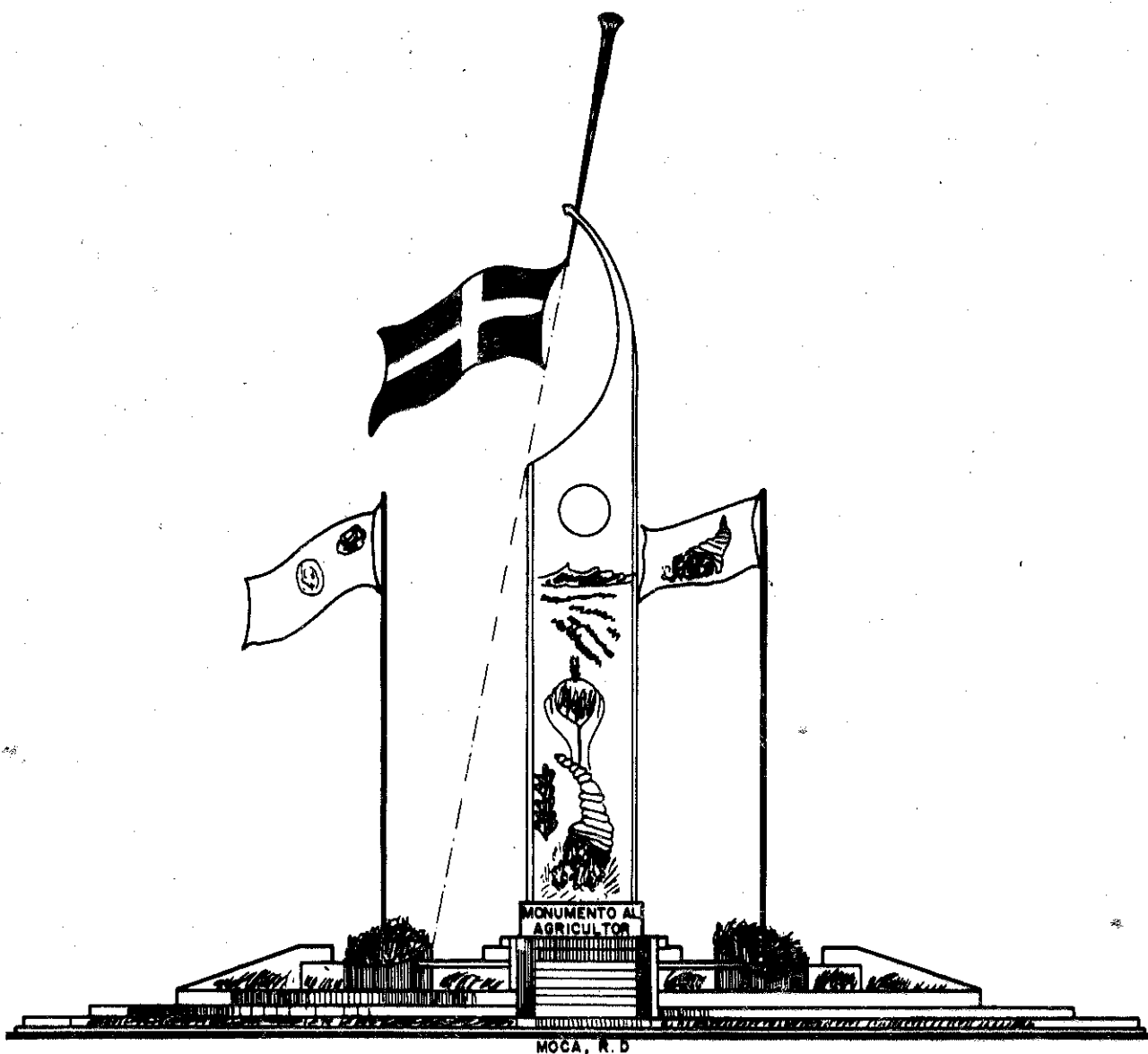


PCCMCA

PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO  
PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS

# MEMORIA

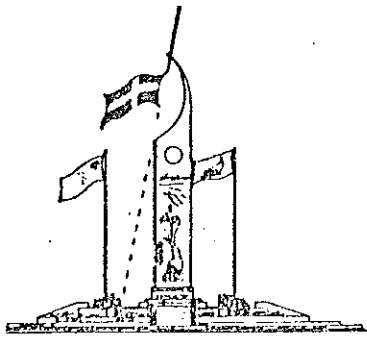
XXVII REUNION ANUAL



MOCA, R. D

**SANTO DOMINGO, REPUBLICA DOMINICANA**

23-28 de marzo de 1981



MONUMENTO AL AGRICULTOR  
MOCA, R.D.

PCCMCA

PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO  
PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS

XXVII REUNION ANUAL

Santo Domingo, 23-27 de marzo de 1981

# MEMORIA

VOLUMEN I

REPUBLICA DOMINICANA

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA

6508

VOLUMEN I  
I N D I C E

6503-6506  
Libres

MESA DIRECTIVA DE LA XXVII REUNION ANUAL DEL PCCMCA

COMITE ORGANIZADOR

PROGRAMA

LISTA DE PARTICIPANTES

TABLAS DE CONTENIDO

CONFERENCIAS EN SESIONES PLENARIAS

- 6508
- Ing. Guillermo Villanueva, Presidente Comité Organizador. → 6509
  - Agrón. Hipólito Mejía, Secretario de Estado de Agricultura. → 6510
  - Dr. Jorge Soria, Representante del Director General del IICA. → 6511

Tema: La investigación en sistemas de cultivo para mejorar la producción y alimentación de los agricultores de escasos ingresos.

- Dr. Hugo E. Cohan, del IICA.  
Tema: El problema de Alimentos en América Latina y El Caribe. 6512

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA XXVII REUNION DEL PCCMCA. 6513-6518

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA II REUNION TECNICA REGIONAL SOBRE SEMILLAS DE GRANOS BASICOS. → 6520

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PANEL DE IMPACTO DE VARIETADES MEJORADAS EN LA PRODUCCION Y PRODUCTIVIDAD EN LOS PAISES DEL AREA. → 6519

PANEL DE IMPACTO DE LAS VARIEDADES MEJORADAS DE MAIZ  
Y FRIJOL EN EL INCREMENTO DE LA PRODUCCION Y PRODUC-  
TIVIDAD EN LOS PAISES DE CENTROAMERICA Y EL CARIBE.

- Indice junto con los trabajos - —————▶ 6521-6525

MESA DE ARROZ

- Indice junto con los trabajos-—————▶ 6526-6535

MESA DE PRODUCCION ANIMAL

- Indice junto con los trabajos-—————▶ 6536-6571

MESA DE HORTALIZAS Y FRUTALES

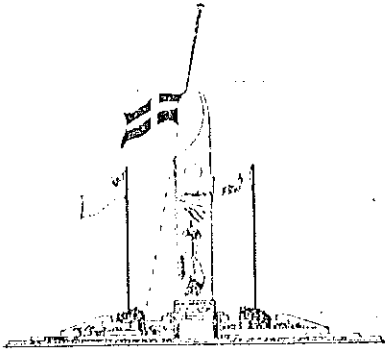
- Indice junto con los trabajos-—————▶ 6572-6589

MESA DE SISTEMAS DE CULTIVO

- Indice junto con los trabajos-—————▶ 6590-6608

SEMINARIO SOBRE EL PROBLEMA DEL ENDURECIMIENTO DEL  
FRIJOL COMUN

- Indice junto con los trabajos-—————▶ (ver volumen I-A)



MONUMENTO AL AGRICULTOR  
MOCA, R.D.

# PCCMCA

PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO  
PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS ALIMENTICIOS

XXVII REUNION ANUAL

MESA DIRECTIVA  
XXVII REUNION ANUAL DE PCCMCA

PRESIDENTE: GUILLERMO VILLANUEVA

VICEPRESIDENTE: CARLOS SALAS

SECRETARIO GENERAL: CARLOS L. ARIAS

SECRETARIA TECNICA

RAUL A. PINEDA

HORACIO STAGNO

CUERPO SECRETARIAL

FIOR HERRERA DE RAMIREZ  
Coordinadora

FIFA NUÑEZ

MIRIAM PIMENTEL

AZALIA CASTILLO DE HERNANDEZ

PATRICIA MOREY

MONINA ESTEVEZ

GLADYS PICHARDO DE PEREZ

MARIA MIESES

THELMA ROSARIO

# PROGRAMA

## XXVII REUNION ANUAL

**Viernes 20** LLEGADA DE PARTICIPANTES.

**Sábado 21** LLEGADA DE PARTICIPANTES

**Domingo 22** LLEGADA DE PARTICIPANTES.

**3:00 - 7:00 P.M.** REGISTRO DE PARTICIPANTES.  
En el loby del Hotel Santo Domingo Norte  
(Hispanola).

**8:00 P.M.** COCTEL DE BIENVENIDA.  
Ofrecido por el Hotel Santo Domingo  
Norte.

**Lunes 23**

**8:00 A.M.** SALIDA DE AUTOBUS HACIA LA SEDE  
DE LA REUNION.

**8:30-10:30 A.M.** Auditorio del Banco Central.  
o Continuación del REGISTRO DE  
PARTICIPANTES.  
o INTEGRACION Y PREPARACION  
DEL PROGRAMA DE LAS MESAS  
DE TRABAJO.

**11:00 A.M.** SESION INAUGURAL.  
o Programa especial.

**1:00-2:00 P.M.** RECESO PARA ALMUERZO.  
o Los participantes podrán utilizar la ca-  
fetería del Banco Central, que ofrecerá  
menú especial.

**2:00-2:15 P.M.** ELECCION DE LA JUNTA DIRECTI-  
VA DE LA REUNION.

**2:15-2:45 P.M.** CONFERENCIA DEL DIRECTOR GE-  
NERAL DEL IICA, Dr. José Emilio G.  
Araujo.

**2:45-3:00 P.M.** Receso.

**3:00-4:00 P.M.** II REUNION TECNICA REGIONAL SO-  
BRE SEMILLAS MEJORADAS DE GR-  
NOS BASICOS.

**4:00-6:00 P.M.** SESIONES EN LAS MESAS DE TRABA-  
JO.

**Martes 24**

**8:00-8:45 A.M.** LA SITUACION ALIMENTARIA EN  
AMERICA LATINA Y EL CARIBE,  
Dr. Hugo Coban.

**8:45-10:30 A.M.** SESIONES EN LAS MESAS DE TRABA-  
JO.

**10:30-10:45 A.M.** Receso.

**10:45-1:00 A.M.** SESIONES EN LAS MESAS DE TRABA-  
JO.

**1:00-2:00 P.M.** RECESO PARA ALMUERZO.  
o Los participantes podrán utilizar la ca-  
fetería del Banco Central, que ofrece  
menú especial.

**2:00-4:00 P.M.** PANEL: IMPACTO DE LAS VARIEDA-  
DES MEJORADAS DE MAIZ Y FRIJOL  
EN EL INCREMENTO DE LA PRODUCCION Y LA PRODUCTIVIDAD EN LOS  
PAISES CENTROAMERICANOS Y DEL  
CARIBE.

**4:00-4:15 P.M.** RECESO.

**4:15-6:00 P.M.** DISCUSION EN RELACION AL TEMA  
DEL PANEL.

**Miércoles 25**

**6:00-7:00 A.M.** SALIDA DE LOS VEHICULOS A GIRAS  
EN EL INTERIOR.  
(Participación de los inscritos en los forme-  
larios de registro de viaje).

**3:00-6:00 P.M.** SESIONES EN LA MESA DE MAIZ/  
SORGO (Auditorio Banco Central).

**Jueves 26**

**8:00-10:30 A.M.** SESIONES EN LA MESA DE TRABAJO.  
Observación: en la Mesa de Leguminosas  
de Grano se inicia el Seminario sobre el  
problema del endurecimiento del frijol  
comón.

**10:30-10:45 A.M.** RECESO.

**10:45-1:00 A.M.** SESIONES EN LAS MESAS DE TRABA-  
JO.  
Observación: continúa Seminario en la Me-  
sa de Leguminosas.

**1:00-2:00 P.M.** RECESO PARA ALMUERZO.

**2:00-4:00 P.M.** SESIONES EN LAS MESAS DE TRABA-  
JO.  
Observación: Continúa Seminario en la Me-  
sa de Leguminosas.

**4:00-4:15 P.M.** RECESO.

**4:15-6:00 P.M.** Continuación de la II REUNION TECNI-  
CA REGIONAL SOBRE SEMILLAS ME-  
JORADAS DE GRANOS BASICOS.

**Viernes 27**

**8:00-10:30 A.M.** Continuación de la II REUNION TEC-  
NICA REGIONAL SOBRE SEMILLAS  
MEJORADAS DE GRANOS BASICOS.

**Viernes 27**

**8:00-10:30 A.M.** Continuación de la II REUNION TEC-  
NICA REGIONAL SOBRE SEMILLAS  
MEJORADAS DE GRANOS BASICOS.

**10:30-10:45 A.M.** RECESO.

**10:45-1:00 A.M.** Continuación de la II REUNION TEC-  
NICA REGIONAL SOBRE SEMILLAS  
MEJORADAS DE GRANOS BASICOS.

**1:00-2:00 P.M.** RECESO PARA ALMUERZO.

**2:00-4:00 P.M.** RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES  
DE LAS MESAS DE TRABAJO.

**4:00-4:15 P.M.** RECESO.

**4:15-5:30 P.M.** SESION PLENARIA:  
o Presentación de resoluciones y recomen-  
daciones.

**5:30-5:45 P.M.** DESIGNACION DE LA PROXIMA SEDE  
DE LA REUNION.

**5:45-6:00 P.M.** RECONOCIMIENTOS.

**6:00-6:30 P.M.** SESION DE CLAUSURA.  
o Programa especial.

LISTA DE PARTICIPANTES  
XXVII REUNION DEL ICOMCA  
23-27 de marzo de 1981  
Santo Domingo - República Dominicana

Nombre	Apellido	Dirección
<u>PAIS: COLOMBIA</u>		
Joaquín Andrés	GONZALEZ FRANCO	CIAT, AA 6713, Cali, Colombia
Federico	POEY	CIAT, AA 6713, Cali, Colombia
Steven Ray	TEMPLE	CIAT, AA 6713, Cali, Colombia
Oswaldo	VOYSEST VOYSEST	CIAT, AA 6713, Cali, Colombia
<u>PAIS: COSTA RICA</u>		
Gilberto	ARAYA SOTO	Centro Agrícola Regional Pacífico Sur, Ministerio Agricultura y Ganadería. San Isidro de El General. Costa Rica.
Carlos Luis	ARIAS	IICA - Apartado 1815, Guatemala
José	ARZE B.	CATIE - Turrialba, Costa Rica
Manuel Humberto	CARRERA AGUILAR	Casa No. 10 - INVU - San Ramón Alajuela, Costa Rica.
Gustavo	CUBILLOS OYARZO	CATIE - Turrialba, Costa Rica
Ronald	ECHANDI	CIGRAS, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
Guillermo Edmundo	GALVEZ ENRIQUEZ	CIAT-IICA; Apartado 55; 2200 Coronado; San José Costa Rica.
Raymond Alfred	CROSS	Apartado 401; San Pedro Montes Oca Costa Rica.
Pedro	GUZMAN LEON	Apartado Postal 2074; San José, Costa Rica.
Miguel	HOLLE	CATIE-Turrialba 7170; Costa Rica
Heleodoro	MIRANDA	CATIE-Turrialba 7170; Costa Rica
Miguel	MORA	CIGRAS, Universidad de Costa Rica, S. J., Costa Rica.
Fernando	OCAMPO AGUILAR	Centro Agrícola Regional Pacífico Sur, San Isidro de Pérez Zeledón, Costa Rica.
Gilberto	PAEZ BOJAVIN	CATIE-Turrialba, Costa Rica
Carlos Alberto	SALAS FONSECA	Universidad de Costa Rica, San Pedro Montes de Oca, San José, Costa Rica
Gerardo Francisco	RAMIREZ MARTINEZ	Unidad de Suelos, MAG, San José Costa Rica.
Franklin E.	ROSALES	IICA; Apartado 55; 2200 Coronado, San José, Costa Rica
José Alberto	TORRES M.	IICA, San Isidro de Coronado, Costa Rica.
Jonathan Nigel	WOOLLEY	CATIE-Turrialba, Costa Rica.
Jorge	SORIA	IICA, Apartado 55, Coronado, San Jose Costa Rica.
<u>PAIS: EL SALVADOR</u>		
Mario Ernesto	ALVARADO AREVALO	Centro Nacional de Tec. Agrícola, Km. 33 1/2 Carretera a Santa Ana. El Salvador.
Tito Diomedes	APARICIO	CENTA, Km. 33-34 Carretera a Santa Ana San Andrés, La Libertad. El Salvador, Centro América.
René	CLARA	CENTA, Km. 33 1/2, Carretera a Santa Ana. San Salvador.
Raúl	RODRIGUEZ SOSA	CENTA, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria. Km. 33 1/2 Carretera a Santa Ana. Depto La Libertad, El Salvador. C.A.
José Arnoldo	TREJO ARAUJO	CENTA, Km. 32 1/2, San Andrés.

Nombre	Apellido	Dirección
<u>PAIS: ESTADOS UNIDOS</u>		
Michael	COLEGROVE	DEKALB AG' RESEARCH, Sycamore Road De- Kalb Illinois, USA 60115
Dermot P.	COYNE	University of Nebraska, 1130 Nr, 79, ST Lincoln, Nebraska.
Lloyd W.	ROONEY	Texas A & M, University, College Station, Texas 77843, RFD 3, Box 336.
James R.	STEADMAN	Dept. of Plant Pathology. University of Nebraska. Lincoln, Ne 68583. U.S.A.
<u>PAIS: GUATEMALA</u>		
Bruno	BUSTO BROL	ICTA. 5 av. 12-35 Zona 9. Guatemala
Ricardo	BRESSANI	INCAP. Carretera Roosevelt, Apt. Pos- tal 1188. Guatemala
Sandra Patricia	CALDERON	ICTA. 5 ave. 12-35. Zona 9
Yolanda	CASTILLO DE AREVALO	INCAP. Apdo. Postal 1188. Guatemala
Hugo Salvador	CORDOVA ORELLANA	CIMMYT. Londres 40, México 6. D.F.
Luis Gonzaga	ELIAS	INCAP. Carretera Roosevelt, Zona 11. Apartado 1188 - Guatemala - Guatemala, C.A.
Alejandro	FUENTES OROZCO	ICTA. 5 ave. 12-31; Zona 9. Guatemala
Jorge Segundo	FUENTES VASQUEZ	ICTA, 5 ave. 12-31; Zona 9. Edificio El Cortez, Guatemala.
Donald Charles Lieber	KASS	CATIE-ICTA. Apartado Postal 42. Chi- raltanango, Guatemala
Oscar René	LEIVA RUANO	Facultad de Agronomía, USAC, Apartado postal 1445, Zona 12. Guatemala.
Romeo	MARTINEZ RODAS	INCAP. Apartado Postal No. 1188. Guate- mala, C.A.
Porfirio N.	MASAYA S.	ICTA. 5 a. Ave. 12-31, Zona 9 Guatema- la, Guatemala.
Elvira	MEJIA G.	Universidad del Valle de Guatemala - INCAP. Apartado Postal 82. Guatemala
Mario R.	Molina	INCAP. P.O. BOX 1188. Guatemala, Gua- temala, Centro América.
Silvio Hugo	OROZCO SARRIA	CIAT, Apt. Aéreo 6713. Cali Colombia, S.A.
Leonel	ORTIZ ORELLANA	ICTA, 5 ave. 12-31; Zona 9; Edificio El Cortez. Guatemala.
Luis Roberto	OSORIO MOLINA	Secretaria General del Consejo Nacio- nal de Planificación Económica. Edifi- cio Finanzas, 11º Nivel. Guatemala
Carlos D.	RODRIGUEZ E.	PRODEGA. Parque Nacional La Aurora Zo- na 13. Guatemala. C.A.
Antonio Anibal	SANDOVAL SAGASTURE	Universidad de San Carlos. Facultad de Agronomía. Apartado Postal 1545. Guate- mala, C. A.
Mariano	SEGURA	IICA. Apartado 1815. Guatemala.
Romeo Antonio	SOLANO AVILES	ICTA. 5 ave. 12-31; Zona 9; Edificio El Cortez. Guatemala.
Roberto René	VELASQUEZ MORALES	División Agrícola, SIGMA. 14 ave. 13-17 Zona 12. Guatemala.



Nombre	Apellido	Dirección
<u>PAIS: HAITI</u>		
Pierlus	RENOLD	Departamento de Agricultura, B. P. ; No. 9, Cayes - Haiti.
Henry	TURENNE	Secretaría de Agricultura, Damien. Port-Au-Prince Haiti.
<u>PAIS: HONDURAS</u>		
Elio	DURON ANDINO	Programa Investigación-Secretaría de Recursos Naturales, Tegucigalpa, D.C.
Nicolás	MATEO	CATIE, Turrialba, Costa Rica.
Juan José	OSORTO	Ministerio de Recursos Naturales, Recursos Naturales. San Pedro Su la, Honduras.
<u>PAIS: JAMAICA</u>		
Adet	THOMAS	Caribbean Agricultural Research and Development Institut ., P.O. Box 113. University Campus; Mona. Jamaica, W.I.
<u>PAIS: MEXICO</u>		
Tarcicio	CERVANTES SANTANA	Colegio de Post-Graduados. Privada 16 de septiembre #6-3. Texcoco-México, México.
Carlos	DE LEON	CIMMYT. Londres 40. México 6 DF. México.
Maritza	ESPINOSA DE MENDOZA	Juan Escutia N° 56. Sn. Pedro III Texcoco. Edo. de México (México).
Vartan	GUIRAGOSSIAN	ICRISAT / CIMMYT - Londres 40. Apto. 40. Apdo. Postal 6-641. México 6, D.F. México.
Francisco Javier	IBARRA PEREZ	INIA/CIAGOC. Apdo. Postal 429. INIA CIAGOC. Veracruz, VER.
Andrés	IRUEGAS	INIA. Apartado Postal 10. Chapingo, México. México.
Elmer C.	JOHNSON	CIMMYT. Londres 40. México 6, D.F. México.
Federico	KOCHER	CIMMYT. Londres 40. México 6, D.F. México.
Ernesto	LOPEZ SALINAS	INIA-CIAGOC. Ap. Postal 429. Veracruz. VER. México.
Juan Carlos	MARTINEZ	CIMMYT. Apartado Postal 6-641. México 6. D.F. México.
Raúl	MARTINEZ GONZALEZ	ASGROW INTERNATIONAL. Kalamazoo. Michigan U.S.A.
Fidel	MARQUEZ-SANCHEZ	Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. Julio Ruelas No. 2. Chapingo, México.
Leopoldo Ernesto	MENDOZA ONOFRE	Colegio de Postgraduados. Centro de Genética. Colegio de Postgraduados. Chapingo. Edo. de México.
José Domingo	MOLINA GALAN	Colegio de Postgraduados. Centro de Genética. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
Luis	OSORIO	INIA. Apartado Postal No. 10. - Chapingo, México, México.
Esteban	SOLORZANO VEGA	Universidad Autonoma Chapingo. Diagonal Abasolo No. 110-3. Texcoco, México, México.

Nombre	Apellido	Dirección
Surinder Kumar	VASAL	CIMMYT, Londres 40, México 6 D.F.
Willy L.	VILLENA DUCHEN	CIMMYT, Londres 40, México 6 D.F.
Edwin John	WELLHAUSEN	Fundación Rockefeller, Londres 40, México, D.F.
Michael J.	YATES	CIMMYT/Economía. Londres 40, Apdo. Postal 6-641. México 6, D.F. México.
Kawhiro	YOSHII	INIA/CIAGOC. Ap. Postal 429. Veracruz. VER, México.
<u>PAIS: NICARAGUA</u>		
Shui-Sung	HSIANG	Misión Técnico Agrícola China y Ministerio de Desarrollo Agrop. y Reforma Agraria. Apt. P. 3492. Managua Nicaragua. C.A.
<u>PAIS: PANAMA</u>		
Alfonso	ALVARADO DUMONT	Universidad de Panamá, San Gabriel No. 8. Apdo.5. Panamá
Franklin	ATENCIO ARAUZ	IDIAP. Volcán Chiriquí, República de Panamá. Campo Experimental, Cerro Punta.
Eric. Manuel	CANDANEDO LAY	IDIAP. Apdo. Postal 6-4391. Estafeta El Dorado. Panamá 6. Panamá.
Manuel Salvador	DE GRACIA GALVEZ	IDIAP. Betania. Calle Camino Real 524-D.
Alejandro	FERRER	Instituto de Investigación Agropecuaria. Estafeta El Dorado. Apdo. 6-4391. Panamá 6. Panamá.
Gonzalo	GONZALEZ J.	Comité Nacional de Semillas. Calle 4ta, El Dorado 11-K. Apdo. 11096. Panamá 6. Panamá.
Pedro	GUERRA MARTINEZ	IDIAP. Centro Experimental de Gualaca. David- Chiriquí. Rep. de Panamá.
Domiciano	HERRERA DOMINGUEZ	IDIAP. Gualaca-Chiriquí, Panamá.
Luis Antonio	HERTESTAINS CABALLERO	IDIAP. Gualaca-Chiriquí, Panamá.
Alexi	IGLESIAS	IDIAP. Gualaca, Provincia de Chiriquí, Rep. de Panamá
Carlos Manuel	ORTEGA VEGA	IDIAP. Gualaca-Chiriquí-Panamá
Bolivar René	PINZON	IDIAP. David-Chiriquí-Panamá
Santiago	RIOS ARAUZ	IDIAP. David-Chiriquí-Panamá
<u>PAIS: PUERTO RICO</u>		
Roberto	CHEVRES-ROMAN	Recinto Universitario de Mayaguez-UPR. College Station. Mayaguez, P.R. 00708.
George F.	FREYTAG	Mayaguez Instituto of Tropical Agriculture-USDA. P.O. Box 70. Mayaguez, P.R. 00708.
Julio H.	LOPEZ ROSA	Universidad de Puerto Rico. Río Piedra, Puerto Rico. Apartado H. Río Piedras, Puerto Rico 00928.
Antonio	SOTOMAYOR RIOS	Departamento de Agricultura Federal de los E.U. Instituto Mayaguez de Agricultura Tropical Box 70. Mayaguez, Puerto Rico.

Nombre	Apellido	Dirección
<u>PAIS: REPUBLICA DOMINICANA</u>		
Gilberto A.	ABREU VARGAS	SEA. Centro de Investigaciones Arroceras, Juna, Bonao.
María Teresa	AGUIRRE GARCIA	IICA. Apdo. 711, Santo Domingo, R.D.
Luis José	ALMANZAR GUZMAN	SEA. Centro de los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Carmén	APARICIO DE GOMEZ	PNUD. Ave. Anacaona No. 9, Santo Domingo, R.D.
Marcial	ASENSIO MARTINEZ	SEA. Centro de los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Ramon A.	BERAS CISNEROS	SEA, Centro de los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Leovirgildo	BELLO GUERRERO	SEA. Centro de Los Heroes. Santo Domingo, R.D.
José Alberto	BISONO	PROSEDOCA, Productora de Semillas Dominicanas, C. x A.Santiago.
Juan Carlos	BRESCIANI	IICA. Apdo. 711. Santo Domingo, R. D.
Ignacio	BRETON T.	SEA. Restauración Esq. España, Regional Norte, Santiago, R.D.
Ines Amelia	BRIOSO DE LEON	SEA. Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Francisco	CABRERA CARPIO	SEA. Departamento de Divulgación Técnica, Feria Ganadera, Santo Domingo, R.D.
Julian	CANACHO LOPEZ	FIIDE, Banco Central, Santo Domingo R. D.
Aquiles R.	CARABALLO NUÑEZ	SEA. Centro de Los Heroes. Santo Domingo, R.D.
Ramón Aquiles	CASTILLO LACHAPPELLE	Instituto Politécnico Loyola, San Cristóbal, Rep. Dom.
Luciano José Arismendy	CASTILLO MERCEDES	SEA. Pontón, La Vega, República Dominicana.
José Rafael	CONCEPCION J.	SEA. Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Manuel de Jesús	CORDERO FERNANDEZ	Colegio Agrícola San Ignacio de Loyola. Beller No. 55, Dajabón, R.D.
Digna Gisela	CRUZ GACERES	CESDA. San Cristóbal, República Dominicana.
René Antonio	CRUZ POLANCO	SEA. Restauración Esq. España; Santiago, Regional Norte.
Federico	CUEVAS PEREZ	Instituto Superior de Agricultura. Apartado 166, Santiago, Rep. Dom.
Naya	DE LANCER	PNUD-Naciones Unidas. Av. Anacaona 9, Santo Domingo, R.D.
Radhames	DEL ROSARIO NUÑEZ	CESDA, San Cristóbal, República Dominicana.
Hugo Manuel	DESCHAMPS P.	CESDA, San Cristóbal, República Dominicana.
Fernando Ant.	DIAZ CESPEDES	CESDA, San Cristóbal, Rep. Dom.
Cecilia Isabel	DIAZ SUAREZ	CIAZA, D.I.A.-SEA, Azua. Rca.Dom.
Manuel de Jesús	DICLO VARGAS	SEA, Dirección Regional Suroeste, San Juan de la Maguana, R.D.
Jeannette	DOMINGUEZ	CENDA, Apt. 700-Santiago, R.D.
Germán Alexis	ESCARFULLERY	SEA. Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Guillermo	ESPAÑOL	CENIP, Km. 22 Autopista Duarte, Santo Domingo, R.D.
Pedro José	FEDERO ROSARIO	SEA, Centro Nacional de Capacitación Arroceras, Juna, Bonao, Rep. Dom.
José Miguel	FLORES VALERA	SEA, Centro de Los Heroes, Santo Domingo, Rep. Dom.

Nombre	Apellido	Dirección
Francisco Antonio	FRIAS SONE	INDRHI/CEDIA, Juma, Bonao, Rep. Dom.
Gregorio	GARCIA LAGOMBRA	CENIP, Dirección Regional Este Higüey, Rep. Dom.
José Ramón	GOMEZ D.	SEAPLAN-SEA, Centro de Los Heroes Santo Domingo, R.D.
Luis Emilio	GOMEZ SIPION	SEA, Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Manuel	GONZALEZ GELABERT	SEA, Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Reynaldo Miguel	GONZALEZ GONZALEZ	Consejo Estatal del Azúcar, Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Manuel Emilio	GONZALEZ TEJERA	Centro de Investigaciones Arroceras, Juma, Bonao, Rep. Dom.
Dithar	GRAU	FAO/PMUD, Anacaona No. 9, Apt. 1424.
Andrés	GUERRA GARCIA	CEDIA, Juma, Bonao, República Dominicana, R.D.
Francisco Antonio	GUERRERO ANXIJAR	Departamento de Semillas, CESDA, San Cristóbal, R.D.
Henry A.	GUERRERO P.	SEAPLAN, República Dominicana.
Julio	GUZMAN	SEA, Centro Los Heroes, Santo Domingo, República Dominicana.
Lazaro José Ricardo	GUZMAN	CESDA-SEA, San Cristóbal, R.D.
Lucas Hipólito	GUZMAN	SEA, Centro de Los Heroes, Santo Domingo, República Dominicana.
Virgilio	GUZMAN	CENDA, Santiago, R.D.
Raymundo	HANSEN	CESDA/SEA, San Cristóbal, Apt. 24, República Dominicana.
william	HARGUS	FAO, Apt. 1424; Santo Domingo, R.D.
Juan A.	HENDERSON MADERA	PROSEDOCA, La Herradura Km. 6 Santiago, R.D.
José Roman	HERNANDEZ	SEA, Departamento de Semillas Apartado 24, San Cristóbal, R.D.
Virginio Patricio	HERNANDEZ GOMEZ	SEA, Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Bayardo	HERNANDEZ MEJIA	PROSEMA/SEA, Centro de Los Heroes Edificio II, 4ta. Planta. Santo Domingo, R.D.
Marino Alfredo	HERNANDEZ PADRON	SEA, Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Cecilia Alt.	HERNANDEZ PERA	SEA, Depto. Vida Silvestre, Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Yin Tieh	HSIEH	Centro de Investigaciones Arroceras Juma, Bonao, República Dominicana.
Arnulfo	IBARRA ESCUDERO	FAO, Apartado No. 1424, Santo Domingo, R.D.
Ramón Antonio	JIMENEZ	Prolongación F-9; Villa Olga, Santiago, Rep. Dom.
Carlos	JOAQUIN RODRIGUEZ	SEA, Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Pedro Emilio	JORGE	CENDA, La Herradura, Km. 5 1/2; Santiago, R.D.

Nombre	Apellido	Dirección
Ricardo	JOSEPH	CEAGANA, Carretera Mella Km. 11 1/2 Apartado de Correo No. 1256, Santo Domingo, República Dominicana.
Amarilys	LEDESMA	CENIP, Apdo. 277-2, Santo Domingo, R.D.
José M.	LUNA	PROSEDOCA, Apdo 831, Santiago, R.D.
Mariano	LUNA	SEA, Baní, Provincia Peravia, R.D.
Domingo	MARTE	Consultor Privado. Apartado 345-2 Santo Domingo, R.D.
Milagros	MARTINEZ	CENIP, Apdo. 277-2, Santo Domingo, R.D.
Miguel Antonio	MARTINEZ CRUZ	CESDA, Apdo. 24, Santo Domingo, R.D.
Rafael	MARTE	SEA, Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Esteban Ariel	MARTE GUZMAN	SEA, Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Julio Cesar	MATEO BAEZ	BAGRICOLA, Santo Domingo, R.D.
Bienvenido S.	MEDINA ORTIZ	FDD, Mercedes Nº 4, Santo Domingo, R. D.
Byron	MELO	SEA, Centro de Los Heroes, Santo Domingo, República Dominicana.
Luz	MEGRELES	CEAGANA, Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R. D.
Alfida	MERCEDES DE LA ROSA	SEA, Centro de Los Heroes, Santo Domingo, Rep. Dom.
Héctor	MORALES JARA	IICA-Director Oficina; Apt. 711 Santo Domingo, República Dominicana.
Milton Andrés	MORALES LOPEZ	CEDIA, Juma-Bonao; República Dominicana.
Franklin D.	MONTAS VIZCAINO	SEA-CESDA. Apdo. 24, San Cristóbal, R.D.
Bienvenido de Jesús	MONTILLA CRUZ	SEA-CESDA. Apdo. 24, San Cristóbal, R.D.
Danilo	MORETA MATEO	SEA, -DECA, Centro de Los Heroes Santo Domingo, R.D.
Wilfredo	MOSCOSO	Instituto Superior de Agricultura. Apartado No. 166, Santiago, R.D.
César V.	PANIAGUA G.	SEA. Apdo. 213. San Juan de la Maguana, Rep. Dom.
Manuel	PAULET	IICA-Apdo. 711. Santo Domingo, R. D.
Ramón Ignacio	PAULINO GUZMAN	SEA-Regional Norcentral, Pontón La Vega, R.D.
Gustavo Enrique	PEÑA CALDERON	SEA-CEDIA; Juma-Bonao, R.D.
Jehová	PEÑA CORNIELLE	Instituto Politécnico Loyola. San Cristóbal, R.D.
Luis	PERALTA HENDERSON	CENDA, La Herradura, Santiago, R. D.
Aridio	PEREZ ABREU	CENDA, La Herradura, Santiago, R. D.
Luis Abrahan	PEREZ NINA	CEDOPEX, Plaza de la Independencia.
Franklin A.	PEREZ RODRIGUEZ	SEA-CEDIA; Juma-Bonao, R.D.
Joaquín R.	PEREZ RODRIGUEZ	SEA; Dpto. Recursos Pesqueros, Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R.D.

Nombre	Apellido	Dirección
Juan	PEREZ VOLQUEZ	SEA; Dpto. Sanidad Vegetal, Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Rodolfo José	PIERRE GONZALEZ	SEA, Dpto. de Investigaciones, Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Elfrida	PIMENTEL	CENIP, Apdo. 277-2, Santo Domingo, R.D.
Raúl A.	PINEDA	IICA. Apartado 711. Santo Domingo. R.D.
Francisco	PIÑA RODRIGUEZ	CENDA. Apartado 700. La Herradura Santiago, R.D.
Humberto	FUELLO B.	SEA-CESDA, Apdo. 24. San Cristóbal, R.D.
Miguel Angel	RAMIREZ RODRIGUEZ	CEA, Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Bernardo	RELINTEL	FAO. Av. Anacaona No. 9. Santo Domingo, R.D.
Heriberto Antonio	RIVAS	Compañía Financiera Dominicana. So-Corro Sánchez No. 11; Santo Domingo, R.D.
Ramon Alberto	ROA HOWLEY	FDD. Mercedes No. 4; Santo Domingo R.D.
María Magdalena	RODRIGUEZ GERMOSEN	CENDA. La Herradura. Santiago, Apdo. No. 700, República Dominicana.
Gloria Maritza	ROSARIO VALDEZ	CESDA. Apdo. 24; San Cristóbal, República Dominicana.
Ucelvio Antonio	SANTOS MEJIA	Universidad Autónoma de Santo Domingo. (UASD). Santo Domingo, R.D.
Pablo	SOCORRO FLORES	CEA. Estación Experimental Duquesa. La Isabela, D.N.
Martha Ramona	SOSA	Banco Central de la República Dominicana (Ofic. Regional) (FIDE). Santiago. R.D.
Miguel Antonio	SOSA VASQUEZ	SEA. Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Miriam Yokasta	SOTO ROA	SEA-CENIP. Apdo. 277-2. Santo Domingo, R. D.
Yocelin Aracelis	SOTO ROA	Oficina Nacional de Planificación. Avenida México Edif. El Huacal.
Horacio H.	STAGNO	IICA. Apartado 711. Santo Domingo. R.D.
Alejandro	TABAR GOMEZ	SEA-CENIP. Apdo. 277-2; Santo Domingo, R.D.
Armando José	TAVERAS GOMEZ	SEA. Centro de Los Heroes, Santo Domingo, R.D.
Cruz María	TEJADA TAVERAS	IAD. Av. 27 Febrero (Plaza Independencia).
Federico A.	THOMAS BAEZ	SEA-CESDA, Apdo. 24. San Cristóbal, R.D.
Leonardo	TORIBIO CABRERA	Fuerza Agrícola, C. x A., Winton Churchill, Edif. Lama.
Pedro	TRINIDAD LEDESMA	SEA-Dirección Regional Agropecuaria Noroeste, Mao-Valverde.
Pedro Nolasco	VALDEZ ESPINAL	CENDA, La Herradura Km. 5 1/2, Santiago, R.D.
Melidiana	VARGAS GARCIA	SEA-CESDA, Apdo. 24; San Cristóbal, R.D.
Jesús	VARGAS MEDINA	CEDIA-Juma-Bonao, República Dominicana.

