



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## MAESTRÍA EN AGRICULTURA SOSTENIBLE

### VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

**TÍTULO:** “EVALUACIÓN DE LAS INTERACCIONES DE LA ASOCIACIÓN DE CUATRO CULTIVOS DE CICLO CORTO, EN EL PERIODO PRE-FLORACIÓN DEL CULTIVO DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis*) F. FLAVICARPA DEG.”

**AUTOR:** ING. LEONARDO ABSALÓN LINZÁN PINARGOTE.

**DIRECTOR:** ING. NORMAN SORIA IDROVO M Sc.

**SANGOLQUÍ 2015**



# CAP. I ANTECEDENTES

- La maracuyá es originaria de la región amazónica del Brasil, país que posee unas 150 – 200 especies de las 465 existentes del género *Passiflora*. (Valarezo, Valarezo, Mendoza, Álvarez y Vásquez, 2014).
- Según el INEC, 2002, en el Ecuador, la maracuyá se encuentra establecida en el litoral ecuatoriano, con una producción aproximada de 247.973 toneladas. La productividad promedio es de 8.6 Ton/ha. (Valarezo *et al.* 2014).
- El cultivo de maracuyá en la provincia de Manabí (Pical, 2011).
- El Ecuador ha sido y es el principal exportador de concentrado de maracuyá en el mundo, cuyo volumen en el 2003 represento el 72% y para el 2004 el 80% del volumen de concentrado comercializado en los mercados europeo (ECOCOSTAS, 2006).



Destinos del maracuyá



# DEFINICIÓN DEL PROBLEMA



MAESTRÍA EN AGRICULTURA SOSTENIBLE

- Los enfoques de investigación tradicionalistas relacionados al cultivo de maracuyá, con monocultivos.
- Los productores manabitas de cultivos frutales, enfrentan una realidad compleja, ligada a las condiciones socioeconómicas y tecnológicas.
- Según los reportes del MAGAP - SINAGAP (2015), la provincia de Manabí tiene 52.377 unidades productivas agrícolas “UPAs” en cultivos permanentes distribuidas en 209.148 ha, a los que se relacionan 2.763 productores de maracuyá que aglomeran 4.310 ha, lo que supone un promedio de 1,56 ha por UPA.
- Como conclusión de estas condiciones, el pequeño productor obtiene bajos rendimientos, con costos sociales y económicos altos.



# JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA



MAESTRÍA EN AGRICULTURA SOSTENIBLE

- El fruto de maracuyá es rico en vitaminas y calorías, y tiene un mercado muy bien establecido, tanto en el Ecuador como en el exterior. (García, 2006).
- Además, el establecimiento de cultivos asociados, permite generar diversos beneficios (cobertura vegetal y producción de materia orgánica) la generación de fuente de alimentos e ingresos económicos extras a la actividad principal. (Valarezo *et al.* 2014)
- Bajo este escenario y en búsqueda de alternativas que aporten a la sostenibilidad de la producción de esta fruta, se plantea la presente investigación.



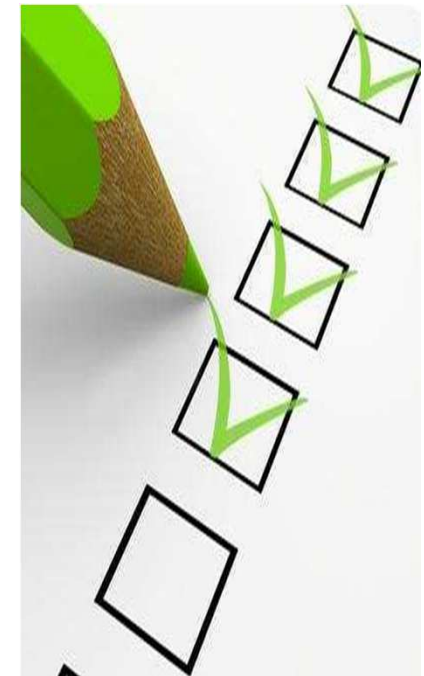
# OBJETIVOS

## General:

Evaluar las interacciones de la asociación de cuatro cultivos de ciclo corto en el periodo pre-floración del cultivo de maracuyá y su influencia en la sostenibilidad social y económica.

## Específicos:

- Comparar el crecimiento y la relación fuente – demanda de los cultivos de ciclo corto en el sistema de cultivos asociados.
- Analizar los efectos de la asociación de cultivos sobre la microbiológica y las condiciones físicas y químicas del suelo.
- Medir la productividad y calidad del sistema.
- Identificar los efectos de la asociación de cultivos sobre el control de plagas (malezas, insectos, enfermedades).
- Coadyuvar a una propuesta de producción sostenible para los productores de maracuyá.
- Difundir los resultados de la investigación.



# CAP. II MARCO TEÓRICO

## CARACTERÍSTICAS DE LOS CULTIVOS



*Vigna unguiculata*  
INIAP 463.



*Zea mayz*  
INIAP 528

*Passiflora edulis*  
variedad criolla



*Cucurbita maxima*  
Variedad criolla



*Arachis hypogaea*  
INIAP 380

# CAPÍTULO III

## MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicada geográficamente a :  
0° 50' 31" Latitud Sur  
80° 09' 43" Longitud Oeste  
Altura de 77 msnm.



La zona de vida corresponde al Bosque Tropical Húmedo (PH-PRM)

La temperatura promedio anual de 26° C

Precipitación promedio anual de 777,30 mm

% de humedad relativa cambiante entre 84% en los meses de la época lluviosa a 80% en los meses de época seca

### Los materiales utilizados :



La variedad criolla, denominada "amarilla";



La variedad INIAP 463.



La variedad INIAP 380



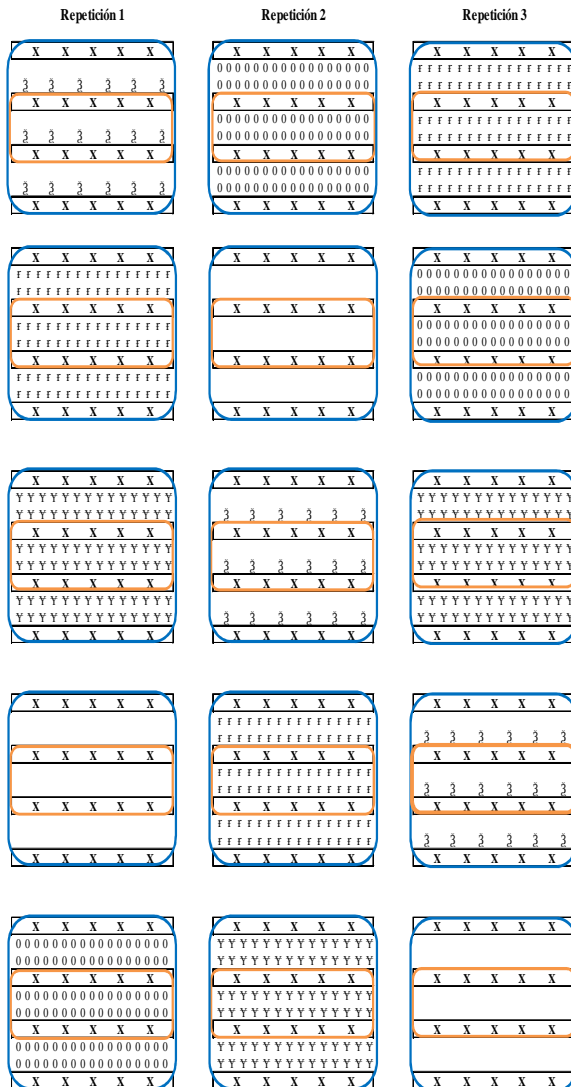
La variedad INIAP 528

Variedad criolla conocida como zapallo de olla



# DISEÑO ESTADÍSTICO

## LAS VARIABLES EN ESTUDIO



1. Índice plastocrónico
2. Crecimiento directo:

1. Área foliar
2. Masa

3. Crecimiento indirecto (Índices de crecimiento):

1. Índice de área foliar (IAF)
2. Tasa de crecimiento relativo (TCR)
3. Tasa de asimilación neta (TAN)
4. Relación de área foliar (RAF)
5. Tasa de crecimiento de cultivo (TCC)

4. Incidencia de plagas

5. Incidencia de malezas

6. Microbiología y contenido de materia orgánica del suelo.

Adicionalmente a los cultivos de maracuyá:

- 1. Días a la floración
- 2. Días transcurridos hasta que la planta (guía principal) alcanzó un tamaño de dos metros.

