

Centro Intern



SEMINARIOS INTERNOS

Serie SE-10-80
Junio 27, 1980

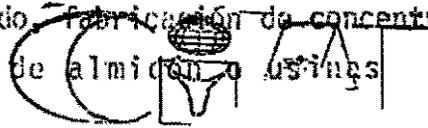
EFFECTO DE LA EPOCA DE SIEMBRA Y EDAD DE COSECHA EN EL RENDIMIENTO DE YUCA

ABELARDO CASTRO MERINO¹

La literatura disponible es amplia y concisa en las recomendaciones y prácticas de siembra y cosecha del cultivo de la yuca para obtener rendimientos máximos de raíces. Estas se pueden resumir en dos prácticas generales: 1) sembrar al comienzo de las lluvias para proporcionar al cultivo el máximo de humedad por el mayor período de tiempo y 2) alargar el período de cosecha el máximo posible, asegurando así máxima producción de raíces por unidad de área (1, 2, 7, 8, 10, 11).

Hoving (5) sugiere que las óptimas condiciones para el contenido de almidón de la yuca se producen cuando las condiciones climáticas son definidas en cuanto a período húmedo/seco, que la siembra se debe hacer al comienzo de la época lluviosa y la cosecha durante el período seco cuando el contenido de almidón es máximo. Estudios en Tailandia (9) indican que cosechas mensuales de los 6 a 18 meses de edad no afectaron el contenido de almidón o de HCN, pero el porcentaje de fibra y el rendimiento de raíces aumentaron a medida que se incrementaba la edad de la planta. Una implicación agronómica general de este sistema de cultivo es que al realizar la cosecha en una época cercana al siguiente período de siembra, las exigencias para el almacenamiento de estacas son mínimas para asegurar un buen establecimiento del cultivo siguiente.

Sin embargo si la demanda de yuca ha de ser constante para suplir un proceso de consumo continuo, i.e. alimentación de ganado, fabricación de concentrados, abastecimiento de plantas procesadoras de almidón o usinas



BIBLIOTECA

26 NOV. 1981

1. Ing. Agrónomo, PhD, Programa de Yuca, CIAT

productoras de alcohol, el sistema propuesto de producción máxima estacional no es factible. Las posibles alternativas para dar solución al problema podrían ser 1) secamiento y almacenamiento de yuca o 2) identificar un sistema de producción continua de yuca. Posibles limitaciones al primero serían ocupación estacional de mano de obra e infraestructura para secado y almacenamiento de un producto voluminoso. Limitaciones a la segunda alternativa serían variaciones en rendimiento físico y calidad de la yuca, lo que crearía una situación de precios fluctuantes al agricultor y tal vez no económicos ni al productor ni a la industria.

Consecuentemente se planteó un ensayo de épocas de siembra y edades de cosecha de yuca para ser sembrados en dos localidades de Colombia, evaluar la producción física y calidad de la yuca producida bajo diferentes condiciones climáticas y tratar de dar una primera respuesta a la segunda de las alternativas de oferta de yuca continua, arriba propuestas.

MATERIALES Y METODOS.-

Se estableció un ensayo sobre épocas de siembra y edad de cosecha en dos estaciones experimentales del Instituto Colombiano Agropecuario - ICA, uno en los Llanos Orientales en "Carimagua", provincia del Meta y el otro en "Caribia", provincia del Magdalena. La ubicación y características de los lotos experimentales se indican en el Cuadro 1.

El ensayo consistió en seis épocas de siembra en cada localidad, sembradas cada dos meses a través del año, cubriendo así diferentes períodos de lluvia y sequía al momento de la siembra. Cada época de siembra se cosechó mensualmente desde los 7 a los 12 meses de edad de cultivo, por lo que el ciclo completo de cada ensayo duró dos años (Cuadros 2 y 3). Los tratamientos épocas de siembra se aleatorizaron en franjas, las que se dividieron en seis subparcelas en las que se distribuyeron al azar las seis edades de

cosecha. Se utilizó un diseño de franjas divididas con cuatro repeticiones. En Caribia se usaron parcelas de 8 x 8 m, sembradas a 1 x 1 m, con una población de 10.000 pl/ha. Para la cosecha se utilizó un área central de 4 x 4 m con 16 plantas útiles. En Carimagua la siembra se efectuó a 0.80 x 0.80 m en parcelas de 8 hileras por 8 surcos, dando un área de 40.96 m² por parcela, de la cual se eliminaron a la cosecha dos hileras de bordes, dejando un área central útil de 3.2 x 3.2 m = 10.24 m² con 16 plantas útiles. Las calles centrales que dividían las repeticiones se dejaron de 8 m de ancho para permitir el cultivo mecanizado de las franjas que serían sembradas posteriormente. La preparación del suelo consistió en una pasada de arado de discos, dos rastrilladas y caballoneadura. En Carimagua se incorporaron 500 kg/ha de cal dolomítica con la última rastrillada. Posteriormente a la siembra se aplicó localizado en banda 1.000 kg/ha de un fertilizante compuesto de grado 10-20-20. En Caribia no se aplicó ningún fertilizante.

En ambas localidades se usó la variedad "Chiroza". La semilla para las cuatro primeras épocas de siembra en los dos ensayos se obtuvo en la región de Caicedonia, Departamento del Valle, y fué transportada en camión hasta el lugar de los ensayos. Ambos quedan a tres días de viaje del lugar de origen de la semilla. Desde el momento del corte, selección y tratamiento de las estacas hasta la siembra, transcurrieron unos 10 días. Las siembras de la 5a y 6a. época se realizaron con semilla obtenida de las primeras edades de cosecha en el mismo ensayo.

Se usaron estacas seleccionadas, de 20 cm de largo y corte recto. Se sembraron verticalmente sobre el caballón a 10 cm de profundidad. Aquellas que no brotaron fueron reemplazadas por estacas de 30 cm de largo, 25 días después de la siembra inicial. Todas las estacas fueron tratadas con una mezcla estandar de fungicidas + micronutrientes + insecticida (6).

En Carimagua se regó por gravedad para efectuar la 5a. y 6a. época de siembra que correspondió a los meses de Enero y Marzo de 1978. En el ensayo de Caribia hubo que regar para efectuar la 4a., 5a. y 6a. época de siembra, en los meses de Diciembre 1979, Febrero y Abril 1978, respectivamente. Durante estos meses y en el período anterior a la siembra, la precipitación pluvial había sido nula, consecuentemente se aplicó un riego único para el establecimiento del cultivo.