Nombre	Apellido	Dirección
Tomás A.	VARGAS MORA	SEA; Dpto. de Vida Silvestre. Santo Domingo, R.D.
Polibio	VARGAS	CESDA; Apdo. 24; San Cristóbal, R.D.
Migdalia	VARGONA DE PEREZ	CENDA, La Herradura Km. 5 1/2. Santiago, R.D.
Luis Felipe	VERAS FERNANDEZ	SEA-Departamento de Fomento Arrocero. Juma-Bonao, R.D.
Manuel	VERAS JIMENEZ	Banco Central, República Dominicana.
Guillermo	VILLANUEVA	Dpto. Invest. Agrop.-SEA. Centro de los Héroes. Santo Domingo. R.D.
Birmania A.	WAGNER JAVIER	SEA. Centro de Los Heroes; Santo Domingo, R.D.

PAIS: VENEZUELA

Jesús	FILARDO R.	Fundación para Investigación Agrícola. Acarigua-Venezuela.
Mauricio	RIOCELLI	PROTINAL, C.A. Apdo. 83. Valencia, Venezuela.
Anibal	RODRIGUEZ HERRERA	Estación Exp. Araure. CIARCO. FOWALAP. Km. 5 Carretera Araure-Barquisimeto. Estación Experimental Araure. Araure. Estado Portuguesa. Venezuela.

INSCRIPCIONES REGISTRADAS CON POSTERIORIDAD A LA FECHA DE CIERRE

Nombre	Apellido	Dirección
<u>PAIS: PANAMA</u>		
Ezequiel	ESPINOSA	Universidad de Panamá, Facultad de Agronomía, Estafeta Universitaria, Panamá,
<u>PAIS: GUATEMALA</u>		
Mario Roberto	OZAETA MARTINEZ	ICTA-Guatemala. Zona 9.
<u>PAIS: NICARAGUA</u>		
Rodolfo	DLAZ	Ministerio de Desarrollo Agropecuario, D.G.P. Contiguo a los Gauchos, Nicaragua.
<u>PAIS: REPUBLICA DOMINICANA</u>		
Patricio	DE LA CRUZ F.	SEA; CPEDA, San Cristóbal Apartado 24. República Dominicana.
Petronita Esther	QUEZADA DE AVILES	SEA; CEDLA, Juma-Bonao, R. D.
Manuel S.	TEJADA P.	SEA; Santo Domingo, R. D.
Vladislao	PERA	CENIP, Santo Domingo, R. D.

PALABRAS DE BIENVENIDA DEL ING. AGRON. GUILLERMO VILLANUEVA,  
DIRECTOR DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS DE LA  
SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PRESIDENTE DEL COMITE  
ORGANIZADOR.\*

Me complace sobremanera dirigirme a ustedes en esta ocasión inaugural de la vigésimo séptima Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de los Cultivos Alimenticios. Y lo es, señores delegados e invitados especiales, porque me honro en dar la bienvenida en nombre de todos los técnicos que en la República Dominicana nos dedicamos a la investigación agropecuaria.

Por mas de tres décadas el PCCMCA se ha mantenido firme, aunque en constante evolución. Se ha abierto a nuevos campos de la investigación porque representa un esfuerzo cooperativo de los países del istmo Centroamericano en pro del mejoramiento de la agricultura del área. Desde hace años el PCCMCA viene aceptando estudios hechos en otras partes del mundo, pero que son de interés para los países que lo conforman. En esta ocasión, como demostración de su gran apertura y de su característico esfuerzo cooperativo, aceptó que la sede de la vigésimo-séptima Reunión estuviera por primera vez en un país fuera del istmo, pero que tiene problemas comunes y se ha mantenido en contacto constante con los centros de investigación del área, con el fin de aprovechar sus experiencias y a la vez compartir sus propios esfuerzos con ellos.

Esta apertura geográfica, así como su constante apertura temática que ha cubierto aspectos de producción y productividad en casi todos los rubros de la actividad agrícola, le han colocado en un lugar distintivo entre muchos esfuerzos regionales destinados al mejoramiento de la dieta de los países centroamericanos. Y no solo se ha preocupado por los consumidores, su esfuerzo cooperativo constante ha sido también hacia el productor, hacia todo aquel que con muchos o pocos recursos de producción, hace de la agricultura su medio de vida y al cual debemos desalojar de la marginalidad,

\* XXVII Reunión Anual del PCCMCA  
Santo Domingo, Rep. Dom. - marzo 23 al 28 1981



mediante el uso de nuestra inventiva.

La investigación agropecuaria ha jugado un rol preponderante en la situación de progreso agropecuario de nuestros países, aún cuando, en ocasiones, se ha visto relegada a un segundo plano de interés debido a la influencia de sectores que desean producir impactos relumbrantes de la noche a la mañana, sin tener conciencia de que esta disciplina requiere de constante dedicación; de vocación de servicio y, lo que es más importante, que sus resultados no pueden extrapolarse sin ningún tipo de miramientos y sin que antes se esté seguro de que las tecnologías o sistemas producidos han de ser provechosos para los usuarios de ellos.

Como todos sabemos, el lanzamiento de una variedad mejorada, no importa el cultivo, toma años. De otra manera, estaríamos festinando el trabajo del investigador y estaríamos sometiendo a los productores a riesgos insospechables que ponen en entredicho la capacidad de los profesionales agropecuarios y, mucho peor, ponen una espada de damocles sobre la producción nacional que podría verse afectada muy negativamente si por falta de previsión adoptamos decisiones incoherentes o desaprensivas.

Llegue hasta todos nuestros distinguidos invitados la más cordial bienvenida y esperamos que en esta nueva oportunidad que se nos presenta, a todos y cada uno de nosotros, podamos sentir una íntima satisfacción por haber participado en esta reunión de hermanos Centroamericanos y Caribeños.

Permítame extender una felicitación pública a todos los compañeros que han colaborado conmigo en el Comité Organizador de esta Reunión. Nuestro más cálido reconocimiento a la Secretaría de Estado de Agricultura, en la persona de su titular, Agrónomo Hipólito Mejía; al Banco Central de la República Dominicana, por habernos permitido el uso de sus magníficas instalaciones y al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA, al operar como Secretaría General de este evento desde hace seis meses.

Gracias a todos, y que los días que habremos de compartir experiencias sean de beneficio mutuo y de provecho para los agricultores que esperan en nuestros campos los resultados de nuestra tarea diaria en el laboratorio, en el campo experimental y en las parcelas demostrativas ubi cadas en predios de los propios agricultores.

PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA EL MEJORAMIENTO  
DE CULTIVOS ALIMENTICIOS - PCCMCA\*

SEÑORAS Y SEÑORES:

Me atrevo a asegurar, sin temor a equivocarme, que durante gran parte de su historia, los pueblos latinoamericanos han vivido de espaldas a la realidad. Quiero decir con ésto, que nuestras naciones no se han decidido aún a encarar, con la gravedad y constancia que ello exige, los problemas que, de un lado a otro de la región, impiden el acceso de los núcleos humanos más empobrecidos a los bienes que garantizan una vida mejor.

No es esto una afirmación que pudiera parecer algo aventurada, pues parte de la convicción de ignorar tanto tiempo esa realidad ha constituido una retransa para el desarrollo de la agricultura.

No me refiero a la simple noción de desarrollo, según la cual lo que principalmente importa es el crecimiento cuantitativo, sino a la que convierte a la agricultura, en su sentido más amplio, en la prioridad de prioridades.

Por ello pienso que quizás los pueblos latinoamericanos no han entendido claramente todavía que primero hay que desarrollar la agricultura, en todas sus posibilidades y vertientes, si queremos vivir en sociedades donde no nos asalte cada día el temor al hambre colectiva por la escasez de alimentos.

Al dirigirme a ustedes, para iniciar, en nombre del Gobierno Dominicano, los trabajos de la vigésimo séptima reunión anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios, quiero también significar que esa realidad implica un reto al que hay que

---

\* Discurso pronunciado por el Agrón. Hipólito Mejía, Secretario de Estado de Agricultura, en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 de marzo de 1981.

hacer frente con dedicación y firmeza, a fin de que los recursos disponibles tengan el resultado deseado.

A esa realidad quiero atraer la atención de los hombres y mujeres participantes en este encuentro, porque reconozco en ellos la vocación y la capacidad técnica necesarias para trabajar con el mayor empeño en una tarea sobre la cual se ciernen situaciones tan ingratas como satisfactorias.

Esto así, porque aún se desconoce a plenitud el rol que una actividad tan importante debe desempeñar el investigador agrícola, para identificar los males y los vicios que deben superarse en sus distintos campos de acción. Por tal motivo, los aquí presentes deberán estar de acuerdo conmigo de que este rol implica una misión determinante en la consecución de una agricultura cada vez más sana.

Conviene, asimismo, que meditemos sobre los pronósticos de que, al concluir la presente década, la población latinoamericana sobrepasará los 470 millones de habitantes, y que para finales de siglo nos encontraremos con un incremento de 130 millones de seres humanos que alimentar, según informes del Instituto Internacional de Política Alimenticia.

Si referimos este dato al caso particular de que los países Centroamericanos y del Caribe, significa que la meta a realizar tendrá que responder a la necesidad de duplicar la actual producción agropecuaria en un período no mayor de 10 años, si es que queremos rescatar a millones de personas de la pobreza extrema, mejorar su situación alimenticia y dotar a la familia rural de una vida cuya calidad sea acorde con su condición humana.

Durante siglos los países como el nuestro se han visto compelidos a mantener, y hasta promover una actividad agrícola de subsistencia, lo cual tiende a hacernos más y más dependientes de los ya desarrollados, principalmente, en lo que al abastecimiento de granos se refiere.

Los crecientes volúmenes de la demanda no pueden ser satisfechos por nuestros productores debido a las deficiencias de los sistemas de generación y transferencia de tecnologías, a la carencia de canales adecuados de comercialización y a la falta de incentivos para los productores, para sólo citar algunos factores.

Luego, la política de alzas constantes seguida por los países exportadores de petróleo ha determinado aumentos desmesurados, no siempre justificables, en los precios de los insumos requeridos para cualquier explotación agropecuaria que requiera la aplicación de algún nivel de tecnología.

Y es de ahí de donde proviene el gran reto que actualmente enfrentamos.

Tenemos que propiciar una revolución agrícola. Pero no una revolución que se limite a las experiencias que todos los aquí reunidos hemos tenido oportunidad de observar y cuyos resultados son cuestionados con frecuencia. Esta ha sido la consecuencia más común, y se debe, en gran parte, al hecho de que la tecnología desarrollada no ha sido concebida en función de nuestros sectores rurales. Es decir, no se han considerado en toda su magnitud y alcances socio-económicos aspectos tales como la escasa disponibilidad de tierras de nuestros productores, la marginalidad que prima en la mayoría de los suelos, la carencia de recursos económicos y de otra índole.

Se ha trabajado, quizás inconscientemente, para agricultores grandes, cuando la realidad patente implica que el grueso de nuestra producción de alimentos descansa en los hombros de pequeños productores que, en la mayoría de los casos, han quedado marginados de las fuentes institucionales de crédito, y que no tienen acceso a las fuentes del saber para poder multiplicar sus niveles de producción y productividad, o para alcanzar grados aceptables de eficacia y eficiencia ya en sus predios individuales o en proyectos colectivos. No en todos los casos hemos sido capaces de desarrollar una tecnología intermedia cuya aplicación sea factible en el medio agrario en que nos ha tocado desenvolvemos. Hemos venido trabajando para una agricultura de clima templado, pero vivimos y tenemos que producir en el trópico.

El PCCMCA celebra en estos momentos su vigésimo séptima Reunión Anual. Por más de 30 años un grupo de técnicos escogidos ha realizado gran cantidad de trabajos que, en sus inicios, se limitaron a fitomejoramiento. Primero, ustedes trabajaron en maíz y han ido agregando la mayoría de los cultivos alimenticios básicos en la nutrición de nuestros pueblos, hasta llegar a incorporar ingredientes básicos, como es el trabajo en materia de sistemas de cultivo, mediante el cual podríamos acercarnos a los objetivos que se plantean en el contexto de una política de desarrollo rural integral.

Muchos trabajamos, principalmente en el área de la investigación, para el futuro. Pero éste futuro habrá de comenzar en un mañana inmediato. Y ésto, debido a la gran magnitud de la brecha que existe entre los resultados que se obtienen, en materia de rendimiento, en los campos, estaciones y centros experimentales, y aquellos alcanzados por nuestros productores.

Con los materiales genéticos y la tecnología de que se dispone sería fácil duplicar los rendimientos en un medio donde los agricultores dispusieran de todo lo necesario para aplicar el alto grado de tecnología desarrollado hasta el momento. Pero, desafortunadamente, vivimos en países subdesarrollados que ahora agregan a sus ya frágiles estructuras económicas la inflación externa que se nos traslada cada vez que adquirimos algún insumo para la producción.

Se precisa que produzcamos más alimentos, pero la tecnología que tenemos que aplicar debe estar condicionada al factor económico. Esta tecnología debe resultar rentable en forma adecuada para el productor y garantizarle a éste una buena producción, sin que ello implique la ampliación desproporcionada de los costos de producción y el aumento de los riesgos económicos de nuestro cada vez más empobrecido agricultor.

El PCCMCA, señores, se distingue por el desinterés con que sus miembros trabajan en áreas que persiguen el bienestar de la familia rural centroamericana y, más recientemente, del Caribe.

En ustedes se cifran grandes esperanzas y en sus esfuerzos se coloca gran parte del desafío que nos presenta la población creciente de todos y cada uno de nuestros países; una población deseosa de escapar a la hambruna que los pronósticos de organismos internacionales especializados vaticinan en forma casi inexorable para todo el planeta en los pocos años que nos separan del Siglo XXI.

Pese al desaliento que estas graves predicciones pudieran suscitar, nuestra misión ha de estar dirigida a procurar una mayor disponibilidad de recursos alimenticios sin el más leve ahorro de los sacrificios que sea preciso hacer.

En cuanto a la realidad dominicana se refiere, el Gobierno que encabeza el Presidente Agricultor, Antonio Guzmán, está haciendo el más grande esfuerzo técnico, humano y económico de toda nuestra historia para reforzar, crear y consolidar las estructuras agrarias institucionales que requieren nuestras particulares necesidades.

Por ello, nos complace poner de manifiesto que el proceso de transformación agrícola operado en la República Dominicana, ha seguido un curso satisfactorio, en el cual se ha obtenido el apoyo abierto y decidido de los distinguidos especialistas que hoy nos honran con su asistencia.

Permítanme dar la más cordial bienvenida, y expresar a la vez nuestro sincero reconocimiento, a los representantes de las instituciones que como el Centro Interamericano de Agricultura Tropical (CIAT), el Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT) y el Instituto Interamericano para la Cooperación Agrícola (IICA), han ofrecido su colaboración para llevar a feliz culminación los trabajos correspondientes a la Secretaría Ejecutiva del PCCMCA.

Abrigo la esperanza de que esta reunión ofrecerá las respuestas más adecuadas a las expectativas de producción que actualmente inquietan a las comunidades centroamericanas y del Caribe, y que sus conclusiones constituyan el marco conceptual en que con más firmeza podremos superar los problemas que dificultan el camino hacia el desarrollo agropecuario integral.

LA INVESTIGACION EN SISTEMAS DE CULTIVOS PARA MEJORAR LA  
PRODUCCION Y ALIMENTACION DE LOS AGRICULTORES DE ESCASOS  
INGRESOS. \*

La economía de los países de América Central y de las Antillas depende en casi su totalidad (90%) de la actividad agrícola. América Central produce cerca del 90% de sus productos alimenticios consumidos y ocupa en las labores agrícolas cerca del 60% de la fuerza laboral de la región. Alrededor del 75% de la producción de alimentos básicos, como maíz, frijol, hortalizas, plátano y parte del arroz proviene de pequeñas fincas con menos de 10 manzanas.

La eficiencia de producción de la mayoría de los cultivos alimenticios en la región es muy baja, si se compara con la productividad de los mismos cultivos cuando manejados con tecnologías modernas en estaciones experimentales o en empresas comerciales que usan tecnologías avanzadas.

Para aumentar la producción de alimentos, los países pueden usar varias alternativas:

1. Aumentar la frontera agrícola, pero en la mayoría de estos países casi ya no quedan tierras aptas para producir cultivos alimenticios anuales.
2. Aumentar la productividad y producción en las áreas actualmente cultivadas.

Modalidades posibles:

- A. Promover entre los pequeños productores, individuales o asociados, el uso de las tecnologías disponibles para monocultivos, pero subsidiándoles mediante el suministro de semillas mejoradas y productos agroquímicos, brindándoles asistencia técnica, y además, asegurando sus cosechas y los precios de los productos.

---

\* Discurso pronunciado por el Dr. Jorge Soria en representación del Director General del IICA, Dr. José Emilio G. Araujo. XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Sto. Dgo., Rep. Dom., marzo 23-27, 1981



Bajo esta modalidad, se han logrado resultados positivos, a través de algunas campañas específicas en granos básicos, cuando se han tomado decisiones políticas, apoyadas con la financiación adecuada. En estos casos, los productores más eficientes y mayormente beneficiados, resultan ser aquellos que cultivan en gran escala. Lamentablemente, si la campaña no es de carácter permanente, una vez suspendido el apoyo económico y el mantenimiento de precios, el pequeño productor retrocede a su nivel de eficiencia anterior.

- B. La otra alternativa, usando las tecnologías disponibles, es organizar a los campesinos en empresas asociadas o cooperativas para que puedan obtener más asistencia técnica, más crédito, conseguir mejores precios a su producto y tener mayor poder de negociación para conseguir beneficios sociales.
- C. La alternativa-más posible con solución a largo plazo-es hacer investigación dirigida a desarrollar tecnologías que permitan aumentar la producción por unidad de superficie, a partir de sus sistemas de producción tradicionales y usando los recursos disponibles e introducir gradualmente mejoras tecnológicas, conforme aumente su ingreso o reciba apoyo crediticio y de seguros adecuados. Actualmente, según el panorama económico y político de nuestros países, esta alternativa parece ser lo más viable. Lamentablemente, existe poca información disponible sobre tecnologías apropiadas para mejorar los Sistemas de Cultivos de los Pequeños Productores.

La baja eficiencia de producción de los cultivos alimenticios anuales por los "pequeños agricultores" se debe a que estos no usan las denominadas tecnologías modernas, conforme desarrolladas por las estaciones experimentales, sino que continúan usando sus sistemas y técnicas tradicionales de cultivo. Este agricultor administra o maneja su pequeña empresa como un sistema abierto, con varios componentes constituidos por cultivos y animales. Este agricultor decide introducir cambios en su sistema, solamente cuando está convencido que obtendrá alguna ventaja y elimina riesgos económicos.

Como concepto básico usamos el término de sistema para caracterizar el sistema global de producción de la finca, que a su vez, está compuesto de Subsistemas de cultivos anuales, subsistemas de cultivos perennes, subsistemas de producción animal y subsistemas mixtos. En este caso, no usamos el término sistema de producción como sinónimo del llamado "paquete tecnológico".

### SISTEMAS DE CULTIVOS

A través de la tradición o por la experiencia de ensayar y probar en su medio ecológico y socio-económico, los agricultores pequeños han desarrollado sistemas de cultivos que han demostrado ser más estables y les ofrecen menos riesgos de pérdidas ante las eventualidades climáticas, sue los diferentes y el ataque de enfermedades y plagas. Otras características de los sistemas de cultivos del área tropical es la diversidad de especies incluídas en el ciclo de producción. Estos subsistemas se caracterizan por el uso de asociaciones de especies de cultivos intercalados, monocultivos en sucesiones y en rotaciones. Esta composición y arreglo de los cultivos reflejan adaptaciones agronómicas al ecosistema tropical, cuyo equilibrio se basa en la diversidad de especies en tiempo y en espacio. Esto a su vez permite principalmente evitar el desarrollo en gran escala de plagas y enfermedades, que aparecen con mayor facilidad, en comunidades o cultivos homogéneos, facilitados además, por las condiciones climáticas favorables durante todo el año.

Los ecosistemas de cultivos alimenticios anuales tradicionales, principalmente las asociaciones basadas en maíz, frijol, arroz y yuca, han recibido ya alguna atención de la investigación en un buen número de instituciones nacionales de investigación de América Central, de las Antillas y el CATIE. Se han desarrollado metodologías y se tienen ya resultados positivos y muchos de éstos progresos serán presentados en esta reunión. Sin embargo, falta mucho que hacer en el área de mejoramiento genético, con el desarrollo de variedades más eficientes para estos sistemas y que eviten o toleren en competencias interespecíficas. Igualmente, hay mucho campo y posibilidades de desarrollar métodos eficientes de

control de plagas y enfermedades mediante un adecuado manejo de los sistemas mixtos.

Casi nada se ha hecho para mejorar los subsistemas de cultivos perennes y mixtos, que representan para el agricultor una fuente adicional y segura de ingreso, como es el caso de las parcelas con café, el que crece intercalado con otros cultivos perennes alimenticios, como frutales, plátano y árboles de sombra, sirviéndoles éstos últimos como reguladores de luz y del viento y proveyendo de materia orgánica con los desechos de las podas. Igual es el caso de los sistemas de cultivo con cacao, caña de azúcar y la huerta casera. Esta última es una mezcla de especies frutales, medicinales, de especias, y hortalizas, que crecen junto a la casa del agricultor. El sistema de huerto casero ha recibido menos atención por parte de los investigadores. Si se analiza mejor, resulta ser una fuente importantísima de complementación de la dieta del agricultor, mediante la contribución de vitaminas, minerales, carbohidratos y proteínas de los frutales nativos y de las hortalizas. También su contribución es importante en los aspectos medicinales, de especiería y de uso religioso. Estos sistemas son susceptibles de relativamente rápido mejoramiento, mediante estudios de mejoramiento genético y hortícola.

Hay otra área de interés para el futuro inmediato y es el fomento de sistemas agroforestales para utilización de árboles en cercas y en áreas no aptas para cultivos anuales y pastos, usando especies de potencial energético para la producción de leña y carbón, celulosa para papel y para producción de metanol.

La investigación para el mejoramiento de los sistemas de producción debe basarse en la premisa de que debe dar un producto de función social, esto es de servicio para el que lo usará, mejorando la producción de sus cultivos y no solamente para satisfacción y prestigio personal. Para alcanzar este objetivo con los agricultores de bajos recursos, las recomendaciones deben ser sencillas y a su alcance económico y cultural, a la vez que se adapten al medio ecológico específico. Para poder cumplir este cometido, el investigador debe cumplir los siguientes pasos mínimos: identificar

o conocer el sistema o sistemas de cultivo de la región ecológica, identificar con ayuda del agricultor el factor o los factores físico-biológicos y económicos que limitan la producción, ordenarlos en orden de prioridades y realizar la investigación. Esta debe diseñarse buscando como remover los factores limitantes en base prioritaria, económica y gradual. La investigación puede ser de adaptación y ajuste de tecnologías existentes, de generación de un conjunto de tecnologías nuevas, basadas en la interacción de varias disciplinas o también basadas en investigaciones más básicas, dirigidas a obtener soluciones más eficientes y duraderas. Los dos primeros tipos deben realizarse en las áreas de producción para conseguir fácil adopción, ya que no es posible desarrollar tecnologías neutras para el ambiente tropical. Es muy conocido que en el trópico, a muy cortas distancias y con pequeñas diferencias de alturas, se producen grandes diferencias de factores clima y de suelos, que requieren de diferentes fórmulas de fertilizantes y hay ocurrencia de diferentes intensidades y clases de enfermedades y plagas. Es por eso que en los trópicos no se puede esperar aplicación general de una tecnología desarrollada en una región o estación experimental dada, para aplicarla en otra región diferente. Las recomendaciones deben basarse en condiciones ecológicas específicas y sólo podrán interpolarse los resultados a otras áreas de condiciones ecológicas análogas. Esta es la razón porque se hace cada vez más necesario disponer de mapas ecológicos para uso agrícola, con el fin de localizar las investigaciones en áreas representativas de varias condiciones análogas, lo que permitirá reducir costos de experimentación a nivel de fincas y aumentar su eficiencia de aplicación.

#### INVESTIGACION PARA EL FUTURO

Para los investigadores nos queda una gran tarea para el futuro cercano y a largo plazo. La dependencia de las actuales tecnologías de insumos provenientes del petróleo que se tornan cada vez más caros, están convirtiendo en antieconómico el uso de muchos de los principales insumos, como los fertilizantes y pesticidas. Por otro lado, el mal uso de muchos de estos productos ha producido efectos dañinos en los suelos, produciendo toxicidades y ha provocado el desarrollo de

resistencias en plagas y enfermedades que han promovido un aumento peligroso de los daños a los cultivos.

Debemos redireccionar nuestras investigaciones a la selección y desarrollo de variedades menos exigentes de algunos nutrientes y con resistencias genéticas o escapes a las enfermedades y pestes. También pueden desarrollarse sistemas de cultivos que se complementen y no compitan en sus requerimientos de agua y nutrientes. El campo de microbiología del suelo relacionado con la descomposición y mineralización de la materia orgánica, la fijación de los elementos como, N y P es de inmediata necesidad, para buscar nuevas especies fijadoras de elementos y para uso como productoras de materia orgánica rica en elementos. Igualmente, sistemas de cultivos bien manejados para reducir el ataque o incidencia de enfermedades y plagas, incluyendo malas hierbas, es otra avenida de estudios.

No menos importante es el estudio de nuevas fuentes vegetales productoras de alimentos. Resulta oportuno recordar y revisar las razones porque en el trópico nos hemos concentrado a investigar en un número reducido de especies alimenticias, nativas unas como maíz, frijol, yuca, papa y algunas hortalizas, y en otras introducidas de poca adaptación al medio tropical como trigo, avena, cebada y alvejas. Pregunto, no sería hora de que los países tropicales concentremos mayores esfuerzos a estudiar la gran variedad de cultivos alimenticios nativos adaptados al trópico y de gran valor alimenticio, como los amarantos (Amaranthus hypochondriacus) de México, Guatemala y la Región Andina, quinua (Chenopodium quinua) y Cañihua (Chenopodium pallidicaule) de los Andes, todos estos granos con un alto contenido de proteína. Entre los tubérculos del trópico bajo están los ñames (Dioscorea sp), malanga, tiquisque o yautía (Xantosoma sp), taro (Colocacia sp) y arracacha (Arracacia Xanthorrhiza), oca (Oxalis tuberosa) ulloco o melloco (Ullucus ullucus) para los trópicos de altura.

Varias de estas especies del Trópico como la quinoa y la yuca han mostrado buenas características de panificación y pueden ser usadas para mezclar o sustituir a la harina de

trigo. El pan en Brasil, por ejemplo, tiene por ley un 20% de harina de yuca. En varios países se produce pan de yuca y tiene un excelente sabor. Con el precio cada vez más caro y con el uso de divisas cada vez más creciente para importar trigo a los países tropicales, ¿no sería más económico y adecuado investigar tecnologías para producir pan de productos nativos con características alimenticias y de gustación similares al pan de trigo?. Ciertamente que el cambio de gustos es un proceso de educación, pero los países deben emprender en acciones que ayuden a sus economías, reduciendo salida de divisas y aumentando la producción de alimentos de origen local y por ende, abriendo más empleos en el campo y la agroindustria.

Igualmente se puede decir de los frutales nativos del trópico que merecen más atención de investigación como fuentes alimenticias. A manera de ejemplo cito los siguientes: Pejibaye (Guilielma gasipaes) y Acai (Euterpes Oleracea), ambas palmeras que dan frutos y palmito comestibles, aguacate (Persea americana), varias especies de Anonáceas como guanábana (Anona muricata), Chirimoya (Anona cheremolia), anona (Anona squamosa), biribá (Rollinia sp), chico zapote o níspero (Archras zapota), zapote (Calocarpum mammosum), varias Mirtáceas como guayaba y cas (Psidium sp) varias pasifloras como granadillas, maracuya, tacso o curuba (Pasi-flora sp), la naranjilla y la cocona (Solanum sp) y muchas otras.

Aunque reconozco que las especies de frutales citadas no son parte de los cultivos estudiados por los miembros del PCCMCA, he tratado de llamar la atención de los colegas y a través de ustedes, de las autoridades de los países, a una serie de alternativas que podrían en un futuro próximo adquirir importancia relevante como fuentes alimenticias alternativas de nuestros pueblos, especialmente si queremos mejorar la cantidad y calidad de alimentos y los ingresos del sector rural de pocos recursos, para quienes tenemos los investigadores que ofrecer nuestra contribución técnica y social con un espíritu humanista y de alto sentido práctico y económico

EL PROBLEMA DE ALIMENTOS EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE \*

Hugo E. Cohan \*\*

I. Objetivo del Documento

El presente documento propone tres hipótesis, formuladas como proposiciones para discusión, a efectos de enmarcar las presentaciones sobre tecnología al PCCMCA.

II. Proposición 1era.

"Ante la amenaza malthusiana sobre la cuestión alimentaria, enunciada desde distintos foros, América Latina y el Caribe deben enfocar el problema alimentario en un con texto amplio de desarrollo".

Esto no niega que el problema exista, pero sugiere no entrar en él con enfoques parcializados.

Esta discusión puede enmarcarse en el modelo original del Club de Roma y en el reciente informe al Presidente Carter, sobre la economía mundial al año 2000.

Lo específicamente alimentario a nivel mundial está enunciado en documento del tipo de los producidos por FAO.

En octubre y noviembre de 1980, FAO dió dos comunicados de prensa, de los cuales se resume a continuación su principal contenido:

"La producción mundial de cereales se espera caiga este año, por segundo año consecutivo. Se producirán 1418 millones de toneladas (6 millones menos que en 1979), aún con incrementos en la producción mundial de arroz y trigo.

---

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, del 23-27 de marzo, Santo Domingo, República Dominicana.

\*\* IICA-OEA, Dirección General, Costa Rica.

Los stocks disponibles pueden prevenir escasez durante 1980/81, aunque al final de la temporada oscilarán en los 207 millones de toneladas, 37 millones (15%) por debajo de su nivel al comienzo del año. Así, el ejercicio 80/81 cerraría con un stock equivalente al 14% del consumo mundial, similar al porcentaje disponible en 1975, sólo un 1% por sobre el porcentaje del año crítico 1973 y unos 4 puntos por debajo del nivel mínimo de reservas considerado como deseable. Esto augura problemas de no haber significativos aumentos de producción para el ejercicio 1981/82.

Los países en desarrollo, en conjunto, deberán importar 94 millones de toneladas, 37 de ellas a ser importadas por países en desarrollo de bajos ingresos. Esto sucede en un contexto de precios y fletes en aumento, habiendo aumentado el precio del trigo un 25% desde comienzos de la temporada y siendo los fletes más caros en un 25/30% que sus niveles de un año atrás".

Si a esta situación se la ubica en el contexto de estimaciones de la misma FAO, que calculaba para mediados de los 70 la existencia de no menos de 415 millones de personas en estado de subnutrición grave, se advierte que esta coyuntura de malas cosechas viene superpuesta a un problema mundial permanente y muy serio.

En efecto, entre las numerosas crisis que amenazan al orden económico y social mundial, debe destacarse la del problema alimentario, por su característica de amenaza a la más básica de las necesidades humanas.

Aunque el hambre en el mundo está asociado al poder de compra, constituyéndose así en un tema de generación y de distribución de ingresos más que en uno de capacidad productiva, existen varias regiones con escaso potencial de oferta y, globalmente, va teniendo creciente legitimidad en diversos foros al plantear si el mundo puede o no alimentar a una población en continuo crecimiento.

La respuesta a este planteo - integrable a un enfoque más amplio, que subraya la creciente escasez de recursos naturales en general - debe partir de una aceptación o re-



chazo del estilo de crecimiento económico vigente a nivel mundial, concentrador de ingresos entre países y dentro de países y con orientación productiva destinada a generar ganancias satisfaciendo a quienes tienen poder de compra, es es quema del que no se aparta el comportamiento de los países socialistas desarrollados.

Un rechazo a tal estilo puede en este momento basarse en un puro enfoque ideológico que enfatice lo injusto del arreglo vigente, en la voluntad de constituir un difícil Nuevo Orden Internacional, ventajoso a largo plazo incluso para quienes más tienen, o en una predicción de probabilidad significativa sobre el inevitable agotamiento de los re cursos que sustentan al sistema vigente.

Tratando de evitar consideraciones sobre una difícil buena voluntad y sobre el planteo de justicia y equidad, por otra parte incluido por todos los países miembros en sus documentos políticos más importantes y unanimemente incorporado en la Carta de la Organización de los Estados Americanos, puede aceptarse que el punto central de crítica al estilo vigente es básicamente malthusiano. Este punto central consiste en una predicción sobre el rol relativo de la presión demográfica y del potencial tecnológico.

Una aproximación malthusiana, sin embargo, no constituye el único enfoque posible. Si, como afirman algunos antropólogos, la población mundial nunca ha buscado un equilibrio sino que ha estado en un continuo crecimiento - desequilibrante y propulsor de invenciones e innovaciones - la actual presión demográfica puede ser el albor de una nueva etapa de aprovechamiento tecnológico, y no un desafío insuperable. El pequeño tramo de historia humana que estamos viviendo, sería así equivalente al momento en que la agricultura suplantó a la caza porque proporcionaba más calorías por unidad de espacio y de tiempo y así permitía soportar a una población creciente.

La más segura predicción que puede intentarse ahora sobre estos problemas consiste en combinar pronósticos sobre estabilización o reducción de tasas demográficas con previsión de importantes aportes del cambio tecnológico.

En esta predicción poco audaz, debe recordarse que si bien el hombre ha superado con tecnología a diversas crisis históricas y aún prehistóricas, incluyendo crisis alimentarias, no todos los hombres ni todas las civilizaciones lo han logrado. La tecnología y el desarrollo científico en que ella se basa no están distribuidos igualmente entre todos los países, no son de igual facilidad de adopción por todos ellos, ni benefician a todos los sectores poblacionales por igual.

Mientras estos procesos se van dilucidando, la ubicación certera de cada país en el entorno general se hace más crítica que nunca.

Y una precisión, si bien somera, del marco alimentario mundial puede ayudar a definir esa ubicación.

De hecho los organismos de cooperación técnica del sistema de Naciones Unidas, al Banco Mundial y las agencias especializadas de países con responsabilidad central en el proceso mundial han estado preocupados desde hace tiempo por precisar la situación y buscar soluciones de diversa índole a esta cuestión, que es uno de los síntomas del estilo de crecimiento demográfico y productivo en crisis.

El marco mundial tiene varias características que confluyen a definir el "problema alimentario". Entre estas características debe incluirse: el escaso o nulo poder de compra de vastos segmentos poblacionales, la insuficiente capacidad productiva de varias regiones deficitarias, la variabilidad de las cosechas, los niveles de stocks mundiales, la concentración de la oferta de granos al mercado mundial, los previsibles aumentos de nivel y de variabilidad de precios (con errática influencia sobre las balanzas de pagos). Todo este complejo de características, enmarcado en la disponibilidad de excedentes en zonas más desarrolladas y con-

centración relativa de déficits en países de menor desarrollo, constituyen al problema alimentario en uno de los centros de atención de las discusiones sobre la distribución mundial del poder. El problema alimentario toma así un potencial geopolítico, con zonas amenazadas de hambrunas y otras en presumible situación de dominación.

Este marco mundial debe ser reconocido claramente por los países de la región, plenamente integrados a él como importadores o exportadores de alimentos.

Sin embargo, el análisis y la búsqueda de soluciones regionales deben partir del hecho de que América Latina y el Caribe, en conjunto, no son una región deficitaria en alimentos ni tienen restricciones de capacidad productiva que la encaucen necesariamente en el rumbo de región deficitaria.

Esto obliga a quitar dramatismo al problema alimentario regional, al menos en términos comparativos al escenario mundial en su conjunto.

Esta separación de la situación regional de los enfoques mundiales, debiera permitir una búsqueda de soluciones específicamente regionales, basada en el aprovechamiento de una disponibilidad alimentaria conjunta con mucha diversidad de situaciones actuales y de posibilidades productivas futuras entre países.

La precisión del problema alimentario regional también debe permitir, muy especialmente, reconocer que las situaciones de déficit nutricional existentes en la región no tienen la característica de hambrunas masivas, constante amenaza mundial, sino la de falta de poder de compra, vinculada a la pobreza. La cuestión alimentaria regional es síntoma de la más amplia cuestión de la capacidad de desarrollo global, rural y agropecuario de la región, siendo relativamente mínimo el papel de restricciones en la capacidad de oferta alimentaria.

De encontrar la región forma de emplear productivamente a los 4 millones de personas que se incorporarán anualmente a la fuerza de trabajo durante la década, resolviendo simultáneamente el desempleo y la pobreza vigente, se generaría una demanda alimentaria efectiva muy alta pero que la región puede satisfacer con plena movilización de sus recursos humanos, naturales y tecnológicos.

El estilo de crecimiento económico hasta ahora prevaleciente en la región, es restrictivo en cuanto al número de beneficiarios, intensivo en el uso de divisas y otros recursos financieros escasos y desatento al manejo adecuado de recursos naturales. De continuar tal esquema, se agravarán los casos de desnutrición regional y el único motor movilizador del potencial productivo agropecuario lo seguirá constituyendo la demanda de mercados externos y urbanos de ingresos medios y altos. Los esfuerzos de política económica destinados a mantener bajos los precios de alimentos, para paliar la pobreza-imagen del subdesarrollo-solamente pueden resultar en desaliento a los productores y continuada postergación de la realización del potencial productivo regional.

Incluir a la cuestión alimentaria como sólo un aspecto del desarrollo no logrado, en realidad no contribuye a encontrar soluciones fáciles al problema de los habitantes desnutridos de América Latina y el Caribe. Por cierto, tampoco sugiere caminos simples para movilizar recursos naturales ociosos ni para lograr el adecuado manejo de los que hoy se emplean. Pero este enfoque debiera lograr, precisamente, un reconocimiento de que no hay vías fáciles ni recetas nuevas. Ciertamente, debiera evitar que-tal vez por presión del enfoque mundial-una atención parcializada desvíe los esfuerzos requeridos para iniciar un proceso tan postergado.

El desarrollo con participación plena y equilibrio ecológico, que no se logró en décadas de condiciones externas favorables, no se logrará fácilmente en el entorno mundial predecible para el futuro.

El inicio de una década signada por vaticinios pesimistas enunciados desde distintos foros, debiera servir como desafío para que los países de América Latina y el Caribe reflexionen conjuntamente sobre que tipo de desarrollo debe intentar nuestra región, dados la experiencia acumulada de éxitos y fracasos, la situación energética y de balanza de pagos, su población creciente ya definida como fuerza potencial de trabajo y demanda alimentaria para las próximas décadas, su disponibilidad tecnológica y sus recursos naturales.