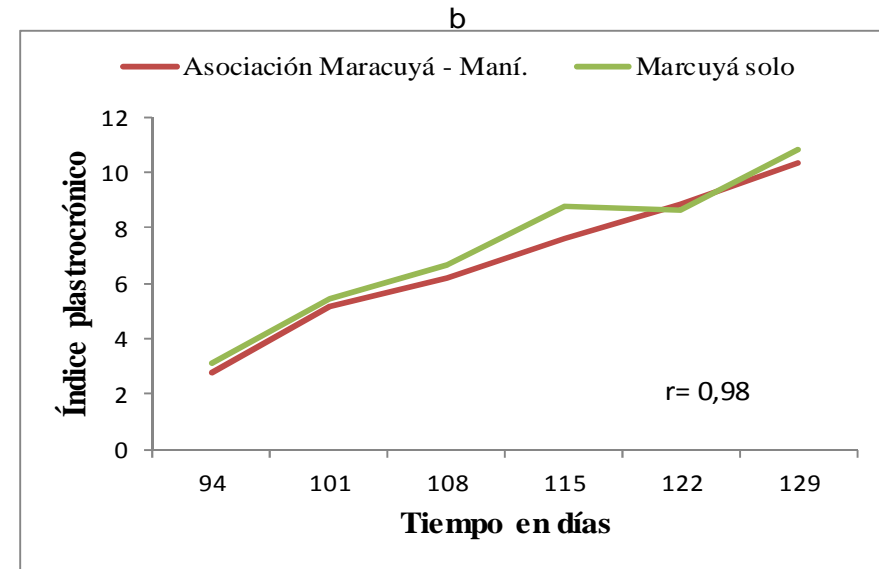
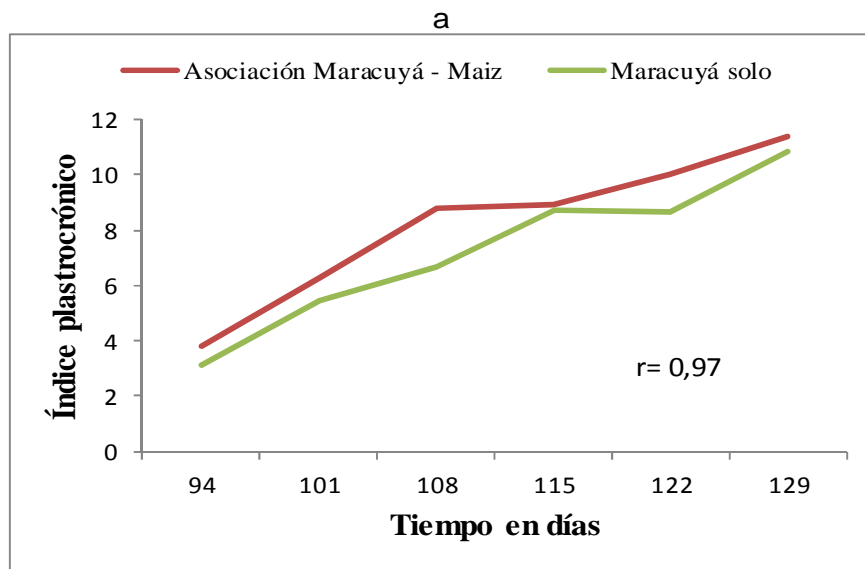
7. Análisis económico.





# CAP. IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## ÍNDICE PLASTOCRONICO



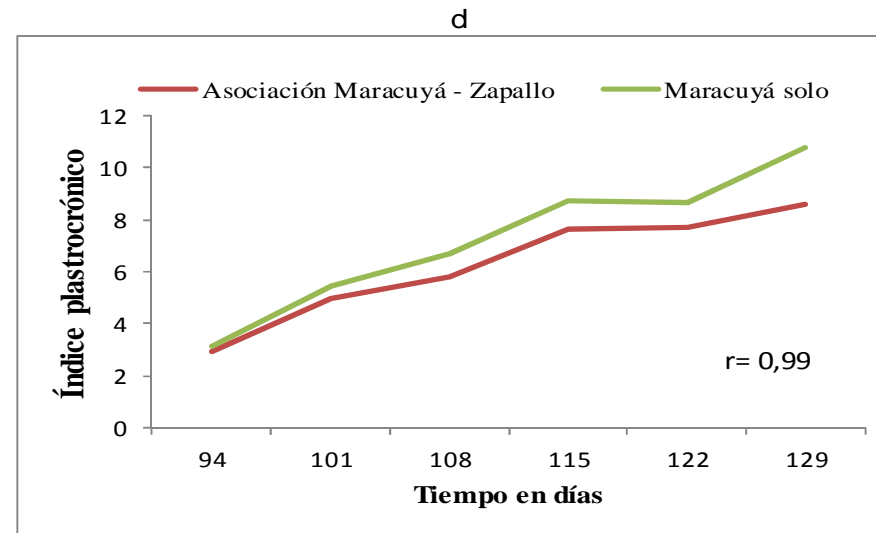
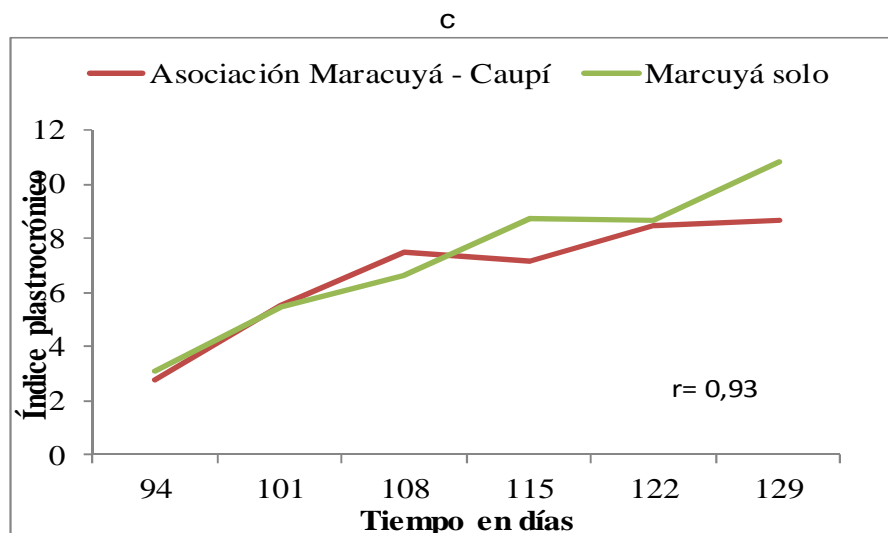
Hábito de crecimiento y la altura del maíz, relacionados a la curva de respuesta a la luz. De acuerdo a lo manifestado por Gil y miranda (2007).

Mohr (1995) relaciona el crecimiento de las plantas, directamente a la fotosíntesis, la respiración, la división celular, la elongación, la diferenciación, entre otros como la intensidad de luz, densidad de población, la disponibilidad de agua y de nutrientes.