Las malezas se controlaron inicialmente con una mezcla de Karmax + Lazo (2 kg + 2.5 lt/ha de producto comercial respectivamente). Posteriormente se realizaron deshierbas manuales o con aplicaciones de Gramoxone (2 lt/ha) según fuera necesario para mantener el cultivo limpio.

No se realizó control químico contra insectos ni enfermedades, aunque en ambas localidades se presentó ataque de Trips (Frankliniella williamsi). Aunque la variedad "Chiroza" es susceptible a bacteriosis (X. manihotis) el cultivo no se vió afectado por esta enfermedad en ninguna de las dos localidades.

La cosecha se efectuó manualmente desde los 7 a los 12 meses de edad para cada época de siembra (Cuadros 2 y 3). Se midió rendimiento de raíces y peso del follaje de las plantas en el área central de la parcela, según se ha descrito anteriormente. Los datos de rendimiento se compararon según el Método de Rango Múltiple de Duncan al 5 por ciento de significancia (4). A una muestra de las raíces cosechadas, se les midió la densidad por el método gravimétrico, la que se correlacionó con contenido de materia seca (MS) y almidón según las Tablas de conversión usadas en CIAT (12).

RESULTADOS Y DISCUSION

En primer lugar se analizó el efecto de la época de siembra sobre el rendimiento de raíces y peso de la parte aérea. Estos datos se presentan en los Cuadros 4 y 5. Las dos primeras épocas de siembra coinciden con el período de lluvias asegurando el establecimiento del cultivo y su buen desarrollo inicial. En ambas regiones las épocas de siembra temprana produjeron rendimientos significativamente superiores que las siembras más tardías.

Aunque estas diferencias existen también en la tasa de formación de la parte aérea, el efecto de la época de siembra es mucho menos impactante que en la formación de raíces, sugiriendo estos datos que el crecimiento de hojas y tallos tiene preferencia sobre el de la raíz, como ha sido explicado por Cock et al (3).

En consecuencia, rendimientos máximos sólo se alcanzan sembrando al comienzo del período de lluvias. Para obtener una producción similar a la óptima sembrando tardíamente, se necesitarían de 1.6 a 2.6 veces más superficie en Carimagua y 2.9 a 3.9 veces más área en Caribia, lo que implicaría seguramente, la necesidad de establecer precios mínimos fluctuantes según la época del año en que se cosechara.

Al analizar el efecto de la edad de cosecha en el rendimiento de raíces, promediado sobre las seis épocas de siembra (Cuadros 6 y 7), se observa que la mayor productividad se obtiene cuando el cultivo tiene 10 a 12 meses de edad, en ambas localidades. Sin embargo, el efecto de edad de cosecha es mucho menos significativo en la tasa de formación de follaje, indicando que la parte aérea tiene un desarrollo preferencial sobre la raíz de la yuca.

Se hace evidente que es mejor jugar con el factor edad de cosecha que con época

de siembra para mantener una producción de yuca constante, ya que en Carimagua se necesitaría en la cosecha de 7 meses 1.5 veces la superficie para producir el rendimiento máximo del cultivo de 11-12 meses y en Caribia hasta 1.7 veces dicha superficie. Sin embargo, al realizar las cosechas de 8 y 9 meses en adelante en Carimagua y Caribia, respectivamente, bastaría sólo un 30% o menos tierra adicional para satisfacer la producción de la edad óptima de cosecha. Cabe sugerir en este punto que estudios futuros de edad de cosecha deben incluir ciclos de más de 12 meses, para medir el efecto en el rendimiento.

El efecto de la interacción entre época de siembra y edad de cosecha está representado en la Fig. 1 para Carimagua y en la Fig. 2 para Caribia.

Las siembras tempranas cosechadas a los 10-12 meses de edad producen los máximos rendimientos. Siembras en Septiembre en Carimagua producen rendimientos medios de unas 13 t/ha, si se cosechan más bien tarde. La siembra en Marzo, muy al comienzo de las lluvias, tienen un mal establecimiento y poco vigor inicial y aunque el cultivo presenta un desarrollo aceptable, no es capaz de producir altos rendimientos. Si bien es cierto en la Fig. 1 se indica que hubo 94 mm de precipitación más 30 mm de un riego por gravedad, hubo necesidad de regar precisamente porque la lluvia empezó a caer después de sembrado el cultivo. Es evidente que si, al establecimiento el cultivo sufre estrés de agua, el largo del período de crecimiento no tiene efecto en el rendimiento de raíces, en cambio en las siembras de Mayo y Julio, cuando las lluvias están establecidas, el largo del período de crecimiento sí tiene un efecto muy significativo en el aumento de peso de las raíces.

En Caribia (Fig. 2) si bien los rendimientos máximos son mayores que en Carimagua, el efecto de la sequía en las épocas de siembra tardía parece

ser más drástico que en esta última localidad y el largo del período óptimo de siembra parece ser más limitado que en Carimagua por la menor cantidad de lluvias y peor distribución de la misma.

El efecto de la edad de cosecha según la época de siembra presenta características similares a las de Carimagua.

Se puede concluir que la yuca aunque resistente a largos períodos de sequía, necesita de humedad adecuada durante el período de establecimiento. Períodos posteriores de sequía limitarán el rendimiento, aunque la planta no presente síntomas de estrés. Es importante realizar estudios relacionados con lluvia, épocas de siembra y edad de cosecha y su efecto conjunto sobre el rendimiento de raíces.

Se espera que la época de siembra, edad, época de cosecha, afecten el contenido de almidón de la yuca, variando su calidad y valor comercial. El Cuadro 6 resume el contenido de almidón promedio para cada época de siembra en ambas localidades. En el presente ensayo no se hizo un muestreo detallado para tener elementos de juicio suficientes para concluir si estas variaciones son significativas o no. Sin embargo, en Carimagua se presenta una variación menor en el contenido de almidón que en Caribia, donde las fluctuaciones máximas son de 29.03% a 31.84% y de 27.79% a 22.83% en Carimagua y Caribia respectivamente. Para interpretar estos datos será necesario considerar en profundidad los factores de clima y suelo así como los de época de siembra y edad de cosecha del cultivo.