### III. Proposición 2da.

"El sector agropecuario de América Latina y el Caribe, en conjunto, puede responder al desafío de desarrollo de la nueva década, si se encuentra un mecanismo de seguridad alimentaria colectiva, tal que permita una eficiente asignación interna de recursos". Esto es tanto más cierto si se considera el continente en conjunto.

La situación nutricional de América Latina y el Caribe se compara ventajosamente con la de otras regiones del mundo, bastando para comprobar ello, los datos incluidos en el Cuadro 1.

A esta situación nutricional relativamente buena (la que no debe oscurecer muchas situaciones insatisfactorias) debe agregársele la contribución productiva actual y potencial en todo tipo de producción agropecuaria.

También debe agregarse que el leve déficit regional actual en granos es más que compensado por exportaciones ganaderas, frutihortícolas y de otras alimentarias. Y queda como aporte adicional al desarrollo de los países, un excedente de exportaciones agropecuarias no alimentarias.

El marco regional indica que:

a) Las limitaciones nutricionales existentes son estrictamente de poder de compra, siendo relativamente bajo el porcentaje de población regional que habita en países con difi-

cultades productivas serias;

b) Los problemas alimentarios que se verifican con un reflejo del más amplio problema de desarrollo económico en general y agrícola en particular, ya que el sector productivo ha respondido cuando hubo políticas conducentes a hacer rentable la producción agropecuaria; y

c) La región en conjunto, produce los alimentos que necesita y financia el desarrollo de los países.

#### 1. Recursos naturales disponibles.

La región cuenta con un 45% del total mundial de reservas de tierras cultivables, aunque no existe un estudio completo del verdadero potencial ni de los costos de su incorporación.

Como estimación más detallada de esta disponibilidad, se agregan los datos del Cuadro 2.

Crecimiento de superficie del orden histórico reciente (más del 3% anual en algunos países de la región) siguen siendo técnicamente factibles y aún superables, de existir la demanda efectiva que haga rentable la incorporación de esta superficie, aunque ello requeriría pasar a tierras menos fértiles y de más difícil acceso.

Crecimientos de la magnitud que puede llegar a requerirse en el futuro son potenciales obtenibles. Se repetirían así, de darse condiciones favorables, resultados que la región ya ha logrado aunque con gran variabilidad de estrategias en cuanto a mejoras de rendimientos y a incremento de superficies, como puede deducirse del Cuadro 3.

#### 2. Algunas situaciones deficitarias.

No obstante este relativo optimismo, derivado de comparar las situaciones y perspectivas regionales con las mundiales, hay en la región casos serios de carencias, en ocasiones coincidentes con escasez de recursos productivos pro

pios y dificultades de financiamiento, organizativas y de infraestructura física para adquirir alimentos en el mercado mundial.

En efecto, si bien es cierto que la región en su conjunto no tiene problemas nutricionales serios, e incluso es importante exportadora neta de calorías y proteínas, este tipo de afirmación promedio, oscurece las dificultades de compensar déficits entre países y entre estratos de ingresos dentro de países.

No obstante la relativamente cómoda situación de la región en su conjunto, debe observarse que:

a) El 13% de la población regional vive en países con menos de un 30% de reserva de tierras, lo que implica que no siempre el potencial se encuentra en los países que más lo requieren (Ver Cuadro 4).

b) A 1979, once países tenían un índice per capita de producción de alimentos inferior al de 1961/65. (Ver Cuadro 5).

c) Es frecuente encontrar en la región países con importantes variaciones anuales de su índice de producción alimentaria, poniendo así periódicas presiones extremas sobre la balanza de pagos (Ver Cuadro 6).

Cabe recordar que el problema alimentario se resume en la disponibilidad de elementos nutricionales, la que en un gran número de países de la región se mantiene baja y sin crecimiento, siendo frecuente la disponibilidad de calorías y proteínas a un nivel del orden del 50% de las disponibilidades en los Estados Unidos de Norteamérica (Ver Cuadro 7).

En el grupo deficitario al año 1979 se destacan por sus problemas crónicos los países del Caribe, algunos de América Central y tres de la Zona Andina: Bolivia, Ecuador y Perú. México, por su parte, ha seguido una tendencia que está requiriendo serios esfuerzos de su Gobierno para no entrar de manera permanente en la categoría deficitaria (Ver Cuadro 8).

### 3. Posibilidades de acuerdo.

Tanto como vale enfatizar que América Latina y el Caribe, en conjunto, no tienen problemas alimentarios, valdría reconocer que -con muy contadas excepciones- los países que integran la región tienen problemas serios en la materia.

Pero el enfoque de conjunto tiene la ventaja de sugerir que se considere un acuerdo amplio de comercio y de financiamiento que otorgue una protección de seguridad a los esfuerzos de desarrollo. De lograrse esto, tal vez podrían evitarse sustituciones ineficientes forzadas por el temor de no poder acceder al mercado internacional.

Si se diera seguridad a cada uno de los países deficitarios de que podrían conseguir alimentos (y petróleo?) cuando los necesitaran, estos países podrían concentrar sus recursos en la producción para la cual tuvieran ventaja comparativa y en las inversiones para solucionar los problemas prioritarios del país.

Para asegurar el suministro a los países deficitarios por parte de los países excedentarios, éstos tendrían que poder vender a precios internacionales los productos a los países deficitarios. Los países deficitarios deberían poder financiar esta compra.

El financiamiento se convierte así, en aspecto crucial de la seguridad de abastecimiento.

Para la financiación de los países deficitarios se podría pensar en la creación de un fondo internacional.

El financiamiento podría darse contra proyectos destinados a adecuar las economías de los países solicitantes al nuevo contexto de la década, en función de estrategias que ellos mismos propondrían y con disponibilidad de cooperación técnica para elaborar y ejecutar los proyectos.



#### 4. Posibilidades del continente americano.

Cuatro países del continente, dos de ellos en la región de América Latina y el Caribe, producen cerca de un 24% de las calorías mundiales y un 30% de las proteínas del mundo, como puede observarse en el Cuadro 9 (6% y 7%, respectivamente en calorías y proteínas, si se excluye a Estados Unidos). El problema alimentario que se desdramatiza como cuestión central de la región América Latina y Caribe, obviamente debe considerarse aún menor cuando se concibe el potencial impacto de otros dos países del continente, los que aportan un gran total de comercio mundial.

Aún más significativo que esta producción de países miembros, es el hecho de que el principal exportador neto de la región (Argentina) colocó en mercados mundiales durante el trienio 76/78 un 4% de las proteínas y calorías mundiales producidas, o más del 4% de las transadas en el comercio mundial, representando cifras de exportación que casi ha duplicado en los dos últimos años de la década. La orientación hacia mercados con capacidad de compra, ha incidido en que un 50% de estos valores se destinaran a países sin déficit alimentario, enfatizándose así nuevamente el hecho de que América Latina y el Caribe podrían satisfacer sus necesidades, sin restricción productiva global, de existir poder adquisitivo.

El optimismo genérico debe entonces ajustarse, más que por la existencia de problemas localizados, por las dificultades de producir un ordenamiento regional conjunto el que, incluso, debiera incluir a otros dos países del continente que no se integran a la definición de América Latina y el Caribe.

#### IV. Proposición 3era.

"A falta de una política muy decidida, basada en creciente conocimiento sobre opciones de creación-transferencia y adopción de tecnología, los pequeños productores que darán al margen del proceso de desarrollo".

Esto podría abrirse en proposiciones adicionales que surgieran:

a) La pobreza y la marginación rural no pueden tener solución única en la actividad agropecuaria primaria; y

b) Los pequeños productores no deben limitarse a producir alimentos, y puede que los que produzcan no sean para el mercado.

La América Latina y el Caribe deberán alimentar unos 10 millones de habitantes adicionales por año. A un consumo de 2375 calorías diarias, esto representa un equivalente en granos de 2,5 millones de toneladas adicionales por año.

Esta producción anual adicional equivale al 3% de la producción regional actual de arroz, trigo y cereales secundarios.

Conseguir esta meta y contribuir con excedentes a la alimentación mundial requerirá importantes cambios de políticas e ingentes recursos.

Al redefinirse las políticas habrá que reconocer que los alimentos destinados a consumidores de bajos ingresos han sido objeto de un enfoque que, para favorecer el proceso de urbanización-industrialización, ha mantenido precios no remunerativos.

Los rubros alimentarios básicos, no producidos para consumidores de ingresos medios y altos -nacionales o externos- han ido quedando así al margen del proceso de modernización que se ha verificado en la agricultura regional.

La disponibilidad eficiente de alimentos, interpretada en el sentido de buscar alternativas de producción interna o importación y de distribución para reducir el costo medio de acceso al consumidor, ha sido y continuará siendo un punto focal de la política agropecuaria en los países de la región.

Sin embargo, la nueva década exigirá prestar atención a cómo interpretar este objetivo en un contexto más amplio.

En efecto, la tendencia prevalectante se ha insertado en una estrategia de urbanización-industrialización que, dado el patrón tecnológico y tratando de mantener precios bajos, desincentivó la producción de alimentos básicos. Según diversas condiciones de países, de continuar esta tendencia en el nuevo contexto podría esperarse que ella resultara en:

a) Mayores importaciones que, complicadas por la varia bilidad de precios, pondrían serias presiones sobre las ba lanzas de pagos;

b) Crecimiento del tamaño medio de explotaciones, en búsqueda de captar economías de tamaño para el uso de capital e insumos energéticos cada vez más caros, con menor empleo agrícola.

Sen obvios los previsibles impactos negativos de estos resultados, sobre todo en países con abundante pobreza rural, escasez de energía y dificultades de balanza de pagos. Y una estrategia importadora puede incluso ser considerada negativa por el temor a desabastecimientos mundiales, de no existir un acuerdo que otorgue seguridad colectiva de abastecimiento físico y de financiamiento.

Por otra parte, las estrategias de autosuficiencia pueden motivar una mala asignación de recursos reales, produciendo impactos negativos sobre el crecimiento económico y, por ende, sobre la capacidad de financiar el desarrollo ne cesario.

A su vez, no abunda el conocimiento ni la tecnología sobre sistemas de producción eficientes basado en uso intensivo de mano de obra.

La evidencia disponible parece indicar que las unidades medianas y pequeñas que producen alimentos (Ver Cuadro 10), frecuentemente para autoconsumo, no podrán responder

a la demanda alimentaria adicional de la década, por la magnitud del esfuerzo global requerido, por la falta de acceso a recursos productivos y por la insuficiencia de tecnología disponible para rubros de consumo básico y de sistemas de producción en pequeño tamaño.

Esto obligará a analizar en cada situación específica cuál es el verdadero potencial productivo de pequeñas unidades y cuál es el apoyo deseable y necesario para integrarlas al crecimiento económico y a la participación en los beneficios de ese crecimiento. Esto puede o no pasar por la producción de alimentos para el mercado y muy probablemente requerirá integrarlas en sistemas de empleo e ingresos rurales no agropecuarios.

Cuadro 1. Consumo de alimentos per cápita en diversas regiones mundiales.

	Consumo (calorías)		Consumo como porcentaje de requerimientos (%)	
	1963	1975	1963	1975
Países desarrollados	3.162	3.362	123	131
Países en desarrollo <sup>a.</sup>	2.141	2.207	93	96
Africa	2.115	2.197	90	94
Lejano oriente	2.035	2.054	91	92
América Latina	2.453	2.543	102	106
Cercano Oriente	2.336	2.614	94	106

a. 90 países en desarrollo comprendidos en AH 2000

Fuente: La Agricultura hacia el año 2000. FAO. C 79/24. Julio 1979.

Cuadro 2. Recursos de cultivo totales y con riego para la región (uso actual y potencial).

	Millones de Hectáreas	
	Total	De riego
1. Potenciales		
Altas precipitaciones	204	
Bajas precipitaciones	30	
Zonas problemáticas	241	
Naturalmente inundadas	173	
Desierto bajo riego	6	
<b>TOTALES</b>	<u>654</u>	<u>55</u>
2. Actualmente en uso (1975)	<u>117</u>	<u>13</u>
3. Recurso (Ha) por habitante		
América Latina y El Caribe	2,05	0,17
Otros países en desarrollo	0,68	0,13

Fuente: La Agricultura hacia el año 2000 - Problemas y opciones de América Latina - FAO - No. 9136/5.

Cuadro 3. Fuentes de crecimiento de producción de alimentos para algunos países de la región, 1961 - 1976.

	Tasas anuales de crecimiento		
	Producción	Superficie	Rendimientos
Colombia	3.8	0.7	3.1
El Salvador	5.7	2.1	3.6
México	3.8	0.8	3.0
Brasil	3.5	3.4	0.1
Paraguay	3.6	5.3	-1.7

Fuente: K. Bachman y L. Paulino. Rapid food production growth in selected developing countries. A comparative analyses of underlying trends, 1961-76. IFPRI - Research Report 11. Washington, octubre de 1979. p. 51-52.

Cuadro 4. Distribución de países y población regional, según reservas de tierra en América Latina y El Caribe.

Categorías de reservas de tierras del:	Porcentaje de población regional que cae en los países de la categoría de reserva de tierras
10% ó menos	6
entre 10 y 30%	7
entre 30 y 60%	30
más del 60%	57

Fuente: La Agricultura hacia el año 2000. FAO C 79/24 Roma, julio de 1979. p. 64

Cuadro 5. Índice de producción per cápita de alimentos en países de la región. 1961/65 = 100

	1970	1975	1979
México	<u>107</u>	<u>112</u>	<u>101</u>
República Dominicana	99	95	97
Haití	90	69	81
Jamaica	76	69	66
Trinidad & Tobago	82	63	66
Caribe	<u>94</u>	<u>86</u>	<u>89</u>
Costa Rica	128	139	134
El Salvador	107	115	115
Guatemala	116	132	130
Honduras	100	75	97
Nicaragua	108	115	91
Panamá	121	108	104
América Central y Panamá	<u>114</u>	<u>113</u>	<u>113</u>
América Central	<u>112</u>	<u>114</u>	<u>114</u>
Argentina	106	108	128
Bolivia	97	105	95
Brasil	112	121	124
Chile	109	105	105
Colombia	102	116	118
Ecuador	94	95	90
Guyana	83	85	74
Paraguay	104	92	101
Perú	94	79	64
Uruguay	108	106	87
Venezuela	115	119	123
Sur América	<u>106</u>	<u>110</u>	<u>114</u>
América Latina (22 países)	<u>107</u>	<u>110</u>	<u>111</u>
América Latina (19 países) <sup>a</sup> .	<u>107</u>	<u>111</u>	<u>111</u>

a. Excluye Guyana, Jamaica y Trinidad & Tobago.

Fuente: Indices of Agricultural Production for the Western Hemisphere excluding the United States and Cuba, 1970 through 1979, by Latin America Branch. International Economics Division; Economics, Statistics and Cooperatives Service; U.S. Department of Agriculture. Statistical Bulletin, No. 639. Table 4. p 6.

Cuadro 6. Coeficientes de variación. 1970/79

Países	G R A N O S	
	Producción Interna (%)	Disponibilidad per cápita (%)
Argentina	13,7	4,4
Bolivia	8,6	3,6
Brasil	9,0	3,1
Chile	15,2	4,6
Colombia	7,8	3,4
Ecuador	9,0	5,6
El Salvador	14,8	1,3
Guatemala	7,0	3,2
Guyana	28,2	N.D.
Haití	28,2	9,0
Honduras	7,1	3,1
Jamaica	83,0	7,7
México	8,7	3,8
Nicaragua	20,3	3,2
Paraguay	8,1	11,3
Perú	6,7	4,6
Rep. Dominicana	6,9	8,8
Venezuela	27,7	4,6

Fuente: Global food assessment, 1980. USDA. Foreign Agricultural Economic Report No. 159. p. 74-85.

Nota: N.D. = No disponible.



Cuadro 7. Evolución de disponibilidad per cápita de elementos nutricionales en países seleccionados.

(como % de la disponibilidad en EEUU a 1975/77<sup>a</sup>.)

Países	Calorías	Proteínas	Grasas	Calorías	Proteínas	Grasas
		1966/68			1975/77	
Bolivia	57	50	24	60	53	25
Colombia	60	48	25	64	46	28
Ecuador	56	48	27	60	47	28
El Salvador	52	48	25	59	51	27
Guatemala	60	56	24	61	54	25
Honduras	62	55	26	59	50	25
Jamaica	65	59	33	75	66	39
Nicaragua	71	69	32	69	66	34
Uruguay <sup>b</sup>	87	87	69	88	87	67
Venezuela	65	56	33	70	62	38

a. Disponibilidades per cápita en Estados Unidos (1975/77):

Calorías = 3537 calorías/día

Proteínas = 106.2 g/día

Grasas = 163.8 g/día

b. A efectos comparativos dentro de la región, se incluye en el cuadro a Uruguay, país sin déficit alimentario.

Fuente: FAO. Production Statistics Yearbook. 1978.

Cuadro 8. Estimación de tasas de crecimiento anual de producción interna de alimentos según varias hipótesis de consumo a 1980 y tasas de producción interna logradas.

Estimación de tasas porcentuales de crecimiento anual promedio 1975/1990, necesarias para:

Países	Mantener tendencia	Mantener niveles consumo per cápita 1975	Lograr 110% requerimientos dieta - rios energéticos	Tasa lograda de crecimiento anual promedio 1975/1979
Argentina	3,2	0,0	0,0	6,0
Bolivia	2,6	1,6	7,5	0,1
Brasil	3,6	3,0	3,2	3,4
Chile	0,0	4,9	4,2	1,9
Colombia	3,5	3,9	5,6	3,0
Costa Rica	2,0	7,5	7,6	1,07
Cuba	3,2	+ de 10	+ de 10	N.D.
Rep. Dominicana	4,3	8,1	9,7	3,0
Ecuador	1,4	5,2	7,0	1,5
El Salvador	5,4	4,0	6,6	3,0
Guatemala	3,0	3,0	5,0	2,5
Guyana	0,7	0,8	2,0	NEG
Haití	0,4	3,2	6,7	6,7
Honduras	0,4	4,3	6,2	11,5
Jamaica	6,3	+ de 10	+ de 10	NEG
México	4,6	4,0	3,6	0,9
Nicaragua	3,8	4,0	4,2	NEG
Panamá	8,0	5,2	5,6	1,8
Paraguay	4,0	3,4	3,1	5,4
Perú	1,3	6,2	6,8	NEG
Surinam	6,3	0,0	0,0	N.D.
Trinidad & Tobago	3,4	+ de 10	+ de 10	1,7
Uruguay	2,3	0,1	0,1	NEG
Venezuela	3,5	9,6	+ de 10	4,2

Notas: N.D. = No disponible - NEG = Negativo

Fuentes: IFPRI. Food needs of developing countries. Research Report 3, Washington, diciembre de 1977 para cols. 1 a 3. La col. 4 fue calculada a partir de: USDA "Indices of Agricultural Production of the Western Hemisphere", USDA Statistical bulletin 639, Washington, julio 1980.

Cuadro 9. Producción de calorías y proteínas durante 1978 en cuatro países miembros del IICA y en el total mundial.

Países	Millones de kilocalorías	Toneladas métricas de proteínas
Argentina	128.406.930	4.573.346
Brasil	199.521.230	7.310.222
Canadá	119.019.360	4.338.397
Estados Unidos de N. A.	1.313.154.650	49.600.579
TOTAL MUNDIAL	7.210.888.940	212.625.414

Fuente: Información económica de la Argentina. Ministerio de Economía No. 108, junio/agosto, 1980.

Cuadro 10. Porcentaje de producción de alimentos básicos según es -  
tratos de tamaño en algunos países de la región.

COSTA RICA<sup>a</sup>.

Productores de:	ARROZ	MAIZ	FRIJOL
menos de 5 Ha	3,2	16,1	15,5
5 a menos de 100 Ha	29,1	63,7	72,5
100 a menos de 200 Ha	8,4	7,7	8,3
200 Ha y más	59,2	12,5	4,0

MEXICO<sup>b</sup>.

Productores de:	ARROZ	MAIZ TRA DICIONAL	MAIZ HIBRIDO	FRIJOL	TRIGO
menos de 5.1 Ha	1,0	7,0	1,0	3,0	1,0
de 5.1 y más	33,0	27,0	44,0	33,0	67,0
Ejidios y comunidades	66,0	66,0	55,0	64,0	32,0

PERU<sup>c</sup>.

Productores de:	PAPA	ARROZ	MAIZ	TRIGO
menos de 5 Ha	46,0	15,0	47,0	49,0
de 5 a 100 Ha	33,0	49,0	47,0	42,0
más de 100 Ha	21,0	36,0	6,0	9,0

BRASIL<sup>d</sup>.

Productores de:	ARROZ	MAIZ	FRIJOL	TRIGO
menos de 5 Ha	1,2	3,1	7,3	0,7
de 5 a menos de 100 Ha	33,5	63,1	64,3	48,1
de 100 a menos de 200 Ha	12,2	9,8	10,0	11,8
más de 200 Ha	53,1	24,0	18,4	39,4

Fuentes:

- Información básica del sector agropecuario de Costa Rica. OPSA. En base a los datos del Censo Agropecuario 1973. Cuadro 42, p 50.
- Econotecnia Agrícola. Resumen del V Censo Agrícola Ganadero y Eji dal de 1970. México. Vol. III, #5, mayo 1979. P 10-11.
- Política de abastecimiento de alimentos y cambio tecnológico: El caso de la papa en Perú. IICA. Lima, Perú, mayo 1980. Cuadro 36, p. 113.
- Estructura agraria y producción de subsistencia en la agricultura brasileña, Sao Paulo, 1980. Cuadro 37, p 161-162.

RECOMENDACIONES Y RESOLUCIONES DE LA MESA DE MAIZ Y SORGO DE LA  
XXVII REUNIÓN ANUAL DEL PCCMCA, REALIZADA DEL  
23 AL 28 DE MARZO DE 1981.

La Mesa de Maíz y Sorgo se complace informar que se presentaron 42 trabajos de maíz y 7 trabajos sobre sorgo los cuales son considerados de alto valor académico por su contenido.

RECOMENDACIONES

1. Patentizar al Gobierno y Pueblo de la República Dominicana, el agradecimiento de las delegaciones asistentes a la XXVII Reunión del PCCMCA, por las atenciones recibidas y el apoyo que se sirvieron otorgar a la reunión que se desarrolló en un ambiente de alta cordialidad.
2. Se recomienda un agradecimiento al Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo por haber hecho posible la participación de varios técnicos al financiar el viaje.
3. Se recomienda a los programas nacionales y de empresas privadas enviar 10 kilos de semillas de alta calidad y bien identificadas al Coordinador Regional Dr. Willy Villena al CIMMYT, Calle Londres 40, México 6, D.F., a más tardar el día 15 de abril de 1981, para integrar los ensayos uniformes y su distribución de acuerdo a previa solicitud de los interesados.
4. Que en cada mesa de trabajo se analicen las recomendaciones y resoluciones del año anterior, a fin de obtener el mejor provecho de ello.

5. Es conveniente continuar haciendo investigaciones en labranza, a fin de obtener datos precisos.
6. Que se continúe haciendo análisis combinado por años del Ensayo Uniforme.
7. Recordar al Comité del país sede la responsabilidad de entregar en el menor tiempo posible un número mínimo de memorias para los archivos de información técnica de los países miembros.
8. Se acordó el establecimiento de ensayos con variedades resistente al achaparramiento que serán distribuidos de acuerdo a los países que lo soliciten.
9. Que el Comité de la XXVIII Reunión Anual del PCCMCA, en base a las memorias de 1980 y 1981 califique los trabajos para su premiación correspondiente, analizados por los Subcomités Regionales.
10. Se recomienda a la General que el Comité Organizador de cada país se aboque a Compañías Privadas en busca de cooperación para promover la organización y desarrollo del PCCMCA.
11. Las Mesas de Maíz y Sorgo, respaldan las Resoluciones presentadas por los integrantes del Panel sobre Generación y Transferencia de Tecnología, presentada en la plenaria.
12. Que por intermedio del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA se continúe con la coordinación regional de los ensayos de sorgo del PCCMCA.

13. Efectuar ensayos uniformes de rendimiento de sorgo híbridos y de variedades, y que quede bajo la responsabilidad del Coordinador Regional la distribución de los ensayos de híbridos y de ICRISAT los ensayos de variedades, de acuerdo a solicitudes previas.
14. Que se efectúen estudios de investigación sobre sistemas de producción y resistencia al Mildiu Velloso.
15. Solicitar al ICRISAT que incremente su programa de becas para entrenamiento en sorgo de técnicos de los diferentes países del área.
16. Agradecer a la Compañía Pioneer su colaboración para el envío de los ensayos a los diferentes países.
17. Otorgar diploma de reconocimiento a ICRISAT por su valiosa aportación en la investigación en el cultivo del sorgo.
18. Recomendar a los Gobiernos del área hacer un esfuerzo para que un mayor número de técnicos puedan participar en las reuniones anuales del PCCMCA dados los beneficios que de estas reuniones derivan los técnicos participantes.

#### RESOLUCION

1. La Mesa de Maíz y Sorgo, por intermedio de sus representantes nacionales acordaron que la plenaria haga entrega de un diploma de reconocimiento al Dr. Edwin J. Wellhansen por su continuo apoyo al PCCMCA.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA MESA  
DE LEGUMINOSAS DE GRANO

1. Agradecer a las autoridades superiores de la República Dominicana y al Comité Organizador de la XXVII Reunión Anual del PCCMCA la hospitalidad que se han brindado a todos los asistentes al evento y por la organización del mismo.
2. Elegir al Ing. Federico Trece Ramos para integrar la Sub-Comisión Regional de Semillas de Frijol.
3. El proceso del endurecimiento del grano es de vital importancia por cuanto reduce la disponibilidad de frijol, ya deficitaria en algunos países.
4. Las investigaciones realizadas a la fecha han encontrado alternativas tecnológicas para aprovechar el grano endurecido y para retardar el endurecimiento del grano. Además, se ha logrado conocer algunos de los procesos que motivan el endurecimiento del grano, así como su control.
5. Se recomienda la formación de una red regional para la investigación en el problema del endurecimiento del grano. En dicha red se incluyen los Centros Internacionales, Regionales, Programas Nacionales de Investigación, y los organismos estatales de Mercadeo y Estabilización de Precios.
6. Se recomienda que se estandaricen las metodologías y definiciones sobre endurecimiento del grano de frijol.
7. Se recomienda la promoción de una buena comunicación e interacción entre las instituciones nacionales regionales e internacionales que trabajan en el área del PCCMCA, para maximizar el va



lor tecnológico de los materiales y las innovaciones que se transfieran a los agricultores, combinando componentes de valor agronómico y de calidad nutritiva y de consumo.

8. Existe ya un proceso para llegar a un acuerdo entre los organismos reguladores del abastecimiento de granos en Centroamérica sobre definiciones de endurecimiento.
9. Se recomienda identificar el proceso o procesos más importantes que producen el endurecimiento del grano de frijol durante períodos cortos y aquellos más importantes durante períodos largos de almacenamiento con el fin de buscar las soluciones tecnológicas más prácticas para cada caso.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA MESA  
DE PRODUCCION ANIMAL

De acuerdo al reglamento de la XXVII Reunión Anual del PCCMCA y por iniciativa del Coordinador Regional se integró la mesa de trabajo de la forma siguiente:

Coordinador: Gustavo Cubillos  
Presidente: Yokasta Soto Roa  
Secretario: Romeo Solano Avilés  
Moderadores: Gustavo Cubillos  
Antonio Sotomayor Ríos  
Santiago Ríos

Se inscribieron 36 trabajos de los cuales se presentaron 23 y de 13 sus autores estuvieron ausentes.

La Reunión fué integrada por técnicos de: Panamá, Guatemala, Costa Rica, Puerto Rico y República Dominicana.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Que la Investigación en Producción Animal es sumamente necesaria para la superación de la producción y productividad de los recursos pecuarios de los países miembros del PCCMCA por lo que se recomienda que las instituciones nacionales se preocupen por reforzar esta actividad.

2. Que los países miembros se preocupan por buscar mecanismos que promuevan la continuidad de éste tipo de eventos a través de sus coordinadores nacionales y regionales.

3. Definir una metodología que permita buscar alternativas de producción que se vinculen y relacionen con el componente de cultivos y que se enfatice en aquellas, tendientes a optimizar económicamente la producción, prescindiendo de insumos comerciales crecientemente escasos y caros.

4. Considerando la celebración bienal de la Reunión de ALPA, se recomienda que la mesa de Producción Animal participe en el PCCMCA, en los años que no corresponda a la Reunión del ALPA.

5. Que los ensayos sobre evaluación de especies forrajeras se evalúen de acuerdo a sus características de adaptabilidad a las condiciones ecológicas de la zona.

6. Invitar otros disertantes para que desarrollen otros tópicos de interés para la Mesa de Producción Animal.

7. Promover la producción de semillas de pastos y forrajes a nivel Regional.

8. Elegir el Coordinador Regional y coordinadores nacionales presentes en la Reunión y que quede como responsabilidad del Coordinador Regional nombrar representantes de los países miembros ausentes.

Coordinador Regional: Gustavo Cubillos

Coordinadores Regionales:

Panamá: Santiago Ríos

Guatemala: Romeo Solano

R. Dominicana: Yokasta Soto Roa

Pendientes:

El Salvador

Honduras

Nicaragua

Costa Rica

Haití

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA MESA DE ARROZ

1. Con el propósito de disponer en la región de material genético diverso, se recomienda aprovechar los viveros de las "Pruebas Internacionales de Arroz para América Latina" que coordina el CIAT, seleccionando cada año las líneas más primisorias que podrían ser revaluadas en diferentes localidades de cada país.
2. Tomando en cuenta que las prácticas agronómicas complementan las bondades de las variedades mejoradas, se recomienda ampliar en 1981 los ensayos de control de malezas en arroz. Para este fin se establecerá un ensayo uniforme de herbicidas en todos los países del PCCMCA, Programa que será coordinado por el Ing. Joaquín González, del CIAT, siguiendo el plan que se ha preparado para llevar a cabo este proyecto cooperativo.
3. Habiendo muy poca información sobre patología y manejo de semillas de arroz, se recomienda ampliar las investigaciones sobre estos aspectos, con miras a mejorar la calidad de la semilla de arroz que se produce en cada uno de nuestros países.
4. Con el propósito de poner a disposición de los productores las nuevas variedades que se introduzcan o se desarrollen en la región Centroamericana y El Caribe, y habiéndose establecido su adaptación, capacidad de rendimiento y calidad del grano, se recomienda que se haga efectiva la rápida producción de semilla básica, asegurando así su distribución por parte de instituciones oficiales y empresas privadas.
5. Las delegaciones visitantes agradecen las atenciones recibidas durante la visita realizada al Centro de Investigaciones Arroceras de Juma y felicitan al personal técnico del programa de

arroz por el magnífico trabajo que están realizando en beneficio de los productores de arroz de la República Dominicana.

Igualmente se agradece las atenciones dispensadas por la firma Productora de Semillas Dominicanas, C. por A. (PROSEDOCA), en especial a su Administrador señor Juan Henderson.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES  
DE LA MESA DE SISTEMAS DE CULTIVOS

La mesa de sistemas de cultivo agradece al gobierno de la República Dominicana por el apoyo brindado a la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, y felicita a los organizadores de dicha reunión por el buen desenvolvimiento de la misma.

La mesa de sistemas tuvo como coordinadora-presidente a Inés Brioso, quién abrió la reunión y convocó a elección de la directiva, que quedó constituida en la forma siguiente:

Presidente de Mesa: Inés A. Brioso.

Coordinador Regional: José Arze.

Secretario: Nicolás Mateo.

La mesa quedó instalada y después de las exposiciones de los trabajos se tomaron las siguientes recomendaciones:

- 1.- Dar debida importancia al hecho de que del 80 al 90 por ciento de la producción de granos básicos, se en-

cuentra bajo condiciones de cultivo de pequeños agricultores, quienes frecuentemente los coducen asociados, aspecto que debe considerarse, para poder impactar en el incremento de estos granos.

2.- Hacer esfuerzos para coordinar las actividades de investigación de los países del área, especialmente en aquellos sistemas de cultivos, solo o asociados que son importantes en la producción de alimentos y que crean bienestar para la población rural.

3.- Coordinar los esfuerzos de los países, para estudiar y analizar el ambiente en donde se encuentran actualmente los sistemas de cultivos, especialmente en aquellos que producen la mayor cantidad de alimentos. Estos esfuerzos ayudarán a intercambiar experiencias y lograr adelantos integrales a los problemas que afectan el área.

4.- La orientación de la investigación deberá buscar maneras para impedir disturbios ecológicos que puedan desmejorar el nivel de vida de los habitantes del área.

5.- Defundir una metodología de trabajo para la investigación por sistemas de producción, que pueda ser utilizada y adoptada en el área.



RECOMENDACIONES DE LA MESA DE HORTALIZAS, RAICES Y  
TUBERCULOS

CONSIDERANDO:

1. Que los trabajos de la Mesa de Hortalizas incluidos en cada reunión generalmente pertenecen a investigaciones del país sede de la Reunión.

2. Que el apoyo que los países dan a los técnicos que trabajan en programas de investigación en hortalizas no les permite la asistencia a las reuniones anuales.

RECOMIENDA:

a) La realización de reuniones BIENALES de investigaciones en esta mesa con la participación de por lo menos dos representantes de cada país miembro del PCCMCA. Los trabajos por presentarse deben ser preferentemente síntesis de un grupo de ensayos en temas específicos.

En los otros años el país sede puede continuar con la modalidad actual que permite una mayor difusión de los trabajos realizados durante el año en ese país.

RESOLUCIONES DEL PANEL DE IMPACTO DE LAS VARIETADES  
MAIZ Y SORGO EN EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION Y  
PRODUCTIVIDAD EN LOS PAISES DE CENTRO AMERICA Y EL  
CARIBE

CONSIDERANDO: Que a pesar de los éxitos logrados en la generación de nuevas tecnologías, la producción de alimentos en el Istmo Centroamericano y El Caribe no se mantiene al nivel de la demanda requerida.

CONSIDERANDO: Que los materiales e informaciones disponibles se están aplicando con diversos grados de éxito en sólo una fracción de la superficie dedicada a la producción agrícola.

CONSIDERANDO: Que es urgente incrementar la producción y los ingresos de los pequeños y medianos productores y por eso urge definir el uso de estrategias nuevas que sean más efectivas para la generación de tecnología adecuada y a la vez para lograr una adopción más rápida de esa tecnología por un mayor número de productores.

SE RESUELVE

PRIMERO: Que se nombre una "Comisión de Estudios" de 5 personas para definir la estrategia o procedimiento que más conviene en el Istmo y la República Dominicana y Haití: (1) para generar y lograr una adopción más rápida de la tecnología adecuada para la aceleración de la producción agropecuaria, ingresos de los pequeños y medianos productores; y (2) para entrenar, formar, preparar y motivar a una nueva generación de profesionales que tengan los conocimientos, habilidades, orientaciones y motivaciones necesarias para una exitosa y amplia aplicación de las estrategias indicadas.

SEGUNDO: Encomendar a esa Comisión elaborar un proyecto de programa global en los próximos 10 meses, que indique qué es lo que tenemos que hacer y cómo hacerlo y porqué, inclusive una definición de las actividades que tenemos que echar a andar, como organizarlas, administrarlas y financiarlas y demostrar cómo concatenar lo que debemos hacer con lo que estamos ejecutando.

TERCERO: Encomendar a la Comisión, cuando el proyecto esté listo, organizar un taller de trabajo o mesa redonda para presentarlo en la XXVIII Reunión Anual del PCCMCA, para su implementación.

CUARTO: Cuando el proyecto esté aprobado para todos los interesados, se recomendará a las autoridades nacionales de investigación de los países participantes en el PCCMCA para hacer las gestiones de financiamiento ante organismos internacionales y/o países desarrollados para obtener fondos que viabilicen el programa de acción aprobado.

*Marcos López*

*Ronald Escobar*

*Ramón*

*Dr. O. Parra*

*Marcos López*

6520

II REUNION TECNICA REGIONAL SOBRE SEMILLAS DE GRANOS BASICOS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- A: El Comité Técnico Regional de Semillas agradece muy sinceramente la acogida que el P.C.C.M.C.A. le ha brindado en todo momento y particularmente en la asistencia y organización necesaria para celebrar, en esta oportunidad la II Reunión Técnica Regional sobre Semillas de Granos Básicos.
- B: El pleno de la asamblea acordó las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1.- Mediante discusión en cada una de las mesas de arroz, frijol, maíz y sorgo actualizaron componentes de los sub-comités de semillas respectivamente en la siguiente manera:

Arroz: Ing. Gonzalo González (Coordinador) de Panamá  
Ing. Carlos Molina de Costa Rica  
Ing. Milton Morales de República Dominicana

Frijol: Ing. Oscar Leyva (Coordinador) de Guatemala  
Ing. Maritza Rosario de República Dominicana  
Ing. Federico Ramos de Honduras

Maíz: Ing. René Velásquez (Coordinador) de Guatemala  
Ing. Humberto Tapia de Nicaragua  
Ing. Pedro Mariano Calderón de El Salvador

Sorgo: Ing. Julio González del Valle (Coordinador) de Guatemala  
Ing. Aquiles Caraballo de República Dominicana  
Ing. René Clara de El Salvador

2.- Recomendar a la Unidad de Semilla del CIAT la publicación de los documentos discutidos en las mesas de arroz, frijol, maíz y sorgo sobre "Normas y Requisitos para la obtención de Semilla de buena calidad" y "Descripción varietal respectivamente.

3.- Encargar a los sub-comités de semillas (por cultivos) la preparación de un listado prioritario de temas que requirieran investigación en semillas dentro de las siguientes áreas:

Producción en campo  
Beneficio y Almacenamiento  
Control de Sanidad  
Mercadeo y Comercialización

Además identificar temas donde se ha hecho, se está realizando o se pretende realizar investigación en semillas en los países de la región con el objeto de evitar duplicidades, hacer recomendaciones específicas y transmitir logros obtenidos.

Asimismo se recomienda que dichos sub-comités dentro de su estructuración en el Comité Técnico Regional, divulguen la información obtenida y contribuyan a vializar aquellos proyectos de investigación que lo ameriten a través de las instituciones y recursos disponibles en el área, tales como la Unidad de Semillas de CIAT, Programas Nacionales, Universidades, Empresas Privadas, y etc.

4.- La mesa de Hortalizas, Raíces y Tubérculos discutió el tema de Semillas destacando que el grupo de especies con que ellos trabajan incluyen casos de reproducción sexual y asexual. Algunas especies (p.e, papas, hortalizas de clima templado, etc.) usan cultivares desarrollados fuera de la región e importan material básico de propagación que se multiplica en el país por una o dos veces. Se reconocieron problemas especialmente con la confiabilidad de diferentes proveedores extrajeros.

