	<1.00	10- 40

Letras distintas indican diferencias significativas ($p = 0.05$)

Relación Ca/Mg, Mg/K, Ca+Mg/K

Localidades	Relaciones		
	Ca/Mg	Mg/K	Ca+Mg/K
Jarabacoa	3.44±0.51 A	4.83±1.16 A	18.30±3.52 A
Ocoa	3.84±9.43 A	3.59±0.68 A	19.99±4.55 A
Constanza	4.40±0.21 A	11.60±4.73 B	62.43±26.03 B
Moca	7.05±0.45 AB	1.70±0.20 A	13.65±0.75 A
Villa Trina	14.99±2.32 B	2.93±0.52 A	42.24±7.27 AB
Niveles deseables	2- 10	2-12	15- 60

Letras distintas indican diferencias significativas ($p = 0.05$)

Contenido promedio del PSAI y PSNa

Localidades	Porcentaje de saturación	
	PSAI	PSNa
Villa Trina	Sd	0.98±0.10 A
Moca	Sd	1.90±1.20 A
Constanza	Sd	0.77±0.09 A
San José de Ocoa	6.65±4.95 A	1.69±0.21 A
Jarabacoa	9.07±19.72 A	3.93±0.41 B
Niveles deseables	<5	<15

Letras distintas indican diferencias significativas (p =0.05)



Contenido promedio de Fe, Mn, Cu y Zn

Localidades	PPM									
	Fe		Mn		Cu		Zn		P	
Villa Trina	7.32±1.28	A	1.93±0.42	A	2.89±0.45	A	3.48±0.35	A	199.77±55.41	AB
Moca	11.8±3.50	A	1.45±0.05	A	5.35±0.55	AB	3.10±0.90	A	157.50±24.50	AB
Constanza	17.97±7.22	A	3.39±0.46	A	2.93±0.72	A	4.63±0.99	A	103.00±3.00	A
Ocoa	27.97±10.66	A	9.86±2.74	A	7.74±0.41	AB	3.31±0.57	A	368.86±65.67	AB
Jarabacoa	108.18±8.05	B	24.62±7.45	A	11.16±0.41	B	7.93±1.56	A	494.81±68.47	B
Niveles des	10-100		10-50		3- 15		3-15		>28	

Letras distintas indican diferencias significativas (p =0.05)

Contenido promedio de MO.

Localidades	% MO
Constanza	1.99±0.40 A
Jarabacoa	2.67±0.31 AB
Villa Trina	2.84±0.40 AB
San José de Ocoa	3.50±0.44 AB
Moca	4.10±0.10 B
Niveles deseables	3.5- 6.5

Letras distintas indican diferencias significativas ($p = 0.05$)

Textura de los suelos de Villa Trina y Moca

Identificación de las muestras	Porcentajes			Textura
	R	L	A	
GVT2 La Encantada, Los Guayuyos	19	68	13	AL
GVT4 Los Aracenes, Guayuyos	15	70	15	AL
GVT7 Los Guayuyos	9	66	25	AL
GVT8 Los Guayuyos	19	36	45	A
GVT9 Los Guayuyos	12	75	13	AL
GVT10 Los Guayuyos	20	63	17	AL
GVT11 Los Guayuyos	18	67	15	AL
GVT12 Los Guayuyos	12	65	23	AL
MVT20 El Mogote	14	75	11	AL
MVT21 El Mogote	18	71	11	AL
MVT22 El Mogote	18	69	13	AL
MVT24 El Mogote	16	67	17	AL
MVT25 El Mogote	17	32	51	A
SM27 El Salitre	21	41	39	FA
SM28 El Salitre	23	33	45	A

Textura de los suelos de Jarabacoa

Identificación		Porcentajes			Textura
		R	L	A	
SJ 2	Sabaneta	29	38	33	F
LCJ 8	La Colonia	23	24	53	A
PVBJ 19	Piedra Blanca	37	32	31	FA
PVBJ 20	Piedra Blanca	27	31	43	A
LJPBJ 4	La Jagua Paso Bajito	59	27	15	FR
MPBJ 42	Masipedro Paso Bajito	43	45	13	F
LPPBJ 43	La pita, Paso Bajito	41	21	39	FA
LPPBJ 53	La Pita, Paso Bajito	48	35	17	F
LPPBJ 54	La Pita, Paso Bajito	46	27	27	FAR
LPPBJ 57	La Pita, Paso Bajito	46	23	31	FAR
LPPBJ 58	Masipedro, Paso Bajito	50	39	11	F
LJJ 62	La Joya	36	55	9	FL
LPPBJ 63	La Pita, Paso Bajito	52	37	11	F
LPPBJ 64	La Pita Paso Bajito	54	27	19	FL
SBJ67	Salto Baiguate	32	37	31	FA
LPPBJ69	La Pita, Paso Bajito	50	34	16	F