Una explicación parcial de estas fluctuaciones puede estar dada por la edad del cultivo. La Fig. 3 demuestra como en Carimagua hay una ligera tendencia a aumentar el contenido de almidón de la raíz con la edad del cultivo, en cambio en Caribia se presenta una tendencia errática aunque

estable en torno al promedio. Informes de Tailandia (9) indican que el tiempo de cosecha de 6 a 18 meses no afecta el contenido de almidón o de HCN, pero el porcentaje de fibra aumenta con la mayor edad de la planta. La relación entre mes de cosecha y contenido de almidón también se ilustra en la Fig. 3. En Carimagua, donde la precipitación es más alta y en cierta manera mejor distribuida que en Caribia, el contenido de almidón presenta menos variaciones según el mes de cosecha, que esta última localidad. En Carimagua es posible concluir que el cambio de lluvia de escasa a abundante, tiende a disminuir el contenido de almidón y que una vez establecido un período de sequía o de lluvias estables, el almidón se mantiene relativamente estable. La interpretación para la variación en contenido de almidón en Caribia es aún más confusa pues allí ocurrió un ataque de thrips más o menos severo durante el período de sequía intensa de Enero-Febrero y luego un fuerte ataque de thrips y ácaros en Septiembre-Octubre, los cuales podrían explicar estas bajas en el contenido de almidón de las raíces. Siendo estas observaciones nacidas del ensayo y no de los objetivos del mismo, cabe sugerir estudios de esta naturaleza para medir el efecto de ataque de insectos en la calidad de la yuca. Finalmente, los datos presentados en la Fig. 3 sugieren que el factor localidad puede tener efectos significativos sobre la calidad de las raíces de una misma variedad de yuca. El rendimiento de almidón por hectárea está representado en la Fig. 4 para Carimagua y en la Fig. 5 para Caribia. Siendo las fluctuaciones de contenido de almidón relativamente menores e identificables a través del tiempo (Fig. 3), las fluctuaciones en rendimiento de almidón están determinadas por el rendimiento de raíces. En ambas localidades, el rendimiento promedio de almidón para las dos primeras épocas de siembra es del orden de 5.5 ton/ha. La edad de cosecha de 10 a 12 meses rinde en promedio unas

4.2 y 3.2 t/ha en Carimagua y Caribia, respectivamente (Cuadros 9 y 10). Desde el punto de vista práctico, es imposible mantener producciones máximas a través del año con cultivos que sólo dependan de las lluvias. Es necesario por lo tanto avanzar más en estudios relacionados con edades de cosecha mayores de 12 meses y evaluar rendimiento físico y calidad, i.e. contenido de almidón y fibra, para asegurar rendimientos buenos si no óptimos, que sin ser honerosos al agricultor ni a la industria, permitan el trabajo y producción continua de ambos sectores a través del año.

Implicaciones agronómicas de un sistema de producción continua mediante cosechas de diferentes edades a partir de cultivos sembrados en un período limitado de 3-4 meses, obligarán a desarrollar un sistema de almacenamiento y producción de semilla que permita iniciar el cultivo con material de óptima calidad y asegurar buenos rendimientos. CIAT está desarrollando investigación en estas áreas.

CONCLUSIONES

La época de siembra óptima para la producción máxima de raíces se extiende por un período de 3 a 4 meses al comienzo del período lluvioso.

Variando la edad de cosecha se pueden obtener rendimientos si no óptimos, buenos, pero mejores que sembrando tardíamente en el período de lluvias.

El contenido de almidón es relativamente constante a través del tiempo.

Períodos de transición de sequía a lluvia, disminuyen el contenido de almidón de la raíz.

El manejo de los factores época de siembra óptima y edad de cosecha demandaría un 30% de mayor área bajo cultivo para mantener una producción de raíces equivalente a la producción máxima que se logra en el período de siembra más temprano y cosecha a los 12 meses de edad del cultivo.

Implicaciones futuras se refieren a) al aspecto agronómico de almacenamiento y producción de semilla de buena calidad para una siembra relativamente estacional, y b) al aspecto económico que exigiría precios mínimos de sustentación durante los períodos de baja productividad.

LITERATURA CITADA

- 1) ALBUQUERQUE, M. DE, GUIMARES, M.C. DE F. and VIEGAS, R.M.F. Epocas de Plantio e de colheita em zonas mandiogueiras do leste paraense (Planting and harvesting dates in cassava-growing zones in eastern Pará). Boletim Técnico do Instituto de Pesquisa Agropecuaria do Norte 60:193-221. 1974. Port., Sum. Port., 6 Refs., Illus.
- 2) ARISMENDI, L.G. Epocas de siembra y tiempos de cosecha del cultivo de la yuca (Manihot esculenta, Crantz) en la sabana de Jusepín. (Times for planting and harvesting cassava in the savanna of Jusepín). Monagas, Venezuela. Universidad de Oriente. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín Informativo. Serie Agronomía No. 7. 1973. 7p. Span., Sum. Span., Engl., 2 Refs., Illus.
- 3) COCK, J.H., D. FRANKLIN, G. SANDOVAL and P. JURI. 1979. La planta ideal de yuca para obtener rendimientos máximos. CIAT, Journal Article, Reimpresiones de artículos publicados en revistas. Serie 10 SC-5, 19 pags.
- 4) COCHRAN, W.G. y COX, G.M. 1968. Experimental Designs. John Wiley and Sons Inc. London Sydney.
- 5) HOYING, E. The influence of climatological factors on cassava starch production in relation to planting and harvesting dates. Bennekom, Netherlands, n.i., 1973. 34p. Dutch, 28 Refs., Illus.
- 6) LOZANO, J.C., J.C. TORO, A. CASTRO y A. BELLOTTI. 1977. Producción de Material de Siembra de Yuca. CIAT, Series GE-17. 28pp.
- 7) TAKYI, S.K. Fertilizer, planting date and growth period effects on Yields of cassava (Manihot esculenta Crantz) in three ecological zones in Ghana. Ghana Journal of Agricultural Science 7(3): 185-190. 1974. Engl., Sum. Engl., Fr., 4 Refs., Illus.
- 8) TEIXEIRA, E.F. Nova época do plantio da mandioca. (New Planting season for cassava). Granja 5(42):23. 1949. Port.
- 9) THAILAND. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. DIVISION OF RESEARCH AND EXPERIMENT. (Estudios comparativos del rendimiento, el contenido de almidón, el contenido de HCN y el porcentaje de fibra en las raíces de yuca en diferentes épocas de cosecha). In - Annual Report for 1969. Bangkok, 1970?. pp. 76-77. Tai., Res. Ingl.
- 10) THAILAND. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. DIVISION OF RESEARCH AND EXPERIMENT. (Estudio sobre época de siembra de la yuca). In - Annual Report for 1969. Bangkok, 1970?. pp. 77-79. Tai., Res. Ingl.
- 11) THIRAPORN, C. (Estudio sobre la época de siembra de la yuca.) In Thailand. Department of Agriculture. Field Crop Division. Annual Report for 1972. Bangkok, 1973?. pp. 227-230. Tai. Res. Ingl.

