

INVESTIGACIONES SOBRE FRECUENCIAS DE RIEGO Y EVAPOTRANSPIRACION, PERIODO 1983-1984

*Ing. Agr. M.S. Jorge Sandoval**
*Ing. Agr. M.C. César Cisneros***

1. INTRODUCCION

Continuando con la línea de trabajos de investigación para la determinación de la frecuencia de riego más recomendable, el consumo de agua y la verificación de la adaptabilidad de fórmulas empíricas para estimar la evapotranspiración en varios cultivos y zonas del país, se desarrollaron un total de cinco investigaciones durante el período de 1983-84.

La metodología empleada en estas investigaciones fue similar a la usada para las investigaciones del período anterior, las cuales fueron presentadas en el volumen III, No. 1, Mayo de 1984, de la revista Tikalia. La experiencia obtenida en este nuevo período permite aseverar que dicha metodología es adecuada para el logro de los objetivos planteados.

2. OBJETIVOS

Los objetivos de las presentes investigaciones no variaron con respecto a los objetivos planteados en las investigaciones realizadas anteriormente:

-
- * Graduado en la Facultad de Agronomía, USAC., con Maestría en Riegos y Suelos en la Universidad de Arizona, USA.
 - ** Graduado en la Facultad de Agronomía, USAC., con Maestría en Riego y Drenaje, Colegio de Post-Graduados, Chapingo, México.

- a) Determinar el efecto de diferentes frecuencias de riego sobre el rendimiento de los principales cultivos hortícolas en las zonas de riego de Guatemala;
- b) Determinar el intervalo de riego más recomendable para la época de siembra y condiciones del área;
- c) Determinar la lámina total de agua consumida en el ciclo del cultivo así como la lámina a aplicar en cada riego;
- d) Comparar la evapotranspiración medida en las parcelas de campo, con la estimada en base de diferentes fórmulas empíricas desarrolladas en otros países.

3. METODOLOGIA

La metodología también se mantuvo como en los experimentos anteriores y puede resumirse en lo siguiente: la evapotranspiración fue medida directamente en parcelas experimentales en el campo; el diseño experimental usado en todos los casos fue el de Bloques al azar con 4 repeticiones.

Los tratamientos consistieron en la aplicación de agua a un intervalo de riego en número preestablecido de días que varió entre 4 y 28 días, lo que provocó variación en las láminas de riego a aplicar durante todo el ciclo.

El método de riego, fue el de Surcos.

Para el cálculo de evapotranspiración, se determinó la humedad del suelo entre riegos, es decir después de riego y antes de riego.

La humedad fue determinada por el método gravimétrico tomando de 2 a 3 muestras por cada estrato por cada parcela y promediando los resultados.

4. RESULTADOS

En el período de 1983-84 se concluyeron cinco investigaciones, las cuales constituyeron trabajos de tesis de los estudiantes que se mencionan en el cuadro siguiente:

CUADRO 1. Investigaciones concluidas en el periodo de 1983-84.

Cultivo	Siembra/Cosecha	Lugar	Estudiante Investigador	Variedad
Melón-A	Enero/84 - Marz/84	La Fragua Zacapa	Manfredo Corado	Mayan Sweet*
Melón-B	Feb/84 - Abril/84	La Fragua Zacapa	Luis E. Méndez	Tam dew tipo*
Tomate-A	Nov/83 - Feb/84	La Fragua Zacapa	José L. Zea	Uc - 82c
Tomate-B	Nov/83 - Feb/84	La Fragua Zacapa	Francisco Andrino	Uc-82c
Cebolla	Dic/83 - Feb/84	Barcena, Villa Nueva	Francisco Sánchez	Chata Mexicana**

* Melón de exportación.

** Cebolla para consumo verde.

A continuación se describirán los resultados obtenidos para cada investigación en función de los objetivos planteados, desglosándolo en dos partes:

Primero: el efecto de las frecuencias de riego sobre el rendimiento de cada cultivo y, segundo: láminas de agua consumida y verificación de la adaptabilidad de las fórmulas empíricas.

3.1 Efecto de las frecuencias de riego sobre el rendimiento de los cultivos evaluados.

Los resultados de rendimiento para cada cultivo se presentan en el cuadro 2.

CUADRO 2. Rendimiento de los cultivos para las frecuencias de riego usadas.

Tratamiento (Frecuencia días)	RENDIMIENTOS [T.M. / Ha.]				
	Cajas Exportables/Ha				
	Melón A	Melón B	Tomate A	Tomate B	Cebolla
4	---	---	---	---	25.6*
8	1,727*	1,080*	43.7*	30.71*	29.8*
12	1,136	704	48.8*	28.56*	25.2*
16	1,095*	767*	37.5*	27.62*	25.3*
20	837	585	38.8*	22.91*	21.3
24	734	723	30.4	18.79*	17.7
28	745	530	---	---	---

* Rendimientos que no presentan diferencia estadísticamente significativa.

De acuerdo al cuadro 2, se puede concluir que para obtener rendimientos que no presenten diferencia estadísticamente significativa, el melón puede regarse indistintamente cada 8 ó 16 días, el tomate cada 8, 12, 16 ó 20 días y la cebolla cada 4, 8, 12 ó 16 días. Lo anterior es desde un punto de vista fisiológico, ya que desde el punto de vista económico no se podrá recomendar el mejor intervalo de riego, debido a que no es factible determinar el costo del agua por ausencia de información confiable para efectuar este análisis.

Adicionalmente al rendimiento, se evaluaron otras variables de respuestas como número de plantas vivas al final del ciclo, calidad del producto y número de frutos.

En lo referente al número de plantas vivas al final del ciclo, se determinó que no hubo mortalidad que significativamente afectara los rendimientos. En tomate y cebolla no hubo diferencia de calidad de fruto para los distintos tratamientos; sin embargo, en melón sí se determinó diferencia en este aspecto debido a las altas exigencias del mercado internacional.

3.2 Láminas de agua consumidas y verificación de la adaptabilidad de fórmulas empíricas

Las figuras 1 a 5 muestran la evapotranspiración acumulada para cada tratamiento y la calculada con las fórmulas empíricas.