Otros cultivos (p.e.- yuca, papa, ají, etc.) usan materiales locales que son mantenidos por agricultores. Un problema común es la falta de selección apropiada del material para multiplicación. Se reconoce, asimismo, la necesidad de caracterizar materiales locales y propagar los mejores en condiciones que aseguren provisión de cantidad y calidad adecuada.

5.- Se nombró al Sr. Ronald Echandi de Costa Rica como nuevo

coordinador del Comité Técnico Regional por el período que se inicia ahora hasta la próxima reunión del P.C.C.M.C.A., en que se llevará a cabo la tercera Reunión Técnica Regional sobre Semillas mejoradas de Granos Básicos.

6. Se recomendó a la Comisión Consultiva Regional de Semillas que comunique a las autoridades del Gobierno de la República de Haití el deseo de la asamblea para que se integre formalmente a dicha Comisión.

SEDE DE LA XXVIII REUNION ANUAL DEL PCCMCA :

SAN JOSE, COSTA RICA

6507



No. 402 M

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

DESPACHO DEL MINISTRO

SAN JOSE, COSTA RICA

20 de marzo de 1981

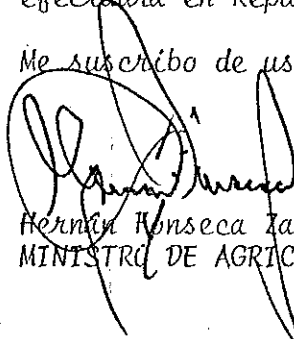
Señor  
Dr. Willy Villena  
Encargado Programa de Investigación en Maíz  
para Centro América y el Caribe  
Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)  
S. M.

Estimado señor:

Es un honor para el Gobierno de Costa Rica y para mí como Ministro de Agricultura y Ganadería el aceptar que nuestro país sea sede para la XXVIII Reunión del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios (PCCMCA).

Deseándole el mayor de los éxitos en esta XXVII Reunión del PCCMCA, que se efectuará en República Dominicana del 23 al 27 de marzo de 1981.

Me suscribo de usted su atento y seguro servidor,

  
Hernán Fonseca Zamora  
MINISTRO DE AGRICULTURA Y GANADERIA



c.c: Sr. Héctor Marcia C.  
Coordinador del Plan  
de Acción del IICA en Costa Rica

HFZ/mia.



XXVII Reunión Anual del PCCMCA

PANEL

IMPACTO DE LAS VARIEDADES MEJORADAS DE MAIZ Y FRIJOL  
EN EL INCREMENTO DE LA PRODUCCION Y PRODUCTIVIDAD EN  
LOS PAISES CENTROAMERICANOS Y DEL CARIBE.

Moderador: Dr. Mariano Segura  
IICA-Guatemala

PARTICIPANTES

Ing. Alejandro Fuertes:  
ICTA, Guatemala

Experiencias en producción y  
Transferencia de tecnología en  
Cultivos básicos.

P1 6521

Dr. Porfirio Masayo:  
ICTA, Guatemala

Problemas en el Mejoramiento y  
producción de semillas

P2 6522

Dr. Ronald Echandi  
Universidad de Costa Rica

Los programas de semillas en re  
lación al impacto de los culti  
vos mejorados.

P3 6523

Ing. Cesar Paniagua  
SEA, República Dominicana

Situación del mejoramiento de  
Frijol en República Dominicana

P4 6524

EXPERIENCIAS EN PRODUCCION Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA  
EN CULTIVOS BASICOS EN GUATEMALA\*

\*\* Alejandro Fuentes

INTRODUCCION

En este panel trataré de exponer en forma resumida, el resultado de ocho años consecutivos de experiencias en la producción y transferencia de tecnología realizados por ICTA, de acuerdo a sus objetivos generales, que en su parte medular establece lo siguiente.

"El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) es dentro del Sector Público Agrícola, la entidad responsable de generar, desarrollar y promover el uso de la Ciencia y la Tecnología a nivel del agricultor; así como el de conducir investigaciones, desarrollar materiales y métodos, y llevar a cabo programas de producción y adiestramiento que incidan en el bien estar social". Aunque su ley fundamental no tiene restricción para ningún grupo de agricultores, cultivos o animales, en la actualidad desarrolla sus actividades para un grupo definido, que lo constituyen los agricultores tradicionales que utilizan tecnología de escasez en los cultivos de maíz, trigo, frijol, arroz, sorgo, hortalizas, producción animal, etc.

---

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 de marzo de 1981.

\*\* Coordinador del Programa de Maíz, ICTA-Guatemala.

EXPERIENCIAS EN PRODUCCION Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  
EN CULTIVOS BÁSICOS EN GUATEMALA\*

\*\* Alejandro Fuentes

INTRODUCCION

En este panel tratare de exponer en forma resumida, el resultado de ocho años consecutivos de experiencias en la producción y transferencia de tecnología realizadas por IICA, de acuerdo a sus objetivos generales, que en su parte medular establece lo siguiente:

"El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) es dentro del Sector Público Agrícola, la entidad responsable de generar, desarrollar y promover el uso de la Ciencia y la Tecnología a nivel del agricultor; así como el de conducir investigaciones, desarrollar materiales y métodos, y llevar a cabo programas de producción y adiestramiento que incluyan en el plan estatal".  
Aunque su ley fundamental no tiene restricción para ningún grupo de agricultores, cultivos o especies, en la actualidad desarrolla sus actividades para un grupo definido, que lo constituyen los agricultores tradicionales que utilizan tecnología de especies en los cultivos de maíz, trigo, frijol, arroz, sorgo, hortalizas, producción animal, etc.

\* Presentado en la XXVII Reunión anual del PCOMCA, 21-27 de marzo de 1978, República Dominicana.

\*\* Coordinador del Programa de Maíz, ICTA-Guatemala.

Anterior a la creación de ICTA, se habían ensayado varios modelos institucionales de investigación y servicios de extensión agrícolas que no eran más que copias de los modelos establecidos para economías avanzadas, que utilizan tecnologías con inversión intensiva de capital, totalmente diferentes a la realidad agrosocioeconómica de Guatemala, por lo que fue necesario substituir esos modelos, por el que actualmente sustenta ICTA, que tiene como punto central al agricultor, quien juega un papel importante en la toma de decisiones.

Es mi intención hacer un análisis exhaustivo de la historia de la Investigación y Extensión Agrícolas realizadas en mi país, pero creo conveniente resaltar algunos puntos importantes que positivamente vienen coadyuvando al desarrollo de la Producción y Transferencia tecnológica en cultivos básicos, estos son:

1. Creación del "Sistema Tecnológico de ICTA" por programas de viabilidad nacional que utiliza la investigación y el método científico, como eficaz instrumento en la producción, mediante el conocimiento global de la tecnología tradicional y la experiencia y apoyo de la tecnología desarrollada fuera del país.
2. Ejecución de Programas Organizados a nivel nacional y regional con la participación de equipos multidisciplinarios, quienes ejecutan el "Sistema Tecnológico de ICTA".
3. Participación conjunta de técnicos, científicos y agricultores, en el desarrollo del sistema.
4. Acomodación de las diferentes fases de trabajo del Sistema Tecnológico de ICTA, entre los Centros de Producción y fincas de los agricultores en áreas de influencia.
5. Participación progresiva del Sector Público Agrícola en el desarrollo del sistema.
6. Aprovechamiento al máximo de la cooperación internacional a través de fundaciones, centros internacionales, la Agencia de Desarrollo Internacional (AID), otros países amigos, universidades, entidades regionales etc.
7. Establecimiento de programas de becas a corto y largo plazo, para mejorar y elevar el nivel académico de sus técnicos.

Anterior a la creación de IITA, se habían ensayado varios modelos institucionales de investigación y extensión agrícola. Los que no eran más que copias de los modelos establecidos para economías avanzadas, que utilizaban tecnologías con inversión intensiva de capital, totalmente diferentes a la realidad agropecuaria de Guatemala, por lo que no era posible establecer esas medidas, por el que finalmente se creó IITA, que tiene como punto central al agricultor, quien juega un papel importante en la toma de decisiones.

Es mi intención hacer un análisis exhaustivo de la historia de Investigación y Extensión Agrícolas realizadas en mi país, pero creo conveniente resaltar algunas ideas importantes que posiblemente vieren cobijando el desarrollo de la Producción y Transferencia tecnológica en cultivos básicos, tales son:

1. Creación del "Sistema Tecnológico de IITA" por programas de visibilidad nacional que incluya la investigación y el desarrollo científico, como otros instrumentos en la producción mediante el conocimiento global de la tecnología transferida, así como el apoyo de la tecnología desarrollada en el país.
2. Ejecución de Programas Organizados a nivel nacional y regional con la participación de todos los organismos, quienes ejecuten el "Sistema Tecnológico de IITA".
3. Participación activa de científicos, técnicos y agricultores, en el desarrollo del sistema.
4. Acomodación de las actividades de trabajo del Sistema Tecnológico de IITA, en los Centros de Producción y Transferencia de Tecnología en áreas de influencia.
5. Participación progresiva del Sector Público Agrícola en el desarrollo del sistema.
6. Aprovechamiento al máximo de la cooperación internacional a través de fundaciones, centros internacionales, la Agencia de Desarrollo Internacional (AID), otros países amigos, universidades, entidades regionales etc.
7. Establecimiento de programas de becas a corto y largo plazo, para mejorar y elevar el nivel académico de sus técnicos.

En el siguiente diagrama se dá a conocer el flujo de la secuencia operativa del Sistema Tecnológico Agrícola de ICTA, en el cual se definen claramente los siguientes componentes del Sistema:

1. Estudios Agro-socio-económicos
2. Generación de Tecnología
3. Prueba de Tecnología
4. Promoción
5. Producción y
6. Transferencia

La responsabilidad de generar, validar y promover la tecnología recae en la Unidad Técnica de Producción, por medio de programas regionales integrados de producción (Disciplinas y Servicios de Apoyo).

Los programas están identificados con los cultivos; maíz, frijol, arroz, sorgo, trigo, hortalizas, oleaginosas, frutales, de- ciduos y zootecnia; mientras que las Disciplinas y Servicios tie- nen relación estrecha con: la Validación de Tecnología, Socioeco- nomía Rural, Manejo de Suelos y Agua, Administración de Centros de Producción etc. Estos grupos tienen un conocimiento amplio de los problemas del área, actúan con pragmatismo disciplinado y re- conocen que forman parte de un programa de producción y no cons- tituyen cada uno de ellos un programa separado. Esta mística y enfoque de trabajo permite establecer líneas de mando claramente definidos, dadas por los programas, que permiten la ejecución de los Planes Operativos con el máximo de eficiencia.

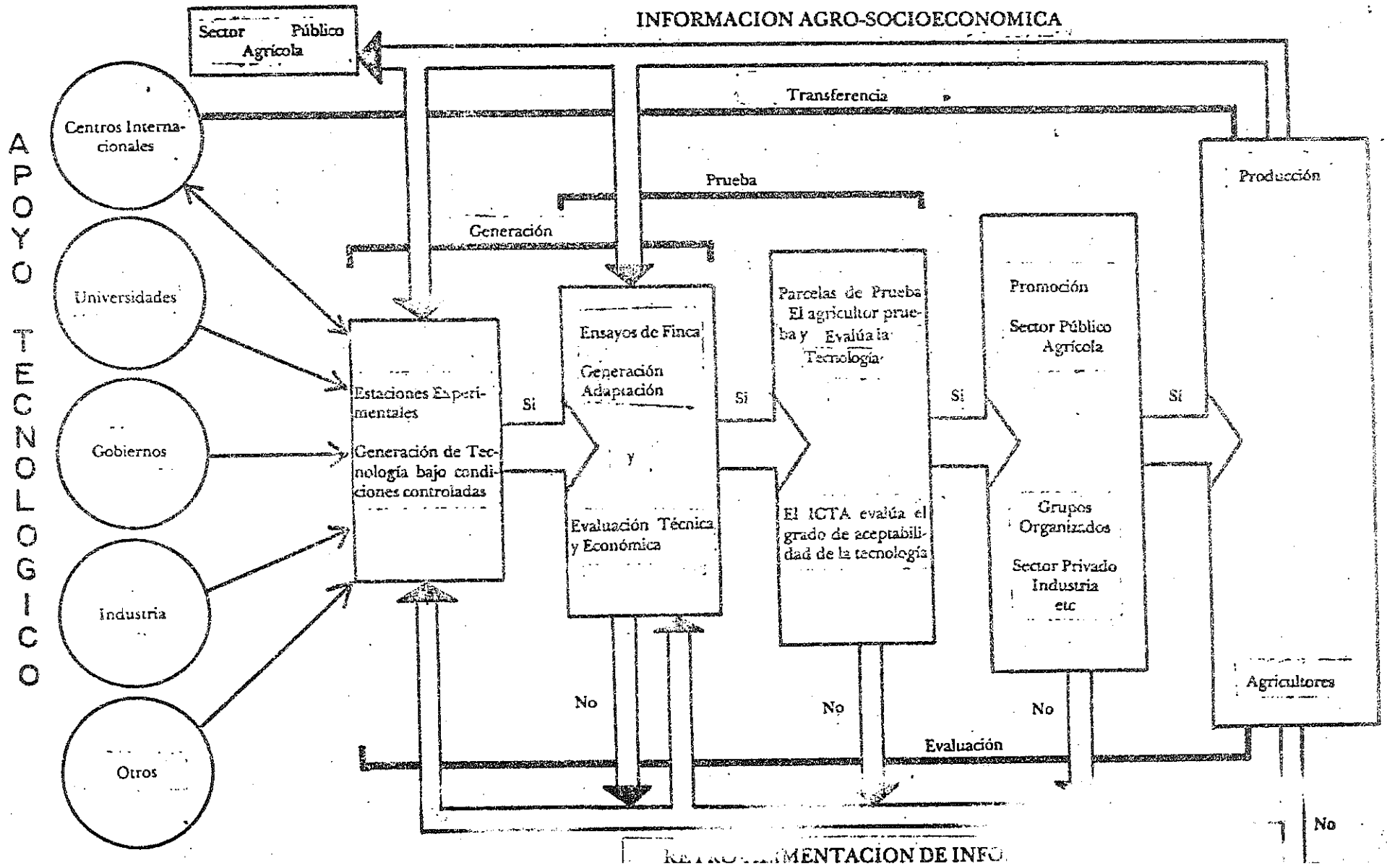
A continuación se describen brevemente cada uno de estos componen- tes.

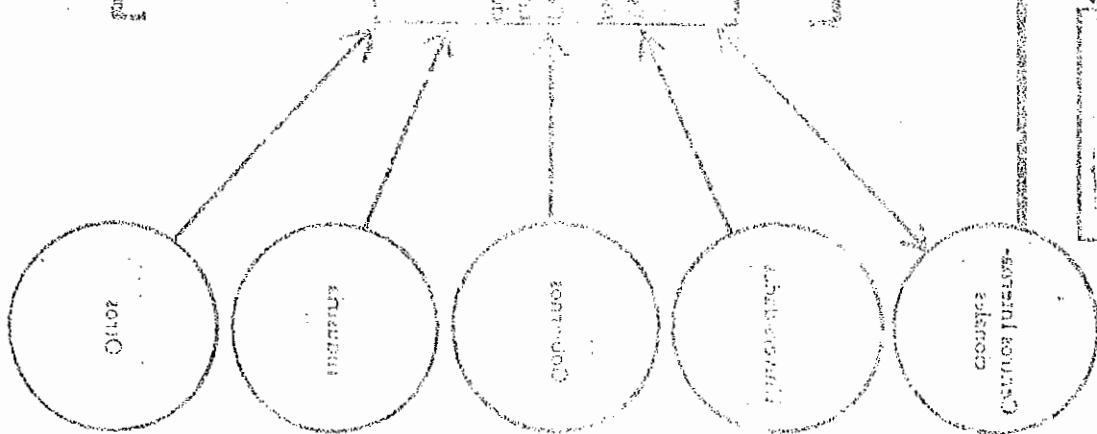
#### ESTUDIOS AGRO-SOCIOECONOMICOS

Estos estudios son realizados por la Disciplina de Socioeconomía Rural, adscrita a la Unidad de Planificación y Programación, a fin de suministrar información sobre el proceso agro-socioeconó- mico de las distintas zonas productoras del país, para simentar

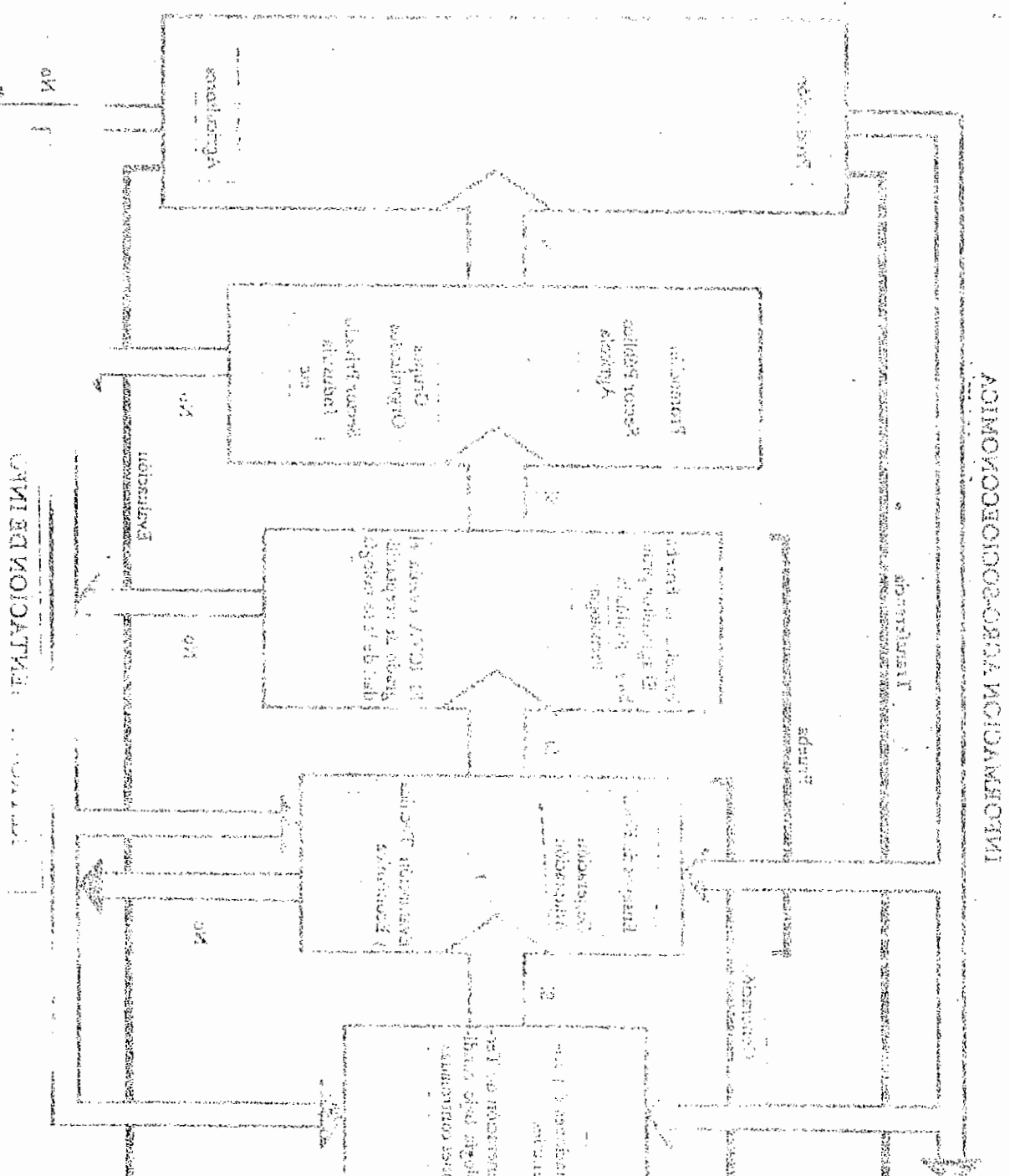
# DIAGRAMA DE FLUJO EN LA SECUENCIA OPERATIVA DEL SISTEMA TECNOLÓGICO AGRÍCOLA

Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas





20110  
 20110  
 20110  
 20110  
 20110



PLAN DE DISTRIBUCION DE ESPACIOS

PLAN DE DISTRIBUCION DE ESPACIOS

Universidad Nacional de Tucuman

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA  
 DIVISION DE ETNO ETN Y SECUNDAria DEBAYAN



Cuadro 1

PRODUCCION			PROMEDIO DE RENDIMIENTO		
1961/63	1971/73	1976/78	1961/63	1971/73	1976/80
-----1000 T.M.-----			-----Kg/Ha-----		
555	701	748	853	889	1580

Fuente: FAO, Production Yearbook, citado por CIAT 1980.

Cuadro 2 SUPERFICIE COSECHADA PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE FRIJOL  
1976-80.

AÑOS	SUPERFICIE COSECHADA EN MILES DE HECTAREAS	PRODUCCION EN MILES DE TONS.	RENDIMIENTO Kg/Ha
1976/77	138.3	40.6	209
1977/78	134.1	35.6	209
1978/79	115.6	80.5	626
1979/80		85.7	

Fuente: FAO

la planificación y programación de investigación y experimentación agrícolas que realiza ICTA.

Los objetivos, funciones y organización de la Disciplina de Socioeconomía Rural están bien establecidos, con una estrategia concreta que permite la identificación y el cambio promovido por las acciones institucionales, a través del cumplimiento de sus programas y planes operativos en beneficio de los pequeños y medianos agricultores de las distintas regiones del país.

#### GENERACION Y PRUEBA DE TECNOLOGIA

En el diagrama puede apreciarse que la generación de tecnología que se realiza en los Centros de Producción (Estaciones Experimentales), ha contado con un amplio respaldo internacional. Las actividades que se desarrollan dentro de los Centros de Producción se basan principalmente en evaluaciones generales de germoplasma, trabajos de recombinación y selección para la formación de variedades e híbridos experimentales, como también los estudios agrónómicos pertinentes; pero las actividades de validación tecnológica se realizan directamente a nivel del agricultor, por medio de Ensayos de Finca, y Parcelas de Prueba.

Las primeras etapas del Sistema, que incluye trabajos realizados en los Centros de Producción hasta su evaluación, tienen como principal función la investigación; pero las actividades de generación y validación de tecnología se realizan directamente a nivel de finca, por medio de Ensayos de Finca, y Parcelas de Prueba.

#### ENSAYOS DE FINCA

Los resultados obtenidos en los Centros de Producción necesitan ser probados en una escala más amplia, con el fin de obtener parámetros para estimar la producción promedio, la consistencia, la precisión y la variabilidad de una respuesta obtenida en las condiciones particularmente favorables de los Centros de Producción. Para este fin se conducen los Ensayos de Finca, que tienen por objeto evaluar la bondad, de una determinada práctica o conjunto de prácticas. Estas actividades de carácter experimental continúan bajo control del investigador; aún cuando el agricultor participe en los mismos, están sujetos a diseño y análisis estadísticos. El ICTA aporta los insumos y reconoce los gastos en que se incurre.

En forma simultanea los Equipos Regionales integrados de producción, conducen ensayos a nivel de finca y cuyos resultados, son evaluados por la Unidad Técnica para conformar un conjunto de recomendaciones que serán llevados a las Parcelas de Prueba. En este punto, precisamente, es donde se inicia el proceso de retroalimentación; agricultor - investigador - agricultor en un proceso sin fin que se considera de gran valor para el perfeccionamiento de la tecnología generada.

Si esta ofrece potencialidad, ya sea que venga del Centro de Producción o de los Ensayos de Finca, se pasa inmediatamente a la Parcela de Prueba. Si los resultados no son los esperados, la información obtenida regresa a los investigadores con el propósito de ajustar, corregir, adaptar o desechar la nueva práctica, variedad o insumo antes de pasar a los Parcelas de Prueba.

#### PARCELAS DE PRUEBA

La Parcela de Prueba es la continuación de la investigación del Instituto, donde el criterio del agricultor es la clave para evaluar la tecnología.

El objeto de estas parcelas es dejar al agricultor probar por su cuenta una tecnología que se ha comprobado experimentalmente que es buena, rentable y apropiada a las condiciones agro-socioeconómicas de ellas.

La manera de evaluar el éxito o fracaso de la tecnología será a través de medir la aceptación de esta por los colaboradores, al año siguiente en que se efectuó la Parcela de Prueba.

En contraste con los Ensayos de Finca en los cuales es el investigador el que evalúa la tecnología en la Parcela de Prueba es el agricultor quien la evalúa y la juzga.

Existen algunas indicaciones de que los Ensayos de Finca y Parcelas de Prueba pueden ser efectivas para transferir tecnología, a pesar del hecho que no se conceptualizaron como medio de transferencia en gran escala, sino únicamente para iniciar el proceso y establecer una base tecnológica sólida, para la transferencia generalizada.

A continuación se dan cifras en los cuadros 1 y 2 respecto a la Producción Nacional de Maíz y Frijol en los ciclos 1961/63, 1971/73 y 1976/78.

Cuadro 2 SUPERFICIE COSECHADA PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE FRIJOL  
1976-80.

AÑOS	SUPERFICIE COSECHADA EN MILES DE HECTAREAS	PRODUCCION EN MILES DE TONS.	RENDIMIENTO Kg/Ha
1976/77	138.3	40.6	209
1977/78	134.1	35.6	209
1978/79	115.6	80.5	626
1979/80		85.7	

Fuente: FAO

Del Cuadro 1 se deduce lo siguiente:

1. El incremento de la producción de maíz de 1961 a 1973 se debió básicamente a un aumento en el área de cultivo, no así a una mayor producción por área, pues los rendimientos promedios se mantuvieron estáticos.
2. El promedio de rendimiento del ciclo 1976/78 de 1345 Kg/Ha, superó en 456 kilos al promedio del ciclo anterior (1971/73), equivalente a 51% más de rendimiento. Este incremento seguramente corresponde en un alto porcentaje al área sembrada en la zona baja del país (0 a 1000 msnm), donde un alto porcentaje de agricultores siembran híbridos y variedades mejoradas con nuevas prácticas de cultivo.

Por otra parte, la tasa anual del incremento de la producción en el período 1961/78 de 2.7%, es menor que la tasa de crecimiento de la población de Guatemala estimada por FAO en 3.13%, lo que significa un desfase entre la oferta y la demanda.

#### PROMOCION Y TRANSFERENCIA

La promoción y transferencia de tecnología a nivel nacional es una labor a cargo del Sector Público Agrícola, con la participación de grupos organizados, el Sector Privado, la Industria y el Comercio, como paso previo a estas actividades ICTA ha y está realizando un curso de Enlace Tecnológico Interinstitucional, a fin de capacitar a los Promotores y Extensionistas del Sector Público en todo lo relacionado con las diferentes alternativas disponibles para su transferencia a los agricultores.

En este curso, el participante recibe directamente de los técnicos de los programas, toda la información sobre la tecnología generada por ICTA, como también la metodología y estrategias empleadas.

En el curso de Enlace Tecnológico, participan instructores multidisciplinarios, donde cada uno de ellos enseña y discute problemas de su especialidad, relacionadas con generación y transferencia de tecnología.

#### BRECHA ENTRE EL INVESTIGADOR Y EL AGRICULTOR

El CIMMYT en su reporte de 1978 señala que existe una brecha amplia entre los rendimientos reportados por las estaciones experimentales, en relación a los rendimientos reales que obtiene el agricultor con su tecnología típica en los países en desarrollo.

Esta brecha puede interpretarse como un patron general para otros cultivos en los países mencionados, y es innegable que esta situación ha prevalecido por mucho tiempo, sin embargo, esa brecha ha sido acortada para el caso de Guatemala, como se especifica en el Cuadro 3.

Este cambio se interpreta como el resultado de una mayor eficiencia de los técnicos, en el desarrollo de trabajos conjuntos con el agricultor en base a sólidas estrategias, como es el hecho de que hace una década, el técnico ocupaba sólo el 10% de su tiempo en trabajos en campo de agricultores. Hoy la situación es totalmente diferente, pues el técnico ocupa el 80% de su tiempo en trabajos conjuntos con el agricultor y sólo el 20% en el Centro Experimental.

## MATERIALES MEJORADOS PARA LOS AGRICULTORES

### Variedades Mejoradas

El Programa de Maíz actualmente trabaja en orden nacional con 11 poblaciones en la formación de igual número de variedades mejoradas, bajo el esquema de mejoramiento de selección familiar que combina la metodología de medios hermanos y hermanos completos. Este método ha sido muy eficiente en la selección de familias, que conduce a la formación de variedades mejoradas de polinización libre de altos rendimientos y excelentes características agronómicas.

### FORMACION DE HIBRIDOS

Considerando la importancia creciente que se ha venido operando en Guatemala en la importación de semilla de maíz híbrido, se diseñó un programa de formación de híbridos a corto plazo, ampliando el aprovechamiento de los tipos de acción génica en la formación de variedades mejoradas de polinización libre, usando como progenitores familias élites de hermanos completos.

Bajo este enfoque, se ha desarrollado un buen número de híbridos triples HB-11 y HB-33 de grano blanco y los híbridos amarillos HA-28 y HA-44, que ya están en manos de los agricultores de la costa en plena producción comercial, con un rendimiento de 4.9 toneladas métricas por hectárea; promedio obtenido en 80 localidades evaluadas en 1979 y 1980, en Ensayos de Finca, además, las características agronómicas de estos híbridos son notablemente superiores a los híbridos importados.

Los resultados de la evaluación de materiales mejorados de 1977 a 1979 en 144 Ensayos de Finca, son notablemente superiores en rendimiento y características agronómicas, con respecto a los testigos, inclusive los criollos de los agricultores, estos resultados se dan en el Cuadro 4.

Como un dato adicional, en el Cuadro 5 se presenta el comportamiento promedio del híbrido, HB-33 y la variedad del agricultor con su tecnología típica en 34 localidades en 1979. Los resultados son elocuentes: 2.6 toneladas métricas adicionales de grano por hectárea con un mayor ingreso neto de Q294.98 en la misma área, esto creo que sí es impacto.

Respecto al altiplano se cuenta con variedades mejoradas excelentes a nivel del agricultor, con rendimientos aún mayores por hectárea que los obtenidos en la zona baja, pero lamentablemente la adopción de esta nueva tecnología es muy baja, por lo cual, no se puede hablar de avances, prácticos y mucho menos de impactos; sin embargo, esta situación puede superarse si logramos identificar los factores que negativamente inciden en la baja adopción de tecnología.

El impacto del mejoramiento en los últimos cinco años en la producción de maíz en la zona baja, es de 1.8 toneladas por hectárea, sobre el rendimiento promedio de las variedades criollas y con una aceptación del 80% de variedades mejoradas. Estos datos están respaldados por Parcelas de Prueba.

Como ya se mencionó, la manera de evaluar el éxito o fracaso de la tecnología es a través de medir la aceptación de ésta por los colaboradores, al año siguiente en que se efectuó la parcela de Prueba. Estas evaluaciones para la zona baja se suman en el Cuadro 6 sobre tres opciones: semilla mejorada, control de plagas y control de malezas.

#### SEMILLA MEJORADA

El uso de parte del agricultor de semilla mejorada es el principal factor del incremento de la productividad de cultivos básicos en Guatemala, por lo que la estrategia de producción y comercialización de semilla con semilleros nacionales, establecido por la Disciplina de Semillas de ICTA, se considera muy efectiva.

La estrategia de producción de semilla mejorada en Guatemala está basada en cuatro puntos claves.

1. Producción de la semilla genética necesaria de parte de los programas, así como una amplia colaboración entre estos y la disciplina de semillas.



**Cuadro 4 RENDIMIENTO PROMEDIO Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE MATERIALES MEJORADOS EVALUADOS EN 144 (ENSAYOS DE FINCA) EN LA ZONA BAJA DE GUATEMALA 1977, 1978 Y 1979.**

GENEALOGIA	KG/HA	ALTURA PLANTA Cms.	% MAZORCAS PODRIDAS
HB-19	4900	215	10.0
HB-33	4850	217	7.0
HB-11	4400	215	8.0
T-101	4350	223	14.0
LA MAQUINA	4300	236	14.0
ICTA-B1	4200	208	14.0
HA-44	4910	213	4.8
HA-28	4600	217	8.1
K-306-B	3870	220	15.7
H - 5	4451	249	13.0
CRIOLOS	3600	246	15.0

adro 5 COMPORTAMIENTO PROMEDIO DE HB-33 Y LA VARIEDAD DEL AGRICULTOR EN 34 LOCALIDADES DE GUATEMALA. 1979.

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO EN Tm/Ha DE GRANO AL 15% DE HUMEDAD	INCREMENTO EN T.M.	INGRESOS	
			NETO	INCREMENTO
HB-33 (Tecnología ICTA)	4.8	2.6	Q341,95	Q294,98
Variedad agricultor (Tecnología Típica)	2.2		Q 46.97	

El quetzal = One Dollar USA

Cuadro 6 POR CIENTO DE AGRICULTORES Y AREA EN LA ADOPCION DE TRES ALTERNATIVAS DESARROLLADAS PARA LA COSTA DEL PACIFICO.

AÑO	SEMILLA MEJORADA		CONTROL DE PLAGAS		CONTROL DE MALEZAS	
	% AGRI.	% AREA	% AGRI.	% AREA	% AGRI.	% AREA
1975	45	35			12	9
1976	67	61			8	73
1977	80	60	72	97	12	8
1978	15	71	80	83	12	95
1979	79	86	62	78	47	43
1980	91	51			54	32

2. Selección cuidadosa de semilleros privados para asegurar la producción de semilla de alta calidad.
1. Servicio de limpieza, clasificación y envasado de semillas de parte de ICTA a los productores privados.
1. Asistencia en la promoción y mercadeo.

## PRODUCCION DE SEMILLA

La producción de semilla mejorada de maíz de 1976 a 1980 y las estimaciones para 1981 se resumen en el Cuadro 7, donde se puede apreciar que en 1976 se produjeron 318 toneladas métricas de las variedades ICTA-81 y T-101, habiéndose vendido sólo al 42%; en 1977 y 1979 se produjo mayor cantidad de semilla con una notable mejora en la calidad física y genética; producción vendida en su totalidad; en 1979-1980 se produjeron 1100 toneladas de semilla mejorada incluyendo híbridos nuevos, lo que permitió la siembra de 70,000 hectáreas en la zona baja. La producción de semilla para 1980-81 se estima un 1820 toneladas métricas, semilla suficiente para sembrar 110,000 hectáreas, que representan el 29% del área tropical baja y el 19% del área nacional.

## CONCLUSIONES

Para que el proceso de transferencia sea efectiva, es necesario generar tecnología adecuada de bajo costo y libre de riesgos. Para ello es necesario contar con un amplio conocimiento de las condiciones reales del agricultor, lo cual se consigue únicamente realizando trabajos conjuntos con ellos.

La semilla es el insumo más importante para lograr cambios substanciales en la producción y productividad de las cosechas, como ha sucedido con la producción de semillas de ICTA que de 318 toneladas métricas de semilla producidas en 1976, para el presente año agrícola 1980/81 se producirán 1820 toneladas, o sea un 572% de incremento.

Fortalecer los Programas de Fitomejoramiento en la obtención de materiales mejorados de alta calidad y aceptación de parte de los agricultores.

Fortalecer las relaciones entre instituciones de investigación extensión agrícola, promoviendo que en la transferencia se enrolen grupos organizados de agricultores.

Cuadro 7 PROMEDIO DE RENDIMIENTO NACIONAL DE MAIZ , PRODUCCION Y VENTA DE SEMILLA DURANTE 1976 A 1980.

AÑOS	RENDIMIENTO EN Kg/Ha	PRODUCCION DE SEMILLA EN TONS. METS.	% VENTA
1961/63	853*		
1971/73	889*		
1976/77	1300*	318	42
1977/78	1390*		
1978/79	1450		
1979/80	1580	1100	100
1980/81		1820	100

\* FAO

## PROBLEMAS EN EL MEJORAMIENTO Y PRODUCCION DE SEMILLA \*

Porfirio Masaya \*\*

## 1. INTRODUCCION

Como una nota introductoria se puede decir que en los países del ámbito del PCCMCA el mejoramiento genético de maíz y frijol está a cargo de instituciones que realizan investigación para el desarrollo, para seguir las definiciones que ha dado el Dr. Mario Contreras. Por lo tanto, los problemas del mejoramiento y producción de semillas de los cultivos de maíz y frijol están asociados a consideraciones sobre la satisfacción de la demanda de estos productos a nivel nacional en cada país y al bienestar de la familia campesina.

## 2. EL MEJORAMIENTO GENETICO Y LA DISEMINACION DE SEMILLAS

## 2.1 Tipos de Agricultura

En la mayoría de los países del ámbito del PCCMCA existen agricultores tradicionales de subsistencia y agricultores no tradicionales que producen para el mercado. Ambas tienen necesidades de tecnologías que son específicas, pero también enfrentan problemas peculiares a cada grupo. En el Cuadro 1 se presenta un esquema de las restricciones a la producción de granos básicos considerando únicamente la fase agronómica para el ámbito de esta presentación. En dicho cuadro consideramos cuatro categorías o clases de agricultores que pueden ser la clientela final de un programa de mejoramiento. El grupo 1 (muy favorecidos) puede ser el grupo que cultiva las mejores tierras, está situado en zonas ecológicamente apropiadas para el cultivo de granos básicos

---

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, marzo 23-27, 1981.

\*\*Coordinador del Programa de Frijol. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. ICTA. Guatemala.

y puede ser sujeto de crédito teniendo fácil acceso a los centros urbanos para el acopio de información e insumos.

El grupo 2, favorecidos, representa a los agricultores con extensiones de tierra más limitadas y que pueden estar enfrentando restricciones de tipo edáfico. El grupo 3, representa la mayoría de agricultores que en los países del ámbito del PCCMCA con frecuencia constituyen un segmento muy importante de los cultivadores de granos básicos. Cultivan pequeñas parcelas de tierra, con frecuencia de relieve inclinado, pero que con algunas prácticas de conservación de suelos y agua podrían aspirar a rendimientos aceptables. El grupo 4, lo podemos considerar compuesto de pequeños agricultores que cultivan minifundios en zonas no aptas para la producción de cultivos y que utilizan la cosecha primordialmente para subsistencia.

Considerando esos cuatro grupos, cabe preguntarnos, ¿quién o quiénes de esos grupos será nuestro cliente?