- 12) TORO J.C. 1978. Sugerencias para la conducción de pruebas regionales.
En: Curso de Producción de Yuca, Edición Preliminar, CIAT, 1978, pag.
341. Tomo I.

CUADRO 1.- UBICACION Y CARACTERISTICAS AGROCLIMATICAS DE LOS LOTES EXPERIMENTALES DE CARIMAGUA Y CARIBIA.

LOCALIDAD DEPARTAMENTO	ICA-CARIMAGUA META	ICA-CARIBIA MAGDALENA	ANALISIS DE SUELO		
			CARIMAGUA	CARIBIA	
T°C max.	35	34	M.O. (%)	3.5	2.8
T°C min.	22	22	P, Bray II (ppm)	0.8	89
T°C promedio	26	28	pH	4.5	6.0
Altura (msnm)	200	35	Al meq/100 g	3.4	bajo
Latitud	5°40'N	10°46'N	Ca meq/100 g	0.16	9.35
Precipitación anual (mm)	1.580	1.350	Mg meq/100 g	0.05	1.9
Textura de suelo	Limo arcilloso	Limo arenoso	K meq/100 g	0.08	0.22
			Na meq/100 g	0.03	0.08
			C.I.C. meq/100 g	10.2	11.9

CUADRO 2.- FECHAS DE SIEMBRA, MES DE COSECHA Y EDAD (DIAS) DE LA YUCA EN CARIMAGUA.-

FECHA DE SIEMBRA	MES DE COSECHA Y EDAD (DIAS)					
	7	8	9	10	11	12
1) Mayo 13/77	Dic. (206)	Enero (211)	Febr. (209)	Marzo (217)	Abr. (218)	May (216)
2) Julio 13/77	Febr. (244)	Marzo (243)	Abr. (245)	Mayo (242)	Jun. (246)	Ju1. (247)
3) Sept. 15/77	Abr. (272)	Mayo (274)	Junio (277)	Julio (276)	Agos. (277)	Sept. (280)
4) Nov. 15/77	Jun. (304)	Julio (310)	Agos. (302)	Sept. (304)	Oct. (308)	Nov. (308)
5) Enero 12/78	Agos. (335)	Sept. (342)	Oct. (336)	Nov. (335)	Dic. (341)	Enero (339)
6) Marzo 14/78	Oct. (371)	Nov. (367)	Dic. (364)	Enero (366)	Febr. (369)	Marzo (363)

CUADRO 3.- FECHAS DE SIEMBRA, MES DE COSECHA Y EDAD (DIAS) DE LA YUCA EN CARIBIA.-

FECHA DE SIEMBRA	MES DE COSECHA Y EDAD (DIAS)					
	7	8	9	10	11	12
1) Junio 14/77	Enero (213)	Febr. (216)	Marzo (210)	Abril (206)	Mayo (209)	Junio (218)
2) Agos. 10/77	Marzo (239)	Abril (247)	Mayo (244)	Junio (241)	Julio (239)	Agos. (250)
3) Oct. 14/77	Mayo (273)	Junio (275)	Julio (272)	Agos. (273)	Sept. (268)	Oct. (279)
4) Dic. 19/77	Julio (304)	Agos. (309)	Sept. (307)	Oct. (303)	Nov. (300)	Dic. (314)
5) Febr. 21/78	Sept. (332)	Oct. (337)	Nov. (339)	Dic. (332)	Enero (329)	Febr. (338)
6) Abr. 12/78	Nov. (366)	Dic. (372)	Enero (369)	Febr. (364)	Marzo (364)	Abr. (368)

CUADRO 4.- EFECTO DE LA EPOCA DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DE RAICES Y PARTE AEREA DE YUCA PROMEDIADO SOBRE SEIS EDADES DE COSECHA - CARINAGUA.-

EPOCA DE SIEMBRA	RAICES FRESCAS	PARTE AEREA PESO FRESCO	HA EQUIVALENTES PARA PRODUCCION DEL RENDI- MIENTO MAXIMO.
	t/ha		
MAYO	18.20 a*	27.00 a	1.0
JULIO	<u>18.38</u> a	27.86 a	1.0
SEPTIEMBRE	11.75 b	23.28 b	1.6
NOVIEMBRE	8.33 c	20.96 b	2.2
ENERO	7.12 c	15.01 c	2.6
MARZO	10.07 bc	13.91 c	1.8
	C.V. = 30.80%	C.V. = 18.37%	

* Medias en una columna por localidad seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes a $P = 0.05$.

CUADRO 5.- EFECTO DE LA EPOCA DE SIEMBRA EN EL RENDIMIENTO DE RAICES Y PARTE AEREA DE YUCA PROMEDIADO SOBRE SEIS EDADES DE COSECHA - CARIBIA.-

EPOCA DE SIEMBRA	RAICES FRESCAS	PARTE AEREA PESO FRESCO	HA EQUIVALENTES PARA PRODUCCION DEL RENDI- MIENTO MAXIMO
	t/ha		
JUNIO	20.85 a	39.92 a	1.0
AGOSTO	19.87 a	39.84 a	1.0
OCTUBRE	7.10 b	30.06 b	2.9
DICIEMBRE	5.32 b	30.70 b	3.9
FEBRERO	6.17 b	30.92 b	3.4
ABRIL	6.12 b	28.70 b	3.4
	C.V. = 29.19%	C.V. = 17.19%	

CUADRO 6.- EFECTO DE LA EDAD DE COSECHA EN EL RENDIMIENTO DE RAICES Y PARTE AEREA DE YUCA PROMEDIADO SOBRE SEIS EPOCAS DE SIEMBRA.- CARIMAGUA.-

EDAD DE COSECHA	RAICES FRESCAS	PARTE AEREA PESO FRESCO	HA EQUIVALENTE PARA PRODUCCION DEL REN- DIMIENTO MAXIMO
Meses	t/ha		
7	9.52 c*	19.44 a	1.5
8	10.97 c	22.27 a	1.3
9	11.44 bc	20.23 a	1.3
10	13.32 ab	22.38 a	1.1
11	14.46 a	22.44 a	1.0
12	14.13 a	21.26 a	1.0
	C.V. = 30.80%	C.V. = 18.37%	

* Medias en una columna por localidad seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes a $P = 0.05$.

