

DETERMINACION DE LA FRECUENCIA DE SIEMBRA DEL CULTIVO ASOCIADO CAUPI (*Vigna unguiculata* W.) Y MAÍZ. (*Zea mays* L.)

(*) CARDAMA I. O.

RESUMEN

Durante los años de 1982 a 1984, en el campo experimental Muyuy (suelos inundables), se estudió la frecuencia de siembra en el cultivo asociado caupí-maíz, con el fin de determinar el periodo óptimo de siembra y su implicación económica.

Analizando las producciones del caupí y maíz como cultivos solos, formando parte del sistema, se encontró que la siembra adelantada de 15 días del caupí respecto al maíz, reportó rendimiento significativo (885 Kg/Ha.), mientras que para el maíz se logró el mejor rendimiento (2,565 Kg/Ha.), cuando hubo un adelanto de 10 días de siembra sobre el caupí. En forma combinada, resultó ser más ventajosa la siembra simultánea de ambos cultivos, por su mejor aporte económico (1' 140,262 soles/Ha.)

SUMMARY

The timing of sowing in the mixed cowpea-corn cultivation in order to determine the optimum period for sowing and its economic implication, was studied in the experimental field at Muyuy (flooded soils) between the years 1982 to 1984.

Analyzing the cowpea-corn yield~ as separate cultivations forming part of the system, it was determined that the sowing of cowpea 15 days ahead of the corn had a significant yield (885 k.g/Ha.), but the corn yielded had the best yield (2,565 kg/Ha). when it was sowed 10 days ahead of cowpea in mixed sowing the simultaneous sowing of both crops proved more advantageons because of its better economic rendering (1' 140,262 soles/Ha)

PALABRAS CLAVES: Época de siembra, Asociación Caupí-Maíz.

* Ingeniero Agrónomo, Investigador agrario en el cultivo de leguminosa de grano. Estación Experimental Agraria "San Roque"-Iquitos-Perú.

INTRODUCCION

Gran parte de los productos agrícolas procedentes de la región amazónica como de otras regiones tropicales del mundo, se originan en áreas en que se practica frecuentemente una agricultura basada principalmente en cultivos asociados de diversos sembríos, durante un mismo período de tiempo; entre estos cultivos están incluidos el caupí, frijol, maíz, yuca, plátano, etc.

La investigación agrícola generalmente ha sido enfocada hacia el mejoramiento de variedades e híbridos y hacia el desarrollo de sistemas y tecnologías para monocultivos, dejando de lado los sistemas tradicionales de cultivos asociados (5); sin embargo, se observa que, cuando se determina el sistema óptimo de asociación para determinada región, su produce con frecuencia un aumento de producción en estos sistemas complejos (6), además de presentar como ventajas la minimización de riesgos por fluctuaciones ambientales aleatorias, utilización racional de mano de obra y balance equilibrado de la dieta alimenticia (8).

La siembra intercalada de una leguminosa (fríjol) con un cereal (maíz), se hace para obtener un aprovechamiento del terreno; por otra parte, este tipo de asociación resulta mutuamente beneficioso, dado que las leguminosas mejoran la aereación del suelo, en tanto que los cereales proporcionan sombra, permitiendo reducir la temperatura de las leguminosa (2).

Las fechas de siembra de los cultivos asociados han sido definidos por FLOR Y FRANCIS (4), como los días transcurridos a partir de la siembra de un cultivo con respecto a otro, tratando con ello de buscar un equilibrio en el crecimiento de ambos cultivos.

Se habla de equilibrio, porque pueden haber situaciones de competencia, ya sea por factores, como luz, agua, nutrientes, así como de complementación, como en el caso del soporte que un cultivo presta a otro; el concepto fundamental es minimizar la competencia y maximizar la complementación y/o transferencia entre ellos.

En Iquitos, AGUILAR (1) y CARDAMA (3), han desarrollado estudios de cultivos asociados (caupí-maíz) en relación con distanciamientos y densidades de siembra, sirviendo como punto de partida para iniciar el presente trabajo de investigación, el que ha tratado de encontrar el período óptimo de siembra de este cultivo asociado y sus implicancias económicas.

En el plano internacional, se tienen antecedentes de trabajos similares, mas que todo sobre fechas de siembra del cultivo de fríjol con relación al maíz y yuca,

evidenciando las ventajas de sembrar plantas alimenticias asociadas con fechas relativas de siembra, de un cultivo hacia otro.