Textura de los suelos de Constanza

Identificación		Porcentajes			Textura
		R	L	A	
CL-6	Los Cerros	27	36	37	FA
CL-7	Los Cerros	33	44	23	F
CLP-10	La Planta	35	32	33	FA

Textura de los suelos de San José de Ocoa

Identificación	Porcentajes			Textura
	R	L	A	
LBSJO-4 La Barra	49	44	7	FR
LBSJO-5 La Barra	55	30	15	FR
LBSJO-13 La Pereza	33	32	35	FA
LPSJO-14 La Pereza	37	30	33	FA
SLSJO-20 Sabana Larga	61	28	11	FR
ENASJO-25 El Naranjal arriba	29	34	37	FA
ENASJO-26 El Naranjal arriba	39	30	31	FA



Densidad aparente de los suelos de invernaderos

Localidades	Da g/cm ³
Jarabacoa	1.03±0.01 A
Moca	1.05±0.04 A
Ocoa	1.05±0.01 A
Villa Trina	1.06±0.03 A
Constanza	1.60±0.02 B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p = 0.05$)

Tabla 11. Porosidad (%), capacidad de campo (atmosfera), punto de marchitez permanente (atmosfera) y saturación (%).

Localidades	% Porosidad	CC (atm)	PMP (atm)	% Saturación
Constanza	30.58±0.88 A	29.83±8.43 A	17.11±5.30 AB	43.33±3.33 A
Ocoa	54.40±0.4 B	24.90±0.93 AB	14.01±0.59 A	40.38±2.63 A
Villa Trina	60.12±1.00B	37.95±1.77 AB	22.22±1.11 B	58.38±1.26 B
Moca	65.00±2.9 BC	38,11±0.93 B	21.64±0.13 B	59.00±3.00 B
Jarabacoa	76.33±3.32 C	28.23±1.72 A	24.44±3.02 AB	48.73±2.90 AB

Letras distintas indican diferencias significativas (p =0.05)

Tabla 12. Poblaciones promedio de bacterias, hongos, actinomites y nematodos en suelos.

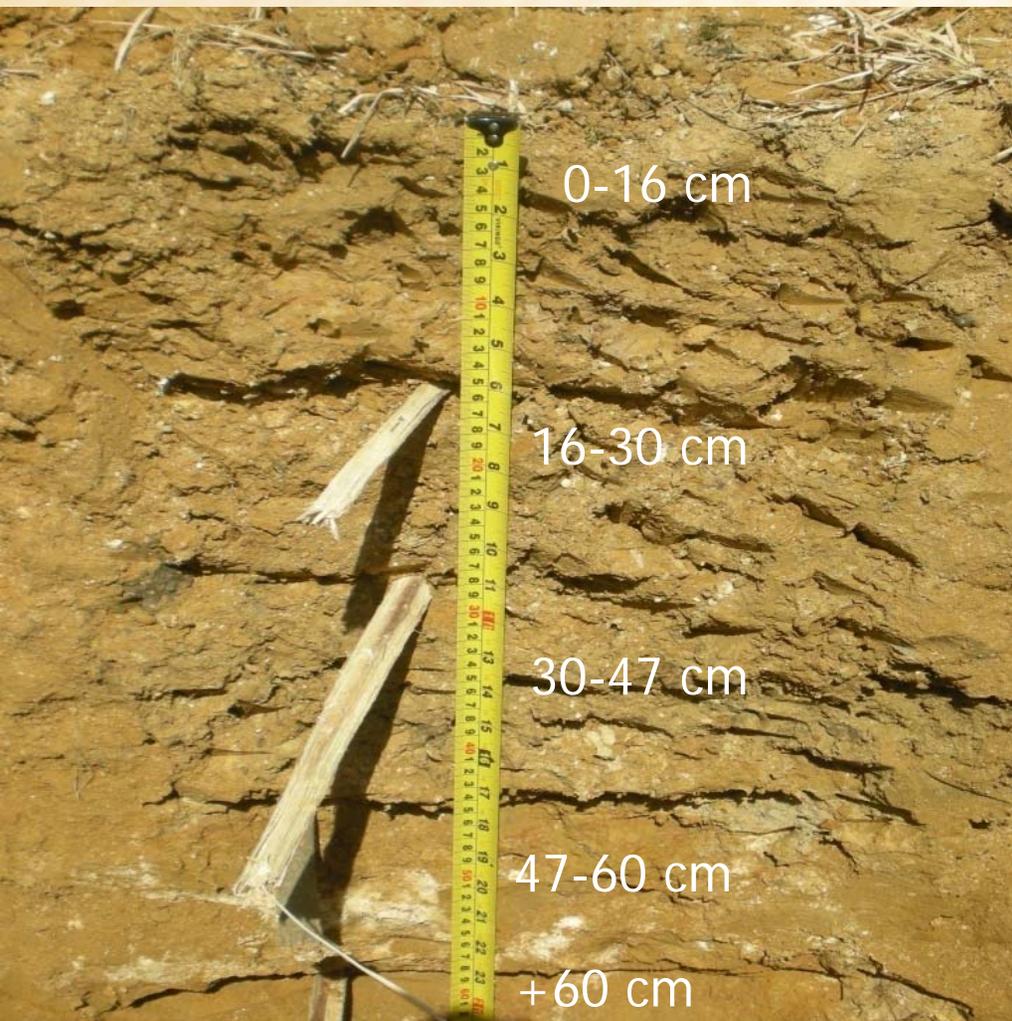
Localidades	Bacterias	Hongos (Log UFC/g)	Actinomicetes	Nematodos totales
Moca	1.49±0.01 A	1.77±0.02 A	1.34±0.01A	201.00±39.00 A
Villa Trina	1.50±0.02 A	1.77±0.01 A	1.35±0.02 A	170.69±51.72 A
Ocoa	6.12±0.02 B	4.26 ±0.16 B	5.56±0.02 B	205.57±46.61 A
Jarabacoa	6.15±0.12 B	3.92±0.11 B	5.70±0.11 B	128.5±24,18 A
Constanza	6.17±0.06 B	3.98±0.29 B	5.70±0.08 B	352.67±147.6 A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p = 0.05$)