CUADRO 7.- EFECTO DE LA EDAD DE COSECHA EN EL RENDIMIENTO DE RAICES Y PARTE AEREA DE YUCA PROMEDIADO SOBRE SEIS EPOCAS DE SIEMBRA - CARIBIA

EDAD DE COSECHA	RAICES FRESCAS	PARTE AEREA PESO FRESCO	HA EQUIVALENTE PARA PRODUCCION DEL REN- DIMIENTO MAXIMO
Meses	t/ha		
7	7.84 c	27.85 b	1.7
8	8.06 c	31.98 ab	1.7
9	10.71 b	34.22 ab	1.3
10	12.07 ab	33.19 ab	1.1
11	13.33 a	36.51 a	1.0
12	13.49 a	36.40 a	1.0
	C.V. = 29.19%	C.V. = 17.19%	

CUADRO 8.- EFECTO DE LA EPOCA DE SIEMBRA SOBRE EL CONTENIDO DE ALMIDON DE LAS RAICES DE YUCA.-

CARIMAGUA		CARIBIA	
EPOCA DE SIEMBRA	ALMIDON * %	EPOCA DE SIEMBRA	ALMIDON* %
MAYO	29.03	JUNIO	27.79
JULIO	31.84	AGOSTO	26.87
SEPTIEMBRE	30.10	OCTUBRE	25.11
NOVIEMBRE	31.00	DICIEMBRE	23.53
ENERO	29.84	FEBRERO	23.32
MARZO	30.85	ABRIL	22.83

* Promedio de 6 edades de cosecha

CUADRO 9.- PORCENTAJE DE ALMIDON Y RENDIMIENTO DEL MISMO PARA CADA EPOCA DE COSECHA Y SIEMBRA EN CARIMAGUA.-

<u>COSECHA</u>	<u>ALMIDON</u>		<u>SIEMBRA</u>	<u>ALMIDON</u>	
	Meses	%		t/ha	%
7	29.37	2.79	Mayo	29.03	5.28
8	29.87	3.27	Julio	31.84	5.85
9	30.05	3.43	Sept.	30.1	3.53
10	30.95	4.12	Nov.	31.0	2.58
11	31.89	4.61	Enr.	29.84	2.12
12	30.50	4.30	Marzo	30.85	3.10

CUADRO 10.- PORCENTAJE DE ALMIDON Y RENDIMIENTO DEL MISMO PARA CADA EPOCA DE COSECHA Y SIEMBRA EN CARIBIA.-

<u>COSECHA</u>		<u>ALMIDON</u>		<u>SIEMBRA</u>		<u>ALMIDON</u>	
Meses	%	t/ha			%	t/ha	
7	23.74	1.86		Junio	27.79	5.79	
8	24.57	1.97		Agosto	26.87	5.33	
9	24.17	2.58		Oct.	25.11	1.78	
10	26.18	3.15		Dic.	23.53	1.26	
11	23.54	3.13		Febr.	23.32	1.43	
12	25.2	3.39		Abril	22.83	1.39	