Es así que en Colombia, FRANCIS Y TEMPLE, citados por la Universidad Nacional Agraria (12) de Lima, determinaron que una ventaja de 15 días de siembra del frijol sobre el maíz, mostró rendimientos más altos, demostrándose que con las siembras adelantadas de frijol, según PRAGER (9), se obtiene las más altas producciones en éste y con siembras posteriores a la del maíz, los rendimientos del frijol disminuyen significativamente.

En Brasil, PIERE DE MATOS Y LOYOLA (10), al estudiar la asociación de yuca con frijol, encontraron que la siembra de ambos cultivos en forma simultánea, resulta como alternativa más segura de producción; además de la siembra simultánea, en otras investigaciones encontraron que también es factible sembrar con una diferencia entre las fechas de siembra de una semana. Esta práctica la verificaron en muchos experimentos THUNG Y COCK, mencionados por LEIHNER (7), asociando yuca con otras leguminosas o con maíz y ha dado resultados igualmente positivos.

MATERIALES Y METODOS

El estudio fue conducido durante los años de 1982, 1983 y 1984 en el campo experimental de Muyuy, perteneciente a la Estación Experimental Agrícola "San Roque", del CIPA XXII .Loreto, en suelos de naturaleza aluvial (Inundables periódicamente), cuyas condiciones climáticas y características físico-químicas se muestran en los Cuadros 1 y 2, respectivamente.

Se utilizaron las variedades mejoradas Porvenir - 1 (caupí) y Cuban Yellow (maíz), teniendo como características nueve tratamientos, conformados por la siembra del caupí y maíz en monocultivo, siembra simultánea de ambos cultivos, siembra con adelantos de 5, 10 y 15 días del maíz sobre el caupí y siembra con adelanto de 5, 10 y 15 días del caupí sobre el maíz, dispuestos en un diseño experimental de bloques completos randomizados con 4 repeticiones, teniendo como longitud cada parcela 6.00 m. de largo 3.20 m. de ancho, con un área neta de 11.40 m.²

La siembra para el primer experimento se realizó del 25 de agosto al 10 de setiembre de 1982, para el segundo experimento del 12 al 27 de agosto de 1983 y para el tercer experimento del 23 de agosto al 8 de setiembre de 1984, de acuerdo cada tratamiento establecido, con distanciamiento de 8.80 m. x 0.30 m. y 0.80 m. x 0.60 m. de caupí y maíz, respectivamente en forma intercalada, considerando 2 plantas/mata en ambos cultivos.

La cosecha se inició en el primer experimento con el cultivo de caupí el 29 de octubre y finalizó con el cultivo de maíz el 3 de diciembre de 1982, mientras que el segundo experimento ocurrió de l 13 de octubre (caupí) al 5 de diciembre de 1983 (maíz); finalmente, el tercer experimento se llevó a cabo del 16 de octubre:, (caupí) al 14 de diciembre de 1984 (maíz).

CUADRO 1**DATOS CLIMATOLOGICOS PROMEDIOS DEL CAMPO EXPERIMENTAL CORRESPONDIENTE A LOS MESES DE EXPERIMENTACION**

MESES (m.m.)	Temperatura en C°			Humedad Relativa %		Precipitación	
	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Mínima	Media	
Julio	29.8	20.8	25.3	98	44	80.5	181.7
Agosto	30.2	20.7	25.4	98	36	81.0	143.8
Setiembre	29.7	20.9	25.3	92	42	80.0	171.8
Octubre	31.2	22.3	26.7	96	34	81.5	144.8
Noviembre	31.4	20.0	25.7	97	34	81.0	179.6
Diciembre	30.7	22.2	26.4	94	42	83.5	203.2

FUENTE: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)- Iquitos

Como plagas se presentaron, al inicio del crecimiento del caupí y maíz, gusanos de tierra (*Agrotis* sp), (*Feltia* sp) y grillos, controlándose eficazmente con Ravión 85% W.P. al 0.4%; durante todo el proceso vegetativo del caupí se observó crisomélidos (*Diabrotica* sp, *Ceretona* sp), siendo la aplicación con Sevín 85% PM al 0.3% efectiva y en el crecimiento del maíz el gusano cogollero (*Spodotera frugiperda*), fue bien controlado también con Sevín 85% PM al 0.4%.