El grupo "muy favorecido" se enfrenta a problemas agudos de enfermedades y plagas o en algunos casos a inclemencias atmosféricas. También requiere genotipos que se pueda cosechar fácil y rápidamente, en ocasiones, por medio de maquinaria. Por el contrario, el grupo 4, no favorecido enfrenta con mayor agudeza restricciones que podemos asociar con la insuficiencia de los recursos naturales asignados a la producción. A quién de estos grupos se dirigirá la investigación, dependerá, por supuesto de las características de cada país y de las políticas y planificación para el desarrollo que cada gobierno decida. Sin embargo, los mejoradores deberán conocer cual tipo de productor usará los resultados de su programa. De dicho conocimiento dependerá la escogencia de objetivos y estrategias. Sin embargo podemos hacer algunas observaciones de nuestro examen del Cuadro 1. Los agricultores muy favorecidos enfrentan un menor número de restricciones a la producción. Los agricultores del grupo no favorecido enfrentan el mayor número de restricciones, algunas con mucha intensidad. Además, estos agricultores con frecuencia están diseminados en muchas regiones de un país, algunas con condiciones francamente no

aptas para la agricultura no tradicional (Intensiva). En cambio, los agricultores muy favorecidos tienden a estar concentrados en regiones con condiciones óptimas para el cultivo en consideración y clima relativamente más homogéneo.

Una vez que se ha decidido cual tipo de agricultor será nuestro cliente, podemos considerar la importancia de varios problemas que pueden ser resueltos mediante el uso de genotipos mejorados.

Para las condiciones de agricultura intensiva con áreas extensas homogéneas, la resistencia a enfermedades y plagas es de primordial importancia. También será muy importante la arquitectura de la planta para favorecer operaciones mecanizadas, incluyendo la cosecha.

Para las condiciones de pequeños agricultores localizados en áreas con ecología muy variable, la amplia adaptación sumamente es importante si se quiere avanzar en un programa de transferencia de tecnología. Aquí también es de la mayor importancia el desarrollo de resistencia a enfermedades y plagas.

Sin embargo el impacto de las enfermedades y plagas, es menos aparente con agricultores no favorecidos en la mayoría de los casos porque la importancia de una enfermedad o plaga variará de una localidad a otra y porque a menudo los sistemas de multicultivo reducen la diseminación de patógenos o insectos plagas.

Existen programas en los Centros Internacionales y en algunas universidades sobre la tolerancia a problemas edáficos. Los más importantes son la abundancia de Al<sup>+++</sup>, el bajo contenido de fósforo, altos valores de salinidad y drenaje insuficiente. De estos factores tienen mayor importancia el de los niveles de aluminio y bajo contenido de fósforo asimilable. Existen la variabilidad genética identificada para mejorar la tolerancia a este problema. Un punto de discusión seguirá siendo, cómo definir la eficiencia de un genotipo para crecer y producir con bajos niveles de fósforo.



La resistencia al déficit de agua en el suelo es sumamente importante para el mejoramiento de genotipos que serán utilizados en áreas marginales y aun en áreas con buen potencial para un cultivo, pero donde pueden ocurrir períodos sin lluvias. En algunos casos se puede aliviar este problema produciendo variedades precoces.

En algunos países se ha escogido generar variedades que sean de una superioridad "neutra". Esto es variedades mejoradas que igualmente pueden ser adoptadas por el agricultor muy favorecido como por el agricultor no favorecido.

Este es caso de la mejora para resistencia a enfermedades, la resistencia a déficit de agua y en algunos casos como el de frijol en el Sur-Oriente de Guatemala, el cambio en la estructura de planta para adecuarla a los sistemas de multi-cultivo. El cambio de arquitectura también favorece mayores rendimientos en monocultivo.

La experiencia en los países Centroamericanos ha mostrado que los agricultores muy favorecidos (Grupo 1) y los favorecidos (Grupo 2) son los que adoptan más rápidamente las variedades mejoradas. Los agricultores de los grupos 3, y 4 marginal y no favorecido, adoptan lentamente los genotipos mejorados. Este hecho afecta considerablemente las políticas de producción de semillas, sean éstas del Estado o de la industria privada. La experiencia en ICTA en Guatemala muestra que la adopción ocurre primero en las áreas con las mejores condiciones de recursos naturales. Para dichas áreas la formación de empresas privadas es promisoría. En áreas de cultivo muy tradicional una alternativa que podría funcionar es la formación de cooperativas o gremiales no lucrativas por las que los mismos agricultores produzcan la semilla necesaria.

## 2.2 Amplia adaptación y alto rendimiento.

Amplia adaptación o estabilidad entre localidades es una característica que los mejoradores buscan para facilitar la transferencia de tecnología. La producción y diseminación de semilla se ve facilitada por el desarrollo de g

notipos de amplia adaptación. Se puede esperar en el inicio de un programa de mejoramiento, una pérdida de rendimiento al dirigir el mejoramiento exclusivamente a una amplia adaptación. Sin embargo, una amplia adaptación no necesariamente significa una baja en rendimiento, si la selección está basada en una manipulación de los componentes del rendimiento. Aquellos componentes de rendimiento que responden a las variaciones en ambiente proporciona variabilidad sobre ambientes.

En la teoría y en la práctica de los programas de la región se están demostrando que es posible tener rendimientos altos y amplia adaptación. En maíz la amplia adaptación parece estar condicionada por grupos de genes para alto rendimiento. En frijol la amplia adaptación está condicionada por varios componentes: falta de respuesta en crecimiento vegetativo a la temperatura nocturna y a la duración del día; falta de respuesta a las altas temperaturas en el crecimiento reproductivo, principalmente que no se reduzca la formación de racimos con varias vainas y vainas con numerosas semillas. Cuando una variedad madura dentro del período normal de lluvias, es resistente a los problemas patológicos más importantes y puede tolerar un déficit de agua, entonces podemos hablar de una variedad estable.

En resumen, el mejoramiento para alto rendimiento puede estar en conflicto con la amplia adaptación, solamente cuando dicho alto rendimiento está condicionado por un ciclo excesivamente largo, o una ramificación abundante. La amplia adaptación es un carácter que facilita la producción y comercialización de semillas, la transferencia de tecnología, pero normalmente no es una prioridad para el agricultor. La única excepción a esta aseveración puede ocurrir cuando el uso generalizado de una variedad facilita la comercialización.

### 3. MEJORAMIENTO GENETICO VS. MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION.

#### 3.1 La diseminación de variedades mejoradas.

Con frecuencia se hacen declaraciones acerca de que un

país dado se requiere prioritariamente el mejoramiento de las prácticas de cultivo para el manejo de materiales que son satisfactorios o que muestran pocos defectos. Es obvio, sin embargo que ambas líneas de trabajo son necesarias, aun que la importancia relativa puede variar de una región a otra.

En la transferencia de tecnología es más fácil transferir un solo componente, una variedad que una serie de componentes sobre manejo de un problema. Por ejemplo, en frijol es más fácil distribuir una variedad resistente al virus del Mosaico Dorado (BGMV) que transferir la tecnología necesaria para controlar el vector (*Bemisia tabaci* Genn).

Por otro lado, en el control de enfermedades y plagas, es más ventajoso para un país desarrollar variedades resistentes que incurrir en los costos del control por protección química.

Actualmente existe mucho interés en todos los países sobre un esquema de investigación integral en Finca. Se consideran dos tipos de investigación dentro de dicho esquema. Por un lado la investigación de tipo "Descendente" que típicamente es la que fluye de la estación experimental al agricultor y por otro lado la investigación de tipo ascendente que es la que retroalimenta con información y diagnóstico a los proyectos de investigación y mejoramiento.

El mejoramiento genético es entonces una parte esencial de un sistema de investigación integral en Finca (SIF) puesto que proporciona los componentes de sistemas de multicultivos. Cualquier avance logrado en el mejoramiento de un cultivo que forma parte de un sistema de producción puede cambiar significativamente el sistema completo.

### 3.2 El desarrollo de la industria semillera y la difusión de nuevas variedades.

La difusión de semilla mejorada constituye uno de los últimos eslabones en la transferencia de tecnología. La comercialización de la semilla es quizás el proceso que reci

ba menos atención, aunque puede estar frenando la difusión de semillas en muchos países. La tecnología del procesamiento y almacenamiento puede ser importada fácilmente. La fase agronómica de la producción de semilla y la comercialización de la misma, son procesos que tienen que ser implementados en cada país, de acuerdo a las condiciones locales.

La comercialización se facilita si las variedades distribuidas son realmente superiores en alguna característica importante. Por ello una estrategia que debieran seguir los programas de mejoramiento, es concentrarse en los problemas más agudos del cultivo y en el potencial de rendimiento. Un ejemplo de esta situación puede ser el desarrollo de variedades de frijol tolerantes a Mosaico Dorado que es un problema agudo en las zonas costeras de la vertiente del Pacífico de Centro América. Otro ejemplo que podemos citar es la estabilidad y rendimiento de los híbridos y variedades de polinización abierta de maíz que se utilizan en Centro América que ha sido el atractivo para su uso generalizado. Siguiendo esa estrategia, el desarrollo de variedades de frijol tolerantes o resistentes a la Mustia Milachosa incitado por (*Lantopherus cucumeris*), debiera ser de la mayor prioridad para el trópico bajo de Centro América y el Caribe, por ejemplo el potencial de rendimiento, que supere el techo de 3.5 toneladas que se tiene para el monocultivo debiera ser otro.

MUY FAVORECIDOS FAVORECIDOS MARGINAL NO FAVORECIDOS

- BIENTAL
1. Sequia o periodo de crecimiento corto.
  2. Altas Temperaturas
  3. Bajas Temperaturas
  4. Viento
  5. Enfermedades
  6. Insectos
- CURSOS
7. Alto contenido de Al
  8. Salinidad
  9. Drenaje Insuficiente
  10. Baja Fertilidad
- ICIAL
11. Sistemas de cultivo
  12. Usos múltiples
  13. Preferencias de consumo
  14. Restricción en el uso de insumos
- PRODUCCION
15. Facilidad de Cosecha

	MUY FAVORECIDOS	FAVORECIDOS	MARGINAL	NO FAVORECIDOS
	*	*		**
	*	*		**
	*	*		**
**	*			*
**	*	*		**
**	*	*		**
		*		*
		*		*
		*		*
	*	*		**
	*	*		**
				*
*	*	*		*
		*		**
**				

## LOS PROGRAMAS DE SEMILLAS EN RELACION AL IMPACTO DE LOS CULTIVARES MEJORADOS\*

Ronald Echandi Z.\*\*

De los insumos agrícolas quizá el de mayor importancia y a la vez el que por lo general menor atención recibe es la semilla. La semilla en los granos básicos constituye el principio y el fin del proceso de producción, así como también el medio a través del cual se hacen llegar a los agricultores los logros de los programas de mejoramiento genético. De tal manera entonces, que el impacto de los cultivares superiores en la productividad de la parcela agrícola dependerá mayormente de la disponibilidad de semilla de alta calidad, factor que está directamente relacionado a la organización y efectividad de los programas de producción de semillas.

Partiendo del razonamiento anterior es posible concluir entonces, que el desarrollo agrícola de un país está íntimamente ligado al estado y organización de los programas de semillas, o sea, dicho en otras palabras, los programas de semillas constituyen buenos indicadores del estado de la agricultura de cualquier zona geográfica. Queda claro entonces que el impacto que puedan ejercer cultivares superiores no depende únicamente de la habilidad de los fitomejoradores para formarlos e identificarlos, sino que en gran medida, está asociado a los pasos siguientes o sean los programas de semillas; por lo cual la labor del fitomejorador en el desarrollo de nuevos cultivares está inconclusa hasta tanto no se logre poner a la disposición de los agricultores semilla de los mismos, en las cantidades necesarias. Para lograr lo anterior se requiere: de la demanda por parte de los agricultores de semilla mejorada y de todo un proceso organizacional para incrementar las semillas hasta cubrir las necesidades. Desafortunadamente, en el área que abarca el PCCMCA con frecuencia no se dan las condiciones descritas con lo cual el uso de semilla mejorada en la producción de los cultivos alimenticios básicos es reducido, frenando con ello el aumento en la productividad de la parcela agrícola.

### POSIBLES CAUSAS DEL USO REDUCIDO DE SEMILLA MEJORADA EN CENTRO AMERICA

La gran similitud que existe entre los países del área de Centro América desde el punto de vista agrícola permite que en un alto grado

---

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27- de marzo de 1981.

\*\* Director del Centro para Investigaciones en Granos y Semillas, Universidad de Costa Rica.

sea posible generalizar las apreciaciones, las cuales con muy pocas excepciones serán válidas para toda la región.

Como resultado de una serie de trabajos y observaciones de campo realizados en los últimos tres años a lo largo de toda la Región ha sido posible concluir que el reducido uso de semilla mejorada en la producción de granos básicos en Centro América es atribuible a todos o a una combinación de algunos de los siguientes factores:

1. Poca o ninguna conciencia de los agricultores y técnicos acerca de la importancia de la semilla en la producción.
2. Reducida disponibilidad de cultivares realmente superiores para cubrir las necesidades de la región.
3. Baja disponibilidad de semilla de calidad.
4. Precios de venta de la semillas.

Puesto que existe una relación muy estrecha entre el impacto de los nuevos cultivares en la producción y el uso de semilla mejorada, trataré de analizar cada uno de los factores por separado.

Mencionados separadamente:

1. Conciencia de agricultores y técnicos acerca de la importancia de la semilla en la producción.

Entre los factores que mayormente inciden sobre la demanda por semillas mejoradas, le atribuyo a éste un papel preponderante. Existe la idea generalizada de que la semilla es una parte de la cosecha anterior o tal vez un insumo más en la producción. Desafortunadamente criterios como los mencionados se encuentran muy arraigados en toda la región tanto en agricultores como en los técnicos. Es un hecho también que a menudo sus apreciaciones en relación a la importancia de la semilla se ven reforzados por la baja calidad de las semillas mejoradas disponibles.

A fin de remediar situaciones como la descrita, algunos países han adoptado disposiciones que de algún modo hacen obligante el uso de semilla mejorada por parte de los agricultores, sin embargo, acciones como esas pueden resultar más bien contraproducentes si los programas de semillas no están organizados adecuadamente.

Es imperativo que al planear la organización de un programa de semillas, los aspectos relacionados a la promoción del uso de semilla mejorada sean incluidos como parte de las actividades a desarrollar con una gran importancia. Con frecuencia sin embargo, aunque la producción sea parte integral del programa de semillas, los técnicos a cuyo cargo está el programa no se interesan por ello. La situación

descrita se presenta principalmente dentro de los programas estatales, no así en las empresas privadas para quienes la promoción reviste importancia primordial, por lo que recibe gran atención.

## 2. Disponibilidad de cultivares realmente superiores.

Para lograr que los agricultores se muestren interesados en adoptar un nuevo cultivar, éste lógicamente deberá ser en algún grado superior a los que han estado utilizando. Aunque existe actualmente una gran afluencia de nuevos cultivares tanto en maíz como en frijol común, la gran diversidad de zonas ecológicas que existe en Centro América requiere también de una gran variedad de cultivares diferentes. Esta situación contribuye a crear una gran presión sobre los programas de mejoramiento de por sí débiles, por la escasez de personal y de recursos para la ejecución de las labores.

A menudo en la legislación sobre semillas se establecen reglamentos y normas para la inscripción de nuevos cultivares, los cuales pueden resultar demasiado estrictos e impedir así la inclusión de nuevos materiales en la lista de aquellos disponibles para un país o región.

Es preciso entonces, que la mayoría de los países del área Centroamericana refuercen los programas de mejoramiento varietal en los cultivos alimenticios básicos a fin de que se llegue a contar con cultivares superiores que cubran toda la gama de zonas ecológicas existentes. Al mismo tiempo se deben revisar los requisitos para la aprobación de los nuevos materiales a fin de racionalizarlos y adaptarlos a las necesidades.

## 3. Disponibilidad de semillas.

Para que los genotipos de cultivares superiores lleguen a impactar en la agricultura de un país, la semilla de los mismos deberá estar disponible a los agricultores en la cantidad necesaria, en la época adecuada y además deberá ser de alta calidad. En realidad poner semillas a la disposición de los agricultores cumpliendo con todos los preceptos mencionados constituyen los objetivos de lo que por lo general se define como un programa de semillas, de tal manera que de la estructuración, organización y recursos dependerá el que haya o no semilla disponible.

La planificación y ejecución de un programa de semillas deberá centrarse alrededor de los cuatro elementos esenciales:



1. Promulgación de la legislación, y de normas y regulaciones dentro de las cuales deberá enmarcarse la producción y comercialización de semillas.
2. Establecimiento de unidades para el control de la calidad de la semilla que se produce y que se comercia.
3. Organización y operación de programas para la producción y multiplicación de semillas bajo el control de un grupo técnico.
4. Disponibilidad de recursos físicos para el procesamiento, almacenamiento y distribución de semillas acorde a las necesidades.

Los cuatro elementos mencionados deben formar parte integral de un programa de semillas y es necesario que exista entre los mismos un balance adecuado a fin de garantizar el buen funcionamiento del programa y así la disponibilidad de semillas para un país o región.

#### 4. Precios de venta de las semillas.

El precio de venta de las semillas es con frecuencia mencionado como factor limitante en el uso de semilla mejorada. Aunque es cierto que la semilla mejorada representa un costo mayor para el agricultor en relación al uso como semilla de remanentes de su cosecha anterior, los beneficios que recibe con el uso de semilla mejorada, que por lo general presenta calidad y grado de sanidad superiores, compensan con creces, la diferencia en precio. Según nuestras estimaciones, el costo de la semilla en los cultivos alimenticios básicos en la mayoría de los casos, no representa más de un 10% del costo total de producción, aun bajo sistemas de producción poco tecnificados.

La semilla de alta calidad y pureza genética es un producto costoso y como tal debe pagarse, sin embargo, como ya he mencionado, los beneficios que se obtienen con su uso quedan compensados ampliamente con los aumentos en la productividad y en la seguridad de cosecha.

Ocasionalmente los gobiernos establecen programas de subsidio con el objeto de ofrecer a los agricultores semillas a bajo precio. Estas acciones pueden traer consecuencias de diversa naturaleza, entre ellas el retardo en el desarrollo del sector semillas ya que de esa forma se frena totalmente la participación de la empresa privada dentro del sector.

Para terminar, quisiera instarlos a que consideran que el impacto de los nuevos cultivares tanto a nivel de país como a nivel de parcela de producción, dependerá principalmente de nuestra habilidad en la región para crear demanda de semilla y de nuestra capacidad para satisfacerla.

SITUACION DEL MEJORAMIENTO DEL FRIJOL EN REPUBLICA DOMINICANA \*

Cesar Paniagua \*\*

El Departamento de Investigaciones Agropecuarias se fundó en el 1966, pero no fue sino hasta 1973 cuando tomó un papel direccional en esta área. La Secretaría de Agricultura está consciente de la necesidad de un programa que provea más proteínas provenientes de las leguminosas, ya que ésta es la forma más rápida de lograr una mejor nutrición. Para lograr este objetivo la Secretaría de Estado de Agricultura inició en 1969 un programa para aumentar los rendimientos de habichuela por medio del mejoramiento genético de la variedad nativa (pompador) y a través de introducción de nuevas variedades,

Posteriormente, por selección individual se aislaron algunas plantas en base principalmente, a características relacionadas con el porte arbustivo y el tamaño, forma y color del grano. De esta selección, se obtuvieron alrededor de 500 líneas, las cuales, después de ser evaluadas condujeron a las variedades que hoy se conocen como Pompador Checa, Pompador Mocana, Checa Constanza 1 y C-14. Este es el material que ha servido de base para la producción de la semilla mejorada que actualmente se usa en el país.

En lo que se refiere a la introducción de material foráneo, los mismos han sido sometidos a evaluaciones mediante los cuales se ha buscado fundamentalmente la obtención de variedades con mayor capacidad productiva que la nativa, pero con características de grano acorde con la exigencia de nuestro consumidor, como son: color rojo moteado, de forma redondeada o arrifionada, de poco tiempo de cocción y de abundante crema.

Hasta la fecha se han introducido alrededor de 300 variedades procedentes de Norte, Centro y Sur América.

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, del 23-27 de Marzo de 1981.

\*\* Asesor en leguminosas comestibles del Departamento de Investigación Agropecuarias, SEA. Santo Domingo, República Dominicana.

Todo este material ha sido evaluado, seleccionándose como mejores las variedades Ica-gualu, Calima y Lima 17. Estas tres últimas variedades, conjuntamente con las variedades nativas seleccionadas, representan actualmente el mejor material de frijol rojo existente en el país.

En el caso del frijol negro, las variedades de mejor comportamiento han sido las de Venezuela 44, Jamapa, Porrillo e Ica-pijao, mientras que en lo tocante a frijol blanco, las variedades que mejor se han comportado son: Ex-rica 23 y Nep-2.

Todas estas variedades, tanto las del tipo negro, como las del tipo blanco, son introducidas.

En el Cuadro 1, se presentan los rendimientos promedio obtenidos con todas estas variedades en ensayos realizados en diferentes lugares de las principales zonas productoras de frijol en la República Dominicana.

Cuadro 1. Rendimiento en Kg/Ha de las principales variedades de frijol en República Dominicana, a nivel experimental.

VARIEDAD	RENDIMIENTO EN Kg/Ha.
<u>Roja (pinta)</u>	
Ica-guali	2160
C-14	2050
Lima 17	2000
Pompadour checa	1980
Constanza 1	1980
Pompadour Mocana	1800
Calima	1800
<u>Negra</u>	
Porrillo 1	2400
Ica-pijao	2320
Jamapa	2170
Venezuela 44	2120
<u>Blanca</u>	
Ex-rica 23	2080
Nep-2	1970

La pregunta que surge es ¿Si el rendimiento promedio nacional es de 726 Kg/Ha., o sea, un tercio del potencial genético de las variedades que se han probado a nivel experimental, por qué no hemos podido obtener a nivel de campo los rendimientos a nivel experimental?. Esta situación nos lleva a cuestionar si realmente el resultado del trabajo que se ha hecho en frijol ha sido transferido a los productores rurales. Durante el tiempo que llevo trabajando en el país, han habido varios factores que han influido para que estos rendimientos permanezcan bajos. Por ejemplo, uno de ellos, quizás el más importante, fue el de las condiciones climatológicas adversas que prevalecieron el año pasado. La última siembra, realmente representó un descalabro para la principal zona productora del país, es decir, la zona Suroeste. Se registraron condiciones climatológicas de humedad y temperatura, muy favorables para el desarrollo de bacteriosis, disminuyendo la producción en más de un 50%. Cabría suponer, luego de esta experiencia negativa que la selección para alto rendimiento no es lo único que debemos considerar para mejorar las variedades, sino que tenemos que ampliar nuestra investigación hacia la selección de materiales que presenten resistencia a las enfermedades más importantes que afectan al cultivo en el país, como son la bacteriosis, en el caso del frijol rojo; y la roya en el caso del material negro. Actualmente se siembra en el país un 90%, aproximadamente, de material rojo pinto, Pompadour, Mocana y seca y casi un 10% de Venezuela 44. La producción de este último tipo es casi exclusivamente para exportación. La meta para frijol del Programa Nacional de Investigación en Leguminosas Comestibles (1980-82), es aumentar la producción de frijol rojo pinto y negro en 9.0 por ciento, mediante un incremento promedio en rendimiento de un 6.0 por ciento y la incorporación al cultivo de un 3.0 por ciento de nueva superficie.

Con este aumento del 9.0 por ciento se trata de balancear la producción y la demanda. Para lograr esta meta, el Programa Nacional de Investigación en Leguminosas Comestibles, tiene programado un proyecto de manejo genético para poner a la disposición del productor, materiales de mayor potencial genético. Las variedades desarrolladas tendrán que superar a las presentes en una u otra de las características principales siguientes: mayor capacidad productiva, mejor reacción a los insectos y enfermedades y mejor adaptación a los sistemas de producción definidos.

XXVII Reunión Anual del PCCMCA

INDICE

DE TRABAJOS PRESENTADOS EN LA MESA DE ARROZ

	Número de Secuencia
Pruebas uniformes de control de malezas en arrozales en América Latina	6525
Estudio de adaptación de 16 variedades y líneas de arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.) a condiciones de salinidad en la región noroeste de la República Dominicana.	A1 6526
Pruebas regionales de 6 líneas de arroz, ( <i>Oryza sativa</i> ) en República Dominicana.	A2 6527
Determinación de la época de semillero de la variedad de arroz Juma 51.	A3 6528
Efectos del barbecho inundado y seco sobre el rendimiento en grano, en la variedad arroz ( <i>Oryza sativa</i> ) L.) Juma 58, en Juma, Bonao, República Dominicana.	A4 6529
Uso consuntivo de agua en cultivo de arroz.	A5 6530
Resultados de los viveros del IRTP, 1979 en América Central.	A6 6531
Resultado del vivero Centroamericano 1979-80. Ezequiel Espinoza.	A7 6532
Metodología para la descripción varietal en arroz. G. González.	A8 6533
Impacto económico al sustituir variedades tradicionales de arroz por materiales mejorados en el Sur Oriente de Guatemala. L. Ortíz.	A9 6534
Evaluación de fungicidas para el tratamiento de semillas de arroz. A. Ferrer	A10 6535

ESTUDIO DE ADAPTACION DE 16 VARIETADES Y LINEAS DE ARROZ ( ORYZA SATIVA)  
A CONDICIONES DE SALINIDAD EN LA REGION NOREESTE DE LA REPUBLICA DOMINI-  
CANA \*

Gilberto Apolinar Abréu Vargas<sup>\*\*</sup>

Pedro José Federo Rosario<sup>\*\*\*</sup>

1. INTRODUCCION.

La productividad de varias regiones arroceras del país ha sido afectada por la salinidad y alcalinidad de sus suelos. Estas áreas ubicadas fundamentalmente en la zona noroeste de la República Dominicana comprende una extensión de aproximadamente 12,500 hectáreas.

Este problema de salinidad y alcalinidad ha venido preocupando a - instituciones responsables de la investigación agrícola del país, las cuales han realizado importantes estudios en dichas zonas.

A partir del 1977 el Centro de Investigaciones Arroceras de Juma, Bonao, inició un programa de investigación en coordinación con el CIAT - de Colombia, el cual promueve la formación de viveros con el material - procedente de varios países del mundo donde han presentado relativas tolerancias a la salinidad. Dentro de este programa la República Dominicana recibió 23 líneas y/o variedades de Oryza sativa, las cuales fueron sometidas a una prueba preliminar de observación en la región de Villa Vasquez, Montecristy, de esta prueba, 13 líneas y/o variedades resultaron interesantes para realizar estudios avanzados; adicionamos tres variedades nuestras formando así el vivero base de nuestra investigación.

Detectar y adaptar variedades mejoradas de arroz del alto rendimiento, tolerantes a condiciones de salinidad y alcalinidad, es una alternativa viable para coadyuvar a resolver el problema de baja producción de algunas regiones arroceras de nuestro país y extensas zonas de Asia, Europa Oriental y América Latina.

-----  
\* Presentando en la XVII Reunión Anual del PCCMA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 de Marzo, 1981 .-

\*\* Ing. Agrón. Encargado División Apoyo a la Producción, Fomento Arroceros Juma, Bonao, República Dominicana.

\*\*\* Ing. Agrón. Encargado Centro Nacional de Capacitación Arroceros, Juma Bonao, República Dominicana .

## 2. REVISION DE LITERATURA

Más de 60 millones de hectáreas presentan serios problemas de salinidad, estas áreas están ubicadas en el Sur y Suroeste de Asia. Algunas variedades que se siembran en terrenos salinos, presentan relativas tolerancias y su productividad es baja. El IRRI ha coleccionado en su Banco de Germoplasma 5,500 variedades y líneas con ciertos grados de tolerancia a condiciones salinas de suelo, con el objetivo de desarrollar un programa de hibridación (4).

Se han observado 237 variedades y líneas con tolerancia aceptable a suelos salinos; 4 líneas con alta tolerancia, ellas son: Two Pokkali, Crosses, IR 30 e IR 32 y varias líneas avanzadas mostraron una aceptable tolerancia a la sal. (4)

Según Reynoso (6): de las 36,900 hectáreas de suelos bajo riego - hay en la actualidad en la parte occidental del Valle del Cibao, el 74% recibe considerables cantidades de sales disueltas, suplidas en parte - por el agua de riego y en parte por el agua de los niveles freáticos.

El agua de riego, aún siendo de excelente calidad, como es el caso de las zonas de Santiago, Mao y Dajabón, es la mayor fuente de sales solubles.

Cheaney y Peralta (1) consideran que: en los suelos de zonas irrigadas que tienen una capa impermeable (a un punto en su horizonte que impide el movimiento descendiente del agua), se forma una capa de agua o capa freática que no se infiltra. Si se usa agua en exceso es posible que en un período de varios años la capa freática suba desde niveles muy profundos. Cuando esta capa está tan cerca de la superficie del suelo - causa su saturación por el movimiento de capilaridad y las raíces de las plantas no pueden penetrar y crecer en esta zona por falta de oxígeno. En el caso del arroz esto no es un problema serio porque es una planta semi-acuática y absorbe su oxígeno de la atmósfera. El problema es mucho más serio si el agua de la capa freática es salina, debido a que las sales se mueven con el agua de capilaridad y son depositadas en la superficie - del suelo o en la zona de las raíces. Esto puede ocurrir durante todo el año y es perceptible por los depósitos blancos que quedan en la superficie.

El movimiento capilar de la capa freática hacia arriba es muy lento, pero si el nivel freático permanece muy alto durante todo el año la cantidad de sal depositada puede ser significativa. Antes de que estos suelos puedan ser recuperados, es necesario bajar la capa freática y mantenerla a niveles más favorables por medio de canales de drenaje, tubos de drenaje o bombas. El proceso de recuperación requiere que se pase mucha agua por dentro del perfil para disolver las sales y eliminar el agua por medio del drenaje. El estudio hecho por Sogreah, en la R.D. ha demostrado la existen



cia de capas freáticas muy elevadas en áreas bajas cerca de Laguna Salada, la presencia de depósitos blancos en la superficie de los suelos en otras áreas bajas en el Valle del Río Yaqué del Norte, indica que el problema está presente también en esta zona.

Las plantas sembradas en suelos salinos necesitan más agua que en suelos no salinos y requieren riegos más frecuentes. Puesto que el contenido de sal afecta la disponibilidad de agua para las plantas, es posible que el suelo aparezca húmedo y al mismo tiempo sea incapaz de suministrar agua en cantidades adecuadas para una producción satisfactoria. El arroz ha sido utilizado en la rehabilitación de suelos salinos combinando los riegos frecuentes con drenaje adecuado, siempre que el agua de riego sea de buena calidad.

Según Guzmán G. (5) los factores de mayor importancia que han contribuido en la salinización de los suelos en el Valle del Cibao son:

-Utilización de agua en exceso durante la aplicación de los riegos. Este exceso de agua ha ido acercando esta capa freática salina a la superficie del suelo, cuya agua asciende por capilaridad.

-Por medio de un movimiento lateral el agua freática ha penetrado en los ríos y desagües utilizados como fuentes de riego, provocando la salinización de las mismas.

-Las aguas salinas aplicadas al suelo durante la irrigación al no tener salida adecuada han ido depositando sales.

-Las aguas que han ascendido a la superficie de los suelos en las zonas áridas al evaporarse dejan sales, que al no ser retiradas por medio del lavado se acumulan formando los suelos salinos.

Los efectos de toxicidad son mayores en las sales simples que en las asociadas o compuestas. Dastur (2) comprobó en laboratorio que en un medio acuoso la presión osmótica del arroz aumenta en las raíces de 5 a 14 atmósferas y en las hojas de 10 a 24 atmósfera, tendiendo a aumentar su presión osmótica de la parte vieja a la joven. Durante el período vegetativo de la planta la presión osmótica va aumentando a partir de la germinación hasta la floración (desembuche).

Erigin (3) estudiando el efecto de salinidad en semilla pre-germinada determina los principales procesos en los cuales se obstruye, por la acción de Cl Na, la absorción de los cationes en el suelo; disminuye la absorción de fósforo y potasio, y los iones de sodio fijan estos elementos en el suelo, haciéndolos no asimilables para el arroz, y hasta llegan a extraer estos elementos de las mismas raíces.-

El segundo Vivero Internacional de Observación para Salinidad y Alcalinidad en América Latina "VIOSAL 1978", (7) fue sembrado y evaluado - por salinidad en Chiclayo (Perú) y en el Centro de Investigaciones Arroceras, Juma, República Dominicana, y por alcalinidad en Culiacán (México).

El VIOSAL, 1978 estuvo formado por 11 líneas tolerantes a salinidad y alcalinidad y por 10 líneas tolerantes a salinidad. Se incluyeron las variedades Pokkali y MI-48 como testigos resistentes y susceptibles.

En Perú el germoplasma fue sembrado en un área altamente salina, con una conductividad eléctrica del estrato del suelo 90-42  $\text{Mhos/g-cm}^2$  y ninguna línea sobrevivió. En condiciones menos severas de salinidad en República Dominicana el germoplasma mostró diferentes grados de resistencia y susceptibilidad.

### 3. MATERIALES Y METODOS.

#### 3.1 Zona de estudio.

El presente trabajo se realizó en 1979 en coordinación con el Centro de Investigaciones Arroceras (CEDIA), instalándose en la provincia de Mao, Valverde, municipio de Laguna Salada, ubicada en los 19°34' Latitud Norte y 71°05' Longitud Oeste, a una altura de 0.95 m. sobre el nivel medio del mar; su pluviometría media anual es de 737.2 mm. y temperatura media anual de 27.3°C. Suelo fuertemente salino de origen aluvial de textura franco-limosa a franca.

#### 3.2 Material utilizado.

Material Internacional	Material Nacional
1.- IR 2053 - 436 - 12	14.- Juma 58
2.- IR 2058 - 35 - 3 - 3	15.- IR 6
3.- IR 2061 - 464 - 2 - 4 - 4 - 6	16.- Mingolo (Testigo local)
4.- IR 4227 - 28 - 3 - 2	
5.- Pokkali (Testigo resistente).	
6.- MI - 48 (Testigo susceptible).	
7.- IR 841 - 36 - 2	
8.- IR 1829 - 21 - 2	
9.- IR 2070 - 719 - 3 - 5	
10.- IR 2145 - 20 - 4	
11.- IR 2153 - 26 - 3 - 5 - 2	
12.- IR 2035 - 290 - 2 - 1 - 1	
13.- IR 2053 - 160 - 1 - 2 - 2	

#### 3.3 Diseño experimental.

Bloques al azar con 4 repeticiones (tipo gradiente para variabilidad de suelo).

#### 3.4 Area experimental:

- Area para tratamiento  $1 \times 25 = 2.5 \text{ m}^2$
- Area útil:  $2.5 \text{ m.} \times 64 \text{ m.} = 160 \text{ m}^2$
- Area de protección =  $51.3 \text{ m}^2$
- Area total =  $211.3 \text{ m}^2$

#### 3.5 Método de siembra.

Siembra por trasplante de 4-5 plántulas/golpe. El semillero fue trasplantado a los 34 días.

### 3.6 Fertilización.

Se realizaron 3 aplicaciones para un total de 120-150-0 kgs/Ha. de N-P-K. Primera aplicación a los 7 días después del trasplante: 40% de N, 50% de  $P_2O_5$  y 0% de  $K_2O$ . Segunda aplicación a las 4 semanas después del trasplante: 40% de N, 50% de  $P_2O_5$  y 0% de  $K_2O$ . Tercera aplicación al inicio de la preñez: 20% de N.

### 3.7 Control de malezas.

Se usó un herbicida preemergente a la semana del trasplante.

### 3.8 Riegos.

Se aplicaron los riegos y drenajes reglamentarios del cultivo en esa zona.

### 3.9 Fecha de siembra.

- Semillero : 18 de diciembre, 1978.
- Trasplante: 22 de enero, 1979.
- Cosecha: mayo, 1979.

### 3.10 Características investigadas.

#### a)-Fundamental:

Resistencia a salinidad según escala VIOSAL.

#### b)-Secundarias:

- Altura de planta.
- Porcentaje de ahijamiento.
- Ciclo vegetativo.
- Número de panículas y longitud.
- Peso mil granos.
- Relación grano/paja.
- Incidencia de enfermedades en insectos, según el sistema de evaluación estandar para arroz IRR - CIAT.
- Rendimiento de grano en kg./Ha.

### 3.11 Evaluaciones.

Se realizaron de acuerdo a las escalas internacionales VIOSAL y HIM, recomendadas por el IRRI para evaluaciones de resistencia en suelos salinos. La primera describe el tipo de lesión y la segunda complementa la información describiendo la severidad de la afección.

## 3.11.1 Escala VIOSAL.

Escala	Síntomas
1	Crecimiento y ahijamiento normales.
2	Crecimiento y ahijamiento normales, pero el ápice de la hoja o la mitad de la parte superior son blancas o enrolladas.
3	Crecimiento normal y algo de ahijamiento, algunas hojas enrolladas.
5	Cese de crecimiento y ahijamiento y la mayoría de las hojas enrolladas.
7	Cese completo de crecimiento, la mayoría de las hojas están secas; algunas plantas mueren.
9	La mayoría de las plantas mueren.

3.11.2 Escala HIM. Describe el porcentaje de hojas descoloridas y % de hojas muertas de las plantas afectadas.

Escala	Porcentaje
1	Menos de 1 (testigo resistente).
3	De 1-5
5	De 5-25
7	De 25-50
9	De 50-100 (Testigo susceptible).

## 3.12. Procedimiento evaluativo utilizado.

La primera y segunda evaluaciones se realizaron en la fase vegetativa de inicio de ahijamiento y ahijamiento máximo. La tercera evaluación se hizo en la fase reproductiva o sea en el período de formación de panículas o espigazón.

El comportamiento de cada individuo dentro del tratamiento fue evaluado en el campo en forma absoluta, según las escalas citadas y finalmente en forma relativa a nivel de gabinete. Con este procedimiento se logró evaluar el experimento desde dos puntos de vista: absoluto y relativo, logrando una gerarquización de las variedades con un criterio riguroso; determinando las variedades que presentaron mayor resistencia a las condiciones del medio.

### 3.13 Análisis de suelo y agua.

Antes de proceder a la instalación del experimento se analizaron el suelo y el agua del canal de riego de la zona de estudio. Tres análisis más de este tipo fueron realizados dentro del ciclo del desarrollo del cultivo.

## 4.- RESULTADOS Y DISCUSION.

Los cuadros 1,2,3,y 4 representan el comportamiento según la escala VIOSAL DE los testigos resistente, susceptible, local y la variedad Mejorada JUMA 58 , y en 4.1 se describe el comportamiento relativo de todo el material de estudio y su categorización .

Cuadro 1.- Comportamiento de la variedad Pokkali según escala VIOSAL.  
Laguna Salada, República Dominicana, 1978.