Cultivo asociados	Días del cultivo de ciclo corto					Días del maracuyá solo y en asociación					
	15	30	45	60	75	94	101	108	115	122	129
Maracuyá + caupí	1.95 b	6.81 b	9.17 b	9.63 b	10.7 c	2.8 a	5.5 a	7.5 ab	7.2 a	8.5 a	8.7 a
Maracuyá solo						3.1 a	5.5 a	6.7 ab	8.8 a	8.6 a	11 a
Maracuyá + maíz	3.54 a	6.5 b	8.51 b	10.1 b	12.6 c	3.8 a	6.2 a	8.8 a	9 a	10 a	11 a
Maracuyá + Maní	2.46 b	5.91 b	7.44 b	10.9 b	17.9 b	2.8 a	5.2 a	6.2 b	7.6 a	8.9 a	10 a
Maracuyá +zapalk	2.07 b	10.3 a	18.1 a	27.3 a	42.6 a	2.9 a	5 a	5.8 b	7.6 a	7.7 a	8.6 a
Promedio	2.51	7.39	10.8	14.5	21	3.1	5.5	7	8	8.7	9.9
Val. Mayor	3.54	10.3	18.1	27.3	42.6	3.8	6.2	8.8	9	10	11
Val. Menor	1.95	5.91	7.44	9.63	10.7	2.8	5	5.8	7.2	7.7	8.6
DMS	0.68	2.65	5.1	3.58	3.27	1.3	1.8	2.5	3.9	2.4	4
CV (%)	9.68	12.7	16.7	8.76	5.53	15	12	13	17	9.9	12

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

# ÍNDICE PLASTOCRÓNICO. MAR. – CAUPÍ      MAR. - ZAPALLO



El hábito de crecimiento rastrero del caupí y el zapallo y el sistema radicular.

Soplin *et al* (1993) y Altieri (1999) cuando hacen un análisis de la productividad de los policultivo.

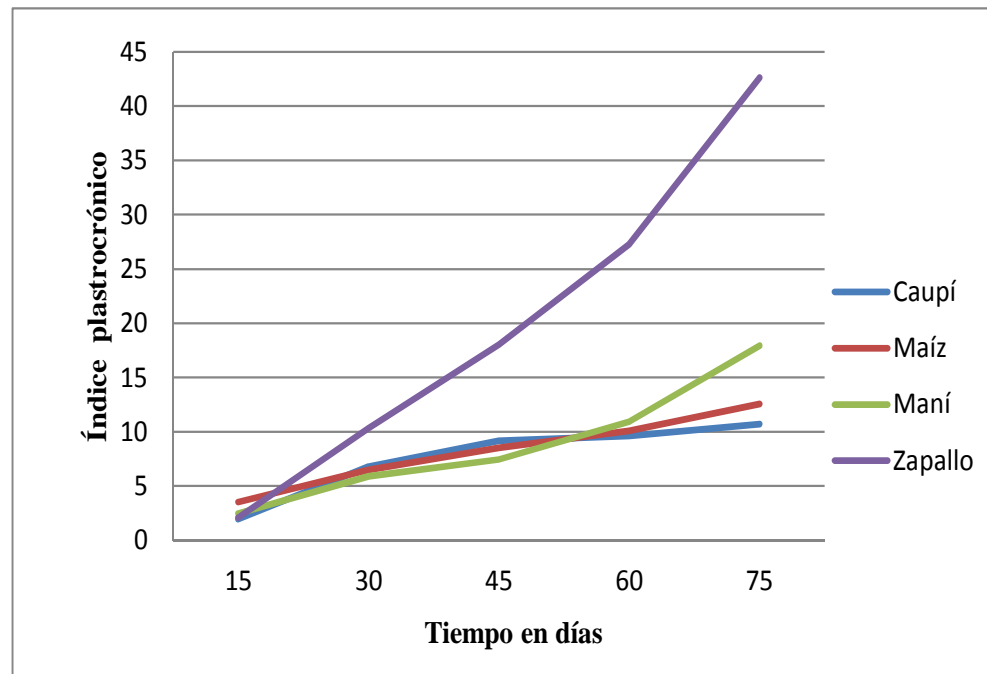
Cultivo asociados	Días del cultivo de ciclo corto					Días del maracuyá solo y en asociación					
	15	30	45	60	75	94	101	108	115	122	129
Maracuyá + caupí	1.95 b	6.81 b	9.17 b	9.63 b	10.7 c	2.8 a	5.5 a	7.5 ab	7.2 a	8.5 a	8.7 a
Maracuyá solo						3.1 a	5.5 a	6.7 ab	8.8 a	8.6 a	11 a
Maracuyá + maíz	3.54 a	6.5 b	8.51 b	10.1 b	12.6 c	3.8 a	6.2 a	8.8 a	9 a	10 a	11 a
Maracuyá + Maní	2.46 b	5.91 b	7.44 b	10.9 b	17.9 b	2.8 a	5.2 a	6.2 b	7.6 a	8.9 a	10 a
Maracuyá +zapallo	2.07 b	10.3 a	18.1 a	27.3 a	42.6 a	2.9 a	5 a	5.8 b	7.6 a	7.7 a	8.6 a
Promedio	2.51	7.39	10.8	14.5	21	3.1	5.5	7	8	8.7	9.9
Val. Mayor	3.54	10.3	18.1	27.3	42.6	3.8	6.2	8.8	9	10	11
Val. Menor	1.95	5.91	7.44	9.63	10.7	2.8	5	5.8	7.2	7.7	8.6
DMS	0.68	2.65	5.1	3.58	3.27	1.3	1.8	2.5	3.9	2.4	4
CV (%)	9.68	12.7	16.7	8.76	5.53	15	12	13	17	9.9	12

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

# ÍNDICE PLASTOCRÓNICO. DE LOS CULTIVOS ASOCIADOS



MAESTRÍA EN AGRICULTURA SOSTENIBLE



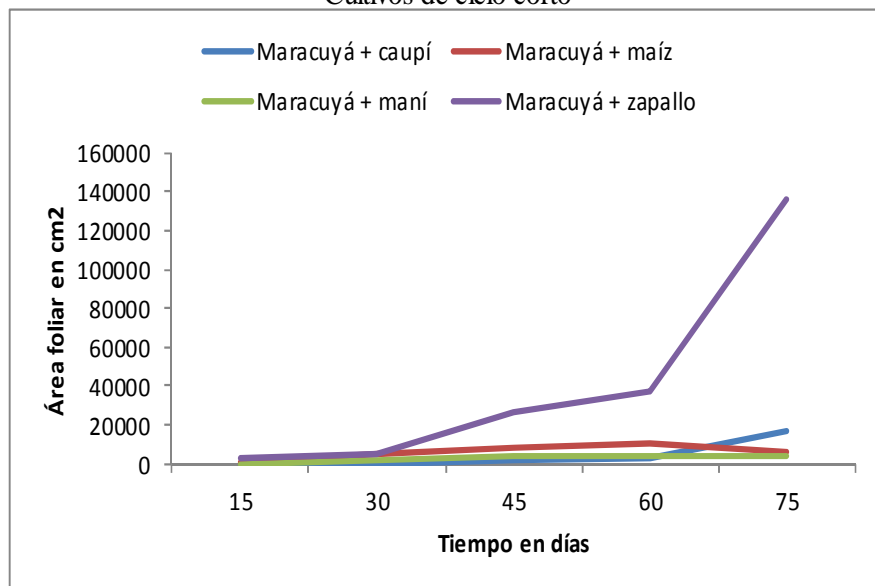
Cultivo asociados	Días del cultivo de ciclo corto				
	15	30	45	60	75
Marcuyá + caupí	1.95 b	6.81 b	9.17 b	9.63 b	10.7 c
Maracuyá solo					
Maracuyá + maíz	3.54 a	6.5 b	8.51 b	10.1 b	12.6 c
Maracuyá + Maní	2.46 b	5.91 b	7.44 b	10.9 b	17.9 b
Maracuyá +zapallo	2.07 b	10.3 a	18.1 a	27.3 a	42.6 a
Promedio	2.51	7.39	10.8	14.5	21
Val. Mayor	3.54	10.3	18.1	27.3	42.6
Val. Menor	1.95	5.91	7.44	9.63	10.7
DMS	0.68	2.65	5.1	3.58	3.27
CV (%)	9.68	12.7	16.7	8.76	5.53