En cuanto a enfermedades, solamente se apreciaron en el cultivo de caupí brotes aislados pudrición radicular (*Rhizoctonia solani*, *Phytiun debarianum*) y virosis, producida por el mosaico rugoso del caupí, por lo que se eliminaron las plantas enfermas y se efectuó el control oportuno de plagas (crisomélidos), en el caso de virosis, para evitar su diseminación

Los datos registrados en caupí y maíz fueron porcentajes de germinación, período vegetativo, peso de 100 gramos y comportamiento de plagas y enfermedades; solamente en maíz se tomaron aspecto de planta, altura de planta, peso de mazorcas y longitud de mazorcas.

Para comparación de sistemas de cultivo se empleó el LER = Land equivalente ratio (5), el cual fue obtenido a través de la siguiente ecuación:

$$\text{LER} = \frac{\text{Rendimiento de maíz asociado}}{\text{Rendimiento de maíz en monocultivo}} + \frac{\text{Rendimiento de frijol asociado}}{\text{Rendimiento de frijol en monocultivo}}$$

RESULTADOS

Se presentan en forma individual y combinada a través de la producción de los cultivos de caupí y maíz, conforme a las fechas de siembras programadas, bajo la modalidad de unicultivo y en asocio, así como las comparaciones de sistemas, a través del LER o UET (uso eficiente de la tierra) y sus respectivos análisis económicos; además, como un complemento de la información, se registró las observaciones fenológicas de los cultivos sujetos a estudio, durante los tres años de experimentación.

Los resultados de los experimentos efectuados por años se encuentran en los Cuadros 3, 4 y 5.

En los Cuadros 6 y 7 se presentan resumidos los rendimientos de los tres años consecutivos de experimentación.

CUADRO 2**ANALISIS DE CARACTERIZACION PROMEDIO DEL SUELO DONDE SE UBICARON LOS EXPERIMENTOS.**

Profundidad Textual	P.H	M.O.	N Total	Cationes cambiables				Asimilable				Análisis físico-mecánico			Clase	
				Ca.	Na.	K.	M.g.	P2	O5	K2	O	Arena	Arcilla	Limo		
0m. Franco	1:1		%	meg./100gr.				p.p.m.				%				
Arcilla																
30 Limoso	5.32	1.03	0.06	4.08	0.21	0.11	6.835	17.9	66.3	52	18	30				

CUADRO N° 3

**RENDIMIENTOS OBTENIDOS DEL ESTUDIO Y SU SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
(Prueba de Tuckey al 5%)
1982**

Tratamientos	Siembra antes que el otro cultivo (días)	Rendimiento K.g./ Ha				Rentabilidad por Ha. (soles) (*)
		Caupí	Maíz	Asociado	UET	
Caupí (monocultivo)	-	755 a	-	755 c	100 a	268,874
Caupí "	05	574 ab	1244 d	1818 abc	132 a	274,305
Caupí "	10	605 ab	586 e	1191 bc	105 a	196,526
Caupí "	15	801 a	1085 e	1886 abc	156 a	426,984
Siembra simultánea	-	340 abc	2662 abc	3002 a	153 a	312,524
Maíz (monocultivo)	-	-	2643 bc	2643 ab	100 a	111,952
Maíz "	05	198 bc	2785 ab	2983 a	137 a	220,578
Maíz "	10	32 c	3097 a	3129 a	125 a	139,475
Maíz "	15	25 c	2221 c	2246 abc	95 a	1,930

C.V = 50% 36% 33% 28%

Tratamientos con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observación: Se considero para determinar la rentabilidad por Ha. Los precios de venta S/. 800 por cada K.g de caupí y de S/. 175 por cada K.g de maíz, vigentes a la fecha en el mercado de Iquitos.