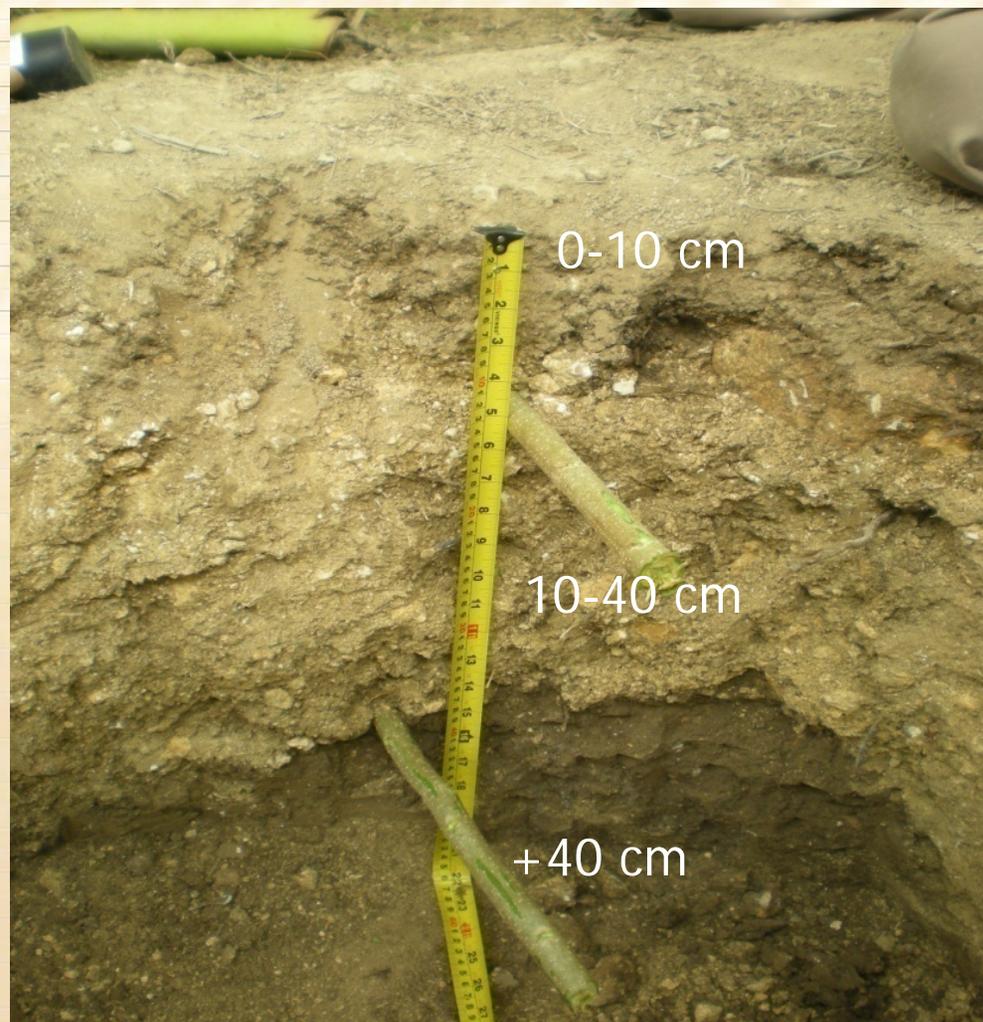
Perfiles de suelo

Villa
Trina

Perfil 1

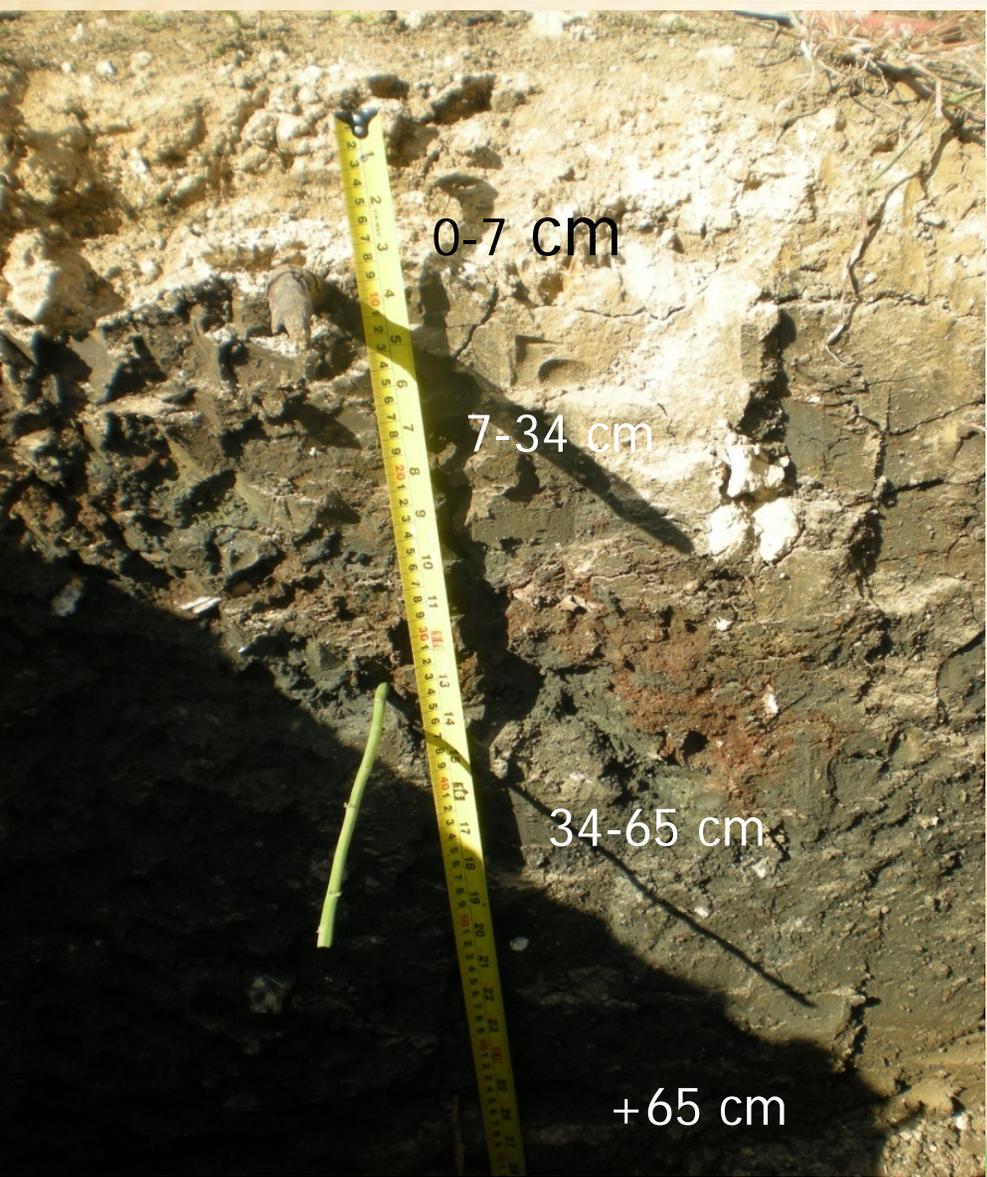


Perfil 2



Perfiles de suelo Moca

Perfil 1

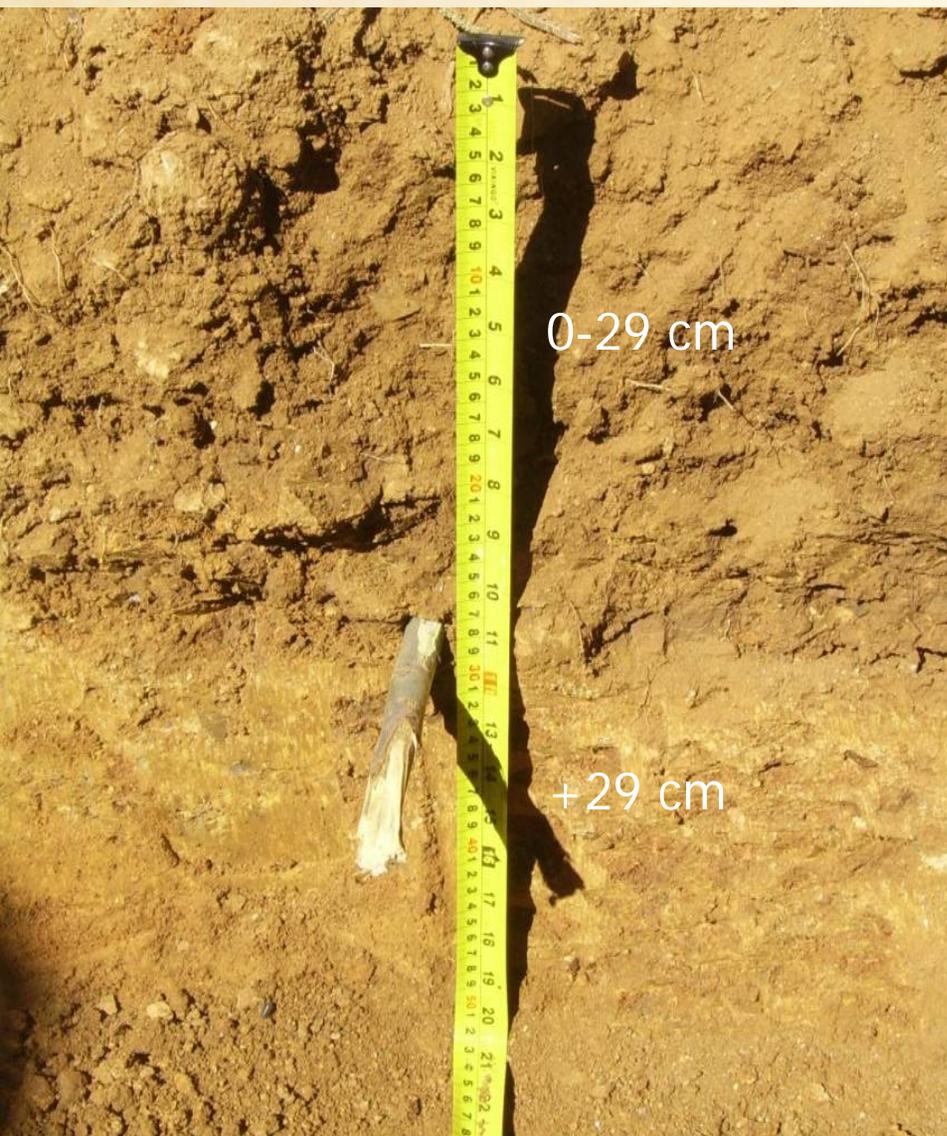


Perfil 2

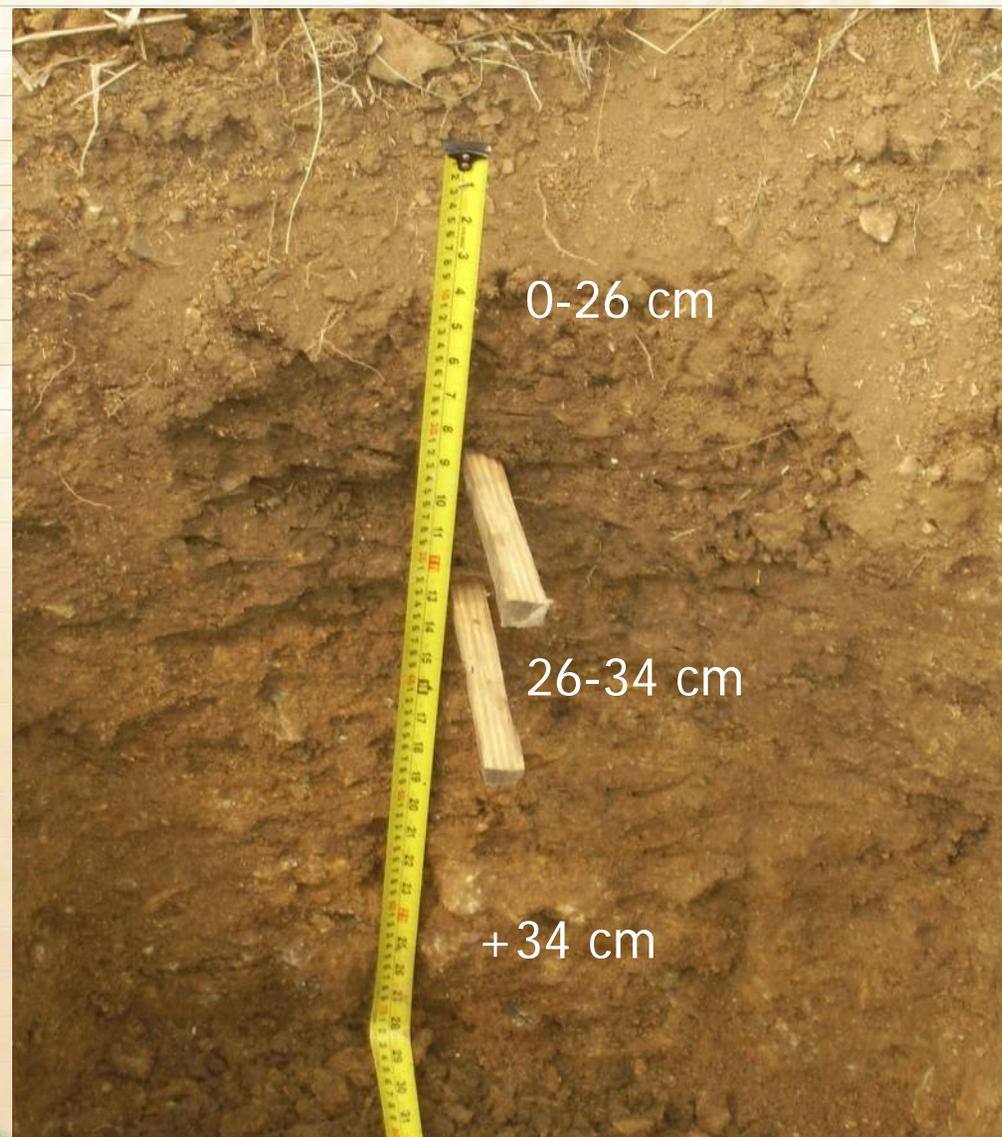


Perfiles de suelo Constanza

Perfil 1