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

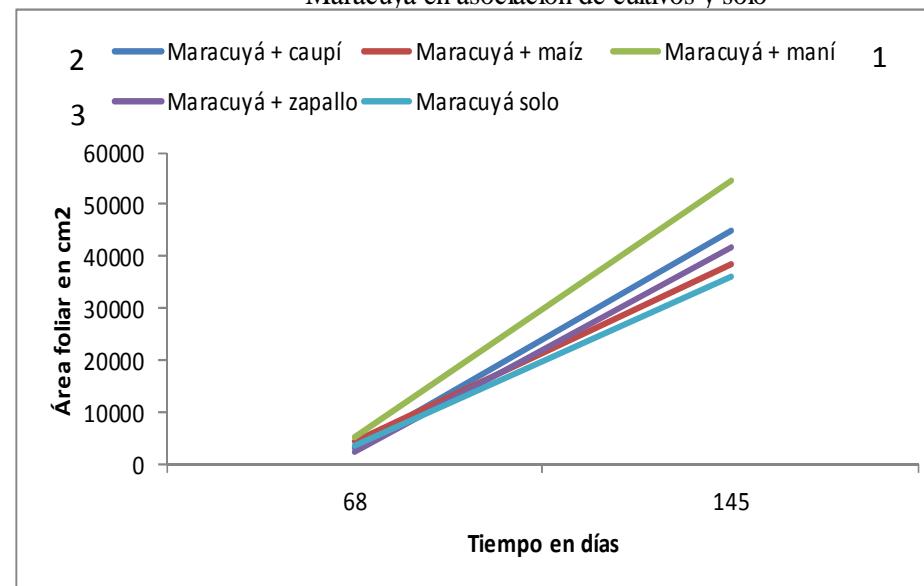
Todos los cultivos mostraron una curva sigmoidea en la fase logarítmica. Según Melgarejo (2010) la fase logarítmica el crecimiento se da rápidamente y en forma lineal.

# ÁREA FOLIAR

Cultivos de ciclo corto



Maracuyá en asociación de cultivos y solo



Posiblemente por la acción de las bacterias fijadoras de nitrógenos como el *Rhizobium* que se desarrollan en los nódulos de las raíces de las leguminosas.

Lo que coincide con lo expresado por Cuadrado *et al.* (2009) sobre la presencia cepas de *Rhizobium* y *Bradyrhizobium* en las leguminosas.

Por su parte Soplín *et al.* (1993) y Yoshida (1972) indica, la capacidad para aprovechar la energía solar, en función de las hojas.

Cultivos asociados	Días de cultivos de ciclo corto					Días del maracuyá solo y en asociación.		
	15	30	45	60	75	68	145	Dif
Maracuyá + caupí	102 c	177 c	2174 b	3153 c	16601 b	3209 bc	45030 a	41821
Maracuyá solo						3508 bc	35907 a	32399
Maracuyá + maíz	1210 b	4986 a	8857 b	10396 b	6322 b	4417 a	38447 a	34030
Maracuyá + maní	276 c	2295 c	3848 b	4047 c	4125 b	5145 a	54773 a	49628
Maracuyá + zapallo	2673 a	5576 a	26330 a	37443 a	136239 a	2515 c	41897 a	39382
Promedio	1065	3258	10302	13760	40822	3759	43211	
Val. Mayor	2673	5576	26330	37443	136239	5145	54773	
Val. Menor	102	177	2174	3153	4125	2515	35907	
DMS	368	1122	6832	5905	62019	749.60	20845	
CV (%)	12	12	23	15	54	7	17	

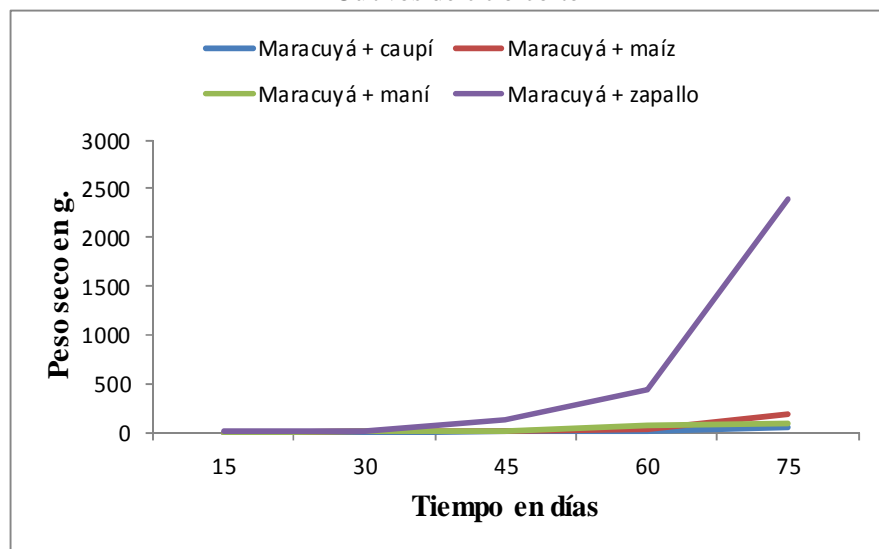
Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

# MASA SECO g.

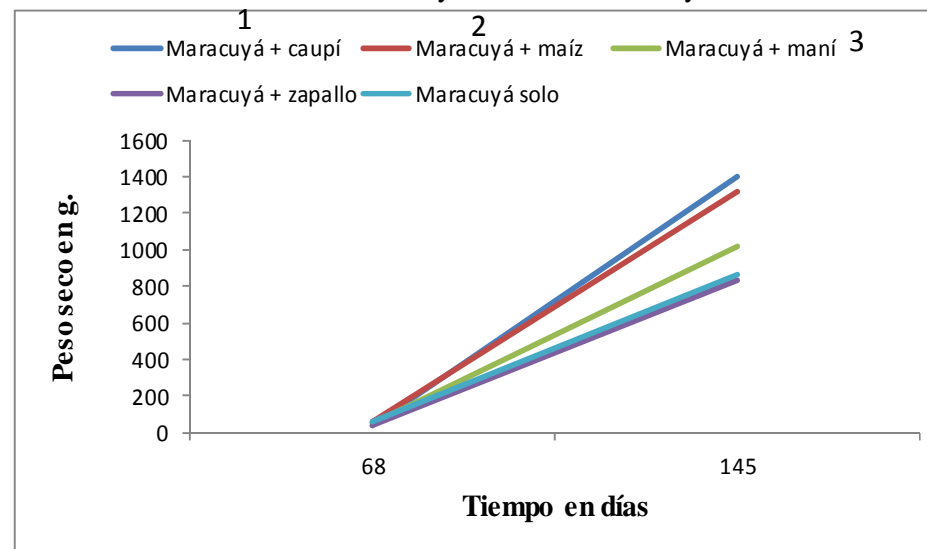


## MAESTRÍA EN AGRICULTURA SOSTENIBLE

Cultivos de ciclo corto



Maracuyá asociada a cultivos y sola



Sanabria (1975), sobre producción de biomasa de cultivos asociados a fréjol.

Oporto y Rivas (2006) recomiendan al caupí, que suministra materia orgánica y es un excelente fijador de nitrógeno.

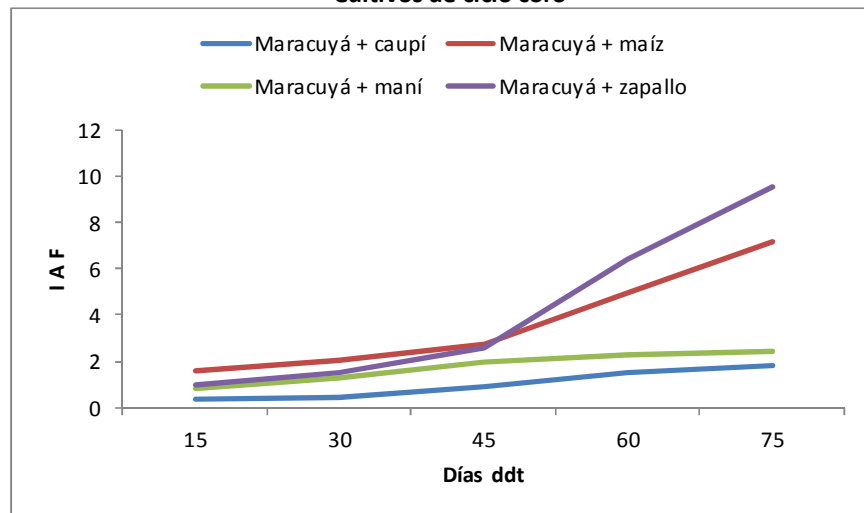
Por su parte Santos *et al.* (2010) menciona; que la producción de materia seca total es un resultado de la eficiencia del follaje.