(*) Soles 1982

CUADRO N° 4

**RENDIMIENTOS OBTENIDOS DEL ESTUDIO Y SU SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
(Prueba de Tuckey al 5%)
1983**

Tratamientos	Siembra antes que el otro cultivo (días)	Rendimiento				Rentabilidad por Ha. (soles) (*)
		Caupí	Maíz	Combinado	UET	
Caupí (monocultivo)	-	728 b	-	728 b	100 a	- 126,000
Caupí "	05	583 cd	937 c	1520 a	145 a	- 68,000
Caupí "	10	674 b	1021 c	1695 a	163 a	43,000
Caupí "	15	855 a	918 c	1773 a	183 a	167,000
Siembra simultánea	-	509 d	1075 c	1584 abc	141 a	- 84,000
Maíz (monocultivo)	-	-	1704 a	1704 a	100 a	- 43,000
Maíz "	05	282 f	1494 b	1776 a	140 a	- 118,000
Maíz "	10	105 f	1571 ab	1676 a	119 a	- 249,000
Maíz "	15	50 f	1550 ab	1600 a	109 a	- 308,000

C.V = 22.7 % 27.6 % 23.0 % 19.5 %

Tratamientos con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observación: Se considero para determinar la rentabilidad por Ha. Los precios de venta S/. 1,000 por cada K.g de caupí y de S/. 500 por cada K.g de maíz, vigentes a la fecha en el mercado de Iquitos.

(*) Soles 1983

CUADRO N° 5

RENDIMIENTOS OBTENIDOS DEL ESTUDIO Y SU SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
(Prueba de Tuckey al 5%)
1984

Tratamientos	Siembra antes que el otro cultivo (días)	Rendimiento K.g./ Ha				Rentabilidad por Ha. (soles) (*)
		Caupí	Maíz	Combinado	UET	
Caupí (monocultivo)	-	1285 a	-	1285 c	100 a	1'585,000
Caupí "	05	625 bc	1332 b	1957 bc	95 a	830,000
Caupí "	10	732 bc	815 c	1547 c	111 a	734,000
Caupí "	15	998 ab	1263 c	2261 abc	122 a	1'691,000
Siembra simultánea	-	726 bc	2836 a	3562 a	150 a	2'136,000
Maíz (monocultivo)	-	-	3043 abc	3043 ab	100 a	465,000
Maíz "	05	490 cd	2919 a	3409 ab	132 a	1'615,000
Maíz "	10	327 cd	3026 a	3353 ab	127 a	1'291,000
Maíz "	15	112 d	2430 a	2542 abc	90 a	339,000

C.V = 29 % 29 % 26 % 74 %

Tratamientos con letras iguales no difieren estadísticamente.

Observación: Se considero para determinar la rentabilidad por Ha. Los precios de venta S/. 2,500 por cada K.g de caupí y de S/. 750 por cada K.g de maíz, vigentes a la fecha en el mercado de Iquitos.

(*) Soles 1984

CUADRO N° 6

**RENDIMIENTOS OBTENIDOS DEL ESTUDIO Y SU SIGNIFICANCIA ESTADISTICA
(Prueba de Tuckey al 5%)**

Tratamientos	Siembra antes que el otro cultivo (días)	Rendimiento				Rentabilidad por Ha. (soles) (*)
		Caupí	Maíz	K.g./ Ha Asociado	UET	
Caupí (monocultivo)	-	923 a	-	923 d	100 a	800,937
Caupí "	05	594 c	1171 b	1765 bc	124 a	484,152
Caupí "	10	670 bc	807 b	1477 c	126 a	324,509
Caupí "	15	885 ab	1089 b	1974 abc	154 a	761,661
Caupí "	-	525 cd	2191 a	2716 a	148 a	1'140,262
Siembra simultánea	-	-	2463 a	2463 ab	100 a	245,476
Maíz (monocultivo)	05	323 de	2399 a	2722 a	136 a	799,789
Maíz "	10	155 e	2565 a	2720 a	124 a	466,237
Maíz "	15	62 e	2067 a	2129 abc	98 a	- 137,535
Maíz "						

C.V = 70.55 % 54.01 % 45.54 % 30.11 %

Tratamientos con letras iguales no difieren estadísticamente.