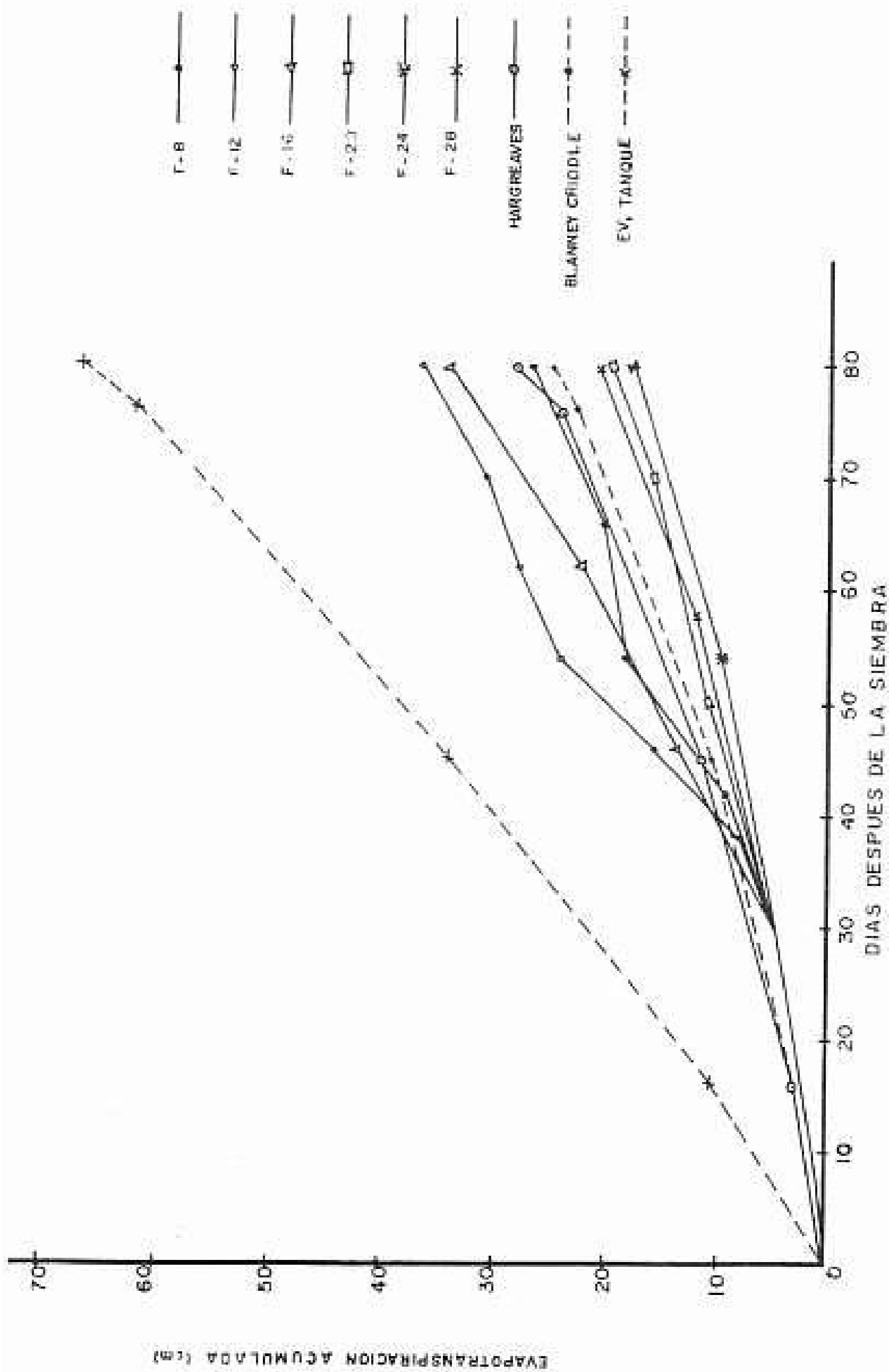


FIGURA 1
 EVAPOTRANSPIRACION ACUMULADA PARA LOS SEIS TRATAMIENTOS Y FORMULAS EMPIRICAS, MELON "A"

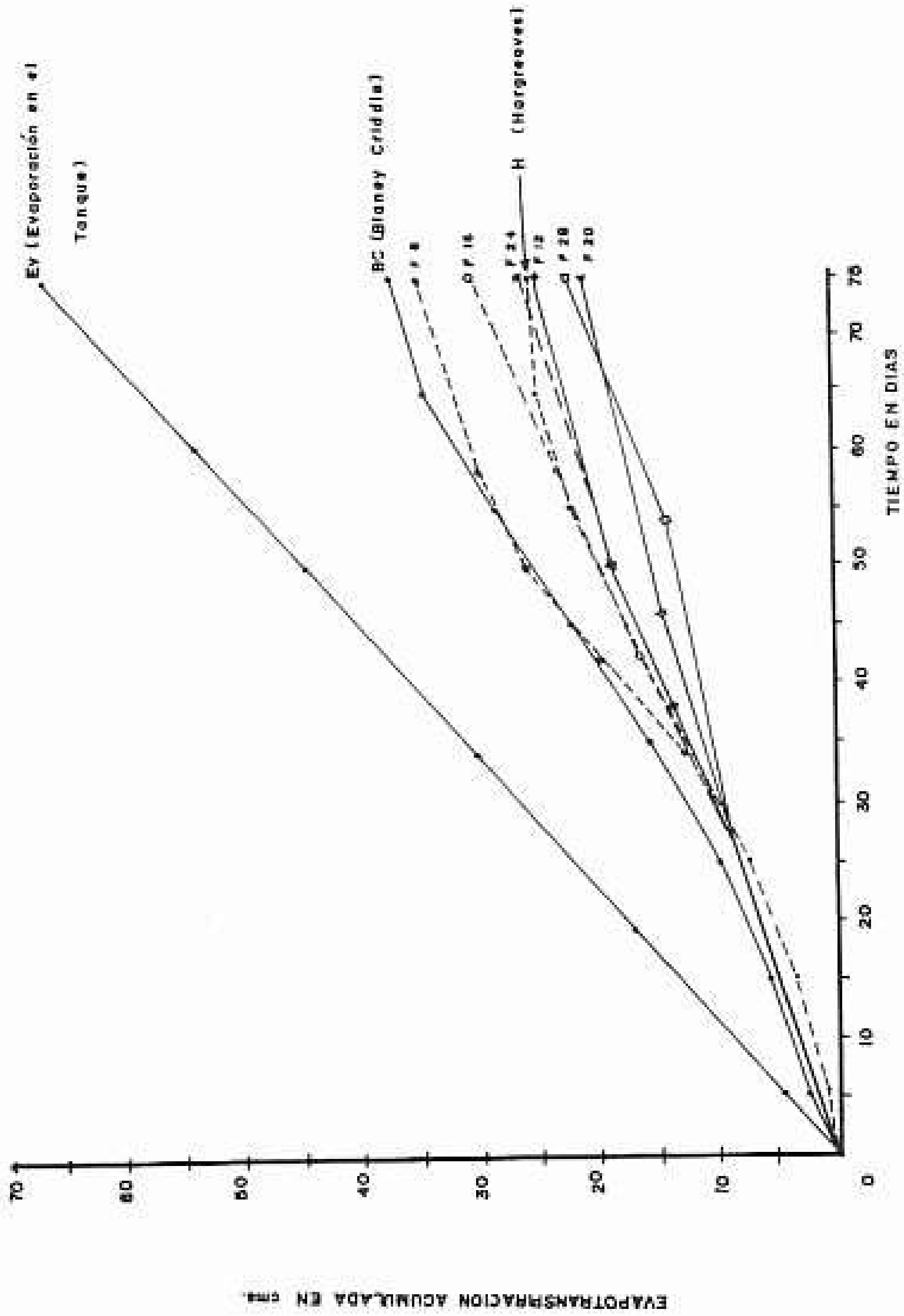


FIGURA 2 EVAPOTRANSPIRACION ACUMULADA DE LOS 6 TRATAMIENTOS BLANEY CRIDDLE HARGREAVES Y EVAPORACION DEL TANQUE MELON " B "