T R A T A M I E N T O :							T E S T I G O S																		
							RESISTENTE							SUSCEPTIBLE							LOCAL				
* REP,	I	II	III	IV	Total	$\bar{X}$	I	II	III	IV	Total	$\bar{X}$	I	II	III	IV	Total	$\bar{X}$	I	II	III	IV	Total	$\bar{X}$	
ESCALA VIOSAL	V	3.6	3.3	7	2.6	16.5	4.1	4	4.6	8.3	2.6	18.5	4.6	9	9	9	9	36	9	6.3	7	9	3.3	25.6	6.4
	HDM	4.3	5.6	8.3	5.6	23.8	5.9	6.3	7	9	6.3	28.6	7.2	9	9	9	9	36	9	7	7.6	9	5	28.6	7.2
	Z M	10	15	100	0	125	31.3	66	66	100	0	172.6	43.2	100	100	100	100	400	100	100	100	100	0	300	75

\* Promedio de tres evaluaciones.-

V = Viosal

HDM = Hojas muertas y descoloridas

Z M = Z Plantas muertas

Cuadro 2.- Comportamiento de la variedad MI-48 según escala VIOSAL.  
Laguna Salada, República Dominicana, 1978.

T R A T A M I E N T O							T E S T I G O S																		
							RESISTENTE						SUSCEPTIBLE						LOCAL						
* REP.	I	II	III	IV	Total	$\bar{X}$	I	II	III	IV	Total	$\bar{X}$	I	II	III	IV	Total	$\bar{X}$	I	II	III	IV	Total	$\bar{X}$	
ESCALA VIOSAL	V	5	6.3	7.6	7.6	26.5	6.6	2.6	2.6	7	6.3	18.5	4.6	8.3	9	9	9	35.5	8.8	2.3	2.6	9	7.6	21.5	5.4
	HDM	7.6	7	8.3	8.3	31.9	7.9	4.3	5	8.3	7.6	25.0	6.3	8.3	9	9	9	35.3	8.8	3	5	9	9	26.0	6.5
	M	50	15	100	100	265	66.2	0	0	100	100	200	50.0	100	100	100	100	400	100	33	0	100	100	233	523

\* Promedio de tres evaluaciones.-

V= Viosal

HDM= Hojas muertas y descoloridas

X M= X Plantas muertas



— Cuadro 3. - Comportamiento de la variedad Juna 58 según escala VIOSAL.  
Laguna Salada, República Dominicana, 1978:

TRATAMIENTO							TESTING																		
							RESISTENTE						SUSCEPTIBLE						LOCAL						
* REP.	I	II	III	IV	Total	$\bar{X}$	I	II	III	IV	Total	$\bar{X}$	I	II	III	IV	Total	$\bar{X}$	I	II	III	IV	Total	$\bar{X}$	
ESCALA VIOSAL	V	3.6	2.6	7.6	4.3	18.1	4.5	3.6	2.3	9	6.3	22.5	5.6	9	9	9	9	36	9	5.6	2.6	9	8.3	25.5	6.4
	HDM	5	5	8.3	7.6	25.9	6.5	5	3.6	9	7.6	25.2	6.3	9	9	9	9	36	9	7	4.3	9	9	29.3	7.3
	% M	75	0	100	40	215	53.8	66	0	100	83	249	62.3	100	100	100	100	400	100	100	0	100	100	300	75

\* Promedio de tres evaluaciones.-

V= Viosal

HDM= Hojas muertas y descoloridas

% M= % Plantas muertas

Quadro 4. - Comportamiento de la variedad Mingolo según escala VIOSAL.  
Laguna Salada, República Dominicana, 1978.

T R A T A M I E N T O :							E S T I G O S																							
							R E S I S T E N T E								S U S C E P T I B L E								L O C A L							
* REP.	I	II	III	IV	Total	X	I	II	III	IV	Total	X	I	II	III	IV	Total	X	I	II	III	IV	Total	X						
ESCALA VIOSAL	V	2.6	4.6	4.3	3.3	14.8	3.7	2.6	3.6	2.6	3.3	12.1	3.0	9	9	9	9	36	9	4.3	3.3	4.3	4	15.9	4.0					
	HDM	4.3	6.3	5	5.6	21.20	5.3	5.3	6.3	5	6.3	22.6	5.7	9	9	9	9	36	9	5.6	5	7	6.3	23.9	6.0					
	% M	15	70	45	15	145	36.3	0	0	33	33	66	16.5	100	100	100	100	400	100	40	50	66	33	189	47.3					

\* Promedio de tres evaluaciones.-

V= Viosal

HDM= Hojas muertas y descoloridas

% M= % Plantas muertas

- Cuadro 5.- Resumen de ensayos de variedades de maíz, República Dominicana, 1978.

VARIEDAD	No. de orden	Clasif. YIOSAL	Ciclo Veget.	Altura Planta Cm	No. de Hijo	Long. Pan. Cm.	No. de Grano/ Pan.	Relac. Gra/Paja	Peso de 1000 granos	% de grano lleno	Peso de raquis (gr.)	Relac. Long/Anch grano	Rend. KG/HECT.
IR 2053-436-1-2	1	B	100	94	19	27	106	0.51	19.0	68	1.5	4.3	4355.7
IR 2058-85-3-3	2	B	87	90	20	24	125	1.01	23.4	71	1.6	3.7	4963.0
IR 2051-464-2-4-4-6	3	B	84	78	18	20	101	0.96	22.5	84	1.0	3.7	4671.9
IR 4227-23-3-2	4	B	105	97	18	27	119	0.49	23.0	68	1.5	3.1	3359.1
FOKKALI	5	MB	88	71	19	20	103	0.69	19.6	76	1.3	3.5	4901.3
MI-48	6	S	90	85	11	25	235	0.18	21.0	75	1.6	3.1	2530.8
IR 841-36-2	7	MB	90	69	17	20	135	0.92	21.0	84	1.4	4.0	5144.7
IR 1920-210-2	8	MB	91	77	21	21	134	0.70	20.2	70	1.1	3.5	4167.7
IR 2070-719-3-5	9	MB	94	76	20	20	112	0.60	20.0	74	1.3	3.5	2752.4
IR 2145-20-4	10	B	104	71	16	22	113	0.37	19.0	86	1.3	3.4	2392.6
IR 2153-26-3-5-2	11	MB	95	64	16	21	129	0.37	18.2	69	1.3	3.3	4178.5
IR 2055-290-2-1-1	12	MB	97	75	20	22	100	0.88	24.2	73	1.3	3.7	3512.0
IR 2056-160-1-2-2	13	MB	102	97	17	21	142	0.71	20.1	68	1.3	3.7	3321.4
JURA	14	B	110	68	17	22	105	0.56	19.5	58	1.5	3.5	5727.9
IRB	15	MB	95	73	23	21	118	0.61	20.5	69	1.2	4.0	3783.7
MINGOLO	16	B	103	117	22	25	127	0.34	21.5	53	1.6	3.2	1747.7

= MUY BUENO

= BUENO

= SUSCEPTIBLE

Ciclo Vegetativo basta 50 % del desembuche

Cuadro 6 - Resistencia a enfermedades e insectos. L.S., 1978.

No.	Material	Enfermedades		Insectos	
		BS	BI	GOR*	SOG*
1	IR2053-436-1-2	Mediana	Buena	Débil	Mediana
2	IR2058-85-3-3	-	-	-	-
3	IR2061-464-2-4-4	Buena	Buena	Débil	Buena
4	IR4227-23-3-3	Débil	Débil	Mediana	Mediana
5	Pokkali	Mediana	Mediana	Débil	Mediana
6	MI-48	"	Débil	"	Débil
7	IR841-36-2	Débil	"	Mediana	Mediana
8	IR1820-210	Mediana	Mediana	"	Débil
9	IR2070-119-3-5	Débil	Débil	Débil	"
10	IR2153-26-3-5-2	Buena	Buena	Mediana	Mediana
11	IR2153-26-3-5-2	Buena	Buena	"	"
12	IR2035-290-2-1-1	Mediana	Mediana	Débil	Débil
13	IR2053-160-1-2-2	"	Débil	"	Mediana
14	Juna 58	"	Mediana	Mediana	Débil
15	IR6	"	"	Débil	"
16	Mingolo	Débil	Débil	Mediana	Mediana

\*Nomenclatura utilizada:

BS = Helmintosporiosis

BI = Pyriculariosis

SOG= Sogata Oryzicola (salta hoja)

GOR= Lissorhoptrus oryzophilus (gorgojo de agua)

4.1 Comportamiento relativo de las variedades segun evaluacion VIOSAL, HDM y por ciento de plantas muertas frente a los testigos ( resistente, local y susceptible ).

Variedad No. 1

IR 2053-436-1-2

La Variedad se comportó ligeramente inferior al testigo resistente, semejante al testigo local, y muy superior al testigo susceptible.

Categoría: Buena

Variedad No. 2

IR 2058-85-3-3

La variedad se comportó semejante al testigo resistente y superior al testigo local, el estigo susceptible no resistió las condiciones del medio .

Categoría: Buena

Variedad No. 3

IR 2061-464-2-4-4

Evaluación Relativa :

La variedad se comportó de manera semejante a los testigos resistente y local, el testigo susceptible no soportó las condiciones del medio .

Variedad No. 4

IR 4227-23-3-3

La variedad se comportó semejante a los testigos resistente y local, el testigo susceptible no soportó las condiciones presentadas.

Categoría: Buena

Variedad No. 5

POKKALI

La variedad se comportó semejante al testigo resistente, pero superior al testigo local, el testigo susceptible no resistió las condiciones del ensayo.

Categoría: Muy buena

Variedad No.6

MI-48

La variedad se comportó inferior a los testigos resistentes y local ligeramente superior al testigo susceptible que no soportó las condiciones presentadas.

Categoría: Susceptible

Variedad No.7

IR 841-36-2

La variedad se comportó superior al testigo resistente y el testigo local, el testigo susceptible no resistió las condiciones del medio.

Categoría: Muy buena

Variedad No.8

IR 1820-210

La variedad se comportó semejante al testigo resistente y superior al testigo local. El testigo susceptible no soportó las condiciones del medio.

Categoría: Muy buena

Variedad No.9

IR 2070-719-3-5

La variedad se comportó ligeramente superior al testigo resistente y muy superior al testigo local, el testigo susceptible no soportó las condiciones presentadas en el ensayo.

Categoría: Muy buena

Variedad No.10

IR 2145-20-4

La variedad se comportó inferior al testigo resistente y ligeramente superior al testigo local, el testigo susceptible no soportó las condiciones presentadas.

Categoría: Buena

Variedad No.11

IR 2153-26-3-5-2

La variedad se comportó semejante al testigo resistente y ligeramente superior al testigo local. El testigo susceptible no soportó las condiciones del medio.

Categoría: Muy buena

Variedad No.12

IR 2035-290-2-1-1

La variedad se comportó semejante al testigo resistente y superior al testigo local. El testigo susceptible no soportó las condiciones del

Categoría: Muy buena

Variedad No. 13

IR 2053-160-2-2

La variedad se comportó semejante al testigo resistente y ligeramente superior al testigo local. El testigo susceptible no soportó las condiciones presentadas en el ensayo.

Categoría: Muy buena

Variedad No. 14

JUMA 58

La variedad se comportó superior al testigo resistente y al testigo local. El testigo susceptible no soportó las condiciones del medio.

Categoría: Muy buena

Variedad No. 15

IR 6

La variedad se comportó superior al testigo resistente y al testigo local. El testigo susceptible no soportó las condiciones del medio.

Categoría: Muy buena

Variedad No. 16

MINGOLO

La variedad se comportó ligeramente inferior al testigo resistente y semejante al testigo local.

Categoría: Buena

- Cuadro 5.- Resumen de evaluaciones VIOSAL, Laguna Salada, Mao Valverde, República Dominicana, 1978.

VARIEDAD	No. de orden	Clasif. VIOSAL	Ciclo Veget.	Altura Planta Cm	No. de Hijo	Long. Pan. Cm.	No. de Grano/ Pan.	Relac. Gra/Paja	Peso de 1000 granos	% de grano lleno	Peso de ra quis (gr.)	Relac. Long/anch grano	Rend. KG/HECT.
IR 2053-436-1-2	1	B	100	94	19	27	106	0.51	19.0	62	1.5	3.7	4355.7
IR 2058-85-3-3	2	B	87	90	20	24	125	1.01	23.4	72	1.5	3.7	4963.0
IR 2061-464-2-4-4-6	3	B	84	78	18	20	101	0.96	22.5	64	1.0	3.7	4671.9
IR 4227-28-3-2	4	B	105	97	18	27	119	0.49	23.0	68	1.5	3.1	3359.1
POKKALI	5	MB	88	71	19	20	103	0.69	19.6	76	1.3	3.5	4901.3
MI-48	6	S	90	85	11	25	235	0.18	21.0	75	1.6	3.1	2530.8
IR 841-36-2	7	MB	90	69	17	20	135	0.92	21.0	84	1.4	4.0	5144.7
IR 1920-210-2	8	MB	91	77	21	21	134	0.70	20.2	70	1.1	3.5	4167.7
IR 2070-719-3-5	9	MB	94	76	20	20	112	0.60	20.0	74	1.3	3.5	2752.4
IR 2145-20-4	10	B	104	71	16	22	113	0.37	19.0	86	1.3	3.4	2332.6
IR 2153-26-3-5-2	11	MB	95	64	16	21	129	0.37	18.2	69	1.3	3.3	4178.5
IR 2055-290-2-1-1	12	MB	97	75	20	22	100	0.88	24.2	73	1.3	3.7	3512.0
IR 2053-160-1-2-2	13	MB	102	97	17	21	142	0.71	20.1	68	1.3	3.7	3321.4
COCA	14	B	110	68	17	22	105	0.56	18.5	58	1.5	3.5	5737.9
IR6	15	MB	95	73	23	21	118	0.61	20.5	69	1.2	4.0	3783.7
MINGOLO	16	B	103	117	22	25	127	0.34	21.5	53	1.6	3.2	1747.7

B= MUY BUENO

= BUENO

= SUSCEPTIBLE

Ciclo Vegetativo hasta 50 % del desembuche



## 5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Las variedades y líneas estudiadas fueron ordenadas en las categorías de: muy buena, buena y susceptible, las cuales representan el material final del VIOSAL, correspondiente a Laguna Salada. Los criterios utilizados para esta categorización se fundamentan en la escala VIOSAL, descripta en materiales y métodos.

-Categoría muy buena: se describe a la variedad que presentó un comportamiento de igual a superior al testigo resistente y superior al testigo local.

-Categoría buena: se describe a la variedad que presentó un comportamiento similar al testigo local.

-Categoría susceptible: se describe a la variedad que presentó un comportamiento semejante o inferior al testigo susceptible.

Quadro 7. Selección del material promisorio tolerante a condiciones de salinidad, Laguna Salada, República Dominicana, 1978.

Categoría	Variedad	No. de orden
Muy buena	Pokkali	5
	IR 841-36-2	7
	IR 1820-210-2-	8
	IR 2070-719-3-5	9
	IR 2153-26-3-5-2-	11
	IR 2053-290-2-1-1	12
	IR 2053-160-1-2-2	13
	Juma 58	14
	IR 6	15
Buena	IR 2053 - 436 - 1 - 2	1
	IR 2058 - 85 - 3 - 3	2
	IR 2061 - 464 - 2 - 4 - 4 - 6	3
	IR 4227 - 28 - 3 - 2 -	4
	IR 2145 - 20 - 4	10
	Mingolo	16
Susceptible	MI - 48	6

Se recomienda continuar trabajando con este material, el cual ha sido gerarquizado en orden de resistencia a condiciones salinas, enfatizando los aspectos de rendimiento, ciclo vegetativo, resistencia a insectos y enfermedades de importancia.

Se recomienda utilizar el método de evaluación "ESCALA VIOSAL", - por descriptivo y funcional, en futuros trabajos de investigación sobre resistencia a salinidad y alcalinidad.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- CHEANEY R. L. Y PERALTA E., La Salinidad y Alcalinidad del agua y los suelos y sus efectos en agricultura. -ISA- Santiago. Rep. Dom. Pág. 1-5-33 1970.
- 2.- DASTUR R. H. BAPTISTA E. Ind. J. Agric. -1933 -
- 3.- ERIGIN P. S. , Tolerancia a la salinidad de semilla pre-germinada, materiales de trabajo científico de arroz, Kcranogal, 1947.
- 4.- INFORME ANUAL IRRI - 1976.
- 5.- GUZMAN G., Agua fuentes y calidad agrícola en el norte de República Dominicana. CENDA. Informe Técnico No. 5. Pág. 7 - 1979.
- 6.- REYNOSO G., Seminario sobre uso de agua de riego en suelos salinos, República Dominicana. 1977.
- 7.- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, CIAT, Segundo Vivero Internacional de observación de arroz para salinidad y alcalinidad en América Latina (VIOSAL), 1978.

PRUEBAS REGIONALES DE 6 LINEAS DE ARROZ (ORYZA SATIVA) EN  
REPUBLICA DOMINICANA.\*

Manuel Emilio González\*\*

I- INTRODUCCION

El área de siembra del arroz en nuestro país abarca aproximadamente 90,000 ha<sup>(1y2)</sup> las cuales están distribuidas en diferentes zonas que presentan diferencias microclimáticas y de infraestructura. Por ese motivo es necesario efectuar pruebas Regionales teniendo en cuenta dichas diferencias.

El objetivo fundamental de las pruebas regionales es la de investigar el comportamiento de las diferentes líneas seleccionadas del CEDIA y material introducido, en el cual se observa el grado de adaptación de estas, en las diferentes zonas arroceras del país. Las pruebas regionales constituyen el escalón superior del mejoramiento de variedades ya que normalmente las líneas se encuentran en la octava generación.<sup>(3)</sup>

La obtención de las informaciones necesarias es la base para la comparación con las variedades testigo, de dichos datos se determina cual o cuales líneas deben continuar el proceso de fitomejoramiento hasta llegar a ser extensionadas.

Las zonas escogidas fueron las siguientes:  
El Pozo-Nagua, San Juan de la Maguana, y Juma-Bonao, caracterizadas por su ecología diferente.

-----  
\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 de marzo, 1981.

\*\*Ingeniero Agrónomo, M.Sc., Encargado División de Mejoramiento de Variedades, Centro de Investigaciones Arroceras (CEDIA), Juma, Bonao.

## II- REVISION DE LITERATURA.

Las líneas utilizadas en las pruebas fueron escogidas por su buen rendimiento y características agronomicas interesantes y que anteriormente habían participado en las pruebas preliminares y avanzadas.

Estas líneas son las siguientes:

- 1) J-198-1, es producto de un cruzamiento entre Juma 13/x Juma 57 efectuado en 1971, el objetivo fué acortar el ciclo vegetativo de Juma 57. Esta línea produjo un promedio de 6,600 Kg/ha arroz en cáscara, seco y venteado, la altura promedio 82 cm, su ciclo vegetativo desde trasplante a 50% de desembuche es de 93 días, tiene una escala 5 a Pyricularia. (4), el peso de 1000 granos era de 28 gramos. Su calidad es mediana, su porcentaje de cáscara es de 22%. (5)
- 2) J-222-3, es producto de un cruzamiento entre J-30/x J-10 realizado en 1972 el objetivo de este cruzamiento fué un rendimiento de 5,500 Kg/ha. Su altura promedio 85 cm, con un ciclo vegetativo de 93 días de trasplante-50% desembuche. Un peso de 1000 granos de 31 gramos con escala 5 de Pyricularia (4), calidad mediana, tiene buen ahijamiento. (5)
- 3) J-222-5, es hermaná de la anterior. Esta es más alta 90 cm, pero menor ahijamiento, igual ciclo, y un rendimiento levemente superior. (5)
- 4) J-232, es producto de un cruzamiento entre Toño Brea 91/x Juma 57, en el cual se buscó el aumento a la resistencia a Pyricularia del Juma 57, ha dado buenos resultados en cuanto a rendimiento promediando 6,800 Kg/ha de grano seco y venteado. Su altura es de aproximadamente 82 cm, su ciclo es mediano-tardío de 100 días; tiene buen ahijamiento y su calidad es aceptable. (5)
- 5) J-196, es un cruzamiento recíproco igual que J-198; su rendimiento de grano promedio 6,100 Kg/ha. Es más alto que J-198, pero tiene mejor ahijamiento, su ciclo vegetativo es de 90 días de trasplante-50% desembuche. El peso de 1000 granos es de 25 gramos. (5)
- 6) P 918, está es la línea P918-25-15-2-3-2-1B que fué introducida en 1977 en los viveros internacionales de rendimiento VIRAL-R. Ha dado un promedio de rendimiento de grano de 7,200 Kg/ha, su altura promedio es de 90 cm, tiene buen ahijamiento, su ciclo es de 90 días. Tiene el defecto que se acama por su débil tallo. (5)

Las variedades que se utilizaron como testigo se escogieron atendiendo a la aceptación por los productos, a continuación damos una breve descripción de estas:

- 1) Juma 58, es producto de un cruzamiento realizado en 1967 entre Toño Brea 91/x IR8. Puesta a circular comercialmente en 1972 a dado buenos rendimientos comercialmente. De porte mediano (95-100 cm) con buen ahijamiento, medianamente resistente a Pyricularia tiene una gran adaptabilidad y por ese motivo se siembra prácticamente en todo el país, su ciclo vegetativo oscila entre 105-110 días de trasplante al 50% de desembuche, buena calidad de grano, prácticamente excelente. (5)
- 2) Juma 51, hermana de la anterior, puesta a circular en 1980 tiene un rendimiento inferior al Juma 58, el ciclo es mediano 90-93 días de trasplante a 50% desembuche; tiene un ahijamiento mediano, su porte es mediano 95 cm, compete perfectamente con Tanioka. (5)

En San Juan de la Maguana se agregaron 3 variedades más, estas son:

- 3) IR6, fué introducida al país en 1967, siendo extensionada en 1970; se han obtenido altos rendimientos especialmente en Baní y San Juan. Buen ahijamiento, ciclo mediano, es tolerante a condiciones de salinidad, es de porte mediano, su grano es de buena calidad (5).
- 4) Cica 9, comunmente llamado ISA 21 con rendimiento inferior a Juma 58, pero de Ciclo temprano 80-85 días de trasplante a 50% desembuche, susceptible a diversas enfermedades, su porte es mediano, con buen ahijamiento, de mediana calidad. (5).
- 5) Tanioka, variedad obtenida mediante purificación de líneas, extensionada en 1974, Mediano rendimiento, susceptible a diferentes enfermedades pero tolerante a la salinidad. (5)

### III- MATERIALES Y METODOS.

Las pruebas constaban de 5 líneas seleccionadas del CEDIA y 1 línea introducida desde Colombia, las variedades testigos dependieron de la zona sembrada, los materiales utilizados aparecen a continuación:

1. J-198-1
2. J-222-3
3. J-222-5
4. J-232
5. J-196
6. P 918
7. Juma 51
8. Juma 58
9. IR6
10. Cica 9
11. Tanioka

El diseño experimental que se utilizó fué el de bloques al azar con cuatro repeticiones. La distancia de siembra fué de 25 cm X 25 cm con 4-5 plántulas por golpe. El área de parcela fué de 12,5 m<sup>2</sup> (2.5 x 5m) con un área útil de 5 m<sup>2</sup> (80 golpes).

La fertilización varió dependiendo de la zona y época de siembra; el nivel de aplicación de N-P-K y la zona se muestra a continuación:

a) Juma -(1ra. etapa)	100-40-40	Kg/ha	de	N-P-K
b) San Juan de la Maguana	120-40-20	"	"	"
c) El Pozo-Nagua	80-60-60	"	"	"
d) Juma -(2da. etapa)	80-40-40	"	"	"

En tres aplicaciones: 1- a la primera semana después del trasplante; 2- a la cuatro semanas después de trasplante; y 3- a la formación de panícula.

#### IV- RESULTADOS Y DISCUSION.

Los resultados del rendimiento de grano en las diferentes zonas se detallan en el cuadro 1.

Cuadro 1- Rendimiento de grano (Kg/ha) seco y venteado de las pruebas regionales, 1980.

Líneas y variedades	Juma, Bonao (1)	San Juan de la Maguana (2)	El. Pozo-Nagua (3)	Juma-Bonao (4)
J-198-1	5421 (b,c)*	3756 (e)	6276 (d)	5534 (c)
J-222-3	5036 (c)	3948 (c,d,e)	6190 (d)	5122 (d)
J-222-5	5113 (c)	3920 (d,e)	6400 (c)	5468 (c)
J-232	5323 (b,c)	5384 (a)	7004 (a,b)	5662 (c)
J-196	5698 (b)	4218 (c,d)	6069 (d)	6064 (a,b)
P918	6462 (a)	4758 (b)	7294 (a)	6254 (a)
Juma 51	4514 (c)	4224 (c,d)	5352 (e)	4854 (e)
Juma 58	5465 (b)	5346 (a)	6902 (b)	5970 (b)
IR6		4354 (b,c)		
Cica 9		4328 (c,d)		
Tanioka		3078 (f)		
DLS 5%	408	420	293	215
DLS 1%	554	566	399	289
CV	10,3%	13,5%	6,2%	7,4%

(1) Ciclo vegetativo de febrero a junio.

(2,3) Ciclo vegetativo de mayo a octubre.

(4) Ciclo vegetativo de agosto a diciembre.

\*Letras iguales, no existe diferencia significativa al 5%.



El cuadro de análisis de varianza reflejó alta significación entre los tratamientos en todas las pruebas.

- I- El tratamiento P918 fué superior a los demás tratamientos en las pruebas de Juma, tanto en la primera como en la segunda etapa, siguiendole la línea J-196 y la variedad Juma 58. En la Etapa de verano casi todos los tratamientos se comportaron superiores a los de la siembra de primavera.
- II- En San Juan de la Maguana la línea J-232 y Juma 58 se comportaron superior a los demás tratamientos, pero debemos subrayar, que cayó una fuerte granizada que causó pérdidas a los demás tratamientos al ser estos más precoces que la antes mencionadas.
- III- En El Pozo-Nagua, el tratamiento P918 y la línea J-232 se comportaron superior a los demás tratamientos, siguiendole la variedad Juma 58. Los rendimientos fueron superiores en El Pozo, que en las demás zonas. Debido a la riqueza de materia orgánica del terreno.

De las observaciones del campo notamos:

- A) La incidencia de enfermedades varió por zonas, se observaron brotes de Helminthosporium en San Juan de la Maguana, se detectó un fuerte ataque de Corticium sasakii tanto en Juma, como en El Pozo en especial en la P918, Juma 51 y J-22-5 se observó Rinchosporios fundamentalmente en la J-196.  
Hubo pequeños brotes de Pyricularia en el cuello en Juma y en El Pozo.
- B) Se notó un encamamiento en la P918 debido a su débil tallo con respecto al peso de panícula.

#### V- DISCUSION

- Consideramos que el espectro de las pruebas regionales debe abarcar nuevas áreas arroceras como Rincón y Bayaguana.
- Creemos que se debe continuar probando la línea P918 para comprobar sus rendimientos y calidad de grano; además consideramos que debe realizarse un cruzamiento recíproco entre P918 y Juma 58.
- Consideramos que a la línea J-196 se le debe mejorar la resistencia a enfermedades debido al alto grado de susceptibilidad a enfermedades.
- Consideramos que la línea J-232 debe ser sometida a prueba a nivel comercial para ver su potencial colectivo, en especial en las zonas de San Juan de la Maguana y Villa Vásquez.

VI- BIBLIOGRAFIA

- 1- ABREU G. y HSIEH Y.T. "Cultivo arroz", CEDIA, Juma; Bonao 1979 (mimeografiado).
- 2- CORDERO J.M. "Areas arroceras de República Dominicana". E.E.A.J. Juma, Bonao, 1978 (Mimeografiado).
- 3- GONZALEZ ME. "Mejoramiento en arroz" CEDIA, Juma, Bonao, 1981 (en prensa).
- 4- IRRI, y CIAT. "Sistema de evaluación estandar para arroz" CIAT, Colombia- 1978.
- 5- REPORTE ANUAL CEDIA. 1977, 1978, 1979. Juma, Bonao. (en prensa).

DETERMINACION DE LA EPOCA DE SEMILLERO DE LA VARIEDAD DE ARROZ  
JUMA 51.\*

Franklin A. Pérez Rodríguez\*\*

1- INTRODUCCION.

Con el propósito de lograr un arreglo espacial que permita la obtención de una doble cosecha durante cada año calendario, los productores de la zona central acostumbran preparar sus semilleros durante el mes de noviembre para realizar sus siembras de invierno.

Antiguamente, los semilleros se establecían en el período abril-mayo utilizando las variedades tradicionales: Toño Brea, Yabacoa, Gigante, Fidelia, Blu Bonnet (Bb/50) y Fortuna, y a final de septiembre hasta principio de noviembre con las variedades Finlandés, Búfalo, Sian, Inglés Largo, Inglés Corto, Inglés Mediano e Higueyano. La preparación de semilleros en ambos períodos se hacía para aprovechar las lluvias, ya que el país carecía de la infraestructura hidráulica que garantizará la siembra del arroz. Cabe destacar que de todas las mencionadas únicamente las variedades Toño Brea y Blue Bonnet 50 no eran fotosensitivas.

Para la variedad Juma 51 se requiere determinar la época más adecuada para el establecimiento de semilleros, por lo cual se precisa la realización de estudios complementarios para establecer sus normas técnicas, el comportamiento a través de su ciclo vegetativo y, lógicamente, el rendimiento por unidad de superficie.

Basándose en estos factores se iniciaron trabajos de estudios de semilleros los cuales proporcionarán los datos necesarios para determinar la posibilidad de realizar una doble cosecha.

-----  
\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 de marzo, 1981.

\*\*Ingeniero Agrónomo. Encargado de la División de Agronomía del Centro de Investigaciones Arroceras, Juma, Bonao, República Dominicana.

## 2- MATERIALES Y METODOS.

La variedad utilizada en este estudio fué la Juma 51; se instaló en el Centro de Investigaciones Arroceras-CEDIA-Juma, Bonao, Provincia La Vega, República Dominicana, em- pléándose un diseño de bloques al azar con cuatro repeticio- nes; las dimensiones de las parcelas fueron de 4.0 x 2.5 m= 10 m<sup>2</sup>, siendo el área útil de 5m<sup>2</sup>, la edad de las plántulas fué de 30 días.

Se incluyeron las fechas de semilleros siguientes:

- |     |               |    |    |            |           |
|-----|---------------|----|----|------------|-----------|
| (1) | Semillero del | 15 | de | noviembre, | 1979.     |
| (2) | "             | "  | 25 | "          | "         |
| (3) | "             | "  | 5  | "          | diciembre |
| (4) | "             | "  | 15 | "          | "         |
| (5) | "             | "  | 25 | "          | "         |
| (6) | "             | "  | 5  | enero      | 1980.     |

## 3- RESULTADOS Y DISCUSION.

Cuadro 1- Rendimientos promedios.

Fecha de Semillero	Rendimiento (Kg/ha)	Ciclo vegetati- vo (días)*
15-11-79	2530.5	96
25-11-79	4349.5	92
5 -12-79	4760.0	84
15-12-79	5440.0	80
25-12-79	6192.5	86
5 - 1-80	6709.5	84

\*Trasplante hasta 50% desembuche.

Cuadro 2- Datos climatológicos durante el estudio.

Fecha	Temperatura			Lluvia (mm)
	Máxima	Mínima	Media	
Nov./1979	29.3	18.1	23.7	492.9
Dic./1979	28.1	17.4	22.7	106.5
Enero/1980	28.4	15.7	22.1	132.3
Feb./1980	28.8	16.4	22.6	65.4
Marzo/1980	29.5	19.9	23.2	70.0
Abril/1980	30.5	18.3	24.4	138.3
Mayo/1980	30.8	20.0	25.4	331.3
Media	29.3	18.0	23.4	190.0

Cuadro 3. Promedio climático mensuales del CEDIA, 1970-1979.

Fecha	Temperatura °C			Lluvia (mm)
	Máxima	Mínima	Media	
Noviembre	29.2	17.9	23.6	244.5
Diciembre	27.5	17.0	22.1	170.7
Enero	26.8	15.5	21.4	74.4
Febrero	27.7	15.6	21.7	108.5
Marzo	28.6	16.7	22.4	156.6
Abril	29.3	17.3	23.3	198.7
Mayo	30.0	18.0	24.0	246.0
Media	28.4	16.8	22.6	171.3

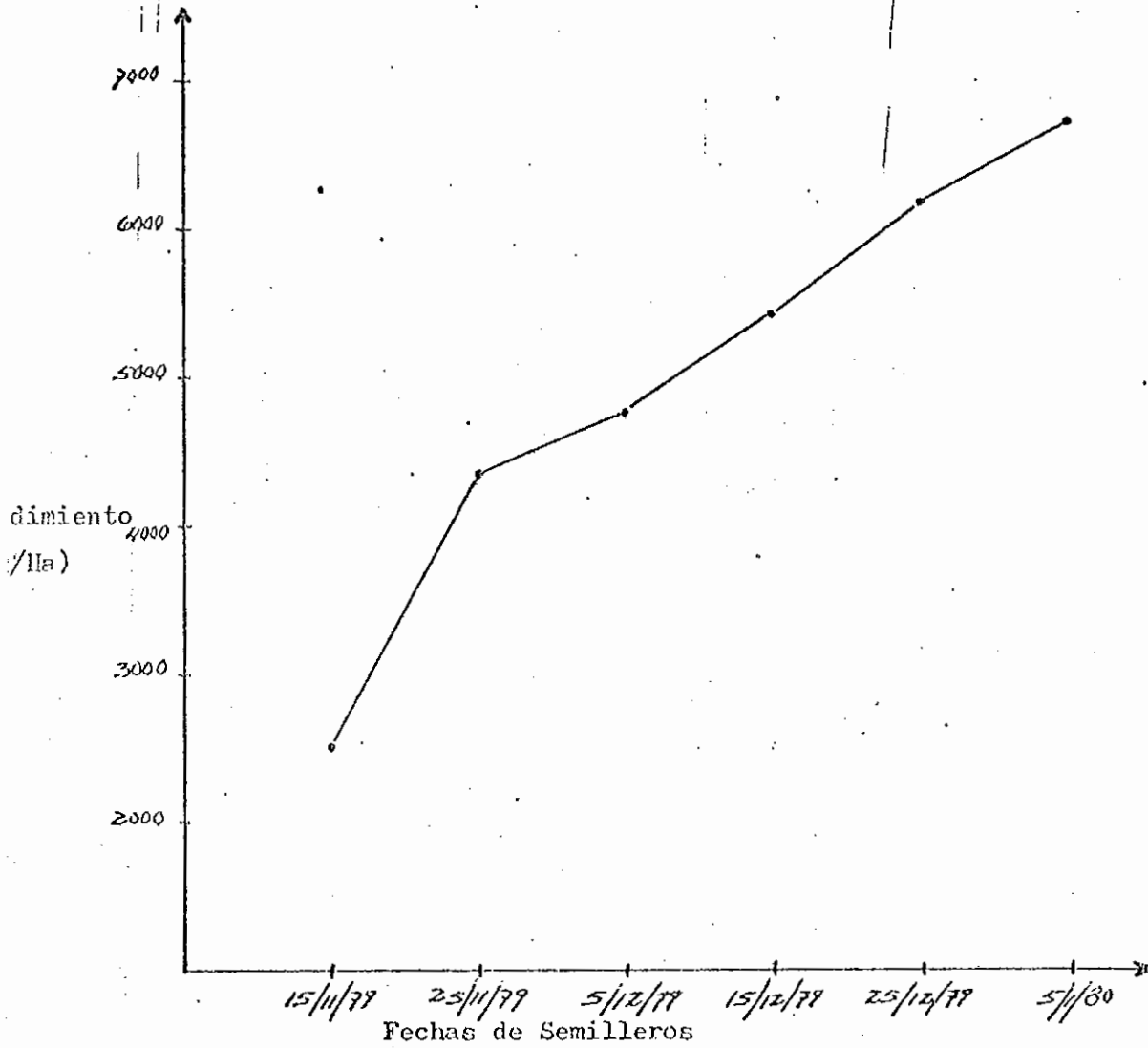
El análisis estadístico entre las épocas de semilleros arrojó una diferencia altamente significativa.

Comparando los datos climáticos tomados durante el estudio con los acumulados durante 10 años, se tendrá una diferencia no significativa lo que, evidentemente, da una mayor confiabilidad a los resultados obtenidos.

Por otro lado, el rendimiento más bajo pertenece al tratamiento del 15 de noviembre, 1979 trasplantado el 15 de diciembre, 1979, y su ciclo vegetativo fué de 121 días; se destaca para este caso que la etapa de ahijamiento fué afectada por la temperatura mínima más baja registrada durante el tiempo de este estudio.

Finalmente, la mejor fecha para la preparación de semilleros de la variedad Juma 51 es el 5 de enero para una producción superior a los 6,500 Kg/ha.

Determinación de la Epoca de Semillero  
de la Variedad de Arroz (Oryza sativa)  
Juma 51.-  
Centro de Investigaciones Arroceras,  
Juma, Bonao, Rep. Dom., 1980.-



EFECTOS DEL BARBECHO INUNDADO Y SECO SOBRE EL RENDIMIENTO EN GRANO, EN LA VARIEDAD DE ARROZ JUMA 58, EN JUMA, BONA0, REPUBLICA DOMINICANA.\*

Gustavo Enrique Peña C.\*\*

1- INTRODUCCION

Varios trabajos de investigaciones han señalado una tendencia decreciente en la fertilidad del suelo, particularmente en las tierras altas, donde las cosechas no fertilizada bajan rápidamente en pocos años. Esto no ocurre en los suelos de tierras bajas, donde las cosechas decrecen al principio, pero luego mantienen un nivel constante años tras años.

Muchas razones pueden ser enarboladas en ese sentido, y una puede ser el abastecimiento natural de nutrientes, especialmente de nitrógeno, considerado como el elemento nutritivo más importante en la producción arroceras. Dentro de estos abastecedores se encuentra el agua, en su diversas modalidades, (lluvias, riego, nevada, etc.) que produce una cantidad baja de N, por lo que se considera que la mayor cantidad es suministrada por la fijación de los microorganismos anaeróbicos que ocurre en los suelos inundados.

Los fenómenos de inundación determinan una solubilidad más activa de los elementos minerales que en secano, tendiendo así a aumentar su asimibilidad, lo cual explica la posibilidad de mantener o aumentar la fertilidad del suelo<sup>(1)</sup>, razón esta de mucha importancia, ya que el precio de los fertilizantes se incrementa continuamente. En el presente trabajo hemos estudiado la respuesta del cultivo de arroz al Barbecho Inundado.

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 de marzo, 1981.

\*\*Ing. Agrón. Encargado División Suelo y Fertilizantes, Centro de Investigaciones Arroceras (CEDIA), Juma, Bona0, República Dominicana.