(*) Soles 1984

CUADRO 7
OBSERVACIONES FENOLOGICAS PROMEDIOS REGISTRADOS SEGUN
TRATAMIENTOS DE LOS CULTIVOS SUJETOS A ESTUDIOS

Tratamientos	Cultivos	% Germi- nación	flora- ción (días)	vegeta- tivo (días)	Aspecto planta	Altura Plantamazor (m.)	Peso ca (kg.)	Long. ca (cm.)	Peso mazor- ca (gr.)	Com- pt. plagas enfdes.
Caupí (monocultivo)	caupí	89	39	67	—	—	—	—	18	T
caupí sembrado 5 días antes del maíz	caupí	90	39	67	—	—	—	—	18	T
	maíz	82	53	105	regular	2.31	0.727	19	325	R
Caupí sembrado 10 días antes del maíz	caupí	88	39	67	—	—	—	—	16	T
	maíz	85	53	104	regular	2.21	0.571	18	321	R
Caupí sembrado 15 días antes del maíz	caupí	91	39	67	—	—	—	—	21	T
	maíz	82	53	101	regular	2.25	0.582	20	324	R
Siembra simultánea	caupí	89	39	67	—	—	—	—	16	T
	maíz	83	53	107	regular	2.27	0.755	18	327	R
Maíz (monocultivo)	maíz	87	—	108	regular	2.33	0.89	20	334	R
Maíz sembrado 5 días antes del caupí	caupí	90	40	68	—	—	—	—	18	T
	maíz	87	53	108	regular	2.341	0.746	19	333	R
Maíz sembrado 10 días antes del caupí	caupí	91	40	69	—	—	—	—	16	T
	maíz	87	53	110	regular	2.49	0.761	20	331	R
Maíz sembrado 15 días antes del caupí	caupí	86	40	70	—	—	—	—	15	T
	maíz	83	53	112	regular	2.46	0.695	20	330	R

T = Tolerante R = Resistente



FOTO 1

Parcelas sembradas con los cultivos asociados caupí maíz e forma simultanea en inicio de desarrollo vegetativo

DISCUSION

El trabajo efectuado durante los años de experimentación estuvo relacionado a una misma zona agroecológica, caracterizada por tener suelos de origen aluvial, siendo efectuada en un área de restinga baja, lugar representativo de la producción agrícola de la región, cuyos resultados reportados en los Cuadros 3 al 7, muestran que existe una influencia de las fechas relativas de siembra de los cultivos asociados caupí-maíz.

En 1982 (Cuadro 3), se encontró que los mayores rendimientos de grano seco del caupí como monocultivo, se obtuvieron cuando se adelantó la siembra en 15 días al maíz (801 Kg/Ha.), mientras que retrasando la siembra del caupí en 15 días con respecto al maíz, los rendimientos bajaron significativamente a 25 Kg/Ha.; del mismo modo, el mayor rendimiento de maíz como monocultivo y en forma asociada ocurrió cuando el maíz fue sembrado 10 días antes del caupí. Sin embargo, la relación de equivalencia de terreno (LER) y la rentabilidad fue más alta cuando el caupí fue sembrado 15 días antes del maíz.

En el segundo año de experimentación (1983), nuevamente cuando el caupí fue sembrado con 15 días de adelanto sobre maíz, los rendimientos como monocultivo fueron mayores (855 Kg/Ha.); por el contrario, cuando la siembra del caupí se retrasó en 15 días respecto al maíz, la producción se vio ostensiblemente afectada (50 Kg/Ha.), en tanto que la siembra del maíz como monocultivo dio el mayor rendimiento (91 Kg/Ha), cuando el maíz fue adelantado por la siembra del caupí en 15 días.

Sin embargo, analizando el rendimiento en forma combinada, rindió más cuando el maíz fue sembrado con 5 días de anticipación sobre el caupí y solamente fue significativo con la siembra del caupí en monocultivo, pero la relación equivalente del terreno y la rentabilidad fue superior con la siembra adelantada del caupí en 15 días sobre el maíz.

En el último año de experimentación (1984), la siembra del caupí sólo como monocultivo y con un adelanto de 15 días sobre el maíz, fueron los sistemas de siembra que dieron los mejores rendimientos significativos, al igual que la siembra del maíz sólo y con un adelanto de 10 días sobre el caupí, los cuales fueron significativos a las siembras retrasadas de 5, 10 y 15 días con respecto al caupí; no obstante a esto, con la siembra simultánea de ambos cultivos, fue mayor la producción como asocio, así como el índice del uso eficiente de tierra y la rentabilidad.

En el Cuadro 6, en forma resumida, se presentan los rendimientos promedios de los 3 años de experimentación, con sus respectivos análisis estadísticos combinados, observándose que el rendimiento de grano seco del cultivo de caupí, así como del maíz, se han visto afectados con la siembra adelantada de uno hacia otro cultivo.