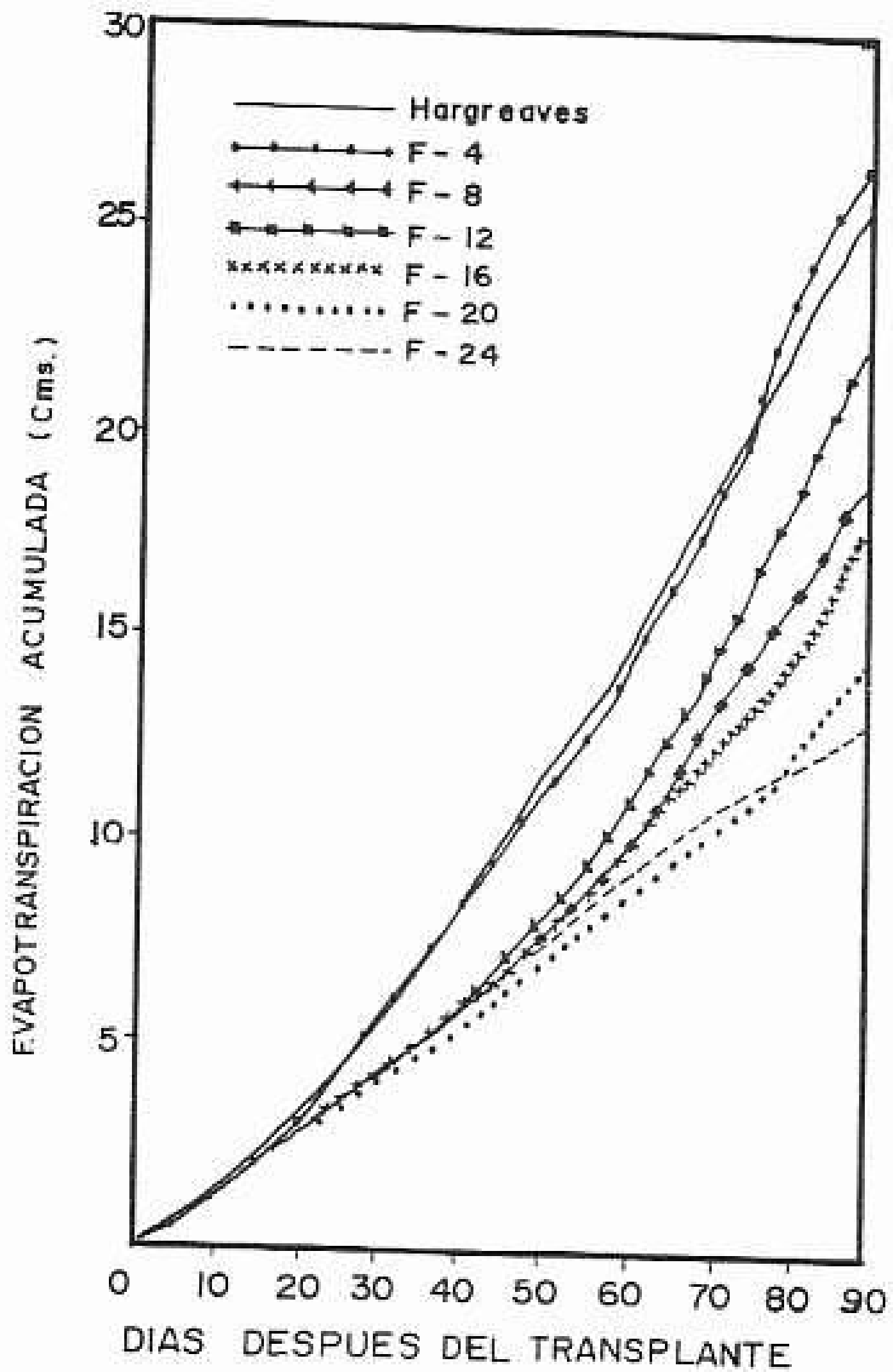


FIGURA 3 EVAPOTRANSPIRACION ACUMULADA PARA
LOS SEIS TRATAMIENTOS Y HARGREAVES
CEBOLLA

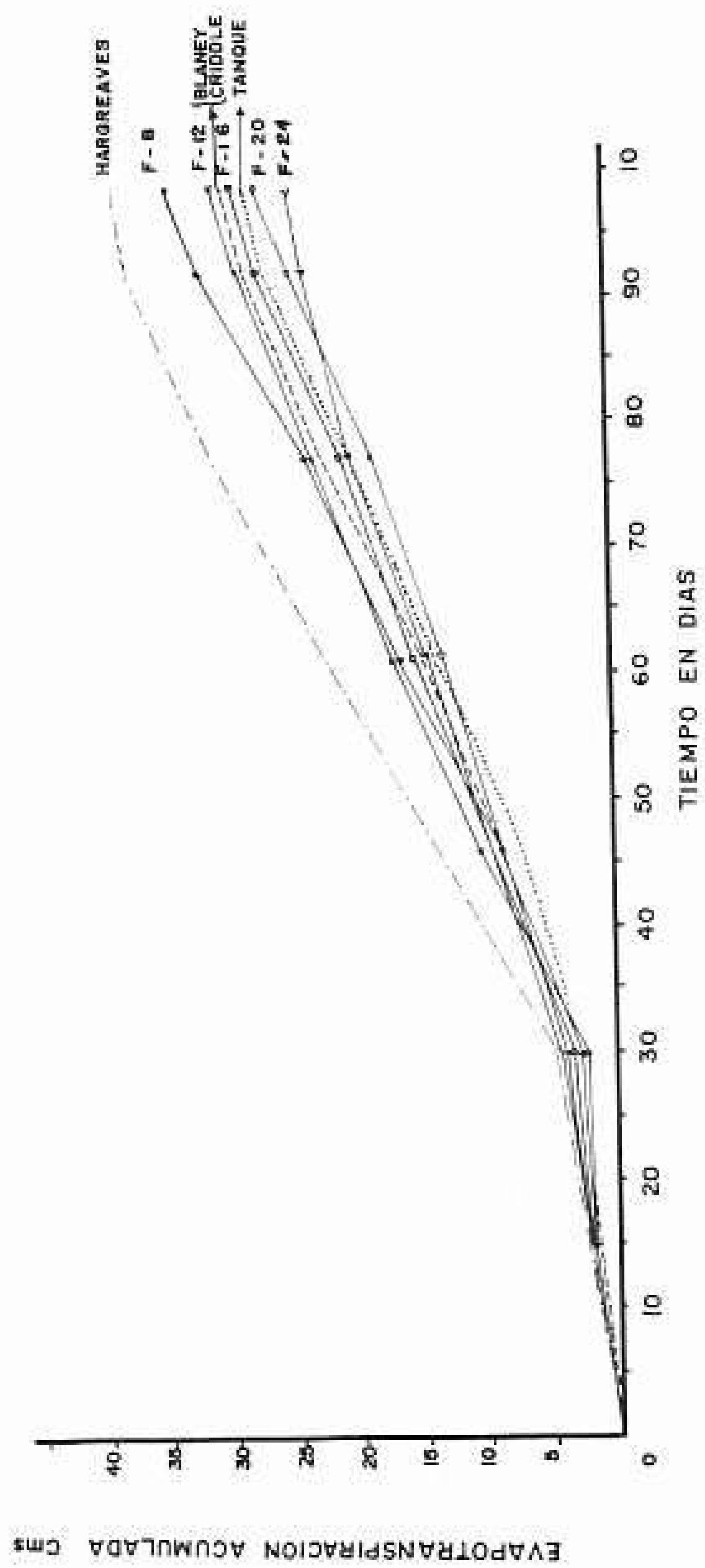


FIGURA 4
EVAPOTRANSPIRACION ACUMULADA DE LOS 5 TRATAMIENTOS, BLANEY CRIDDLE
HARGREAVES Y TANQUE TIPO A EN TOMATE "A"

EVAPOTRANSPIRACION ACUMULADA CMs

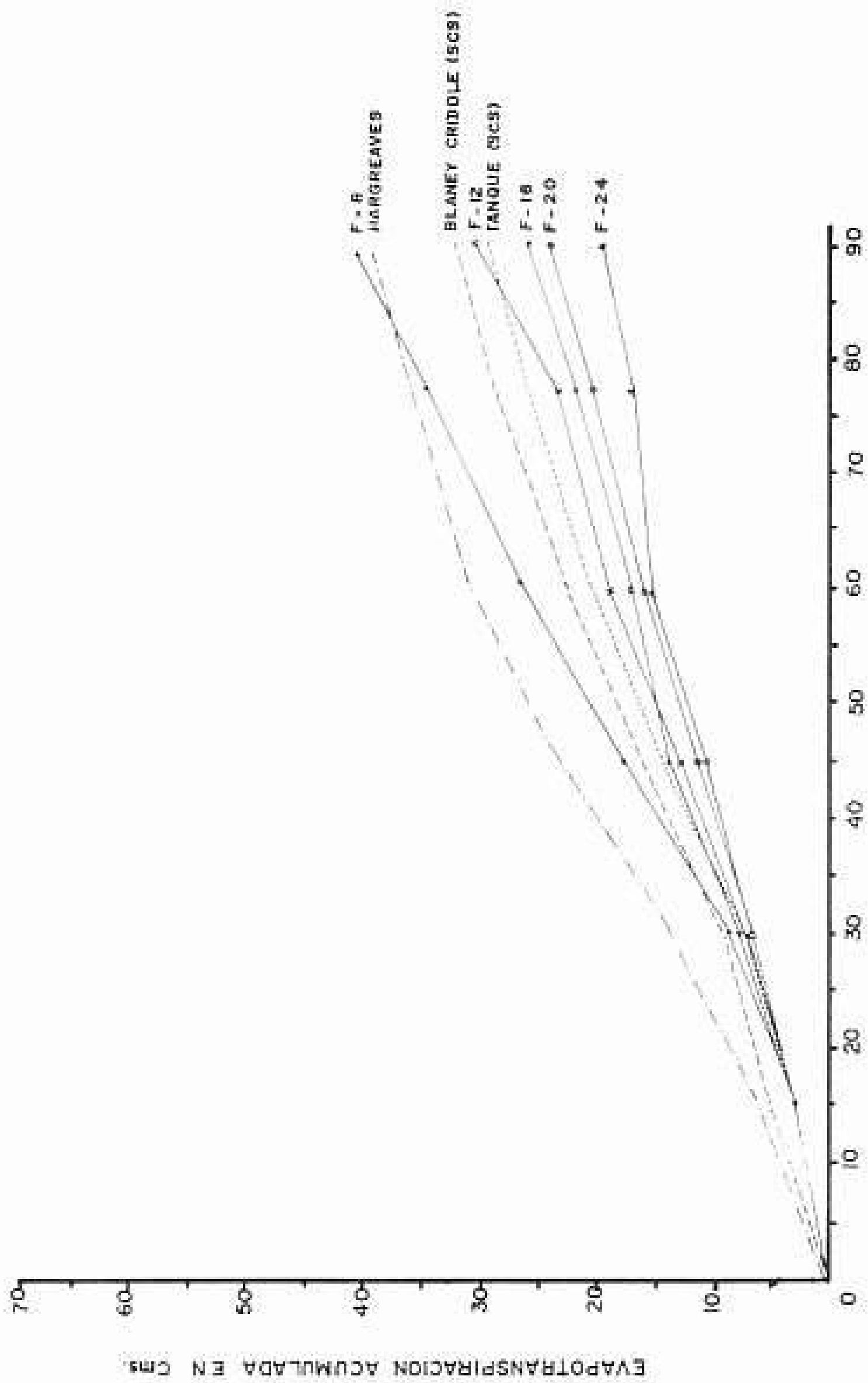


FIGURA 5
TIEMPO EN DIAS

EVAPOTRANSPIRACION ACUMULADA DE LOS 5 TRATAMIENTOS, BLANEY CRIDDLE, HARGREAVES Y TANQUE TIPO A, EN TOMATE " B "

El cuadro 3 resume la lámina total consumida, el número de riegos en cada tratamiento y la lámina de evapotranspiración estimada con fórmulas empíricas. Puede notarse que a intervalos de riego más largos la lámina consumida decrece al igual que el número de riegos, corroborándose de esta manera que, si existe más disponibilidad de agua en el suelo, las plantas tienden a consumir más.

CUADRO 3. Láminas de agua total consumidas en los tratamientos y estimados por fórmulas empíricas.