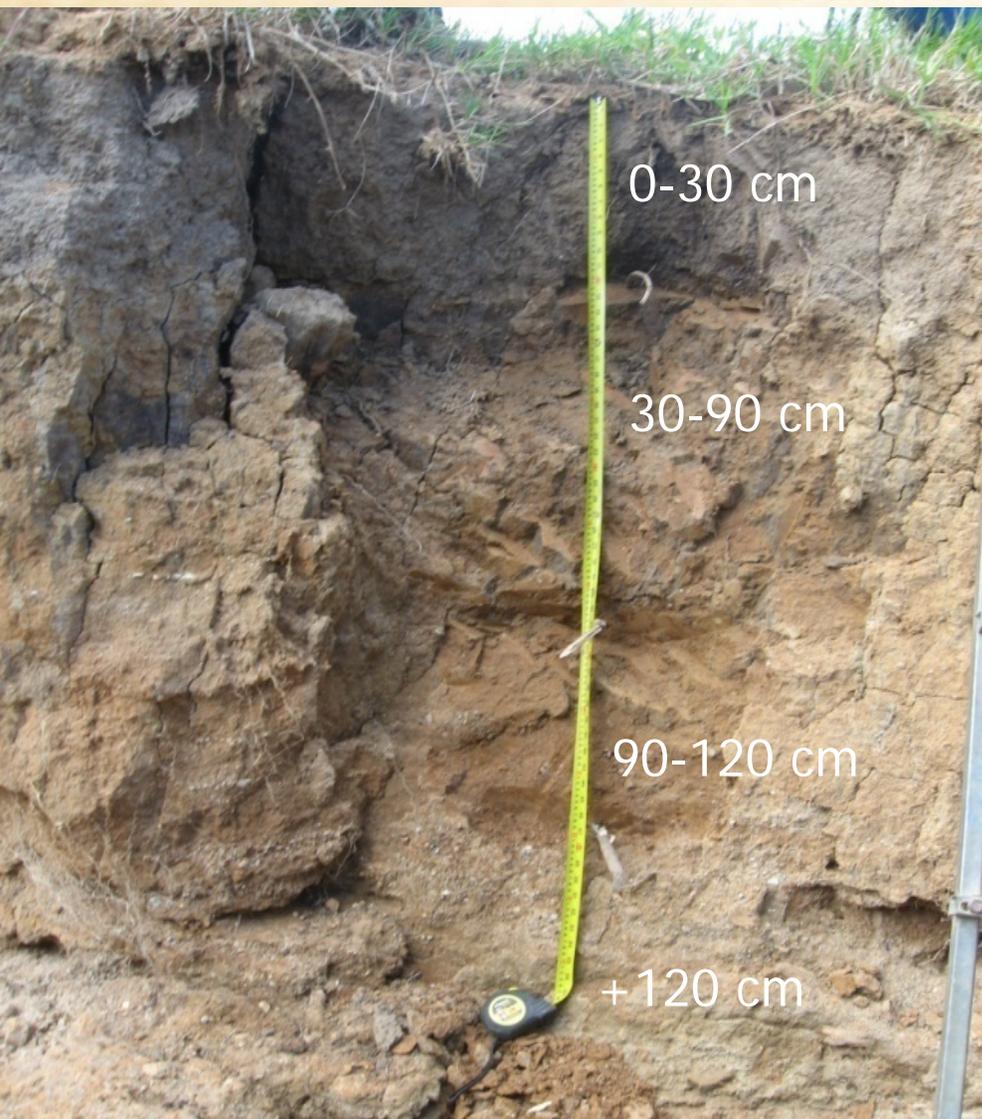
Perfil 2



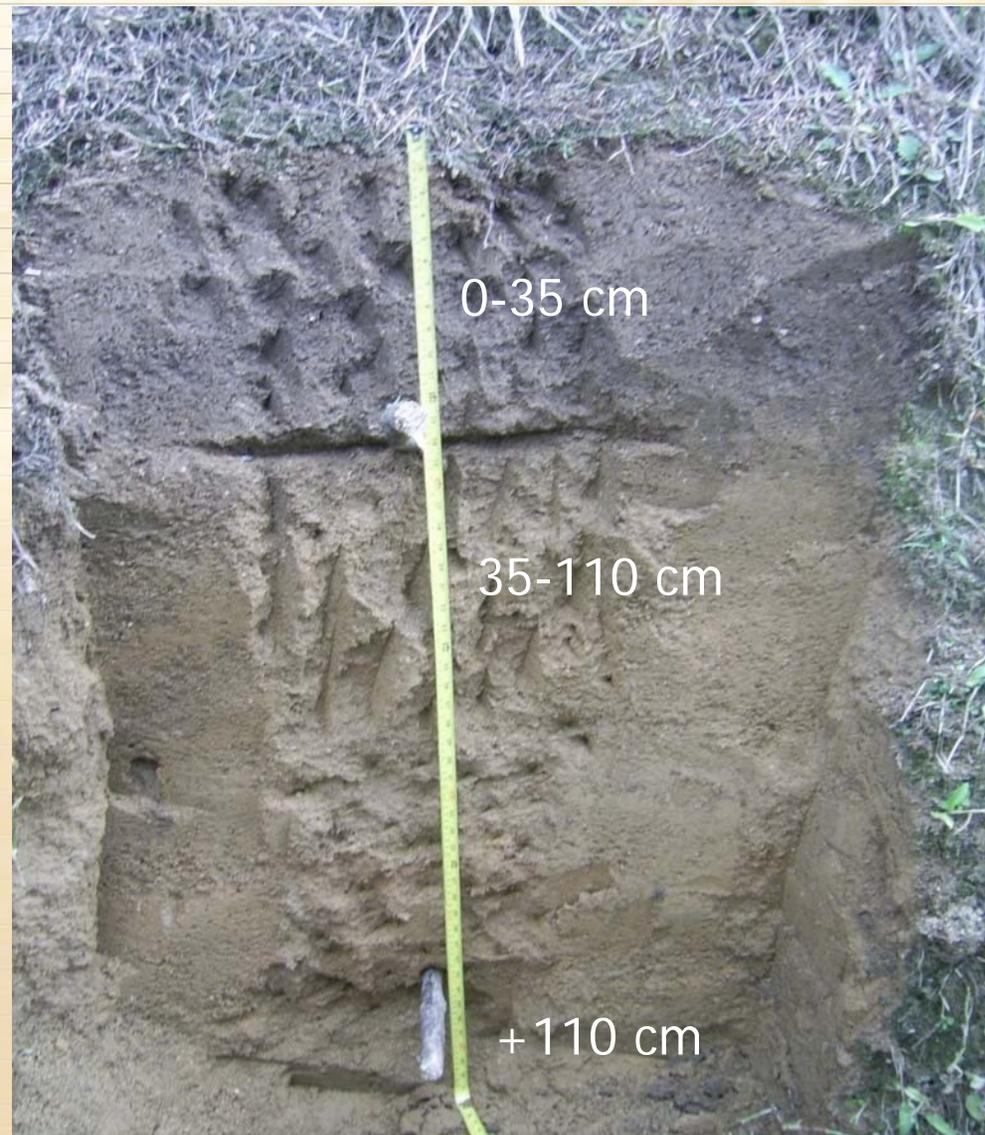


Perfiles de suelo Jarabacoa

Perfil 1



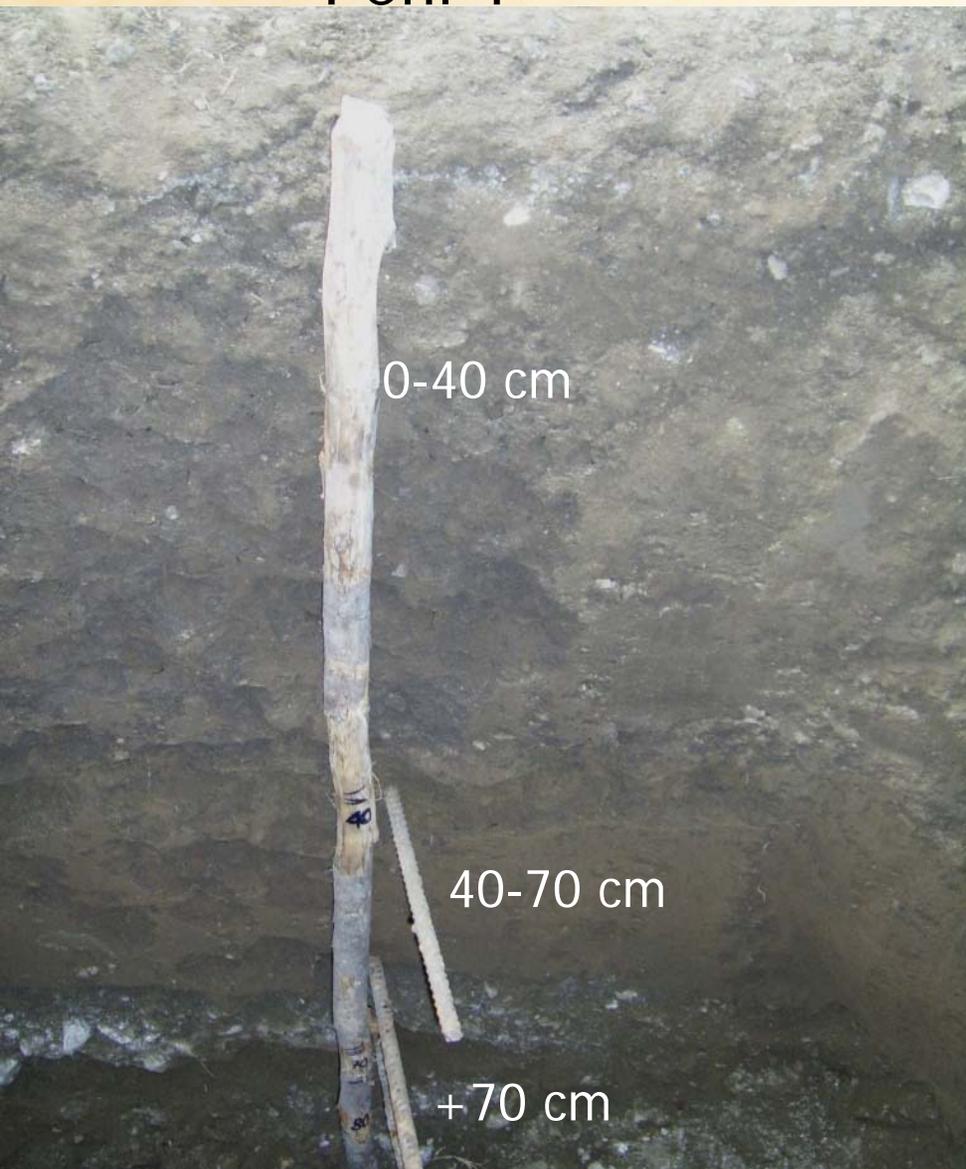
Perfil 2





Perfiles de suelo San Jose de Ocoa

Perfil 1



Perfil 2





Conclusiones