Cultivos asociados	Días de cultivos de ciclo corto					Días del maracuyá solo y en asociación		
	15	30	45	60	75	68	145	Dif.
Maracuyá + caupí	1.06 c	1.24 c	6.32 b	8.44 b	45.2	34.28 c	1404 a	1370
Maracuyá solo						55.26 a	865 bc	810
Maracuyá + maíz	3.14 b	8.12 b	10.25 b	31.68 b	181.4 b	56.42 a	1312 a	1256
Maracuyá + maní	2.25 b	7.08 b	9.82 b	62.83 b	82.9 b	43.65 b	1013 bc	969
Maracuyá + zapallo	4.79 a	14.46 a	137 a	438 a	2382.0 a	37.92 c	830 c	792
Promedio	2.81	7.73	40.75	135.21	672.9	45.51	1085	1039
Val. Mayor	4.79	14.46	136.60	437.90	2382.0	56.42	1404	
Val. Menor	1.06	1.24	6.32	8.44	45.20	34.28	830.41	
DMS	0.91	1.75	4.44	58	272	5.58	171	
CV (%)	12	8	4	15	14	4	6	

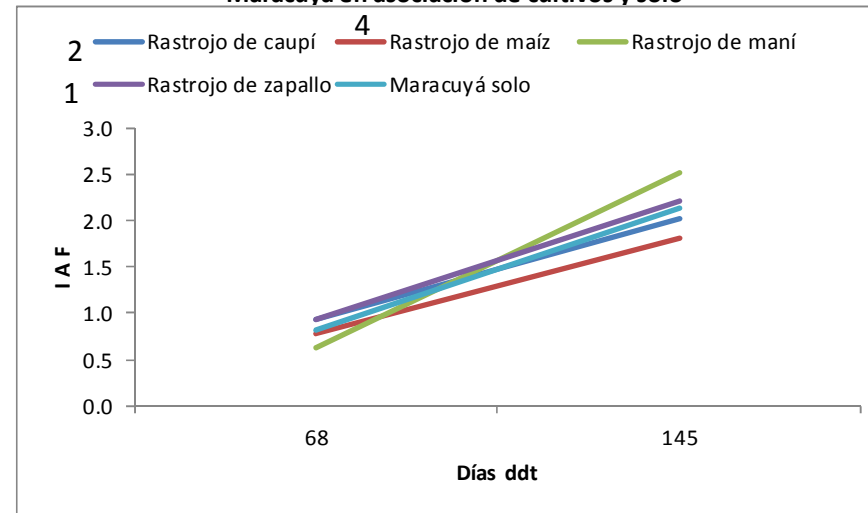
Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ )

# ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR (IAF)

**Cultivos de ciclo corto**



**Maracuyá en asociación de cultivos y solo**



Tal como lo indica Clavijo (1989), el índice de área foliar óptimo se logra cuando el cultivo intercepta virtualmente toda la RFA.

Tal como lo manifiesta Santos *et al.* (2010) en la eficiencia del follaje y la utilización de la radiación solar, por efectos del sombreado.

Gardner *et al.* (1985), con referencia a la RFA.

Cultivos asociados	Días de cultivos de ciclo corto					Días del maracuyá solo y en posta	
	15	30	45	60	75	68	145
Maracuyá + caupí	0.40 c	0.44 d	0.88 c	1.52 c	1.84 b	0.93 a	2.02 a
Maracuyá solo						0.82 ab	2.13 a
Maracuyá + maíz	1.61 a	2.05 a	2.73 a	4.92 b	7.12 a	0.77 bc	1.80 a
Maracuyá + maní	0.86 b	1.28 c	1.94 b	2.28 c	2.44 b	0.63 c	2.52 a
Maracuyá + zapallo	0.99 b	1.53 b	2.60 a	6.43 a	9.56 a	0.94 a	2.20 a
Promedio	0.97	1.33	2.04	3.79	5.24	0.82	2.13
Val. Mayor	1.61	2.05	2.73	6.43	9.56	0.94	2.52
Val. Menor	0.40	0.44	0.88	1.52	1.84	0.63	1.80
DMS	0.32	0.11	0.46	1.28	2.48	0.94	1.14
CV (%)	11.84	3	8	12	17	6	19

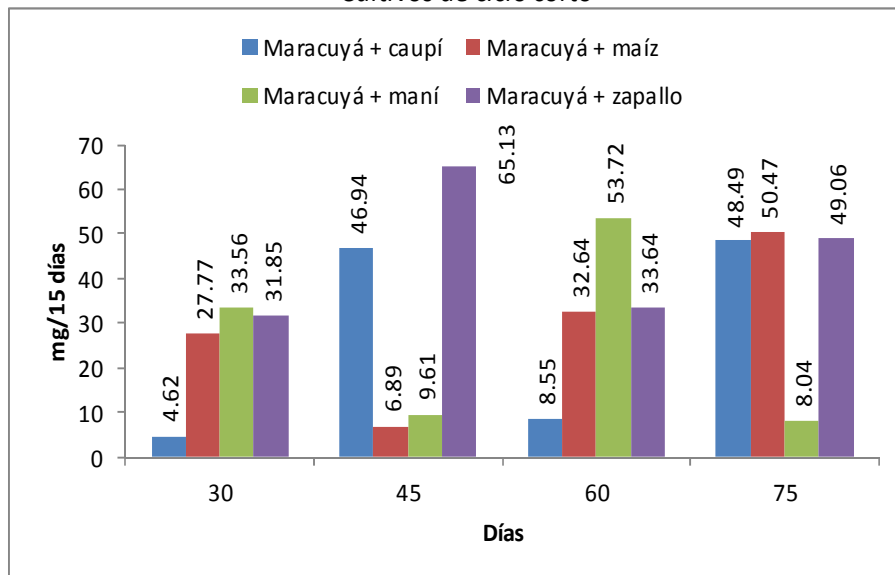
Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

# TASA DE CRECIMIENTO RELATIVO (TCR)

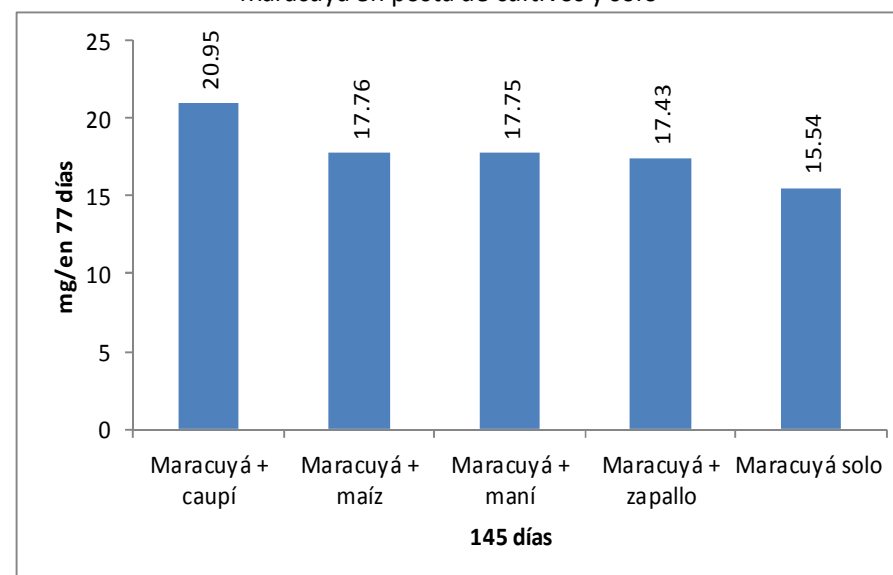


MAESTRÍA EN AGRICULTURA SOSTENIBLE

Cultivos de ciclo corto



Maracuyá en posta de cultivos y solo



En la etapa inicial de desarrollo del cultivo, las hojas de maracuyá fueron más eficientes en la elaboración de nuevo material (Clavijo, 1989).