Tratamiento	Melón A	Melón B	Tomate A	Tomate B	Cebolla
4	---		---		26.80 (17)
8	36.61 (8)	35.11 (7)	36.89 (10)	40.60 (10)	22.47 (9)
12	26.89 (6)	25.24 (5)	33.90 (8)	28.21 (7)	18.96 (6)
16	29.46 (5)	30.56 (5)	32.57 (5)	26.40 (6)	18.07 (5)
20	19.82 (5)	21.40 (4)	30.32 (4)	23.84 (5)	14.71 (4)
24	17.79 (4)	26.11 (4)	28.10 (3)	19.89 (4)	12.93 (3)
18	20.24 (4)	22.55 (4)	---	---	---
X Total Blaney y Criddle (Scs)	24.78	37.32	34.86*	32.30	---
Blaney y Criddle (Ch)	---	---	---	32.23*	---
Hargreaves	28.35*	35.95*	42.18	38.38	
Hargreaves Modificado	---	---	---	---	25.97*
Ev Tanque Evaporímetro	66.81	66.73	60.75	60.75	---
Et tanque (Scs)	---	---	32.18	29.91	---
Et Tanque (Ch)	---	---	31.23	28.06	---

() = No. de riegos

* = Fórmula que correlacionó con los valores medidos.

Scs = Método para estimar coeficiente de desarrollo propuesto por el servicio de Conservación de Suelos de USA.

Ch = Método para estimar coeficientes de desarrollo, propuesto por Hansen (Curva única).

Para cada tratamiento se efectuó un análisis de regresión y correlación entre las fórmulas y los datos medidos, con la finalidad de determinar la fórmula que más se adapte a cada caso; en el cuadro 3 aparecen con un asterisco las fórmulas que se adaptaron mejor a las condiciones de la región y cultivo. En términos generales se puede concluir que la fórmula de Blaney y Criddle fue la que mejor se adaptó para el cálculo de la evapotranspiración en tomate, y la de Hargreaves para cebolla y melón.

COMENTARIOS DE EVENTOS

SEMINARIO SOBRE ECOSISTEMAS, ALIMENTOS Y ENERGIA

Del 1 al 7 de septiembre de 1984 se realizó en Brasilia, Brasil, un Seminario Internacional sobre "Ecosistemas, Alimentos y Energía", el cual fue auspiciado por diferentes entidades entre las que se mencionan la Universidad de Brasilia, UNESCO, Financiadora de Estudios y Proyectos del Brasil, FINEP, Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), Naciones Unidas y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

El objetivo del evento, en el que participaron diferentes especialistas del mundo, entre los que figuraban connotados científicos, autores de diferentes libros y tesis sobre las nuevas tendencias de ecosistemas y energía, fue la identificación y comparación de estudios de caso de concepción y experimentación de sistemas integrados para diferentes ecosistemas, y la elaboración de metodología de evaluación cuantitativa y cualitativa de dichos sistemas. Se persiguió además el fortalecimiento de subsidios para la implementación de nuevos proyectos y programas de investigación y para el desarrollo y demostración de sistemas integrados de producción de energía y alimentos.

La Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, le concede mucha importancia a este tipo de eventos que contribuyen a el desarrollo de la agricultura de América Latina, si se considera que tradicionalmente la educación agrícola superior ha sido, hasta hace pocos años, enfocada unilateralmente hacia la producción agrícola, sin considerar el uso eficiente de todos los componentes de un sistema. Lo mismo ha ocurrido con el manejo de los recursos naturales renovables, lo cual ha conducido a poca eficiencia en el manejo y desarrollo de los diferentes ecosistemas dedicados a la producción agrícola y/o al manejo de recursos naturales renovables.

La crisis energética mundial de la última década, de la que no se ha escapado Guatemala, ha mostrado la necesidad de utilizar eficientemente todos los componentes de los sistemas, entre los que se incluye la energía solar, la biomasa producida directamente con tal propósito o derivada de la producción agrícola, la energía hídrica y eólica y el manejo de diferentes arreglos en el tiempo y en el espacio, de manera que se ha puesto en evidencia la convergencia entre energía y agricultura.

Guatemala posee una amplia gama de recursos energéticos, muchos de ellos no usados en agricultura, tales como biomasa, recursos hidroeléctricos, energía solar y eólica. Tomando en cuenta lo anterior, y el nuevo impulso que está tomando la Facultad de Agronomía en cuanto al desarrollo global de los sistemas, el Decano de dicha Casa de Estudios, Ing. Agr. César Augusto Castañeda Salguero, presentó el trabajo denominado "Sistemas Agroenergéticos para Investigación y Docencia: El Caso de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos". El resumen de dicho trabajo es el siguiente:

Se afirma que generalmente hay falta de conceptualización y de método en la integración del conocimiento a través del trabajo en la impartición de la carrera de Ingeniero Agrónomo. La solución a este problema se considera importante para facilitar el análisis de sistemas y la aplicación del conocimiento científico y tecnológico, así como para la proposición de tecnología apropiada, con el fin de mejorar los sistemas de producción agrícola y la protección y el aprovechamiento científico de los recursos naturales renovables.

Como instrumento metodológico, la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, adopta el análisis de sistemas, considerando como objeto de dicho análisis a los sistemas de producción agrícola y a las cuencas hidrográficas. Para facilitar su aplicación, se propone usar dicho concepto y método en la modelización de sistemas bioenergéticos para docencia e investigación.

El proyecto propone el establecimiento de tres sistemas agroenergéticos localizados en tres diferentes zonas ecológicas de Guatemala, con el propósito de interrelacionar eficientemente los materiales, energía, componentes tecnológicos y trabajo, con fines de docencia, investigación y extensión. La disposición de los componentes de cada sistema será diferente en cada localidad de acuerdo a sus particulares características, utilizando módulos específicos de producción, tales como módulos de hortalizas, módulos frutícolas, módulos con cultivos asociados, jardín de plantas medicinales, sistemas de

riego activados por energía solar y eólica, minihidroeléctricas, bosques energéticos, viveros, invernaderos con luz nocturna generada por energía solar, diferentes equipos impulsados por carbón u otras fuentes alternas de energía, propagadores de plantas, apiarios, centro de compost, biodigestores, estanques piscícolas, pequeño gallinero, cercos con plantas melíferas, etc.

En el seminario se establecieron contactos con representantes de diferentes instituciones internacionales, entre los que se mencionan los doctores Ignacy Sachs del Programa de Interfase de Alimentos y Energía de la Universidad de las Naciones Unidas, Doctor Kenhide Mushakoji, Vice-rector de la Universidad de Naciones Unidas, Theodore Beresowski, Jefe de la Sección de Desarrollo Energético de UNESCO, Emilio Lebre de la Rovere, de la División de Energía de la Financiadora de Estudios y Proyectos del Brasil (FINEP), Roberto Cáceres, Jefe del Programa de Bioenergía de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), y Arnaldo Veras, Jefe del Programa Multinacional de Agroenergía de IICA. Especialmente los Doctores Cáceres y Veras, ofrecieron apoyar el desarrollo del proyecto de sistemas agro-energéticos para investigación y docencia de la Facultad de Agronomía. El primer paso será impulsar un Curso Internacional de Sistemas Agroenergéticos en Guatemala. Paralelamente se buscará el financiamiento adecuado.