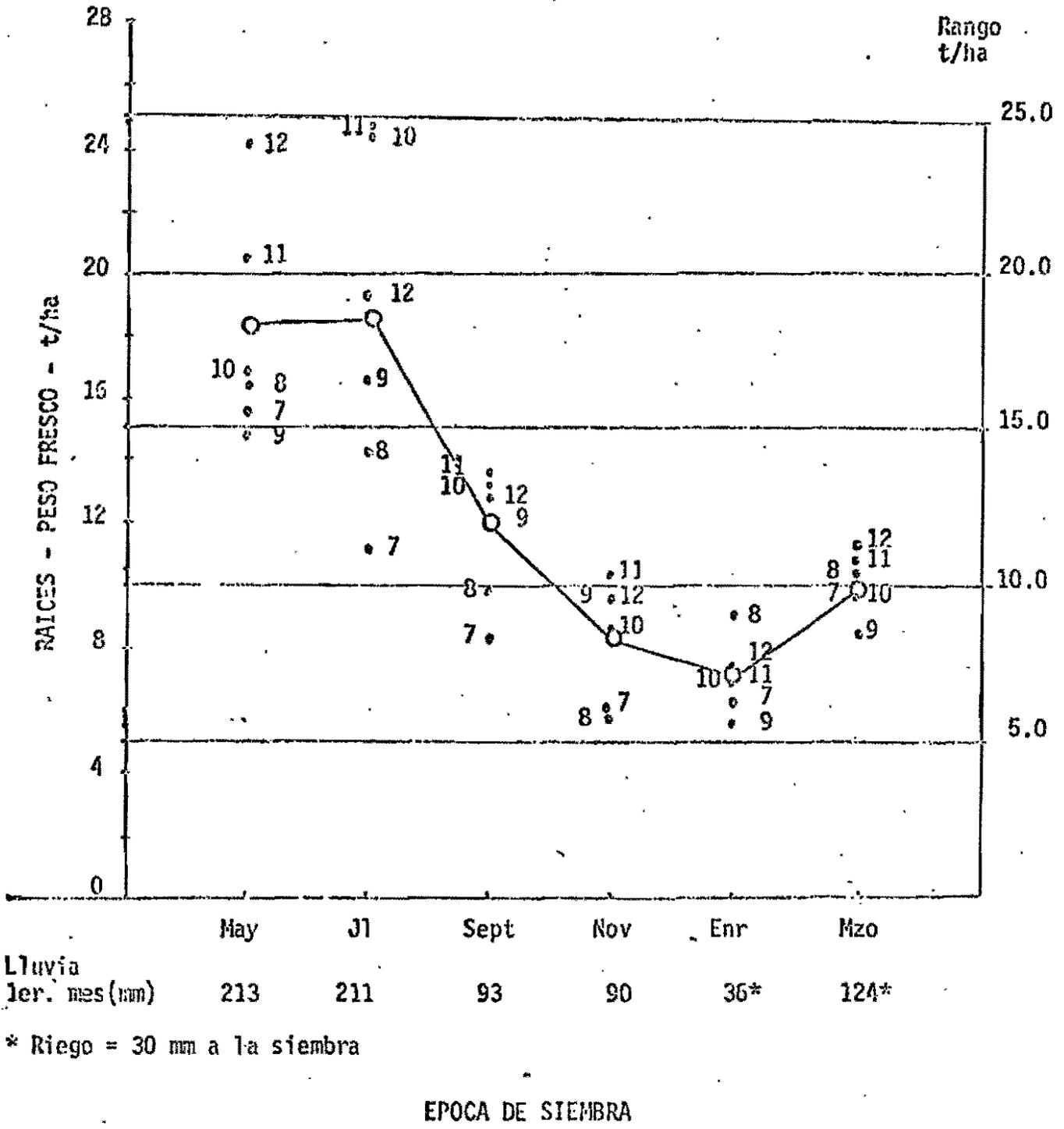
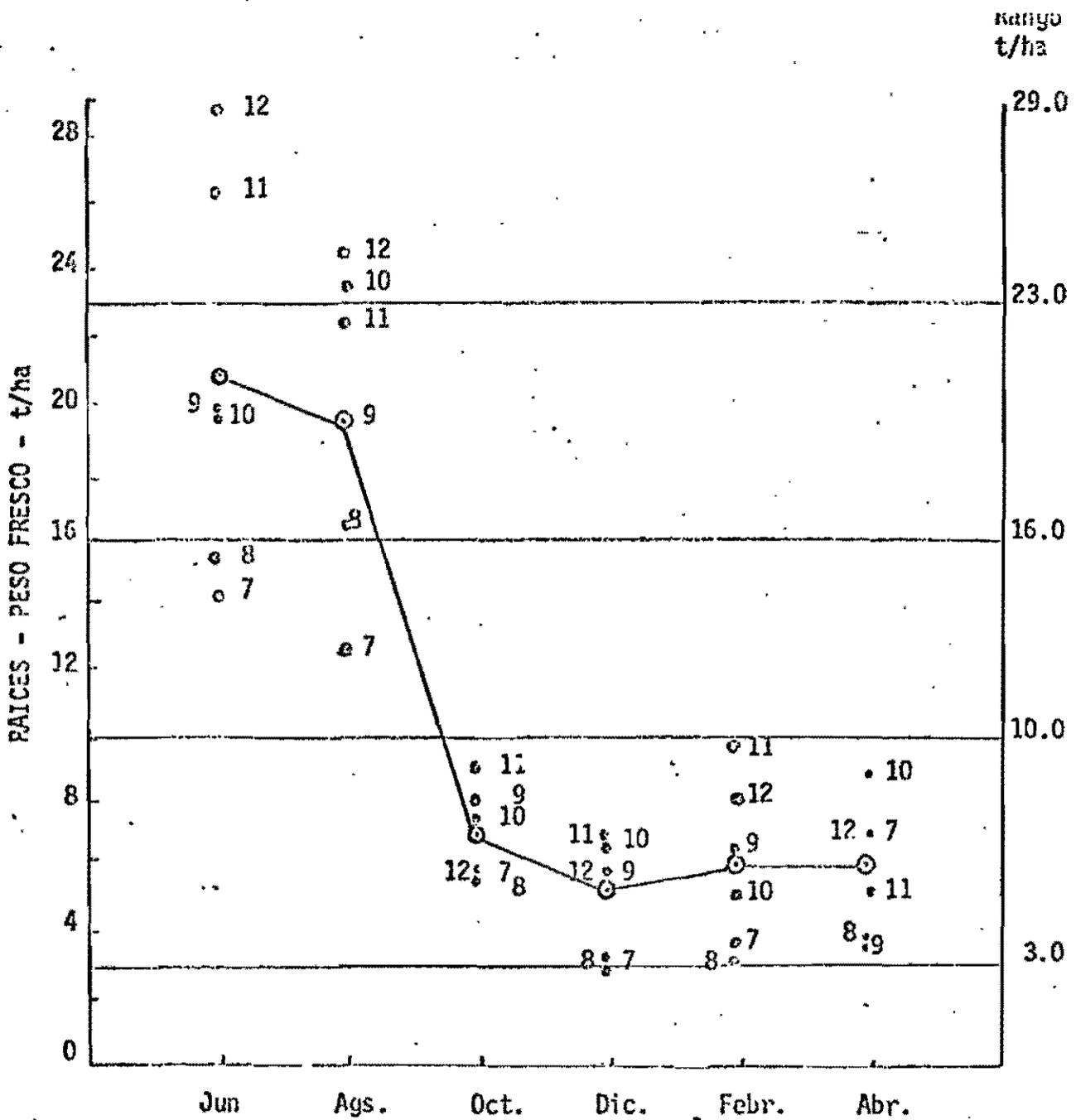


FIG. 1.- EFECTO DE LA EPOCA DE SIEMBRA Y EDAD DE COSECHA EN EL RENDIMIENTO DE RAICES DE YUCA EN CARINAGUA.



Lluvia

1er. mes (mm)