## 2- REVISION DE LITERATURA

Okuda<sup>(3)</sup> realizó investigaciones durante cinco años sobre el efecto del drenaje en el balance del nitrógeno en suelos dedicado al cultivo de arroz; durante el mismo se obtuvieron los más altos rendimientos en las parcelas que se mantuvieron anegadas durante todo el año, los rendimientos más bajos se registraron en las parcelas anegadas solamente durante el ciclo del cultivo de arroz. Igual comportamiento fue mostrado por el incremento del nitrógeno.

Considerando que la cantidad de N llevada por el agua de irrigación al suelo fué de 7.5 Kg/Ha, y que una apreciable cantidad del N del suelo se perdió en el agua y el aire, concluyó que una considerable cantidad de N atmosférico fue fijada en condiciones de inundación.

Estudios de sumersión continua por largos períodos (barbecho inundado) y de suelos secos (barbecho seco) entre cosechas, con y sin un secamiento del suelo a mediados de la estación, fueron realizados en el IRRI, Filipinas durante 1974 y 1975<sup>(2)</sup>. En 1974, el incremento en el rendimiento del arroz en suelos continuamente inundados, mostró tener como causa principal los efectos del nitrógeno. Los resultados de 1975 confirmaron significativamente las ventajas del barbecho inundado sobre el barbecho en seco aún sin fertilizantes.

## 3- MATERIALES Y METODOS.

Las investigaciones fueron realizadas en los campos experimentales del Centro de Investigaciones Arroceras (CEDIA), ubicado en Juma, Bonao, República Dominicana, durante la primavera e invierno de 1980; el análisis químico de estos suelos presentó las siguientes características:

PH	5.8
Materia orgánica (%)	3.3
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	3.0
K <sub>2</sub> O <sup>5</sup> (ppm)	65
Sales solubles, CEx 10 <sup>3</sup> a 25°C	0.2
Textura	Franco-arcilloso-limoso.

Se utilizó un diseño de parcelas divididas, con el nivel de fertilización como parcela principal y los diferentes manejos de agua entre cosecha como sub-parcelas, con seis repeticiones. La variedad usada fué Juma 58.

El tamaño de las parcelas fué de 20 m<sup>2</sup> (4m x 5m). La distancia entre plantas fué fijada en 25 cm x 25 cm y se trasplantaron de 4-5 plántulas/golpes. El área útil evaluada fue de 10 m<sup>2</sup>.



Los tratamientos envueltos en el estudio fueron los siguientes:

T <sub>1</sub> -	Barbecho inundado	sin	fertilizantes.
T <sub>2</sub> -	"	seco	" "
T <sub>3</sub> -	"	inundado	con "
T <sub>4</sub> -	"	seco	con "

El nivel de fertilización fué de 80-40-40 Kg/Ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O, respectivamente.

El trasplante para la cosecha de primavera se efectuó el 20 de febrero y se cosechó el 20 de junio de 1980, para la cosecha de invierno el 29 de julio, recoletándose el 2 de diciembre de 1980. Ambas cosechas se realizaron con la variedad Juma 58.

#### 4- RESULTADOS Y DISCUSION.

A continuación aparecen los rendimientos en grano, (Kg), obtenidos durante el presente estudio.

Cuadro 1- Rendimiento en grano (Kg) de la variedad Juma 58 durante la cosecha de primavera, 1980.

Manejo de agua	Fertilizantes		Total	Promedio (Kg/ha)	% Indice
	Sin	Con			
Barbecho Inundado	25.701	33.821	59.522	4.960	110,7
Barbecho Seco	21.438	32.438	53.746	4.479	100,0
Total	47.139	66.129	113.268	-	-
Promedio (Kg/ha)	3.928	5.511	-	-	-
Indice %	100,0	140,3	-	-	-

CV(%) = 3,99

DLS { Para manejo de Agua: 0.05= 2.053,86  
0.01= 2.921,31  
Para fertilizante : 0.05= 2.639,90  
0.01= 4.140,06

Cuadro 2- Rendimiento en grano (Kg) de la variedad Juma 58. Invierno 1980.

Fertilizante Manejo de Agua	Fertilizante		Total	Promedio (Kg/ha)	% Índice
	Sin	Con			
Barbecho inundado	29.181	32.748	61.929	5.161	103,0
Barbecho seco	27.290	32.831	60.121	5.010	100,0
Total	56.471	65.579	122.050	-	-
Promedio (Kg/ha)	4.706	5.465	-	-	-
Índice %	100,0	116,1	-	-	-

CV(%) = 5,27

DLS = para fertilizante: 0.05 = 5.819,74

0.01 = 9.126,88

Según el análisis de varianza los resultados obtenidos durante la primera cosecha de 1980 (primavera) fueron altamente significativos, (cuadro 1), tanto para el manejo de agua, como para la aplicación de fertilizante; no sucediendo así para la segunda cosecha, (cuadro 2), donde los resultados fueron significativos (0.05) para la aplicación de fertilizante, durante la segunda cosecha, el tiempo de barbecho fué muy corto, además no hubo suficiente suministro de agua, factores que incidieron en los resultados finales de esta cosecha.

La aplicación de fertilizantes, durante la cosecha de primavera, incrementó en un 40,3% (1.583 Kg/ha), el rendimiento de arroz en cáscara; con el barbecho inundado se obtuvo un incremento de 10,7% (481 Kg/ha) con relación al barbecho seco (cuadro 1).

Durante la segunda cosecha el manejo de agua no presentó diferencias significativas; la aplicación de fertilizantes incrementó en un 16,1% el rendimiento de arroz en cáscara (cuadro 2).

Conjuntamente con la medición de los rendimientos en grano, fueron estudiadas las alturas de plantas y el número de panículas por golpe.

La altura de plantas, cuyos datos podemos notar en el cuadro 3, muestran que la aplicación de fertilizante fué altamente significativa con relación a la no aplicación, y que, el barbecho inundado superó al barbecho seco significativamente (0.05), en primavera; en invierno, el manejo de agua no presentó diferencias significativa, aunque la aplicación de fertilizantes arrojó diferencia al 0,05.

El número de panículas por plantas durante la primavera mantuvo un comportamiento similar a los rendimientos en grano; durante la cosecha de invierno solo se registró diferencias significativas (0.05) con la aplicación de fertilizantes, aunque el barbecho inundado fue ligeramente superior al seco, estos, estadísticamente no se diferenciaron (cuadro 4).

Cuadro 3- Altura de plantas (cm) durante la cosechas de primavera e invierno de 1980. Variedad Juma 58.

Fertilizante / Manejo de agua	Primavera					Invierno				
	Sin	Con	Total	Promedio	% Índice	Sin	Con	Total	Promedio	% Índice
Barbecho inundado	516,6	556,8	1.073,4	89,5	101,6	540,7	570,1	1.110,8	92,6	100,0
Barbecho Seco	503,7	552,5	1.056,2	88,0	100,0	544,3	566,5	1.110,6	92,6	100,0
Total	1020,3	1.109,3	2.129,6	-	-	1085,0	1.136,6	2.221,6	-	-
Promedio	85,0	92,4	-	-	-	90,4	94,7	-	-	-
Indice	100,0	108,7	-	-	-	100,0	104,8	-	-	-
CV(%) =	1,44					CV(%) = 2.16				
DLS	Para fertilizante:		0.05 = 32,99	-	0.05 = 35,79	Para barbecho		0.05 = 13,93	-	0.01 = 56,13
			0.01 = 51,73	-	0.01 = 19,81			0.01 = 19,81	-	

Cuadro 4- Comportamiento del número de panículas durante la primavera e invierno 1980.

Fertilizante / Manejo de Agua	Primavera					Invierno				
	Sin	Con	Total	Promedio	% Índice	Sin	Con	Total	Promedio	% Índice
Barbecho inundado	78,3	92,1	170,4	14,2	105,9	82,3	87,9	170,2	14,2	102,9
Barbecho seco	68,7	91,7	160,4	13,4	100,0	77,5	87,5	165,0	13,8	100,0
Total	147,0	183,8	330,8	-	-	159,8	175,4	-	-	-
Promedio	12,3	15,3	-	-	-	13,3	14,6	-	-	-
Indice %	100,0	124,4	-	-	-	100,0	109,8	-	-	-
CV(%) =	6.6%					CV(%) = 7.59				

#### 4. CONCLUSION

De los resultados obtenidos en el presente trabajo, podemos concluir que:

Con un manejo correcto de agua, y con un tiempo de barbecho adecuado, el barbecho inundado es superior al seco con o sin aplicación de fertilizantes, ya que aumenta los rendimientos y mantiene la fertilidad del suelo.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

ANGLADETTE, A. El Arroz. Barcelona, Blume, 1969. p 184.

IRRI. Reporte Anual, 1975. p 291.

OKUDA, A. Nogaku 2:306, 1948.

6530

## USO CONSUNTIVO DE AGUA EN CULTIVO DE ARROZ\*

Vinicio Castillo T.\*\*

### 1- INTRODUCCION

El agua de riego muchas veces es insuficientes en algunas zonas, por baja pluviometría, uso excesivo por los agricultores, área de siembra mayor que la disponibilidad de agua o pérdidas importantes por condiciones de suelo; lo que origina problemas en su distribución.

Por este motivo es necesario hacer un uso más racional del agua de riego para que su distribución esté de acuerdo con las necesidades del cultivo.

La determinación del uso consuntivo es esencial en los cultivos para conocer sus necesidades diarias y totales de agua, de manera que se aplique a estos la cantidad estrictamente necesaria para su normal desarrollo. Con ello se evitará hacer una aplicación excesiva de la misma.

Anteriormente habíamos determinado el uso consuntivo para diferentes variedades en siembra de trasplante. Sin embargo, como cada día se incrementa en el país la siembra directa es importante conocer su desarrollo en este método de siembra, así como en trasplante, completado con el período de semillero

Este trabajo se realizó con el objetivo de determinar el uso consuntivo diario y total de agua durante el período de semillero, así como en los métodos de siembra directa y trasplante.

Los valores obtenidos solo se refieren a uso consuntivo sin tomar en cuenta otras pérdidas de agua en el suelo.

-----  
\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, 23-27 de marzo de 1981.

\*\*Ingeniero Agrónomo, Encargado División de Riego y Drenaje del Centro de Investigaciones Arroceras-CEDIA- en Juma, Bona.

## 2- MATERIALES Y METODOS.

- 1) El lisímetro donde se realizó el experimento consta de 12 parcelitas en concreto armado con 3.0 M de largo, 2.0 M de ancho y 1.40 M de profundidad, con una llave de paso en el fondo para drenaje.  
La lámina mínima de agua mantenida sobre el terreno era de 1 cm, reponiéndose ésta cada 3-4 días con una altura de 5 cm sobre el terreno.  
Las mediciones se hacían diariamente a las 8:00 A.M. por diferencia de altura en la lámina de agua, medida con una regla graduada.
- 2) Variedad utilizada : Juma 58.
- 3) Tratamientos:  
Semillero, siembra directa y trasplante.
- 4) Diseño experimental:  
Bloques al azar con 4 repeticiones.
- 5) Epocas de siembra:  
Primavera : 1 febrero, 1980.  
Verano : 16 julio, 1980.
- 6) Métodos de siembras:  
Semillero al voleo con una densidad de semilla de 110 gr/m<sup>2</sup> equivalente a 1084 Kg/ha.  
Siembra directa al voleo con una densidad de semilla de 108 Kg/ha.  
Trasplante a 25 x 25 cm y 4 plantas por golpe.
- 7) Fertilización:  
100-40-40 Kg/ha de N-P-K en 3 aplicaciones, utilizándose, sulfato de amonio, superfosfato triple y cloruro de potasio.
- 8) Control de hierbas, insectos y enfermedades:  
Según necesidades del cultivo.
- 9) Fecha de cosecha:  
Primavera : 25 julio, 1980.  
Verano : 9 diciembre, 1980.

## 3- RESULTADOS Y DISCUSION.

Los promedios diarios del uso consuntivo para un semillero de 40 días oscilaron de 5.2-6.5 mm/día, correspondiendo el valor mayor a la siembra de verano, cuando los valores de temperaturas y evaporación son mayores.

En siembra directa los valores promedios fueron de 7.0 y 7.4 mm/día

En trasplante variaron de 6.7 - 7.1 mm/día. Aunque estadísticamente estos valores no son significativos, la tendencia es que los valores en siembra directa son mayores a los del trasplante.

Además, los valores del uso consuntivo en primavera son ligeramente mayores que la siembra de verano según se observa en los cuadros 1 y 2.

Cuadro 1- Resultados del uso consuntivo y evaporación en primavera 1980.

	Ciclo días	Uso Consuntivo		Evaporación		U.C./EV
		m.m.	mm/día	m.m.	mm/día	
Semillero	40	208	5.2	194	4.9	1.07
Siembra directa	140	1042	7.4	708	5.1	1.47
Trasplante	140	996	7.1	776	5.5	1.29

Cuadro 2. Resultados del uso consuntivo y evaporación en verano 1980.

	Ciclo días	Uso Consuntivo		Evaporación		U.C./EV*
		m.m.	mm/día	m.m.	mm/día	
Semillero	40	261	6.5	1212	5.3	1.23
Siembra directa	115	808	7.0	578	5.0	1.40
Trasplante	115	776	6.7	561	4.9	1.38

\* U.C. = Uso consuntivo

EV = Evaporación

En otro aspecto, la altura de la planta fué mayor en la siembra de trasplante comparada con la siembra de trasplante comparada con la siembra directa y en ambos casos dicho desarrollo fué más pronunciado en la época de primavera.

Un comportamiento contrario al anterior fué en cuanto al rendimiento en grano según se observa en el cuadro 3. En este sentido el rendimiento en siembra directa fué superior al trasplante en ambas épocas de siembra.

El rendimiento en primavera tuvo un promedio mayor al de verano en ambos métodos de siembra.

Cuadro 3. Resultados de altura de planta y rendimiento del grano 1980.

	Primavera		Verano	
	Altura cm	Rendimiento Kg/ha	Altura cm	Rendimiento Kg/ha
Siembra directa	91.6	7566	83.3	6368
Trasplantado	99.1	6919	90.7	5682

Generalmente el uso consuntivo en semillero es ligeramente superior a la siembra directa, para un mismo período del ciclo.

En forma similar el uso consuntivo de la siembra directa tiende a ser mayor al del trasplante según se observa en los gráficos 1 y 2.

El ciclo vegetativo en primavera es aproximadamente 25 días más largo que el de verano. Por este motivo el uso consuntivo total de agua es mayor en la siembra de primavera; además el promedio diario también es mayor en dicha época.

Cuando la planta tiene su mayor desarrollo y con altos valores de temperatura y evaporación se tienen valores máximos de hasta 13 mm/día.

Cuando se relaciona el uso consuntivo con la evaporación del tanque A, la pendiente del coeficiente de regresión es ligeramente mayor en siembra directa. Esto significa que para un mismo valor de evaporación el uso consuntivo es mayor en la siembra directa. Gráfica 3.

Los valores de la relación uso consuntivo/evaporación oscilan de 1.23 á 1.47



Estos valores fueron similares a los obtenidos por Butler and Prescott en un experimento realizado en Australia.

#### 4- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Asumimos un valor promedio de uso consuntivo en semillero de 6 mm/día.

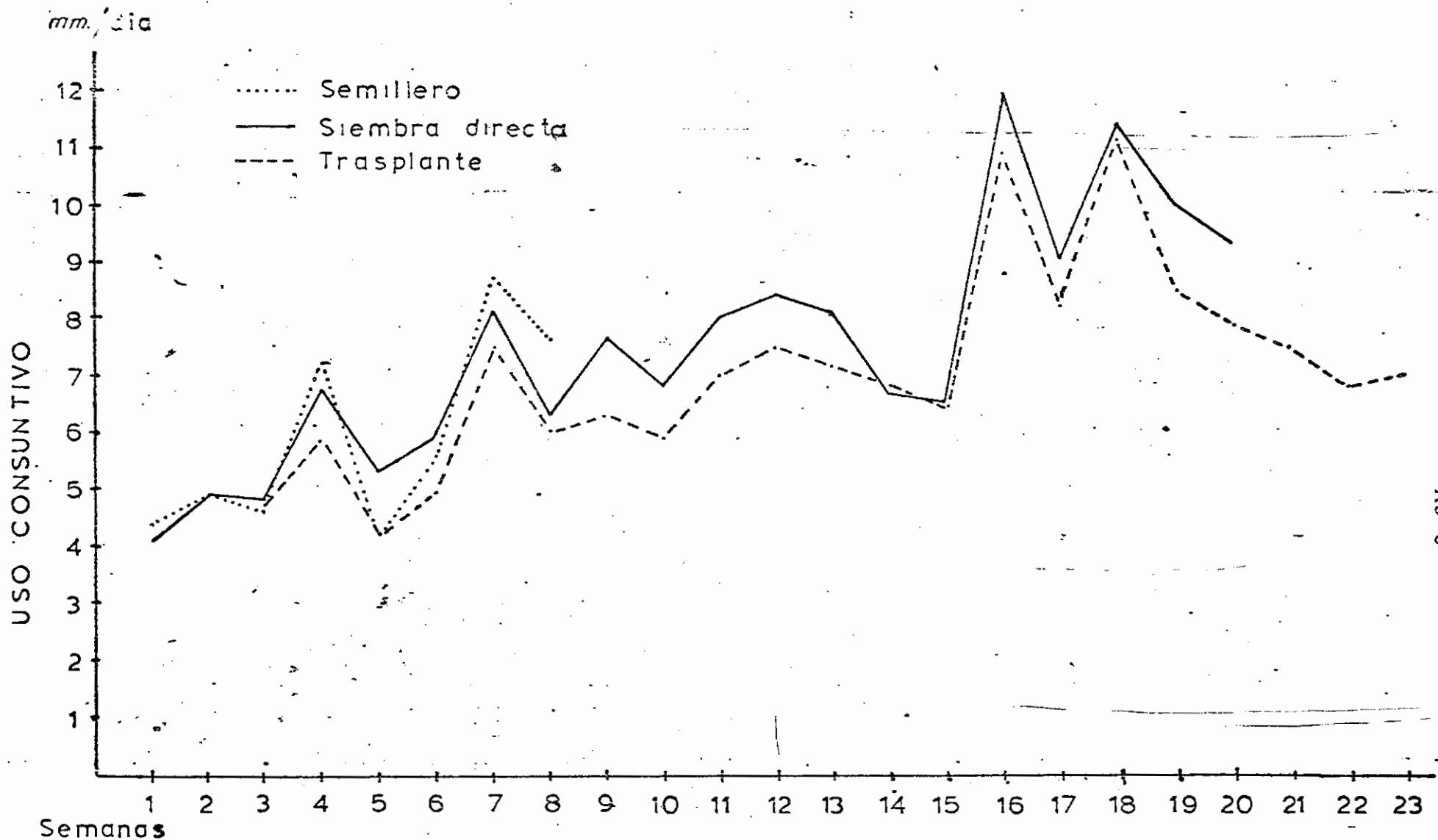
Para las siembras directa y trasplante un promedio de 7 mm/día es el más indicado.

Se debe tener presente que estos valores pueden variar cuando se presentan condiciones climáticas diferentes a las normales de cada zona o región, sobre todo con la temperatura, radiación solar, viento y otras.

En lugares donde se lleve registro de la evaporación, se puede obtener un valor aproximado del uso consuntivo con la relación uso consuntivo/evaporación, cuyo valor promedio es 1.38.

#### 5- BIBLIOGRAFIA.

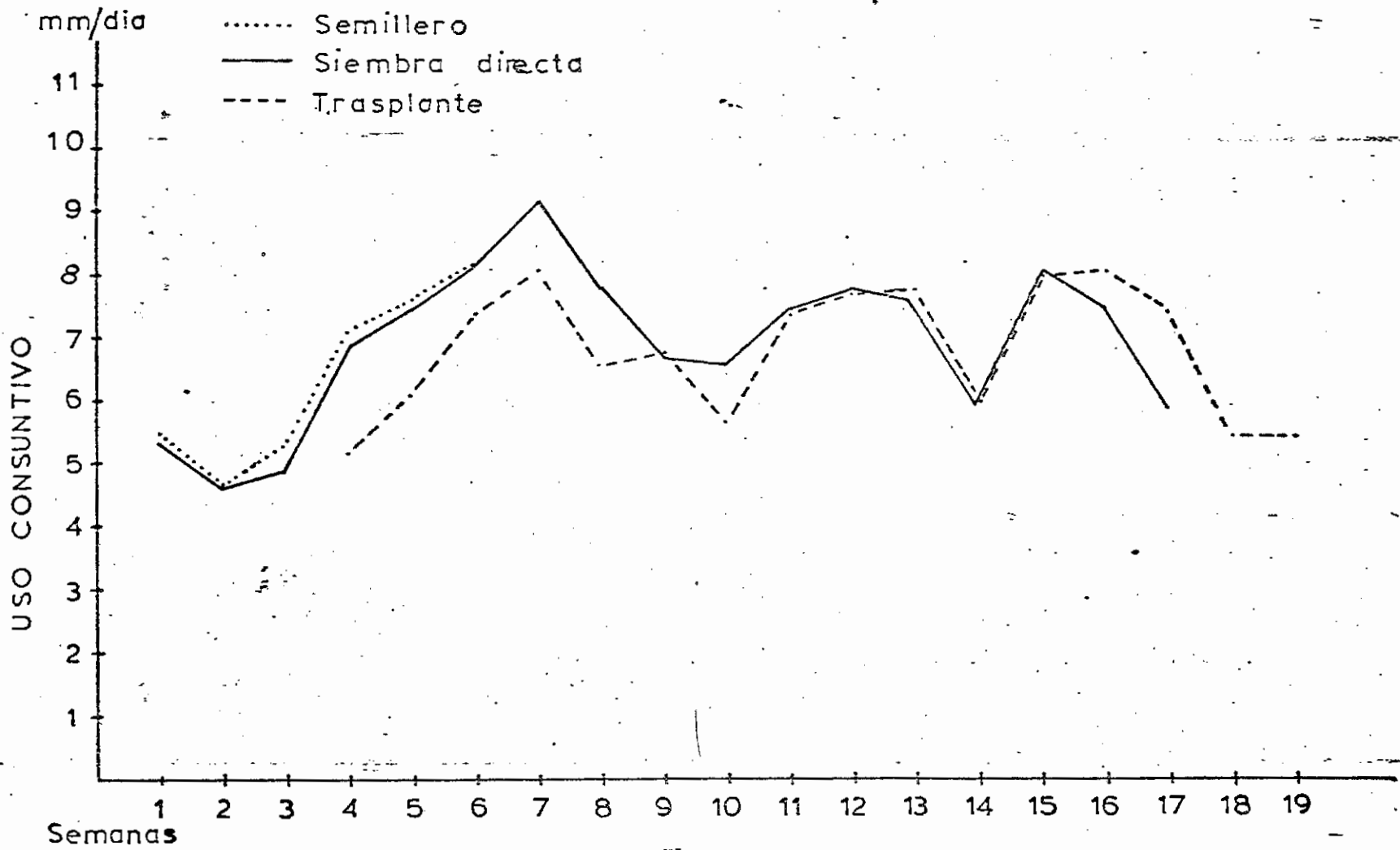
- (1) BUTLER, P. F. and PRESCOTT, J., A evapotranspiration from wheat and pasture in relation to available moisture. Austratia, 1955, p. 52-61.
- (2) YOSHIDA, S. Tropical climate and influence on rice. International Rice Research Institute, Phipippines, No. 20, 1978, 25 p.



AS-6

GRAFICA 1

Promedios semanales de UC para semillero, siembra directa y trasplante en siembra de primavera 1980

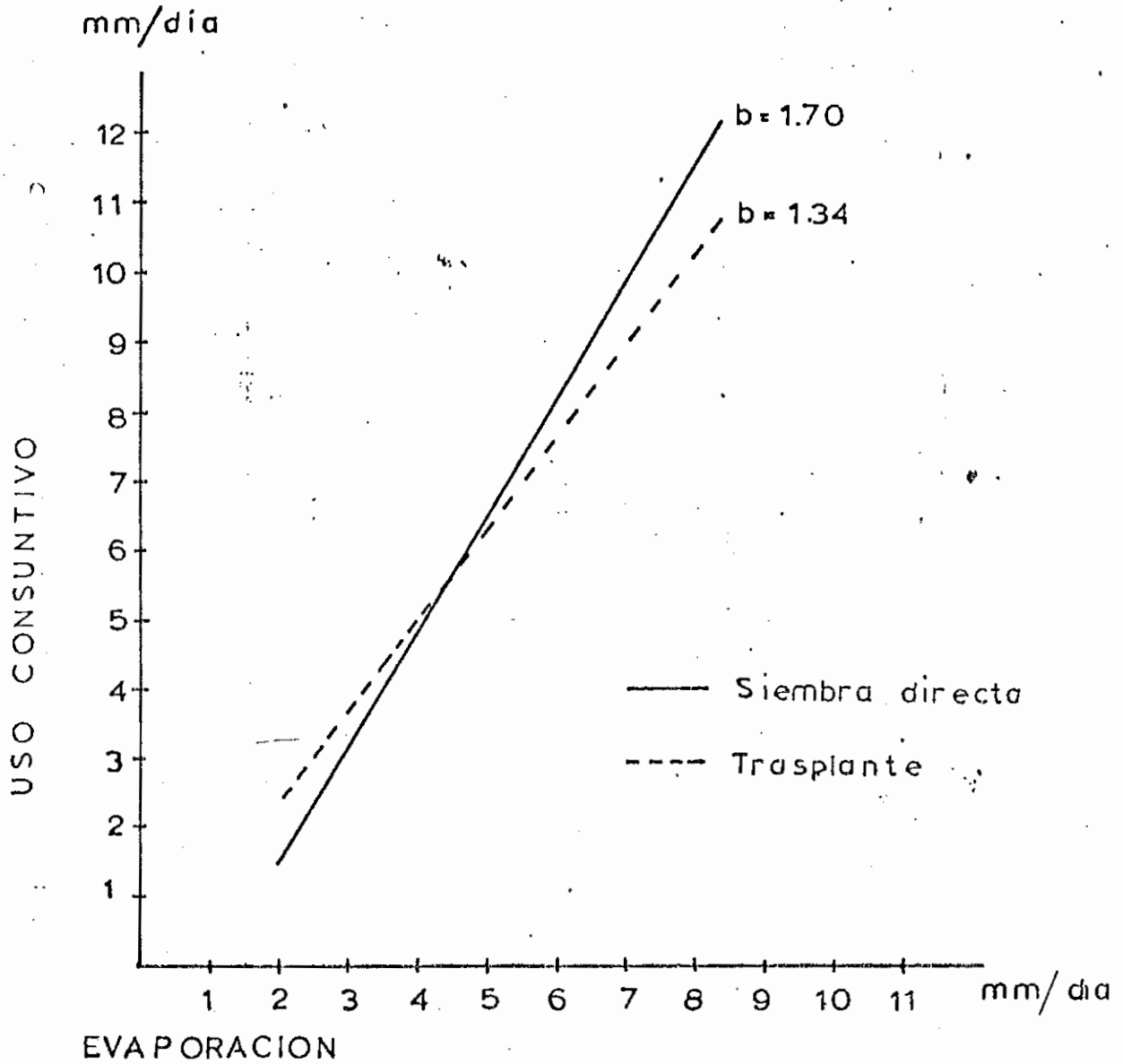


GRAFICA 2

Promedios semanales de U.C. para semillero, siembra directa y trasplante en siembra de verano 1980

150

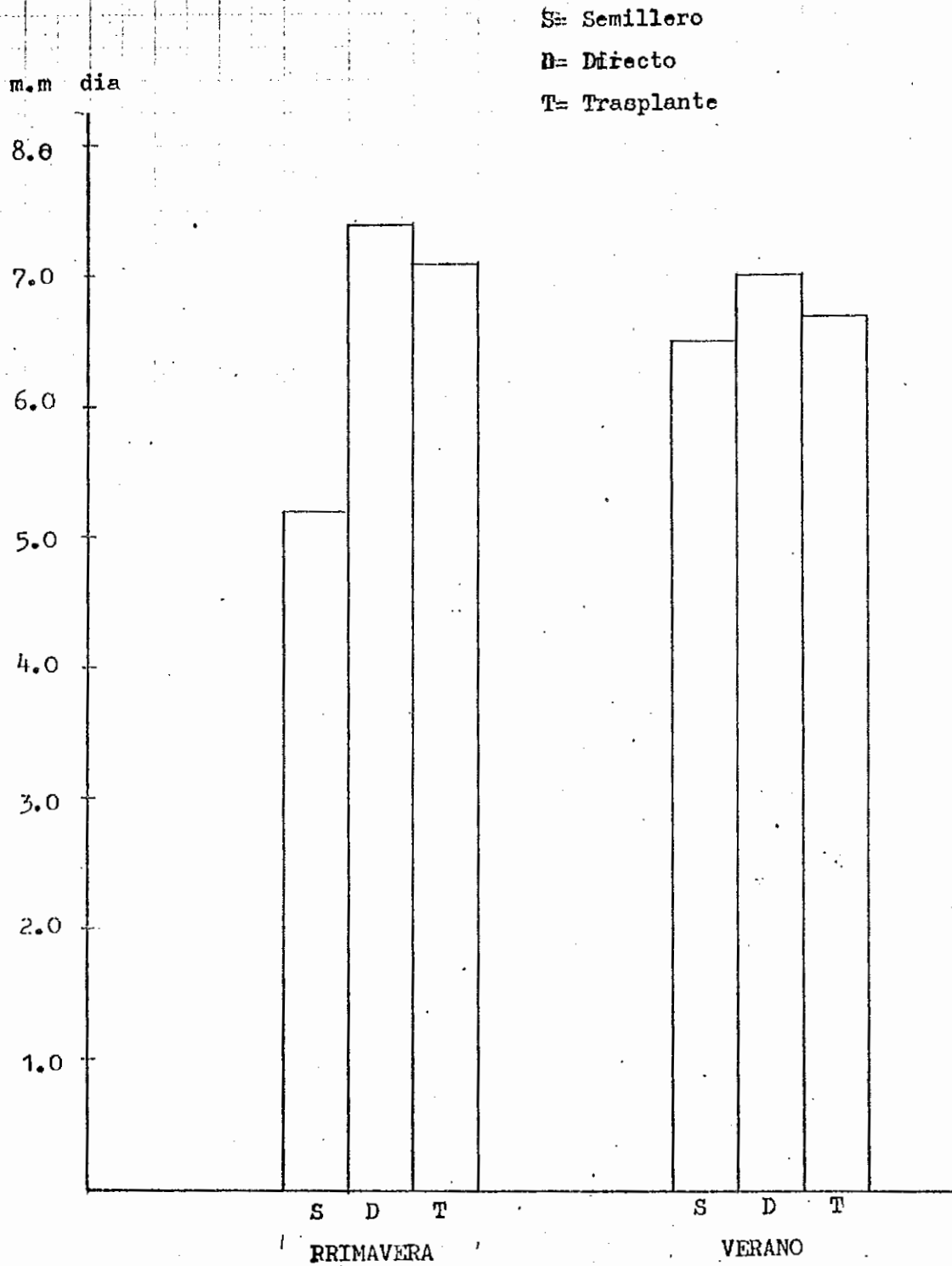
AS-7



GRAFICA 3

Lineas de regresión para siembra directa y trasplante 1980

A5-9



GRAFICA 1

USO CONSUNTIVO DE AGUA EN CULTIVO DE ARROZ

CEDIA 1980

RESULTADOS DE LOS VIVEROS DEL IRTP, 1980 EN AMERICA  
CENTRAL Y EL CARIBE\*

Manuel J. Rosero M.\*\*

INTRODUCCION

El Programa de Pruebas Internacionales de Arroz (IRTP), para América Latina es un proyecto cooperativo del IRRI y CIAT. Este proyecto se inició a mediados de 1976 con el propósito de ayudar a los programas nacionales de arroz de la región a incrementar la producción y productividad. Este objetivo se viene cumpliendo mediante el suministro de germoplasma básico y mejorado procedente de IRRI, CIAT y otras fuentes de origen.

Los programas nacionales evalúan el germoplasma en sus propias condiciones, seleccionan los mejores materiales para adelantar otras pruebas de rendimiento locales y regionales en fincas de agricultores, y luego deciden cual es la mejor línea para ser nombrada como variedad y entregarla a los agricultores.

Cualquier línea de los viveros del IRTP puede ser nombrada como variedad por los programas nacionales, simplemente reconociendo su origen

---

\* Reporte presentado en la XXVII Reunión del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana. Marzo 25-27, 1981.

\*\* Representante del IRRI para América Latina.

## DISTRIBUCION DE VIVEROS DEL IRTP EN 1980

En 1980 se despacharon 84 viveros a América Central y 25 viveros a la región del Caribe. Los despachos se hicieron a los programas de arroz de ICTA, Guatemala; Ministerios de Agricultura de Belice, Costa Rica y Cuba; CENTA, El Salvador; IDIAP y Facultad de Agronomía, Panamá; Ministerio de Recursos Naturales, San Pedro Sula, Honduras; Service de Recherches Agricoles, Haití; Secretaría de Estado de Agricultura de la República Dominicana.

La clase y número de viveros despachados a cada programa de arroz se indican en el Cuadro 1.

## RESULTADOS

Se presentan resultados sobre maduración y rendimiento del germoplasma de varios viveros evaluados en El Salvador, Guatemala y Panamá. No se han recibido datos de los demás países (hasta febrero 27, 1981).

El germoplasma de los viveros VIRAL-P, VIRAL-T, VERAL y VIOAL-Es fueron sembrados en condiciones de secano y tuvieron buena distribución de lluvia durante la época de cultivo.

En el Cuadro 2 se presentan los datos sobre maduración y rendimiento del VIRAL-P sembrado en Tocumen (Panamá), Cuyuta y El Estor (Guatemala) y San Andrés (El Salvador). En Panamá, seis líneas tuvieron rendimientos (4.0 ton/ha) similares al testigo local Diwani. Pero en El Estor (Guatemala) todo el germoplasma fue superior al testigo local Starbonnet, varias líneas rindieron más de 4 a 5 ton/ha. Similarmente, cuatro líneas superaron con 1 ton/ha a Tikal 2 en Cuyuta (Guatemala). En El Salvador la mayoría

de las líneas fueron similares en rendimiento al testigo local Masol 4, excepto dos líneas que lo superaron con 1 ton/ha.

Los datos de rendimiento, floración y volcamiento del germoplasma del VIRAL-T, 1980 se presentan en el Cuadro 3. En general, el germoplasma tuvo rendimientos altos, especialmente en las dos localidades de Guatemala y en El Salvador. En cambio, en Tocumen (Panamá) los rendimientos fueron bajos debido principalmente al volcamiento severo en todo el material.

EL VERAL, 1980 fue formado con 9 líneas promisorias del programa de mejoramiento CIAT-ICA. Estos materiales poseen tres fuentes de resistencia (Colombia 1, Tetep, C 46-15 ó Dissi-Hatiff) a piricularia. El rendimiento, días a floración e incidencia de piricularia se presentan en el Cuadro 4. Las líneas No. 1, 3 y 4 mostraron susceptibilidad a piricularia en cuello de panícula en Panamá únicamente, CICA 4 mostró susceptibilidad en hoja en Guatemala y en cuello en El Salvador. Las demás líneas no fueron afectadas por la enfermedad. Las líneas Nos. 6, 7 y 8 son en general las más precoces y en promedio el rendimiento de las 7, 8 y 9 es comparable al de CICA 8.

El Vivero de Observación (VIOAL-Es) para el Escaldado de la hoja, Rhynchosporium oryzae, fue formado con 62 líneas que mostraron resistencia a esta enfermedad en varias localidades de la región en 1979. Se incluyó a Damaris como testigo resistente y como susceptible a la variedad Sirandah Silungkang de Nepal. En base a los datos tomados en Panamá, Guatemala y El Salvador en 1980, 27 líneas mostraron resistencia, las otras fueron susceptibles con un tipo de infección mayor de 5 en una ó dos localida-



des. En el Cuadro 5 se indican el rendimiento y la escala de infección de las líneas de mayor rendimiento en las tres localidades de la región en comparación con los testigos resistente y susceptible.

Los resultados de los cuatro viveros sembrados en Guatemala, El Salvador y Panamá, permiten concluir que entre el germoplasma incluido en cada vivero, hay varias líneas promisorias superiores a los testigos locales en rendimiento, precocidad y resistencia a piricularia y al escaldado de la hoja. La selección final de estos materiales depende de las necesidades específicas de los programas nacionales de cada país.

Con las líneas que seleccionen los programas nacionales para efectuar ensayos regionales en fincas de agricultores deben iniciar, al mismo tiempo, la multiplicación de semilla básica en sus centros de investigación. En esta forma, al tomar la decisión final de nombrar una línea como variedad, dispondrán de suficiente semilla para entregarla a los agricultores.

RESULTADOS DEL VIVERO CENTROAMERICANO

1979 Y 1980\*

Por: Ezequiel Espinosa\*\* M.S.

INTRODUCCION

Durante los últimos ocho años los Programas nacionales de arroz de los países Centroamericanos han recibido del CIAT y del IRRI una gran cantidad de líneas de sexta y séptima generaciones derivadas de cruzamientos efectuados en dichos centros internacionales. Este material fue evaluado bajo las condiciones locales de secano y en la mayoría de los programas se seleccionaron progenies de las líneas que mejor se adaptaron a las condiciones de la región.

Considerando que el material seleccionado mostraba buenas características agronómicas y que había sido expuesto por varias generaciones al medio ambiente local se decidió formar un Vivero que denominamos "Centroamericano" en el que se incluyeron las selecciones mas sobresalientes de cada programa. El vivero constaba de 60 líneas de las cuales 32 eran de Costa Rica 16 de Panamá, 6 de Honduras, 4 de Guatemala y 2 de Nicaragua.

Se hicieron planes para reducir el número de líneas a medida que se hacían las evaluaciones, seleccionando aquellas que mostraran mejor comportamiento y adaptación a nuestras condiciones, con miras a obtener una o mas variedades para uso comercial en la región.

\* Trabajo presentado en la XXVI Reunión Anual del PCCMCA en la Ciudad de Santo Domingo, República Dominicana, del 23 al 28 de Marzo de 1981.

\*\* Profesor Investigador y Decano Encargado de la Facultad de Agronomía, Universidad de Panamá.

## MATERIALES Y METODOS.

Las 60 líneas fueron sembradas en los seis países de la región centroamericana en 1979 en parcelas de 5 surcos de 5 metros de longitud y 30 centímetros de separación (7.5 metros cuadrados). En Panamá se incluyeron en el ensayo ese año las variedades comerciales CR 1113, DIWANI, CICA-8 y Damaris y se atendió el cultivo con las prácticas agronómicas adecuadas de fertilización y control de malezas y plagas. Se tomaron notas de reacción a enfermedades, otras características agronómicas y el rendimiento del material bajo estudio.