En el caupí asociado con maíz con un adelanto de 15 días de siembra, el rendimiento se ha visto favorecido, mientras que siembras atrasadas influyeron negativamente en su producción, decreciendo hasta 62 Kg/Ha., cuando se retraso en 15 días de siembra respecto al maíz, concordando con los resultados encontrados por FRANCIS, FLOR Y TEMPLE en el CIAT-COLOMBIA, mencionado por la UNA (12), donde una ventaja de 15 días en la siembra del frijol mostró los rendimientos más altos, lo cual fue confirmado por arios pequeños agricultores de zonas aledañas que practican este sistema; de igual forma sucedió en el cultivo de maíz, donde una ventaja de 10 días de siembra respecto al caupí produjo el mayor rendimiento y retrasando sus siembras disminuyeron significativamente sus producciones, confirmando los resultados encontrados por PRAGER en el CIAT-COLOMBIA (9), al asociar frijol con maíz en diferentes fechas relativas de siembra.

Combinando los rendimientos, destacan las siembras de maíz con 5 y 10 días de adelanto sobre el caupí y la forma simultánea de ambos cultivos; éste último con mayor índice de equivalencia de terreno, después de la siembra del caupí con un adelanto de 15 días sobre el maíz y con una mayor ventaja económica al actuar como siembra simultánea, resultando de esta forma como la mejor alternativa de siembra por el mayor reporte de utilidad, tal como hace mención TEJADA y et al (11)

Conforme a las observaciones fenológicas (Cuadro 7) promedios registrados, se nota que los cultivos sujetos al sistema de estudio presentaron buena germinación; el inicio de floración ocurrió casi en el mismo tiempo, conforme al cultivo, solamente existió un día de diferencia en el caupí, cuando fue alternado después de la siembra del maíz, sucediendo igual con su período vegetativo.

En el caso del maíz, cuando este fue sembrado con días de adelanto sobre el caupí, su período vegetativo se prolongó, también se experimentó variaciones de otras características fenológicas, probablemente estas fluctuaciones fueron debidas a la competencia entre los cultivos por mayor o menor luminosidad, cuando fueron sembradas con adelantos o retrasos de un cultivo sobre el otro.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGUILAR, R. M. 1976. Cultivo asociado maíz (*Zea mays*), frijol chiclayo (*Vigna sinensis*) en la zona de Iquitos. Tesis Ing^o. Agrónomo, Programa Agronomía UNAP. Iquitos-Perú. 52p.
- CIAT (1987). La fijación de nitrógeno en el frijol Noti-CIAT, serie AS-G. CIAT-Colombia.
- CARDAMA, V. I. O. (1984). Cultivos asociados caupí-maíz. Avances de Investigación, vol. N^o 1, Agosto. INIPA-CIPA XXII. Iquitos-Perú 8 p.
- FLOR, C. A. y C. A. FRANCIS (1975). Propuesta de estudio de algunos componentes de una metodología para investigar los cultivos asociados en trópico latinoamericano. XXII Reunión de PCCMCA. San Salvador, Salvador. 37p.
- NCIS, C. A. (1978). Frijol/maíz: Principios de la asociación y prioridades de la investigación. CIAT-Cali, Colombia. 11p.
- FRANCIS, C. A. FLOR y M. PRAGER (1987). Contrastes agronómicos entre el monocultivo de maíz y la asociación maíz-frijol. CIAT-Cali, Colombia. 23 p.
- LEIHNER, D. (1983). Yuca en cultivos asociados. Manejo y evaluación. Centro Internacional de Agricultura Tropical. CIAT-Cali, Colombia. 79 p.
- OKIGBO, B. N. Y. D. J. GRENLAND (1976). Intercropping systems in tropical Africa. ASA Special publ. N^o 27, pp. 63-101.
- PRAGER, M. (1977). Factores agronómicos en la producción frijol/maíz. Información de resultados de investigación. CIAT- Palmira. Colombia. 17 p.
- PIERE DE MATTOS P. L. Y. D. J. L. LOYOLA (1981). Utilizao de cultivo de mandioca consorciada con frijao. EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de mandioca e fruticultura. Circular Técnica N^o 02. Cruzadas Almas-Bahía, Brasil, 22 p.
- TEJADA, G. (1981). Factores agronómicos en la asociación frijol-maíz. Curso intensivo de adiestramiento, Post-Grado en investigación para la producción de frijol en el Perú. Lima-Perú. 18 p.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA 1976. Informativo de maíz. Programa Cooperativo de Investigación en Maíz. Boletín N^o 14. Lima-Perú.