Además de participar en el Seminario, el Decano de la Facultad de Agronomía visitó diferentes sistemas agroenergéticos a nivel de finca localizados en Belo Horizonte, Campo Grande, Sao Paulo y Río de Janeiro, donde se está probando el uso de diferentes componentes en eficiencia energética, tales como cultivos asociados, biodigestores, biofertilizantes, microdestilerías, uso de combustible en máquinas agrícolas, generación de electricidad, etc.

II CURSO NACIONAL SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EL USO DE PLAGUICIDAS

I. PRESENTACION

El curso en mención se realizó la semana del 10 al 14 de Septiembre del año de 1984 en la ciudad de Guatemala.

Fue organizado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social a través del Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria (SNEM), Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO) y la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS).

Participaron en el mismo expositores de Instituciones Nacionales e Internacionales, como: Dirección Técnica de Sanidad Vegetal de DIGESA, Asociación Guatemalteca de Manejo Integrado de Plagas (AGMIP), Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), CIBA-GEIGY, S. A., Organización Panamericana para la Salud (OPS), Laboratorio Unificado de Control de Alimentos y Medicamentos (LUCAM) e Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI).

El curso en mención fue dirigido a miembros (41) de instituciones nacionales y extranjeras, tales como Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Universidad de San Carlos de Guatemala, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Ministerio de Educación Pública, Ministerio de trabajo y Previsión Social, Ministerio de Salud (Honduras) y Sanidad Vegetal (Panamá).

Los temas abordados por los conferencistas fueron: Generalidades sobre plaguicidas, Legislación sobre plaguicidas, Uso de plaguicidas en la Agricultura, Utilización de plaguicidas en Salud Pública, Contaminación ambiental por plaguicidas, Control Biológico de plagas, Cuarentena Vegetal, Control Integrado de Plagas, Manejo de Plaguicidas desde su formulación hasta su uso, Muestro y Análisis de Plaguicidas e Intoxicaciones por plaguicidas.

Por parte de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, asistieron un docente y un estudiante nombrados oficialmente para participar en dicho evento.

II. OBJETIVOS

Los objetivos del curso fueron:

1. Concientizar a los participantes del daño y riesgo al que se está expuesto en el manejo y uso de plaguicidas.
2. Hacer saber a los participantes del daño que se ha provocado y se está provocando al medio ambiente, e inclusive al hombre mismo, por el uso inadecuado de los plaguicidas.
3. Que los conocimientos adquiridos en el curso sean difundidos.

III. METODOLOGIA DEL CURSO

La mecánica del curso fue:

1. Conferencias magistrales en las que hubo participación activa de los asistentes al curso.
2. Formación de grupos de Médicos, Supervisores y Trabajadores para la Salud, para analizar y discutir sobre el documento base del curso: Módulo de Adiestramiento 2 "Guía para Adiestramiento en prevención de riesgos en el uso de plaguicidas", editado por ECO/OPS.

IV. CONCLUSIONES:

Desafortunadamente, sólo el grupo de Supervisores dió sus conclusiones, que literalmente son:

1. El hombre no puede prescindir de los plaguicidas para aumentar la cantidad y calidad de los alimentos.
2. Hay evidencias de contaminación ambiental por el uso inadecuado de los plaguicidas.
3. A pesar de que en el país existe una legislación referente a la elaboración, transporte, almacenamiento, venta y uso de plaguicidas, ésta no se cumple.

4. Falta de un programa Educativo sobre el manejo adecuado de plaguicidas.
5. Falta de coordinación entre las instituciones nacionales (estatales y privadas) encargadas de velar por el cumplimiento de la legislación referente a plaguicidas.
6. A pesar de que existen otros métodos de control de plagas, diferentes al control químico, no se utilizan.

V. RECOMENDACIONES

1. Crear una Comisión interinstitucional (estatal y privada) que vele por el cumplimiento de la legislación nacional referente a la producción, transporte, almacenamiento, venta y uso de plaguicidas.
2. Que se dé apoyo gubernamental para fomentar el uso del control integrado de plagas.
3. Implementar un programa educativo a nivel nacional, con la participación de entidades estatales y privadas sobre el manejo y uso de plaguicidas.
4. Crear un centro de información toxicológica con la participación de entidades estatales y privadas.
5. Ejercer un mayor control en el manejo y uso de plaguicidas muy tóxicos, para evitar su venta libre a personas no autorizadas.
6. Incluir un curso sobre toxicologías en el pènsum de estudios de las carreras profesionales que estén relacionadas con el manejo y uso de plaguicidas.
7. Mejorar el control estadístico a nivel nacional de los casos de intoxicación provocados por plaguicidas.
8. Implementar de equipo y material a los centros asistenciales para la atención de personas intoxicadas.
9. Buscar el apoyo de organismos internacionales para complementar los programas sobre plaguicidas que a nivel nacional se implementen.

NOTAS TECNICAS

METALAXYL, IPRIDONE Y VINCLOZOLIN – NUEVAS OPCIONES PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES EN HORTALIZAS.

En años recientes muchos fungicidas han sido ensayados para el control de enfermedades en hortalizas, pero por distintas razones, la mayoría no ha tenido éxito comercial. Sin embargo, tres nuevos fungicidas; Metalaxyl, Iprodione y Vinclozolin aparecen prometedores expandiendo las opciones para el control de las enfermedades en hortalizas.

Metalaxyl es un fungicida sistémico con actividad específica contra *Pythium*, *Phytophthora*, *Peronospora* y otros hongos de la familia Pythiaceae. Metalaxyl es altamente soluble en agua y es fácilmente traslocado a las partes aéreas de la mayoría de cultivo; la traslocación lateral entre hojas es mínima.

Iprodione es un fungicida de contacto y de amplio espectro activo contra *Botrytis*, *Monilinia* y *Sclerotinia*, pero también tiene efectividad contra *Alternaria*, *Helminthosporium* y *Rhizoctonia*. Iprodione inhibe tanto la germinación de las esporas como también el crecimiento de micelio, pero pierde efectividad como fungicida curativo.

Vinclozolin es un fungicida no sistémico, de contacto, usado primariamente como un asperjador foliar. Vinclozolin inhibe efectivamente la germinación de esporas y el crecimiento de tubos germinativos, pero tiene una efectividad limitada en post-infección.