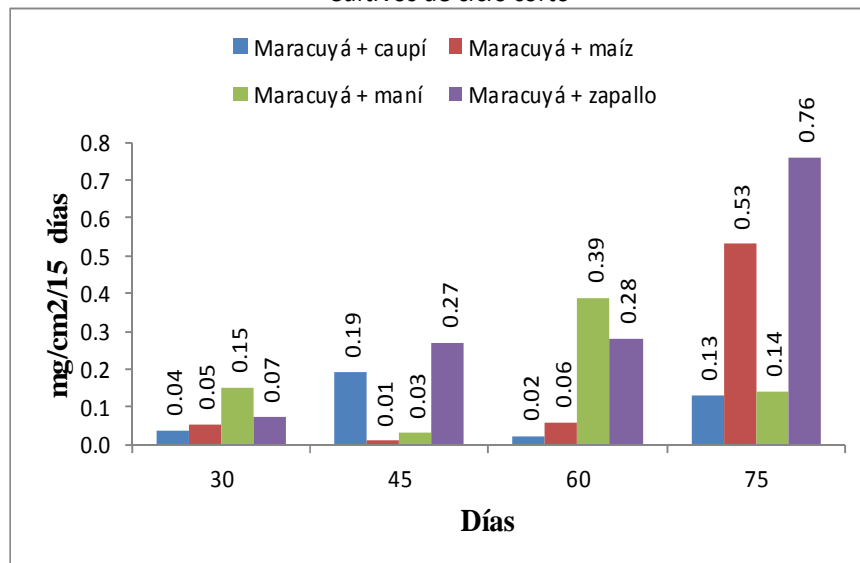
Estos resultados indican el inicio de la etapa de senescencia, presentando una disminución en la materia seca total de la planta (Santos *et al.* 2010).

Cultivos asociados	Días de cultivos de ciclo corto				Días del maracuyá	
	30	45	60	75	68	145
Maracuyá + caupí	4.62 b	46.94 b	8.55 c	48.49 a		20.95 a
Maracuyá solo						15.54 c
Maracuyá + maíz	27.77 a	6.89 c	32.64 b	50.47 a		17.76 b
Maracuyá + maní	33.56 a	9.61 c	53.72 a	8.04 b		17.75 b
Maracuyá + zapallo	31.85 a	65.13 a	33.64 b	49.06 a		17.43 b
Promedio	24.45	32.14	32.14	39.02		17.89
Val. Mayor	33.56	65.13	53.72	50.47		20.95
Val. Menor	4.62	6.89	8.55	8.04		15.54
DMS	7.62	8.42	6.13	3.98		0.78
CV (%)	11	9	7	4		2

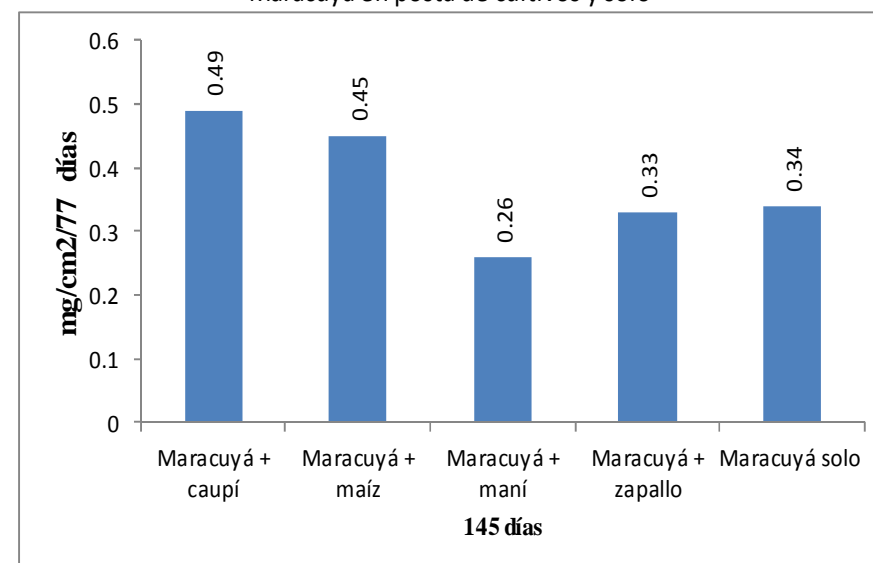
Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

# TASA DE ASIMILACIÓN NETA (TAN).

Cultivos de ciclo corto



Maracuyá en posta de cultivos y solo



Segura *et al.* (2006) quien encontró la TAN más altas de cultivo de solanáceas al comienzo del ciclo (formación de nuevas hojas y RFA)

Segura *et al.* (2006), también menciona el proceso de senescencia

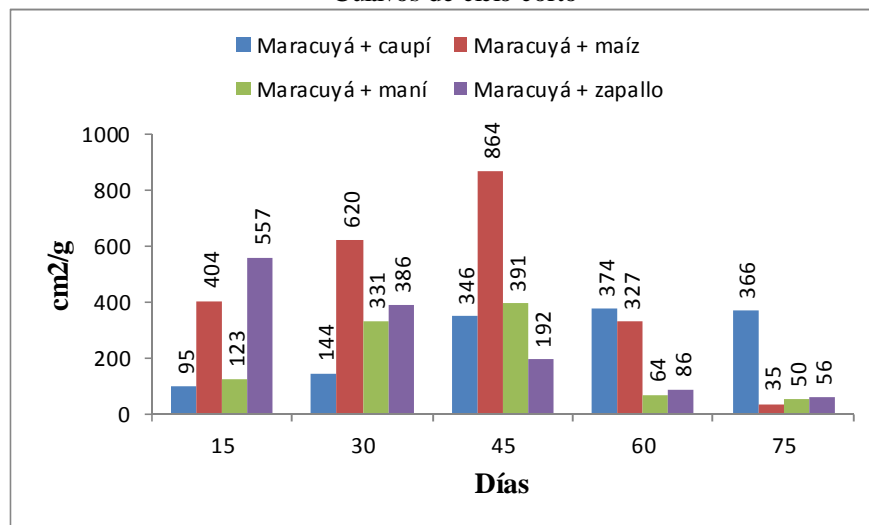
Cultivos asociados	Días de cultivos de ciclo corto				Días del maracuyá solo y en posta	
	30	45	60	75	68	145
Maracuyá + caupí	0.04 c	0.19 a	0.02 c	0.13 c		0.49 a
Maracuyá solo						0.34 b
Maracuyá + maíz	0.05 bc	0.01 b	0.06 c	0.53 b		0.45 a
Maracuyá + maní	0.15 a	0.03 b	0.39 a	0.14 c		0.26 b
Maracuyá + zapallo	0.07 bc	0.27 a	0.28 b	0.76 a		0.33 b
Promedio	0.08	0.13	0.19	0.39		0.37
Val. Mayor	0.15	0.27	0.39	0.76		0.49
Val. Menor	0.04	0.01	0.02	0.13		0.26
DMS	0.03	0.10	0.05	0.20		0.11
CV (%)	13	29	9	18		11

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

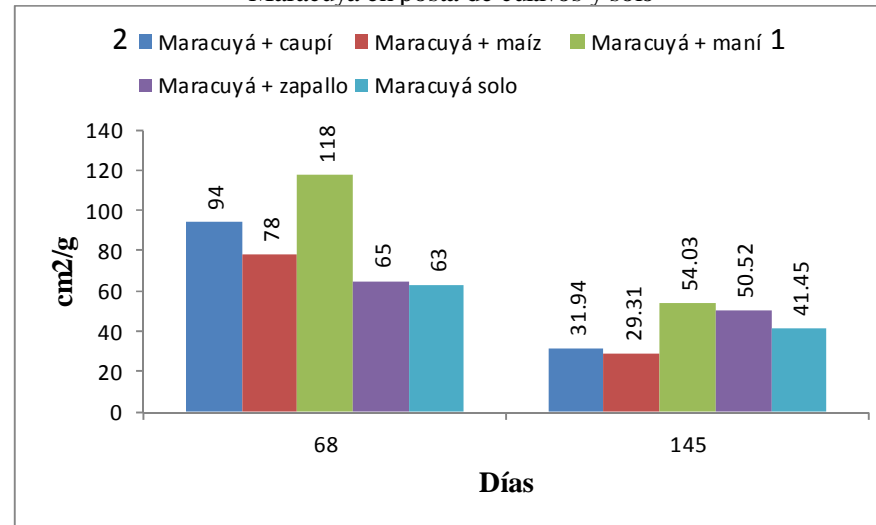


# RELACIÓN ÁREA FOLIAR (RAF)

Cultivos de ciclo corto



Maracuyá en posta de cultivos y solo



Esto quiere decir que hay una máxima capacidad fotosintética potencial y un bajo costo respiratorio potencial (Clavijo, 1989), ya que al comienzo del ciclo de cultivo casi todas las hojas están expuestas a la RFA.