- 1- Los suelos de invernaderos con el mayor pH y la mayor CICE son los de Villa Trina y los de Jarabacoa la menor
- 2- Los mayores niveles de micronutrientes los presentan los suelos de Jarabacoa Fe (108.18 ppm), Mn (24.62 ppm), Cu (11.16 ppm) y Zn con (7.93 ppm), además, de P con (494.81 ppm)
- 3- Las mayores diferencias de textura de los suelos de invernaderos se presentan entre los suelos de Moca y Villa Trina con textura mayormente arcillo limosa. En San José de Ocoa franco arenoso y en los de Jarabacoa donde predomina la textura franco arcilloso y franco arenoso.
- 4- Los suelos con la mayor porosidad son los de Jarabacoa (76.33%)

- 5- Los de mayor capacidad de campo son los de Moca (3811 atmosfera)
- 6- El mayor punto de marchitez permanente los presentan los suelos de Moca (24.44 atmosfera)
- 7- El mayor porcentaje de saturación se presenta en los suelos de Moca (58%)
- 8- Los suelos más profundo son los de Jarabacoa (+100 cm de profundidad)
- 9- Los mayores niveles promedios de bacterias se presentan en Constanza (6.17), hongos en Ocoa con 4.26, actinomicetes en Constanza y Jarabacoa con 5.7
- 10- El género de nematodo más común en todas las localidades fue el Rhabditida



Gracias por su Atención



Preguntas y sugerencias