148

175

182

30*

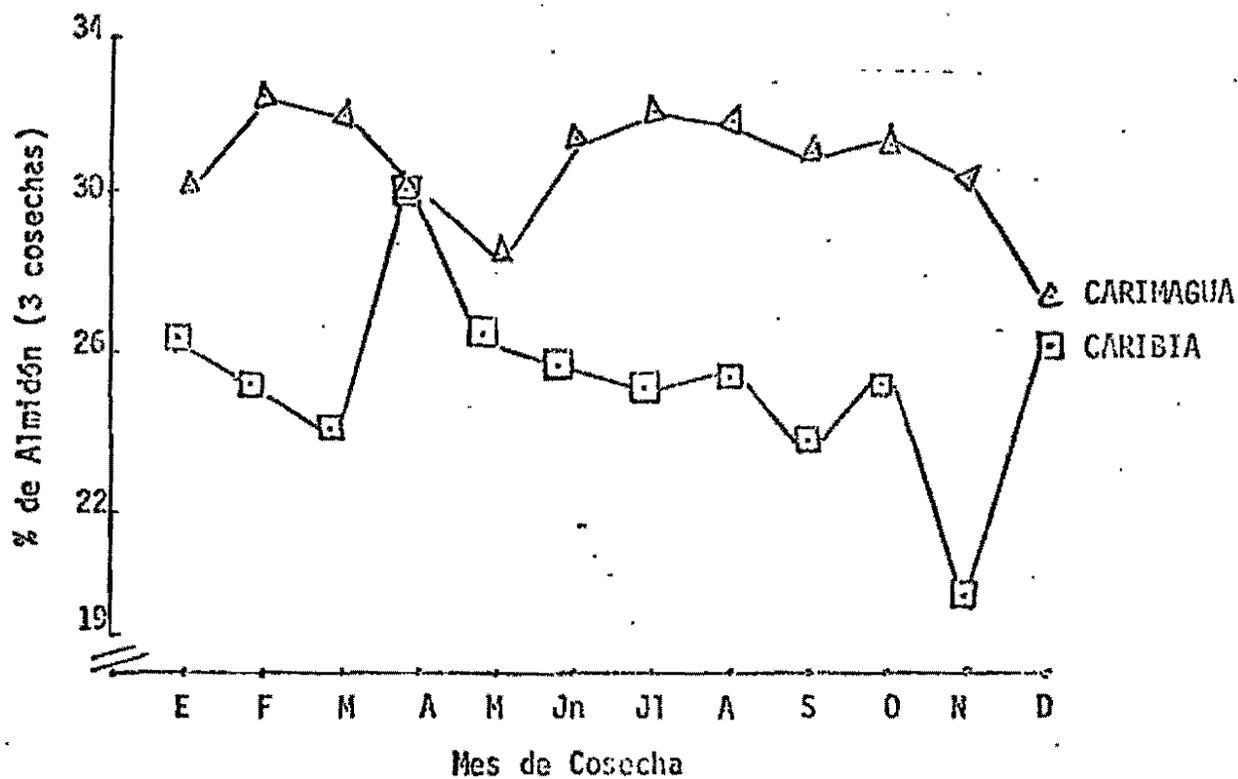
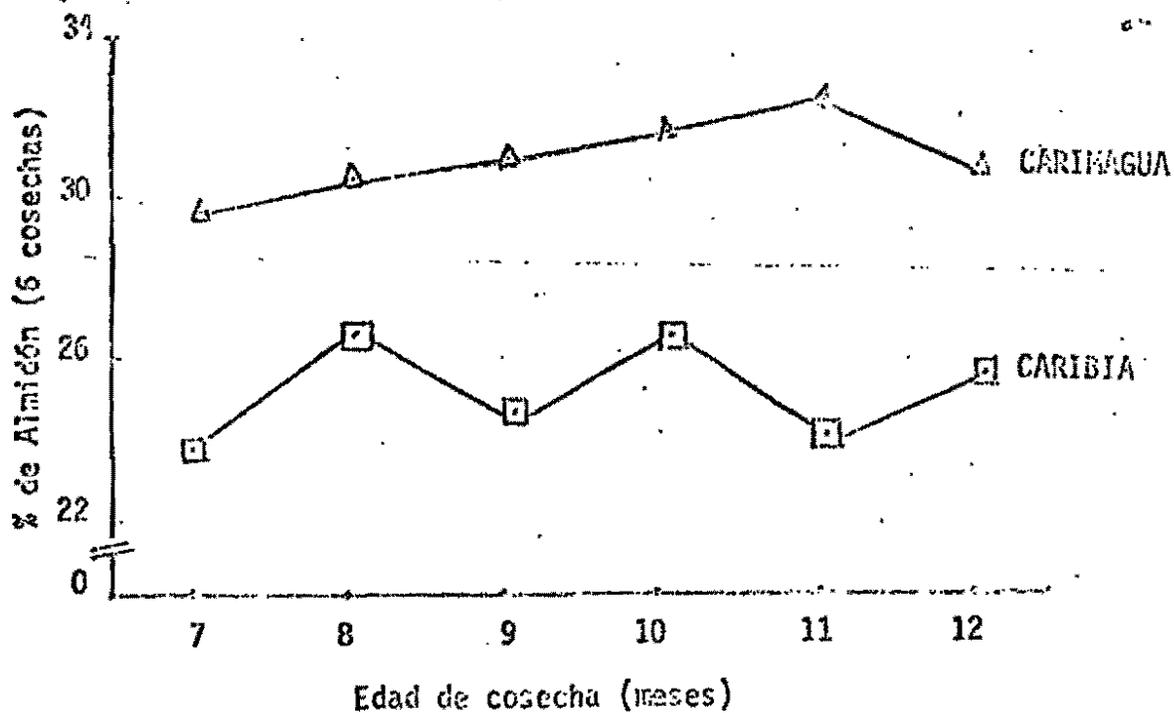
36*

131*

* Riego = 30 mm a la siembra

EPOCA DE SIEMBRA

FIG. 2.- EFECTO DE LA EPOCA DE SIEMBRA Y EDAD DE COSECHA EN EL RENDIMIENTO DE RAICES DE YUCA EN CARIBIA.



Lluvia (mm)	6	5	124	224	379	348	276	171	167	157	105	18	Carimagua	△—△
	12	6	59	101	216	110	243	96	153	292	178	13	Caribia	□—□

FIG. 3.- EFECTO DE LA EDAD Y MES DEL AÑO EN QUE SE EFECTUA LA COSECHA DE YUCA SOBRE EL CONTENIDO DE ALMIDON DE LA RAIZ.