Fuente: Plant Disease, Volumen 67, Número 12, 1983

LOS PROBLEMAS DE LA SEDIMENTACION EN LAS CUENCAS FLUVIALES

Aunque la erosión y la sedimentación forman parte de la evolución natural del paisaje, pueden resultar factores beneficiosos o negativos para el medio ambiente en que se mueve el hombre. Los agricultores pueden aprovechar, por ejemplo, la rica capa vegetal aluvial que se deposita durante una inundación, pero el limo que se va acumulando detrás de una presa recién construida puede provocar catástrofes tanto técnicas como ecológicas. Sólo en fecha reciente el hombre ha comenzado a comprender hasta qué punto sus actividades pueden

agravar esos procesos naturales, a menos que los encargados de la gestión de los recursos naturales puedan controlarlas de algún modo.

En 1975, y de conformidad con el Programa Hidrológico Internacional, se inició un proyecto para investigar las relaciones entre la sedimentación y la erosión por una parte, y la pesca, la silvicultura, la fauna silvestre, la agricultura, el pastoreo, la explotación de minas y los trabajos de construcción, por otra.

Fuente: La Naturaleza y sus Recursos, Volumen 19, Número 2, Abril-Junio/83.

EVALUACION EN GUATEMALA DE NUEVE CEPAS DE *Rhizobium phaseoli* SELECCIONADAS PARA PRUEBAS INTERNACIONALES DE FIJACION DE NITROGENO ATMOSFERICO EN FRIJOL, PROBADAS EN LA VARIEDAD ICTA-81

En este trabajo se evaluaron las cepas de *Rhizobium phaseoli* CIAT 57, 157, 166, 255, 390, 407, 727, 904 y 952, seleccionadas por CIAT para las pruebas internacionales de inoculación de frijol. El trabajo se realizó en los campos experimentales de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se empleó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y 12 tratamientos, divididos estos así: 9 cepas de *Rhizobium* y 3 tratamientos con 0, 50 y 100 Kg/Ha de Nitrógeno sin inóculo.

El análisis estadístico mostró que las cepas más eficientes mostraron un alto peso de nódulos, materia verde de plantas y un mayor rendimiento de grano. Los nódulos de estas cepas se localizaron, en su mayoría, en el cuello de la raíz de las plantas.

Las cepas que mejor se comportaron fueron la CIAT 390 y 407, comparándose el rendimiento de grano producido por las plantas con los rendimientos de los tratamientos de 50 y 100 Kg/Ha de Nitrógeno.

Fuente: J.C. Méndez; R.G. Aguilera. Tesis de Grado. Facultad de Agronomía. 1984.

FACTIBILIDAD BIOECONOMICA DEL MANEJO INTENSIVO DEL MAIZ, *Zea mays* PARA USO MULTIPLE COMO JILOTE, ELOTE, GRANO Y FORRAJE, SEGUIDO DE FRIJOL, *Phaseolus vulgaris*, PARA USO TIERNO.

El objetivo general de este estudio fue encontrar una forma más eficiente de utilizar el suelo, el tiempo y el cultivo de maíz en el trópico húmedo. Los objetivos específicos fueron los siguientes: 1) Determinar, bajo condiciones experimentales en Turrialba, el comportamiento de dos cultivares de maíz en la producción tanto hortícola como forrajera, 2) Determinar la factibilidad bioeconómica de la explotación combinada del maíz como hortaliza, grano y forraje, y 3) Determinar el efecto de la forma de explotación del maíz sobre la producción hortícola y forrajera del frijol como segundo cultivo.

Se probaron, bajo el diseño de parcelas divididas, ocho tratamientos con los cultivares de maíz "Tuxpeño PB C-7" y "Eto B" seguidos por el cultivo de frijol 27-R, y uno adicional sólo con frijol.

Con base en los resultados obtenidos bajo las condiciones en las cuales se desarrolló este experimento, se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1) Los rendimientos agronómicos, desde el punto de vista hortícola (uso como jilote y/o elote), son más altos para las plantas del cultivar Eto que para los del Tuxpeño.
- 2) El rendimiento forrajero de las plantas de maíz es más alto para el cultivar de maíz Tuxpeño que para el Eto.
- 3) La producción agronómica se ve más afectada por la competencia intra-específica entre las plantas de maíz de cultivar Tuxpeño que entre las del Eto.
- 4) Es biológica y económicamente factible, combinar la explotación del maíz para ser usado como hortaliza, grano y forraje.

Fuente: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Departamento de Producción Vegetal, Turrialba, Costa Rica, 1982.

EFFECTOS ALELOPATICOS DE RESIDUOS DE MALEZAS ANUALES EN EL CRECIMIENTO Y ABSORCION DE NUTRIENTOS DE MAIZ Y DE SOYA.

Malezas anuales han mostrado potencial alelopático en años recientes. Pocos estudios claramente comparan efectos de residuos de malezas en la inhibición del crecimiento y absorción de nutrimentos en maíz (*Zea mays* L.) y soya (*Glycine max* L.). Por lo tanto, los residuos de apazote (*Chenopodium album* L.) bledo (*Amaranthus retroflexus* L.) y cola de zorro (*Setaria glauca* L.) fueron evaluados por sus efectos alelopáticos en el crecimiento y absorción de N, P, y K en maíz y soya en un ambiente controlado. Los residuos de maleza en arena sílica produjo mayor efecto inhibitorio que la mezcla de suelo y arena.

La inhibición del crecimiento fue mayor cuando los residuos fueron incorporados al suelo que cuando fueron aplicados en la superficie.

La inhibición o estimulación de la absorción de N, P, y K en ambos cultivos no fue consistente y dependió de la fuente de residuos, de la forma de incorporación y de la textura del suelo.

Los residuos de las malezas demostraron una inhibición alelopática de crecimiento independientemente de la cantidad de N y P que se aplicó, y se concluyó en que el efecto inhibitorio no está relacionado con la absorción de nutrimentos.

Fuente: Agronomy Journal, Volumen 76, Número 3, 1984.

PROYECTO REGIONAL DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

El objetivo del proyecto es dar asistencia para fortalecer las capacidades de las instituciones regionales y nacionales en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Panamá, para desarrollar y ejecutar métodos efectivos de combate integrado de plagas a través de investigación, que adaptará tecnologías conocidas de manejo integrado de plagas a sistemas de producción de productores en Centro América y Panamá, adiestramiento a corto y largo plazo para obtener interés y transferir tales tecnologías, y cooperación técnica para satisfacer necesidades de información inmediatas y continuas; incluyendo el

suministro de identificación de plagas y servicios de diagnóstico, y el establecimiento de un centro de información. Las disciplinas de fitopatología, entomología y ciencias de malezas se tratarán en forma integrada. Se dará énfasis a los problemas más importantes que afectan los granos básicos y otros cultivos alimenticios. El proyecto tendrá una duración de cinco años a partir de agosto de 1984, con sede en el CATIE y financiado por medio de una donación de AID/ROCAP.