Por su parte Segura *et al.* (2006) menciona que el desarrollo de hojas y formación de brotes es el momento que se ha alcanzado la cobertura total del cultivo.

Caupí y Maní leguminosas.

Cultivos asociados	Días de cultivos de ciclo corto					Días del maracuyá en asociación y solo	
	15	30	45	60	75	68	145
Maracuyá + caupí	95 b	144 c	346 b	374 a	366 a	94 b	32 b
Maracuyá solo						63 c	41 ab
Maracuyá + maíz	404 a	620 a	864 a	327 ab	35 b	78 bc	29 b
Maracuyá + maní	123 b	331 b	391 b	64 c	50 b	118 a	54 a
Maracuyá + zapallo	557 a	386 b	192 c	86 c	56 b	65 c	51 a
Promedio	295	370	448	213	127	84	41
Val. Mayor	557	620	864	374	366	118	54
Val. Menor	95	144	192	64	35	63	29
DMS	147	107	132.28	45.5	43.97	19.74	17.7
CV (%)	23	10.23	10.44	7.57	12.26	8.35	15.14

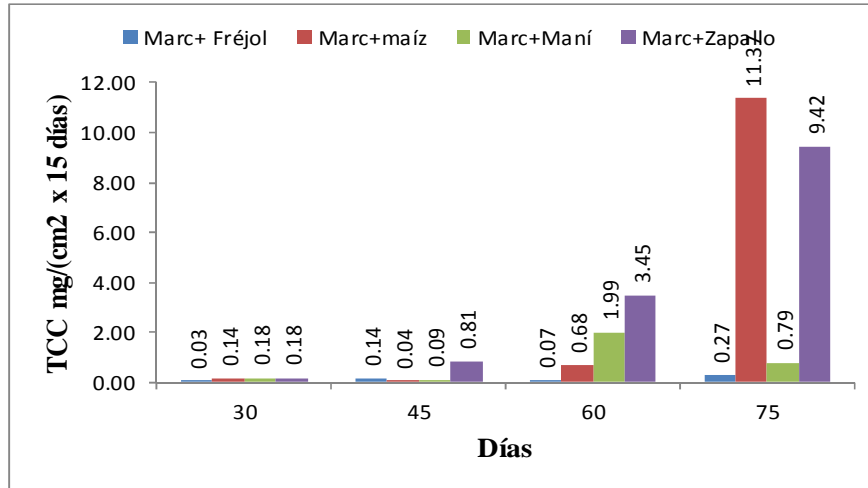
Letras distintas indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ )

# TASA DE CRECIMIENTO DE LOS CULTIVOS (TCC).

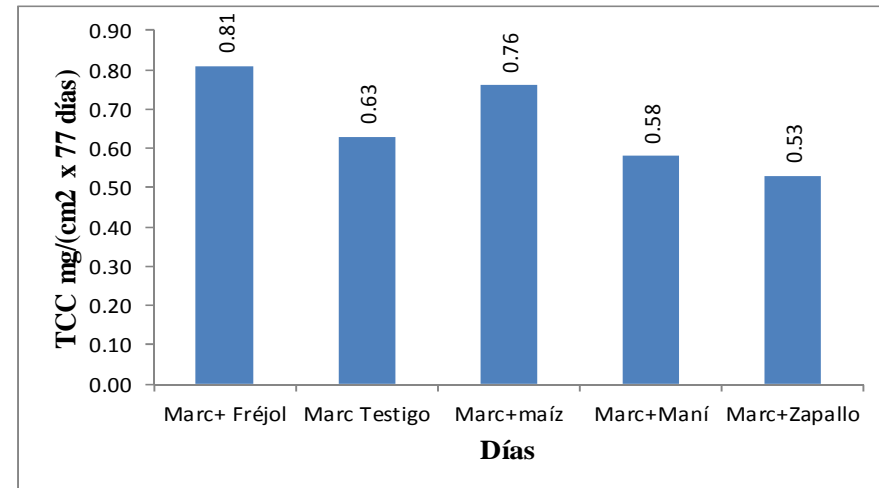


MAESTRÍA EN AGRICULTURA SOSTENIBLE

Cultivos de ciclo corto



Maracuyá en asociación y solo



(Cuadrado et al 2009) Por las simbiosis bacteria plantas que se presentan en las raíces del frejol y la condición de estrés y reacción a la luz que puede producir la planta de maíz

Expresado por Leihner (1983), quien indica que los cultivos asociados son una forma de intensificar la producción agrícola mediante el uso eficiente de los factores de crecimiento, del espacio y del tiempo.

Cultivos asociados	Días de cultivos de ciclo corto					Días del maracuyá en asociación y solo	
	15	30	45	60	75	68	145
Maracuyá + caupí		0.03 c	0.14 b	0.07 d	0.27 b		0.81 a
Maracuyá solo							0.63 abc
Maracuyá + maíz		0.14 b	0.04 b	0.68 c	11.37 a		0.76 ab
Maracuyá + maní		0.18 a	0.09 b	1.99 b	0.79 b		0.58 bc
Maracuyá + zapallo		0.18 a	0.81 a	3.45 a	9.42 a		0.53 c
Promedio		0.13	0.27	1.55	5.46		0.66
Val. Mayor		0.18	0.81	3.45	11.37		0.81
Val. Menor		0.03	0.04	0.07	0.27		0.53
DMS		0.04	0.12	0.50	4.74		0.20
CV (%)		10	16	11	31		11

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

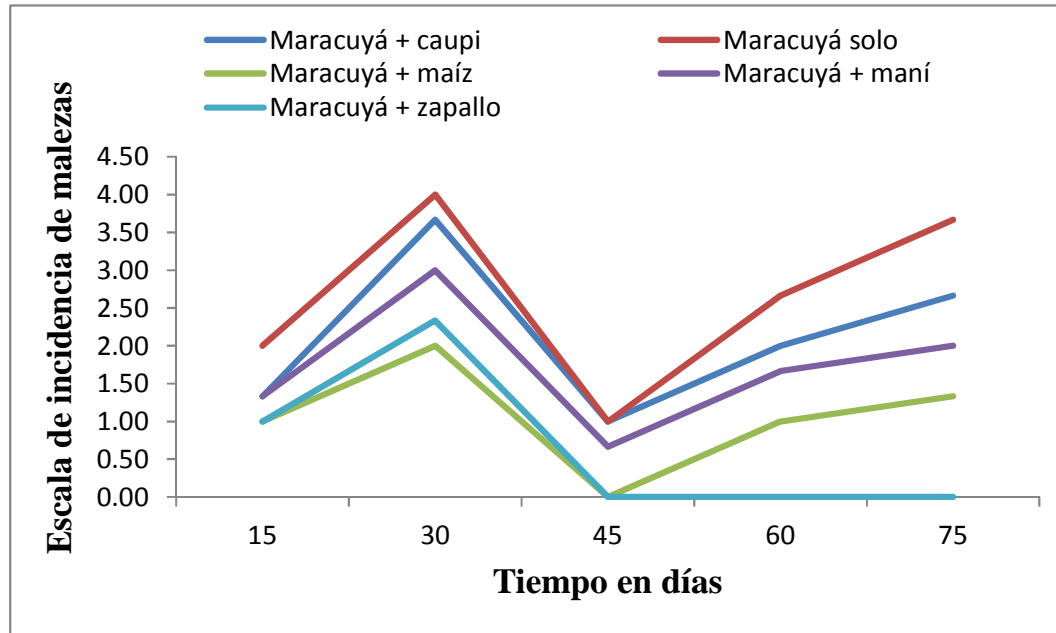
# INCIDENCIA DE PLAGAS.