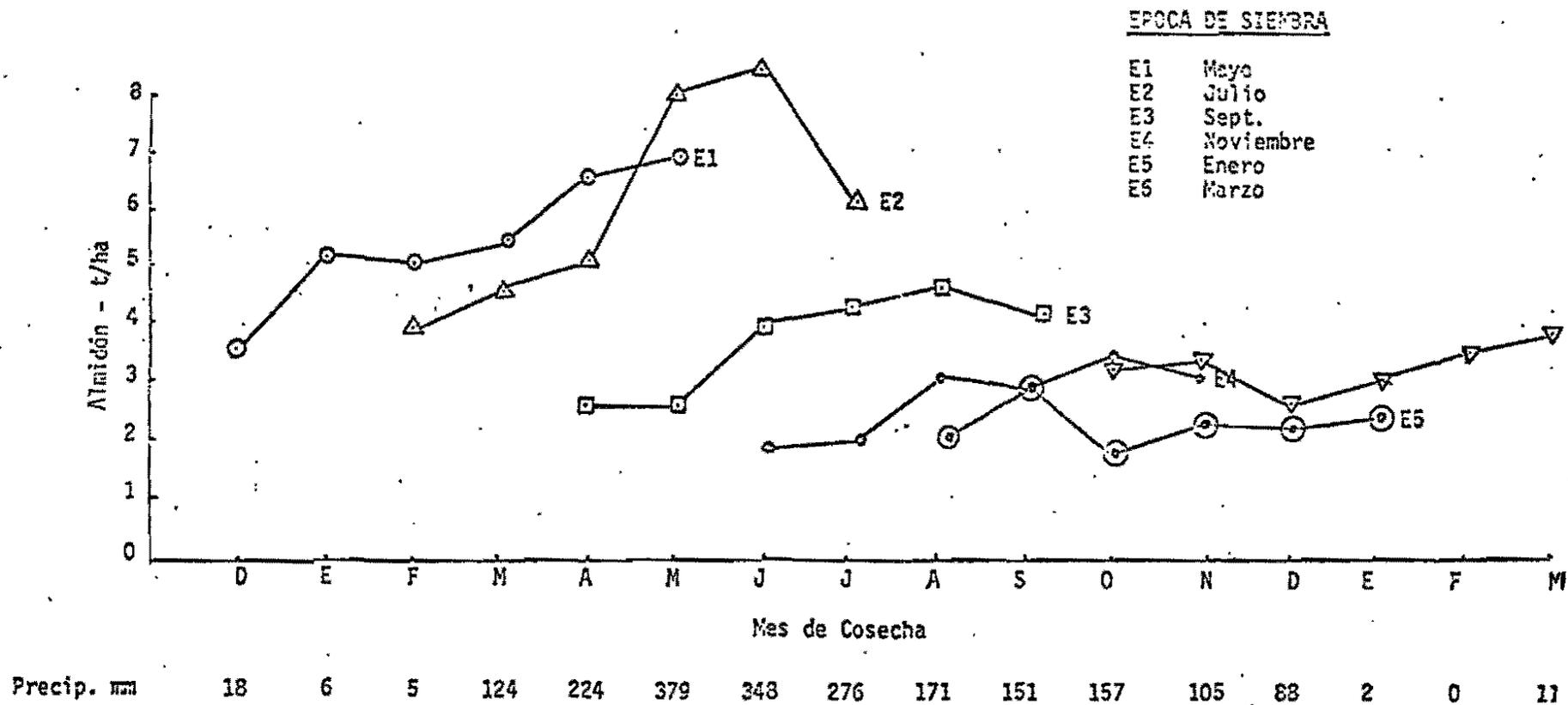


FIG. 4.- EFECTO DE LA EPOCA DE SIEMBRA Y EDAD DE COSECHA EN EL RENDIMIENTO DE ALMIDON DE YUCA. CADA CURVA REPRESENTA EDADES DE COSECHA PROGRESIVAS DE 7 A 12 MESES PARA YUCA SEMBRADA EN UNA MISMA EPOCA - CARIMAGUA.

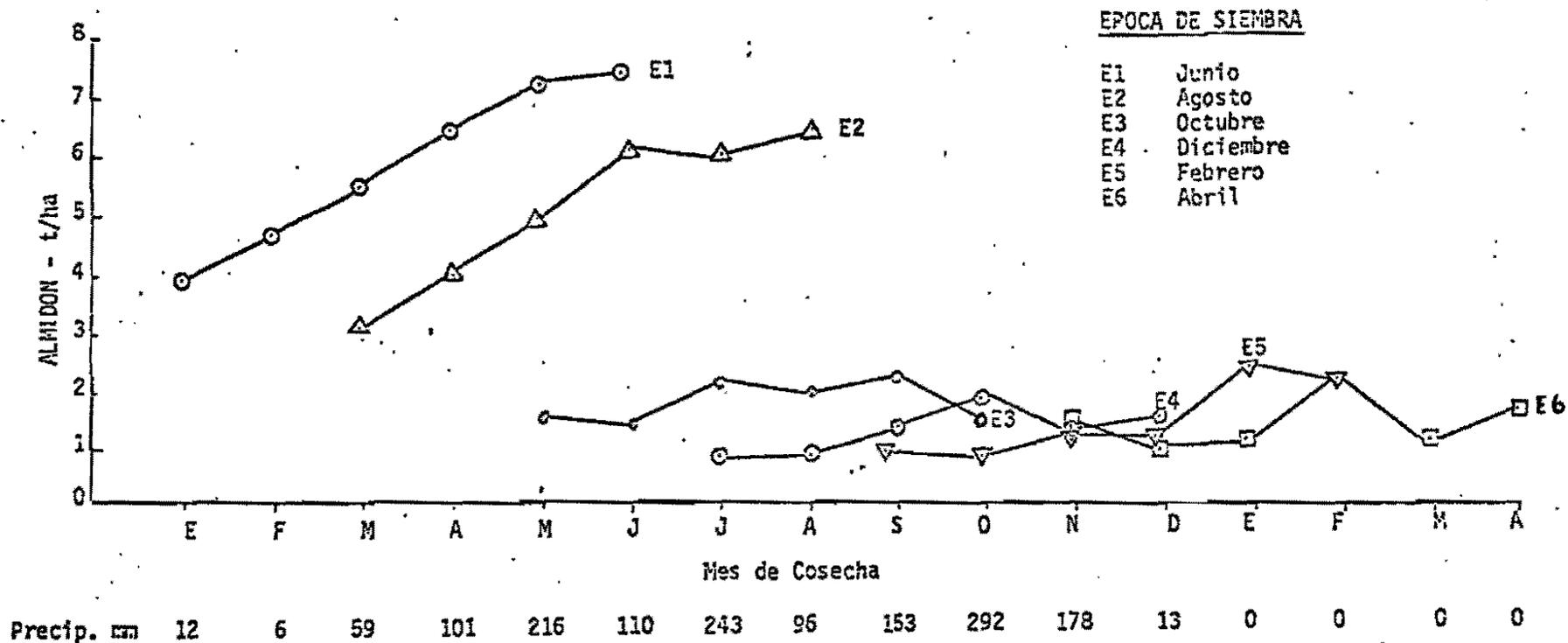


FIG. 5.- EFECTO DE LA EPOCA DE SIEMBRA Y EDAD DE COSECHA EN EL RENDIMIENTO DE ALMIDON DE YUCA. CADA CURVA REPRESENTA EDADES DE COSECHA PROGRESIVAS DE 7 A 12 MESES PARA YUCA SEMBRADA EN UNA MISMA EPOCA. - CARIBIA