Para mayor información dirigirse a: J. L. Saunders, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

BIBLIOGRAFIA RECIENTEMENTE RECIBIDA EN LA FACULTAD DE AGRONOMIA

- EL RIEGO: Diseño y Práctica, por Bruce Withers y Stanley Vipond, México: Editorial Diana, S. A., 1983. 350 páginas.

En esta obra, los autores reportan las técnicas de riego más avanzadas para cualquier tipo de clima y condiciones agrícolas.

Se incluye, además de los aspectos tradicionales de riego, como lo son los principios básicos y el diseño, otros importantes como lo son el drenaje asociado al riego y a la mecanización y preparación del terreno para riego.

- INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA MAQUINARIA AGRICOLA, por Saúl Soto Molina, México, Editorial Trillas, 1983. 259 páginas.

Esta obra constituye un valioso material bibliográfico práctico para el estudio, manejo y mantenimiento de la maquinaria agrícola.

Se presenta la información indispensable sobre el funcionamiento y el manejo de tractores y de motores de combustión interna, así como de sus partes y componentes principales, para que tanto estudiantes como profesionales y trabajadores del campo puedan efectuar el ajuste y las reparaciones menores necesarias a fin de mantener a los tractores en óptimas condiciones de trabajo.

- TERMINOLOGIA GENETICA Y FITOGENETICA, por Raúl Robles Sánchez, México, Editorial Trillas, 1982. 163 páginas.

Tomando en cuenta el avance actual en la genética, este libro adquiere importancia en el sentido de que en el mismo se integran conocimientos y técnicas dispersas en distintas bibliografías.

Se incluye una detallada descripción, tanto de las técnicas más avanzadas en el campo de la genética, como de aquellas que han surgido de la aplicación de la genética en el mejoramiento de los cultivos.

- LA GESTION DEL FUEGO Y DEL COMBUSTIBLE EN LOS ECOSISTEMAS DE CLIMA MEDITERRANEO, Programas y temas prioritarios

de investigación, por James K. Agee, Editorial Serbal/UNESCO, 1982. 72 páginas.

Este libro, a pesar de que está elaborado en base a experiencias de regiones distintas a la nuestra, presenta un tema novedoso en nuestro medio y con aspectos que pueden ser aplicados a la problemática del fuego de nuestros ecosistemas.

Esta obra se elaboró sobre la base de lo tratado en un simposio internacional realizado en Stanford, California, Estados Unidos, en 1977.

Se trata de la temática relacionada con la necesidad de un conocimiento más completo de las dinámicas de los ecosistemas de regiones mediterráneas afectadas por el fuego, con el objeto de elaborar y evaluar las políticas de gestión sobre una base regional.

Los aspectos específicos que se incluyen, son los siguientes: el papel de las características de las especies; las concentraciones y flujos de los minerales y sedimentos; la productividad, estructura y diversidad de la comunidad; evaluación de las políticas alternativas de gestión del fuego; y la zona de interfase entre el hombre y las áreas naturales mediterráneas.

Como aspecto importante de esta obra, se dan consejos para los investigadores en particular, y en general para todo el personal que se enfrenta con problemas similares en distintas partes del mundo, y se sugieren mecanismos para aplicar los descubrimientos de la investigación a programas prácticos de gestión del fuego.

CORRIENTES DE INVESTIGACION EN LAS CIENCIAS SOCIALES, por Raymond Boudon et al. España, TECNOS/UNESCO, 1981. 4 tomos.

Esta obra presentada en 4 tomos, fue elaborada por varios autores con amplia experiencia en la investigación en Ciencias Sociales, y es el resultado de un estudio desarrollado en varios años por la UNESCO con la cooperación de distintas instituciones.

En el primer tomo, se toca lo referente a aspectos interdisciplinarios comunes a las ciencias humanas; el tomo dos se refiere a la Antropología, a la Arqueología y a la Historia; en el tomo tres, se toca lo referente a la situación de la investigación de las Ciencias Sociales en la estética

y las ciencias del arte; finalmente, el tomo cuatro se refiere por completo a la filosofía y a las ciencias del pensamiento.

contenido

	Pág.
La otra cara de las malezas <i>César A. Azurdía Pérez</i>	5
Evaluación agronómica del sistema caña de azúcar (<u>Saccharum officinarum L.</u>) asociado con leguminosas de grano, frijol común (<u>Phaseolus vulgaris L.</u>) Caupi (<u>Vigna unguiculata Walp.</u>) y soya (<u>Glycine max L.</u>) <i>Sime Ivan Maldonado Muñoz</i> <i>Edgar A. Martínez Tambito</i>	24
Caracterización de los recursos suelo, agua y vegetación de la cuenca del río Achiguate. <i>Salvador Castillo, Heber Rodríguez,</i> <i>César Azurdía, José Miguel Leiva,</i> <i>Víctor Cabrera, Hugo Tobías,</i> <i>Luis Castañeda, Gilberto Alvarado,</i> <i>Sergio Flores, Isaac Herrera,</i> <i>Roberto Quiroa</i>	36
Rendimiento y contenido de proteína en hierba mora (<u>Solanum sp.</u>) a diferentes etapas de desarrollo y números de cortes por etapa. <i>Aníbal B. Martínez</i> <i>Fulgencio J. Delgado G.</i>	78
Estudio preliminar del efecto de la radiación Gamma de Cobalto-60 sobre la conservación de tubérculos de papa (<u>Solanum tuberosum L.</u>) para consumo durante el período de almacenamiento. <i>Ing. Agr. Romeo Montepeque Roldán,</i> <i>Ing. Agr. José Luis Rueda Calvet,</i> <i>Ing. Agr. Alvaro G. Hernández D.</i>	84
Incremento del contenido de proteína en el frijol común (<u>Phaseolus vulgaris L.</u>) mediante irradiación de la semilla con Cobalto-60 <i>Ing. Agr. Raúl Morales Silva</i>	93
Estudio preliminar de la eutroficación y su influencia en la sucesión ecológica acuática de la Laguna El Pino, Barberena, Santa Rosa. <i>César O. Rivera M.</i> <i>Juan González M.</i>	105
Investigaciones sobre frecuencias de riego y evapotranspiración. Período 1983 - 1984 <i>Ing. Agr. M.S. Jorge Sandoval</i> <i>Ing. Agr. M.C. César Cisneros</i>	123
COMENTARIOS DE EVENTOS	134
NOTAS TÉCNICAS	140
BIBLIOGRAFÍA RECIENTEMENTE RECIBIDA EN LA FACULTAD DE AGRONOMÍA	145