Cultivos asociados	Cultivos de ciclo corto				Maracuyá en asociación y solo					
	15	30	45	60	30	45	60	75	90	120
<b>Defoliador (<i>Diabrotica spp.</i>)</b>										
Maracuyá + caupí	3.3	3.66	1	1.66	---	0.67	0.33	---	1.67	---
Maracuyá solo					---	1	1	---	1.33	---
Maracuyá + maíz	---	---	0	0	---	0	0.33	---	1	---
Maracuyá + maní	---	---	1	0.33	---	1	0.67	---	1.67	---
Maracuyá + zapallo	---	---	0	0.66	---	1	0.33	---	2	---
<b>Cogollero (<i>Spodoptere frugiperda</i> y/o <i>Stegasta bosqueella</i>)</b>										
Maracuyá + caupí	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Maracuyá solo					---	---	---	---	---	---
Maracuyá + maíz	3.33	3.33	---	---	---	---	---	---	---	---
Maracuyá + maní	2.66	3	---	---	---	---	---	---	---	---
Maracuyá + zapallo	0	0	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>Chinche patón (<i>Leptoglossus spp.</i>)*</b>										
Maracuyá + caupí	---	---	---	---	---	---	---	---	---	22.3
Maracuyá solo					---	---	---	---	---	7.33
Maracuyá + maíz	---	---	---	---	---	---	---	---	---	25
Maracuyá + maní	---	---	---	---	---	---	---	---	---	34.3
Maracuyá + zapallo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	9
<b>Marchitez (<i>Fusarium oxysporum passiflorae</i>)</b>										
Maracuyá + caupí	---	---	---	---	0.33	0	0	0.33	0	---
Maracuyá solo					0	0	0	0.67	0	---
Maracuyá + maíz	---	---	---	---	1	0.67	0	0	0.67	---
Maracuyá + maní	---	---	---	---	0.33	0	0	0.33	0	---
Maracuyá + zapallo	---	---	---	---	0.67	0	0.33	0	0	---



tal como lo señala Valarezo *et al.* (2014) la marchitez es la enfermedad más temida en todas las regiones productoras

# INCIDENCIA DE MALEZAS.



Similar a lo encontrado por Flores (2010) en el crecimiento de malezas en un policultivo.



# Microbiología y Contenido de M. O. del suelo

Organismo	Final					
	Inicial	Maracuyá + caupí	Maracuyá solo	Maracuyá + maíz	Maracuyá + maní	Maracuyá + zapallo
<b>Flora Total:</b>						
Esporas de <i>Bacillus</i> sp Gram+	3x10 <sup>3</sup> UFC/g	82x10 <sup>4</sup> UFC/g	180x10 <sup>4</sup> UFC/g	348x10 <sup>2</sup> UFC/g	142x 10 <sup>4</sup> UFC/g	393x10 <sup>4</sup> UFC/g
<b>Hongos:</b>						
<i>Aspergillum</i> sp	Si	Si	No	Si	Si	No
<i>Fusarium</i> sp	Si	No	No	No	No	No
<i>Mucor</i> sp	No	Si	No	No	Si	Si
<i>Penicillium</i> sp	No	Si	Si	Si	Si	Si
<i>Rhizopus</i> sp	No	No	No	Si	No	Si
Bacillus	6x10 <sup>8</sup> UFC/g					
Bacterias ácidas lácticas		No	No	No	No	No
Materia Orgánica (%)	2,30	2,50	3,00	2,80	4,10	4,00



# Características agronómicas de la planta de maracuyá

Cultivos asociados	Floración	Tamaño de la guía
Marcuyá + Caupí	100 a	64 a
Maracuyá (solo)	101 a	69 a
Maracuyá + maíz	108 a	61 a
Maracuyá + maní	98 a	60 a
Marcuyá + zapallo	101 a	68 a
Promedio	102	64.4
Val. Mayor	108	69
Val. Menor	98	60
DMS	25.95	11.18
CV (%)	9.06	6.15

Letras distintas indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )



# Análisis económico

Concepto	Unidad	Asociaciones				
		Maracuyá + caupí	Maracuyá solo	Maracuyá + maíz	Maracuyá + maní	Maracuyá + zapallo
<b>Rendimiento:</b>		3117	2400	3653	3853	4370
Producto (ciclo corto)	kg/ha	2084	0	20800	1111	9333
Precio venta en finca	\$/kg	0	0	0	1	0
Ingreso parcial	\$	417	0	1040	1222	1867
Frutos maracuyá	Cantidad/ha	12000	12000	12000	12000	12000
Precio venta en finca	\$/unidad	0	0	0	0	0
Ingreso parcial	\$	2400	2400	2400	2400	2400
Abono verde o Forraje	kg/ha	9080	0	6467	7000	9391
Precio venta en finca	\$/ha	0,033	0	0,033	0,033	0,011
Ingreso parcial	\$	300		213	231	103
<b>Total costos que varían</b>	\$/ha	638	246	757	816	506
<b>Beneficio Neto</b>		2479	2154	2896	3037	3864
<b>TASA de Retorno Marginal</b>		0,83		1,45	1,55	6,58



## CAP. V. CONCLUSIONES



MAESTRÍA EN AGRICULTURA SOSTENIBLE

- ✓ Los índices plastocrónicos, no fueron afectos a las plantas de ciclo corto; sin embargo, se evidencia tendencias de crecimiento que pueden repercutir sobre el proceso de producción de maracuyá.
- ✓ De forma general los índices de crecimiento: (TCR), (TAN), (IAF), (RAF) y (TCC); fueron influenciados favorablemente por la asociación de los cultivos de ciclo corto, destacándose las interacciones de los tratamientos asociados a los cultivos de caupí, maíz y maní, por ejemplo los tratamientos caupí y maíz influenciaron positivamente en la TAN del maracuyá.
- ✓ La presencia de plagas (insectos y enfermedades) no constituyeron una limitante en la producción del sistema de cultivos asociados. También el hábito de crecimiento de las plantas de ciclo corto, especialmente del maíz y zapallo, constituyeron una alternativa para controlar las malezas en el sistema.
- ✓ La microbiología del suelo se benefició con el incremento de la actividad microbiana, especialmente en la asociación maracuyá - maní. En tanto, la materia orgánica del suelo se incrementó en todas las asociaciones, especialmente en las asociaciones maracuyá - maní y maracuyá - zapallo.
- ✓ El sistema de siembra de cultivos asociados (maracuyá - plantas de ciclo corto) es rentable. La tasa de retorno marginal de todas las asociaciones fue elevada, destacándose la asociación de cultivos maracuyá - zapallo.



- ✓ Los sistemas de cultivos asociados al maracuyá es una propuesta técnica y económica que se debe de investigar con mayor profundidad, pues este esquema de trabajo puede generar una importante contribución socioeconómico a los productores de maracuyá, principalmente durante la fase de establecimiento del cultivo, momento donde se genera un desfase económico por no existir producción.
- ✓ La asociación de los cultivos maracuyá - zapallo y maracuyá - maíz, como mecanismo alternativo de control malezas, presenta una repercusión económica y ambiental directa sobre los productores (al reducir la cantidad de herbicidas), evitando la contaminación el suelo, agua y del hombre.
- ✓ Replicar en nuevas localidades la asociación de cultivos maracuyá + zapallo, que se ubicó como el tratamiento con mayor TRM y estudiar los efectos de la asociación maracuyá - fréjol caupí donde se encontraron los índice de crecimiento más eficientes.
- ✓ Es necesario establecer una continuidad de la investigación en la etapa pos floración del cultivo de maracuyá, lo que permitirá evaluar las interacciones de las asociaciones de los cultivos y su influencia sobre el rendimiento, eficiencia y rentabilidad de la maracuyá.
- ✓ Difundir los resultados y conocimientos generados en la presente investigación



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# GRACIAS