Con base a los resultados obtenidos en 1979 en Panamá y en otros países, se seleccionaron 22 líneas que fueron evaluadas en Panamá en 1980. En esta ocasión se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones en parcelas de 6 surcos de 5 metros de longitud y 30 centímetros de separación (9 metros cuadrados). Se incluyeron en el ensayo las variedades comerciales CICA-8 y ELONI.

## RESULTADOS Y DISCUSION.

Los ensayos que aquí se reportan se efectuaron en el Centro Experimental de la Universidad de Panamá en Tocumen bajo condiciones de secano. El primer ensayo se realizó en el período comprendido entre el 17 de mayo y el 3 de octubre de 1979 y la segunda prueba se efectuó durante el período comprendido entre el 2 de julio y el 24 de octubre de 1980. En ambos años se registraron períodos de sequía durante el mes de julio que afectaron el desarrollo normal del cultivo durante la etapa inicial del ciclo vegetativo.

Fue evidente en ambos años la incidencia de las enfermedades causadas por Pyricularia oryzae afectando el cuello de las panículas, por Rhynchosporium oryzae (Escaldado de la hoja) y por Thanatephorus cucumeris (Añublo de la vaina). En el Cuadro 1

se presentan los datos del ensayo efectuado en Panamá en 1979 y en el Cuadro 2 están los datos de rendimiento obtenidos ese año en Costa Rica, Panamá, Colombia y en Guatemala.

En el Cuadro 3 se reporta la reacción a las enfermedades y algunas características agronómicas de las 22 líneas evaluadas en Panamá en 1980 y en el Cuadro 4 están los rendimientos obtenidos ese año en comparación con los rendimientos de los ensayos realizados en Panamá y en otros tres países en 1979.

De los resultados obtenidos se destaca lo siguiente:

1. Casi todas las líneas son de porte semi-enano con ciclo vegetativo intermedio (120-135 días), características que las hace adaptables a nuestras condiciones de cultivo.
2. Algunas de estas líneas son moderadamente resistentes o tolerantes a las tres enfermedades que prevalecen en la región.
3. La capacidad de rendimiento de las mejores líneas ensayadas es superior al de las variedades comerciales que se incluyeron en los ensayos por lo que conviene seleccionar un número reducido (5 a 10 líneas) para evaluarlas en pruebas regionales en las diferentes zonas arroceras del Istmo Centroamericano.
4. Es importante determinar la calidad molinera y culinaria de estas líneas, por lo que conviene enviar muestras al laboratorio del CIAT para que allá realicen los análisis respectivos.

Cuadro 1. Datos de rendimiento, reacción a enfermedades y características agronómicas de 60 líneas del Vivero Centroamericano. Tocumen, Panamá, 1979.

Línea o Var.	Origen	Rend.					Días	Días	Altura	Acame
		Ton./Ha.	Bl.	NBl.	LSc	Sh B	Flor	Madurez	cms.	
P878-6-6-B-CR3-10	CR	6.0	3	2	7	3	99	126	98	-
P874-18-1-B-CR6	CR	5.7	1	2	3	5	98	125	98	-
P881-18-22-9-1B-1B	CR	5.7	2	2	7	3	91	124	107	-
P881-17-6-B-CR6-7	CR	5.7	3	3	5	3	100	128	101	-
P879-15-11-B-CR19-2	CR	5.7	2	3	5	3	99	125	94	-
2115-2	Guat.	5.6	2	2	7	3	111	139	102	-
P881-17-6-B-CR6-9	CR	5.6	3	3	7	3	99	125	97	-
P874-18-1-B-CR3-16	CR	5.5	2	2	3	1	91	125	94	3
P878-6-6-B-CR 1-1	CR	5.4	3	2	7	3	101	128	95	-
2070	Guat.	5.3	3	2	5	3	105	139	105	-
IR841	Nic.	5.2	2	5	7	3	85	122	94	-
IR579-802-IM-4	Hond.	5.2	3	3	5	3	90	124	94	-
P901-22-7-2-3-2-1B-CR2	CR	5.2	3	2	5	3	99	125	106	5
P878-6-6-B-CR1-2	CR	5.2	2	5	5	3	99	126	95	-
P900-42-8-2-3-1B-CR3	CR	5.1	2	3	3	3	90	125	86	-
P896-8-7-2-1-1B-2-6	Pan.	5.0	2	3	3	3	89	125	95	-
P881-19-8-B-CR8	CR	5.0	2	2	5	5	99	125	112	-
P896-4-12-3-3-2-1B	CR	5.0	1	2	3	3	90	124	108	9
2090	Guat.	5.0	3	2	5	3	113	140	94	-
P-918-73-22-2-1-1B-3-1	Pan.	4.9	3	3	5	3	95	125	94	3
IR661-1-40-3-2-CU-5	Hond.	4.8	3	5	3	3	85	124	94	-
P900-42-8-2-3-1B-CR8	CR	4.8	2	3	5	3	90	125	85	-
P753-19-1-1-CR29	CR	4.7	4	4	7	3	90	124	85	-
2089	Guat.	4.7	3	2	7	5	113	139	100	-
IR822-347-360-1B-1B	Hond.	4.7	3	3	7	3	103	128	95	-
P914-92-1-2-1-1-1B	CR	4.7	2	2	7	5	111	140	100	5
IR665	Nic.	4.6	3	5	3	3	80	116	93	-
P881-19-22-9-1B-1-2	Pan.	4.6	2	2	3	3	101	137	102	-
P896-4-12-3-3-1B-1-4	Pan.	4.5	1	3	3	3	99	125	97	7
P923-3-5-3-2-LB-2-4	Pan.	4.5	3	3	7	3	82	125	92	-
Diwani	S(CR)	4.5	2	3	3	3	90	125	93	-
IR822-347-334-1B-1B	Hond.	4.5	3	3	7	5	99	128	96	-

A 7-4

Continuación Cuadro 1.....

Línea o Var.	Origen	Ren.					Días	Días.	Altura	Acame
		Ton./Ha	Fl.	NBl	LSc	Sh.B	Flor	Madurez	cms.	
CICA-8	Col. (Pan)	4.4	2	2	7	3	105	139	102	-
IR880-B4-67-1-1-M1	Hond.	4.4	4	7	7	7	98	125	95	-
IR822-445-1B-1B	Hond.	4.4	2	3	7	3	98	124	93	-
CR1113	CR (Pan.)	4.4	2	4	5	3	101	130	90	-
P878-6-6-B-CR15-10	CR	4.2	2	3	7	3	105	137	95	-
P877-34-17-B-CR10-2	CR	4.1	3	3	3	5	106	139	90	-
Diwani	S (Pan.)	4.1	2	3	3	3	90	125	95	-
P881-11-7-B-CR6-29	CR	4.0	3	2	5	5	106	139	92	-
P878-6-6-B-CR2-1	CR	4.0	2	2	5	3	105	139	94	-
P914-92-1-2-1-1B	CR	4.0	2	2	5	3	106	139	90	-
P878-6-6-B-CR1-5	CR	4.0	2	3	7	5	111	140	105	7
P918-47-10-1-2-1B-5-1	Pan.	3.8	5	3	7	5	106	139	93	-
P878-6-6-B-CR 13-9	CR	3.8	3	2	5	5	106	139	82	-
P882-2-1-B-4-6-1-1	Pan.	3.7	2	2	3	3	105	139	104	-
P882-2-8-B-3-4-1-2	Pan.	3.5	3	4	5	5	113	140	105	-
P877-34-17-B-CR6-8	CR	3.5	2	2	3	3	99	137	98	-
P877-34-17-B-CR10-6	CR	3.5	2	3	3	5	118	155	94	-
P877-34-17-B-CR10-3	CR	3.5	2	3	3	5	106	139	93	-
P857-13-18-B-CR6-8	GR	3.4	2	4	7	7	105	137	85	-
P881-19-4-B-1-4-2-3	Pan.	3.4	2	5	5	5	99	137	98	-
P874-18-1-B-CR6-10	CR	3.4	2	3	3	5	118	155	94	-
P881-22-2-B-CR5-11	CR	3.3	2	4	5	7	101	137	100	-
P882-2-1B-3-2-2-5	Pan.	3.3	2	4	7	5	99	137	100	-
P918-47-10-1-2-16-5-3	Pan.	3.3	5	3	7	5	113	140	92	-
P870-3-1B-3-3-1-1	Pan.	3.2	3	3	5	5	113	140	96	-
P881-19-22-4-1-1B-18CR1	CR	3.2	2	3	7	3	105	139	104	-
Damaris	Pan.	3.0	2	2	3	3	111	140	93	-
P877-34-7B-CR1-1	CR	2.9	3	5	5	5	111	139	93	-
P870-3-1-B-3-2-32	Pan.	2.8	5	3	7	5	116	142	88	-
P845-11-4-1-1-1B-2-3	Pan.	2.7	5	7	3	3	91	125	86	-
P861-12-1-4-2-4-4-1B-2-	Pan.	2.6	2	3	5	3	97	135	108	7
P918-47-10-1-2-1B-1-2	Pan.	2.5	5	4	5	3	113	137	95	5

VIVERO CENTROAMERICANO 1979

<u>No.</u>	<u>Línea</u>	<u>Origen</u>
①	P881-18-22-9-1B-1B	8859 C.R.
2	P914-92-1-2-1-1B	8863 C.R.
③	P881-19-8-B-CR8	8877 C.R.
④	P896-4-12-3-3-2-1B	8882 C.R.
5	P914-92-1-2-1-1-1B	8901 C.R.
6	Diwini	8924 C.R.
7	P753-19-1-1-CR29	8930 C.R.
⑧	P874-18-1-B-CR3-16	8936 C.R.
9	P874-18-1-B-CR6-10	8938 C.R.
10	P877-34-7-B-CR-1-1	8939 C.R.
11	P877-34-17-B-CR6-8	8941 C.R.
12	P881-11-7-B-CR6-29	8948 C.R.
13	P881-19-22-4-1-1B-1B-CR1	8951 C.R.
14	P881-22-2-B-CR5-11	8952 C.R.
15	P857-13-18-B-CR6-8	8961 C.R.
①6	P874-18-1-B-CR6	8975 C.R.
①7	P877-34-17-B-CR10-2	8985 C.R.
18	P877-34-17-B-CR10-3	8986 C.R.
19	P877-34-17-B-CR10-6	8989 C.R.
20	P878-6-6-B-CR1-1	8998 C.R.
21	P878-6-6-B-CR1-2	8999 C.R.
22	P878-6-6-B-CR1-5	9003 C.R.
23	P878-6-6-B-CR2-1	9009 C.R.
24	P878-6-6-B-CR3-10	9025 C.R.
25	P878-6-6-B-CR13-9	9032 C.R.
②6	P878-6-6-B-CR15-10	9035 C.R.
②7	P879-15-11-B-CR19-2	9048 C.R.
②8	P881-17-6-B-CR6-7	9054 C.R.
②9	P881-17-6-B-CR6-9	9056 C.R.
③0	P900-42-8-2-3-1B-CR3	9078 C.R.

VIVERO CENTROAMERICANO 1979.

<u>No.</u>	<u>Línea</u>	<u>Origen</u>
31	P900-42-8-2-3-1B-CR8	9079 C.R.
(32)	P901-22-7-2-3-2-1B-CR2	9083 C.R.
33	P882-2-1-B-3-2-2-5	2084 Pan.
(34)	P896-8-7-2-1-1B-2-6	5155 Pan.
35	P881-19-4-B-1-4-2-3	1990 Pan.
36	P923-3-5-3-2-1B-2-4	5374 Pan.
(37)	P918-73-22-2-1-1B-3-1	5318 Pan.
(38)	P918-47-10-1-2-1B-5-3	5274 Pan.
(39)	P918-47-10-1-2-1B-5-1	5272 Pan.
40	P895-11-4-1-1-1B-2-3	5119 Pan.
41	P870-3-1B-3-3-1-1	1733 Pan.
42	P870-3-1-B-3-2-3-2	1732 Pan.
43	P882-2-8-B-3-4-1-2	2089 Pan.
44	P882-2-1-B-4-6-1-1	5435 Pan.
45	P881-19-22-9-1B-1-2	5266 Pan.
46	P918-47-10-1-2-1B-1-2	2110 Pan.
47	P861-12-1-4-2-4-4-1B-2-2	5395 Pan.
(48)	P896-4-12-3-3-1B-1-4	5129 Pan.
49	IR880-B4-67-1-1-M1	GYM6-383 Hond.
(50)	IR661-1-40-3-2-CU5	GYM6-385 Hond.
(51)	IR579-802-1M-4	GYM5-386 Hond.
(52)	IR822-445-1B-1B	GYM12-386 Hond.
(53)	IR822-347-360-1B-1B	GYM11-386 Hond.
54	IR822-347-334-1B-1B	GYM10-386 Hond.
55	IR841	Nic.
56	IR665	Nic.
(57)	Linea 2070	Guat.
58	Linea 2089	Guat.
59	Linea 2090	Guat.
60	Linea 2115-2	Guat.



CUADRO 2. VIVIERO CENTROAMERICANO. DATOS DE RENDIMIENTO EXPRESADOS EN TONELADAS POR HECTÁREA CULTIVADOS EN CUATRO PAISES, 1979.

LÍNEA	COSTA RICA	PANAMA	CIAT	CRISTINA GUATEMALA	PROMEDIO
1	5.0	5.7	5.2	5.2	5.3
2	6.3	4.0	5.1	2.3	4.4
3	5.4	5.0	5.1	1.8	4.3
4	6.5	5.0	7.3	acame	6.3
5	6.5	4.7	7.0	2.7	5.2
6	5.9	4.5	5.1	4.5	5.0
7	4.9	4.7	7.4	1.7	4.7
8	6.3	5.5	5.8	2.4	5.0
9	5.8	3.4	5.3	2.2	4.2
10	6.1	2.9	5.4	1.1	3.9
11	5.6	3.5	3.9	2.1	3.8
12	5.6	4.0	5.7	4.8	5.0
13	5.6	3.2	5.7	3.3	4.4
14	5.4	3.3	6.5	3.6	4.7
15	5.0	3.4	6.4	2.9	4.4
16	5.9	5.7	5.9	3.6	5.3
17	5.9	4.1	6.8	5.2	5.5
18	6.5	3.5	6.7	5.2	5.5
19	5.9	3.5	6.7	4.6	5.2
20	6.1	5.4	6.6	1.8	5.0
21	5.8	5.2	7.3	1.4	4.9
22	5.9	4.0	6.7	1.5	4.5
23	6.5	4.0	6.3	3.0	4.9
24	5.4	6.0	6.4	3.4	5.3
25	6.9	3.8	7.0	5.5	5.8
26	6.9	4.2	6.8	4.6	5.6
27	5.8	5.7	6.3	4.8	5.6
28	6.3	5.7	6.6	2.6	5.3

29	6.3		5.6	6.2	acame	6.0
30	7.0		5.1	8.0	5.2	6.3
31	7.4		4.8	6.6	4.7	5.9
32	7.6		5.2	6.4	3.0	5.5
33	7.2		3.3	7.5	1.3	4.8
34	5.8		5.0	7.3	5.6	5.9
35	6.5		3.4	6.7	3.6	5.0
36	5.6		4.5	5.1	acame	5.0
37	5.9		4.9	6.5	4.0	5.3
38	5.4		3.3	8.9	4.0	5.4
39	5.2		3.8	9.6	1.9	5.1
40	4.7		2.7	7.0	5.2	4.9
41	5.6		3.2	6.7	2.6	4.6
42	4.5		2.8	7.6	2.1	4.2
43	6.9		3.5	5.0	2.3	4.4
44	5.4		3.7	7.2	2.0	4.6
45	7.4		4.6	4.0	4.3	5.1
46	6.5		2.5	9.7	2.2	5.2
47	7.0		2.6	4.0	3.1	4.2
48	8.1		4.5	7.2	acame	6.6
49	5.2		4.4	6.2	acame	5.3
50	5.8		4.8	8.8	3.4	5.7
51	6.1		5.2	7.8	4.5	5.9
52	6.9		4.4	7.4	4.7	5.8
53	5.8		4.7	7.4	4.8	5.7
54	7.0		4.5	7.6	4.8	5.9
55	5.8		5.2	8.6	1.7	5.3
56	4.8		4.6	4.9	2.1	4.1
57	7.4		5.3	6.7	2.1	5.4
58	4.7		4.7	7.4	2.5	4.8
59	6.1		5.0	7.0	1.6	4.9
60	5.0		5.6	7.3	2.5	5.1

Cuadro 3. Reacción a enfermedades y otras características agronómicas de líneas y 2 variedades del Vivero Centroamericano. Tocumen, Panamá. 1980

Línea	Enfermedades				Altura cms.	Acame	Días	
	L Sc	Sh B	N Bl	Flor			Mad.	
P881-17-6-B-CR6-7	5	7	5	105	1	100	128	
P879-15-11-B-CR19-2	5	7	5	105	3	99	128	
P881-17-6-B-CR6-9	5	5	5	101	5	96	127	
P918-73-22-2-1-1B-3-1	3	5	7	103	5	93	123	
IR822-445-1B-1B	5	5	5	102	1	100	127	
IR579-802-IM+4	5	7	7	98	1	93	125	
IR822-347-360-1B-1B	5	7	5	98	1	95	122	
P877-34-17-B-CR10-2	5	7	5	92	1	99	126	
P874-18-1-B-CR6	3	7	5	101	3	95	123	
P918-47-10-1-2-1B-5-1	3	7	3	98	3	108	139	
P918-47-10-1-2-1B-5-3	3	5	3	98	3	109	139	
P874-18-1-B-CR3-16	3	7	5	103	3	93	121	
P878-6-6-B-CR15-10	5	7	7	104	3	95	124	
P900-42-8-2-3-1B-CR3	3	5	9	95	7	93	122	
P901-22-7-2-3-2-LB-CR2	7	5	7	111	9	97	125	
Línea 2070	3	7	5	113	7	101	130	
P896-4-12-3-3-1B-1-4	3	7	9	100	9	93	121	
P896-8-7-2-1-1B-2-6	3	7	7	97	9	93	120	
P896-4-12-3-3-2-1B	3	7	7	99	9	889	120	
P881-18-22-9-1B-1B	5	7	7	99	3	93	120	
IR661-1-40-3-2-CU5	5	7	7	97	3	92	123	
P881-19-8-B-CR3	3	7	7	102	3	92	123	
CICA-8	3	5	5	97	9	94	125	
Eloni	3	7	5	101	5	94	126	

L Sc = Escaldado de la hoja (Rhynchosporium oryzae)

Sh B = Añublo de la vaina (Thanatephorus cucumeris)

N Bl = Piricularia en el cuello (Pyricularia oryzae)

Escala internacional 1-9.

ADRO 4. RENDIMIENTOS EXPRESADOS EN TONELADAS POR HECTAREA DE 22 LINEAS DEL VIVERO CENTROAMERICANO INCLUYENDO RESULTADOS DE PANAMA EN 1979 Y 1980 Y EL PROMEDIO DE 4 PAISES EN 1979.

LINEA	ORIGEN	PROMEDIO* 4 LOC. (1979)	REND. PANAMA (1979)	REND. PANAMA 1980
381-17-6-B-CR6-7	CR	5.3	5.7	5.1
379-15-11-B-CR 19-2	CR	5.6	5.7	4.8
381-17-6-B-CR 6-9	CR	6.0	5.6	4.7
918-73-22-2-1-1B-3-1	Pan.	5.3	4.9	4.7
822-445-1B-1B	Hond.	5.8	4.4	4.6
579-802-1M-4	Hond.	5.9	5.2	4.5
822-347-360-1B-1B	Hond.	5.7	4.7	4.5
877-34-17-B-CR 10-2	CR	5.5	4.1	4.5
874-18-1-B-CR 6	CR	5.3	5.7	4.5
918-47-10-1-2-1B-5-1	Pan.	5.1	3.8	4.3
918-47-10-1-2-1B-5-3	Pan.	5.4	3.3	4.2
874-18-1-B-CR3-16	CR	5.0	5.5	4.2
878-6-6-B-CR 15-10	CR	5.6	4.2	4.1
900-42-8-2-3-1B-CR3	CR	6.3	5.1	4.1
901-22-7-2-3-2-1B-CR2	CR	5.5	5.2	4.0
NEA 2070	Guat.	5.4	5.3	4.0
896-4-12-3-3-1B-1-4	Pan.	5.9	5.0	3.9
896-4-12-3-3-2-1B	CR	6.3	5.0	3.9
881-18-22-9-1B-1B	CR	5.3	5.7	3.9
661-1-40-3-2-CU 5	Hond.	5.7	4.8	3.8
881-19-8-B-CR 8	CR	4.3	5.0	3.8
CA-8	CIAT	-	4.4	3.7
ONI	SML	-	-	3.6
WANI	SML	5.0	4.5	-

\* Localidades:

Cañas, Costa Rica  
Tocumen, Panamá  
Palmira (CIAT), Colombia  
Cristina, Guatemala.

DLS 5%=0.65 Ton  
1%=0.86 Ton

## RESULTADOS DEL VIVERO CENTROAMERICANO

1979 Y 1980\*

Por: Ezequiel Espinosa\*\* M.S.

## INTRODUCCION

Durante los últimos ocho años los Programas nacionales de arroz de los países Centroamericanos han recibido del CIAT y del IRRI una gran cantidad de líneas de sexta y séptima generaciones derivadas de cruzamientos efectuados en dichos centros internacionales. Este material fue evaluado bajo las condiciones locales de secano y en la mayoría de los programas se seleccionaron progenies de las líneas que mejor se adaptaron a las condiciones de la región.

Considerando que el material seleccionado mostraba buenas características agronómicas y que había sido expuesto por varias generaciones al medio ambiente local se decidió formar un Vivero que denominamos "Centroamericano" en el que se incluyeron las selecciones mas sobresalientes de cada programa. El vivero constaba de 60 líneas de las cuales 32 eran de Costa Rica 16 de Panamá, 6 de Honduras, 4 de Guatemala y 2 de Nicaragua.

Se hicieron planes para reducir el número de líneas a medida que se hacían las evaluaciones, seleccionando aquellas que mostraran mejor comportamiento y adaptación a nuestras condiciones, con miras a obtener una o mas variedades para uso comercial en la región.

---

\* Trabajo presentado en la XXVI Reunión Anual del PCCMCA en la Ciudad de Santo Domingo, República Dominicana, del 23 al 28 de Marzo de 1981.

\*\* Profesor Investigador y Decano Encargado de la Facultad de Agronomía, Universidad de Panamá.

## MATERIALES Y METODOS.

Las 60 líneas fueron sembradas en los seis países de la región centroamericana en 1979 en parcelas de 5 surcos de 5 metros de longitud y 30 centímetros de separación (7.5 metros cuadrados). En Panamá se incluyeron en el ensayo ese año las variedades comerciales CR 1113, DIWANI, CICA-8 y Damaris y se atendió el cultivo con las prácticas agronómicas adecuadas de fertilización y control de malezas y plagas. Se tomaron notas de reacción a enfermedades, otras características agronómicas y el rendimiento del material bajo estudio.

Con base a los resultados obtenidos en 1979 en Panamá y en otros países, se seleccionaron 22 líneas que fueron evaluadas en Panamá en 1980. En esta ocasión se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones en parcelas de 6 surcos de 5 metros de longitud y 30 centímetros de separación (9 metros cuadrados). Se incluyeron en el ensayo las variedades comerciales CICA-8 y ELONI.

## RESULTADOS Y DISCUSION.

Los ensayos que aquí se reportan se efectuaron en el Centro Experimental de la Universidad de Panamá en Tocumen bajo condiciones de secano. El primer ensayo se realizó en el período comprendido entre el 17 de mayo y el 3 de octubre de 1979 y la segunda prueba se efectuó durante el período comprendido entre el 2 de julio y el 24 de octubre de 1980. En ambos años se registraron períodos de sequía durante el mes de julio que afectaron el desarrollo normal del cultivo durante la etapa inicial del ciclo vegetativo.

Fue evidente en ambos años la incidencia de las enfermedades causadas por Pyricularia oryzae afectando el cuello de las panículas, por Rhynchosporium oryzae (Escaldado de la hoja) y por Thanatephorus cucumeris (Añublo de la vaina). En el Cuadro 1

se presentan los datos del ensayo efectuado en Panamá en 1979 y en el Cuadro 2 están los datos de rendimiento obtenidos ese año en Costa Rica, Panamá, Colombia y en Guatemala.

En el Cuadro 3 se reporta la reacción a las enfermedades y algunas características agronómicas de las 22 líneas evaluadas en Panamá en 1980 y en el Cuadro 4 están los rendimientos obtenidos ese año en comparación con los rendimientos de los ensayos realizados en Panamá y en otros tres países en 1979.

De los resultados obtenidos se destaca lo siguiente:

1. Casi todas las líneas son de porte semi-enano con ciclo vegetativo intermedio (120-135 días), características que las hace adaptables a nuestras condiciones de cultivo.
2. Algunas de estas líneas son moderadamente resistentes o tolerantes a las tres enfermedades que prevalecen en la región.
3. La capacidad de rendimiento de las mejores líneas ensayadas es superior al de las variedades comerciales que se incluyeron en los ensayos por lo que conviene seleccionar un número reducido (5 a 10 líneas) para evaluarlas en pruebas regionales en las diferentes zonas arroceras del Istmo Centroamericano.
4. Es importante determinar la calidad molinera y culinaria de estas líneas, por lo que conviene enviar muestras al laboratorio del CIAT para que allá realicen los análisis respectivos.

Cuadro 1. Datos de rendimiento, reacción a enfermedades y características agronómicas de 60 líneas del Vivero Centroamericano. Tocumen, Panamá, 1979.

Línea o Var.	Origen	Rend.		Bl.	NBl.	LSc	Sh	B	Días	Días	Altura	Acame
		Ton./Ha.							Flor	Madurez		
P878-6-6-B-CR3-10	CR	6.0		3	2	7	3		99	126	98	-
P874-18-1-B-CR6	CR	5.7		1	2	3	5		98	125	98	-
P881-18-22-9-1B-1B	CR	5.7		2	2	7	3		91	124	107	-
P891-17-6-B-CR6-7	CR	5.7		3	3	5	3		100	128	101	-
P879-15-11-B-CR19-2	CR	5.7		2	3	5	3		99	125	94	-
2115-2	Guat.	5.6		2	2	7	3		111	139	102	-
P881-17-6-B-CR6-9	CR	5.6		3	3	7	3		99	125	97	-
P874-18-1-B-CR3-16	CR	5.5		2	2	3	1		91	125	94	3
P878-6-6-B-CR 1-1	CR	5.4		3	2	7	3		101	128	95	-
2070	Guat.	5.3		3	2	5	3		105	139	105	-
IR841	Nic.	5.2		2	5	7	3		85	122	94	-
IR579-802-IM-4	Hond.	5.2		3	3	5	3		90	124	94	-
P901-22-7-2-3-2-1B-CR2	CR	5.2		3	2	5	3		99	125	106	5
P878-6-6-B-CR1-2	CR	5.2		2	5	5	3		99	126	95	-
P900-42-8-2-3-1B-CR3	CR	5.1		2	3	3	3		90	125	86	-
P896-8-7-2-1-1B-2-6	Pan.	5.0		2	3	3	3		89	125	95	-
P881-19-8-B-CR8	CR	5.0		2	2	5	5		99	125	112	-
P896-4-12-3-3-2-1B	CR	5.0		1	2	3	3		90	124	108	9
2090	Guat.	5.0		3	2	5	3		113	140	94	-
P-918-73-22-2-1-1B-3-1	Pan.	4.9		3	3	5	3		95	125	94	3
IR661-1-40-3-2-CU-5	Hond.	4.8		3	5	3	3		85	124	94	-
P900-42-8-2-3-1B-CR8	CR	4.8		2	3	5	3		90	125	85	-
P753-19-1-1-CR29	CR	4.7		4	4	7	3		90	124	85	-
2089	Guat.	4.7		3	2	7	5		113	139	100	-
IR822-347-360-1B-1B	Hond.	4.7		3	3	7	3		103	128	95	-
P914-92-1-2-1-1-1B	CR	4.7		2	2	7	5		111	140	100	5
IR665	Nic.	4.6		3	5	3	3		80	116	93	-
P881-19-22-9-1B-1-2	Pan.	4.6		2	2	3	3		101	137	102	-
P896-4-12-3-3-1B-1-4	Pan.	4.5		1	3	3	3		99	125	97	7
P923-3-5-3-2-LB-2-4	Pan.	4.5		3	3	7	3		82	125	92	-
Diwani	S(CR)	4.5		2	3	3	3		90	125	93	-
IR822-347-334-1B-1B	Hond.	4.5		3	3	7	5		99	128	96	-



Continuación Cuadro 1.....

Línea o Var.	Origen	Ren.					Días	Días	Altura	Acame
		Ton./Ha	Pj.	NBl	LSc	Sh.B	Flor	Madurez	cms.	
CICA-8	Col. (Pan)	4.4	2	2	7	3	105	139	102	-
IR880-B4-67-1-1-M1	Hond.	4.4	4	7	7	7	98	125	95	-
IR822-445-1B-1B	Hond.	4.4	2	3	7	3	98	124	93	-
CR1113	CR (Pan.)	4.4	2	4	5	3	101	130	90	-
P878-6-6-B-CR15-10	CR	4.2	2	3	7	3	105	137	95	-
P877-34-17-B-CR10-2	CR	4.1	3	3	3	5	106	139	90	-
Diwani	S (Pan.)	4.1	2	3	3	3	90	125	95	-
P881-11-7-B-CR6-29	CR	4.0	3	2	5	5	106	139	92	-
P878-6-6-B-CR2-1	CR	4.0	2	2	5	3	105	139	94	-
P914-92-1-2-1-1B	CR	4.0	2	2	5	3	106	139	90	-
P878-6-6-B-CR1-5	CR	4.0	2	3	7	5	111	140	105	7
P918-47-10-1-2-1B-5-1	Pan.	3.8	5	3	7	5	106	139	93	-
P878-6-6-B-CR 13-9	CR	3.8	3	2	5	5	106	139	82	-
P882-2-1-B-4-6-1-1	Pan.	3.7	2	2	3	3	105	139	104	-
P882-2-8-B-3-4-1-2	Pan.	3.5	3	4	5	5	113	140	105	-
P877-34-17-B-CR6-8	CR	3.5	2	2	3	3	99	137	98	-
P877-34-17-B-CR10-6	CR	3.5	2	3	3	5	118	155	94	-
P877-34-17-B-CR10-3	CR	3.5	2	3	3	5	106	139	93	-
P857-13-18-B-CR6-8	CR	3.4	2	4	7	7	105	137	85	-
P881-19-4-B-1-4-2-3	Pan.	3.4	2	5	5	5	99	137	98	-
P874-18-1-B-CR6-10	CR	3.4	2	3	3	5	118	155	94	-
P881-22-2-B-CR5-11	CR	3.3	2	4	5	7	101	137	100	-
P882-2-1B-3-2-2-5	Pan.	3.3	2	4	7	5	99	137	100	-
P918-47-10-1-2-16-5-3	Pan.	3.3	5	3	7	5	113	140	92	-
P870-3-1B-3-3-1-1	Pan.	3.2	3	3	5	5	113	140	96	-
P881-19-22-4-1-1B-18CR1	CR	3.2	2	3	7	3	105	139	104	-
Damaris	Pan.	3.0	2	2	3	3	111	140	93	-
P877-34-7B-CR1-1	CR	2.9	3	5	5	5	111	139	93	-
P870-3-1-B-3-2-32	Pan.	2.8	5	3	7	5	116	142	88	-
P845-11-4-1-1-1B-2-3	Pan.	2.7	5	7	3	3	91	125	86	-
P861-12-1-4-2-4-4-1B-2-	Pan.	2.6	2	3	5	3	97	135	108	7
P918-47-10-1-2-1B-1-2	Pan.	2.5	5	4	5	3	113	137	95	5

VIVERO CENTROAMERICANO 1979

<u>No.</u>	<u>Línea</u>	<u>Origen</u>
①	P881-18-22-9-1B-1B	8859 C.R.
2	P914-92-1-2-1-1B	8863 C.R.
③	P881-19-8-B-CR8	8877 C.R.
④	P896-4-12-3-3-2-1B	8882 C.R.
5	P914-92-1-2-1-1-1B	8901 C.R.
6	Diwini	8924 C.R.
7	P753-19-1-1-CR29	8930 C.R.
⑧	P874-18-1-B-CR3-16	8936 C.R.
9	P874-18-1-B-CR6-10	8938 C.R.
10	P877-34-7-B-CR-1-1	8939 C.R.
11	P877-34-17-B-CR6-8	8941 C.R.
12	P881-11-7-B-CR6-29	8948 C.R.
13	P881-19-22-4-1-1B-1B-CR1	8951 C.R.
14	P881-22-2-B-CR5-11	8952 C.R.
15	P857-13-18-B-CR6-8	8961 C.R.
①6	P874-18-1-B-CR6	8975 C.R.
①7	P877-34-17-B-CR10-2	8985 C.R.
18	P877-34-17-B-CR10-3	8986 C.R.
19	P877-34-17-B-CR10-6	8989 C.R.
20	P878-6-6-B-CR1-1	8998 C.R.
21	P878-6-6-B-CR1-2	8999 C.R.
22	P878-6-6-B-CR1-5	9003 C.R.
23	P878-6-6-B-CR2-1	9009 C.R.
24	P878-6-6-B-CR3-10	9025 C.R.
25	P878-6-6-B-CR13-9	9032 C.R.
②6	P878-6-6-B-CR15-10	9035 C.R.
②7	P879-15-11-B-CR19-2	9048 C.R.
②8	P881-17-6-B-CR6-7	9054 C.R.
②9	P881-17-6-B-CR6-9	9056 C.R.
③0	P900-42-8-2-3-1B-CR3	9078 C.R.

VIVERO CENTROAMERICANO 1979

<u>No.</u>	<u>Línea</u>	<u>Origen</u>
31	P900-42-8-2-3-1B-CR8	9079 C.R.
(32)	P901-22-7-2-3-2-1B-CR2	9083 C.R.
33	P882-2-1-B-3-2-2-5	2084 Pan.
(34)	P896-8-7-2-1-1B-2-6	5155 Pan.
35	P881-19-4-B-1-4-2-3	1990 Pan.
36	P923-3-5-3-2-1B-2-4	5374 Pan.
(37)	P918-73-22-2-1-1B-3-1	5318 Pan.
(38)	P918-47-10-1-2-1B-5-3	5274 Pan.
(39)	P918-47-10-1-2-1B-5-1	5272 Pan.
40	P895-11-4-1-1-1B-2-3	5119 Pan.
41	P870-3-1B-3-3-1-1	1733 Pan.
42	P870-3-1-B-3-2-3-2	1732 Pan.
43	P882-2-8-B-3-4-1-2	2089 Pan.
44	P882-2-1-B-4-6-1-1	5435 Pan.
45	P881-19-22-9-1B-1-2	5266 Pan.
46	P918-47-10-1-2-1B-1-2	2110 Pan.
47	P861-12-1-4-2-4-4-1B-2-2	5395 Pan.
(48)	P896-4-12-3-3-1B-1-4	5129 Pan.
49	IR880-B4-67-1-1-M1	GYM6-383 Hond.
(50)	IR661-1-40-3-2-CU5	GYM6-385 Hond.
(51)	IR579-802-1M-4	GYM5-386 Hond.
(52)	IR822-445-1B-1B	GYM12-386 Hond.
(53)	IR822-347-360-1B-1B	GYM11-386 Hond.
54	IR822-347-334-1B-1B	GYM10-386 Hond.
55	IR841	Nic.
56	IR665	Nic.
(57)	Linea 2070	Guat.
58	Linea 2089	Guat.
59	Linea 2090	Guat.
60	Linea 2115-2	Guat.

CUADRO 2. MINERO CANTONAL (CICAND). DATOS DE RENDIMIENTO EXPRESADOS EN TONELADAS POR HECTÁREA CULTIVADOS EN CUATRO PAISES, 1979.

LÍNEA	COSTA RICA	PANAMA	CIAT	CRISTINA GUATEMALA	PROMEDIO
1	5.0	5.7	5.2	5.2	5.3
2	6.3	4.0	5.1	2.3	4.4
3	5.4	5.0	5.1	1.8	4.3
4	6.5	5.0	7.3	acame	6.3
5	6.5	4.7	7.0	2.7	5.2
6	5.9	4.5	5.1	4.5	5.0
7	4.9	4.7	7.4	1.7	4.7
8	6.3	5.5	5.8	2.4	5.0
9	5.8	3.4	5.3	2.2	4.2
10	6.1	2.9	5.4	1.1	3.9
11	5.6	3.5	3.9	2.1	3.8
12	5.6	4.0	5.7	4.8	5.0
13	5.6	3.2	5.7	3.3	4.4
14	5.4	3.3	6.5	3.6	4.7
15	5.6	3.4	6.4	2.9	4.4
16	5.9	5.7	5.9	3.6	5.3
17	5.9	4.1	6.8	5.2	5.5
18	6.5	3.5	6.7	5.2	5.5
19	5.9	3.5	6.7	4.6	5.2
20	6.1	5.4	6.6	1.8	5.0
21	5.8	5.2	7.3	1.4	4.9
22	5.9	4.0	6.7	1.5	4.5
23	6.1	4.0	6.3	3.0	4.9
24	5.4	6.0	6.4	3.4	5.3
25	6.9	3.8	7.0	5.5	5.8
26	6.9	4.2	6.8	4.6	5.6
27	5.8	5.7	6.3	4.8	5.6
28	6.3	5.7	6.6	2.6	5.3

29	6.3		5.6		6.2	acame	6.0
30	7.0		5.1		8.0	5.2	6.3
31	7.4		4.8		6.6	4.7	5.9
32	7.6		5.2		6.4	3.0	5.5
33	7.2		3.3		7.5	1.3	4.8
34	5.8		5.0		7.3	5.6	5.9
35	6.5		3.4		6.7	3.6	5.0
36	5.6		4.5		5.1	acame	5.0
37	5.9		4.9		6.5	4.0	5.3
38	5.4		3.3		8.9	4.0	5.4
39	5.2		3.8		9.6	1.9	5.1
40	4.7		2.7		7.0	5.2	4.9
41	5.6		3.2		6.7	2.6	4.6
42	4.5		2.8		7.6	2.1	4.2
43	6.9		3.5		5.0	2.3	4.4
44	5.4		3.7		7.2	2.0	4.6
45	7.4		4.6		4.0	4.3	5.1
46	6.5		2.5		9.7	2.2	5.2
47	7.0		2.6		4.0	3.1	4.2
48	8.1		4.5		7.2	acame	6.6
49	5.2		4.4		6.2	acame	5.3
50	5.8		4.8		8.8	3.4	5.7
51	6.1		5.2		7.8	4.5	5.9
52	6.9		4.4		7.4	4.7	5.8
53	5.8		4.7		7.4	4.8	5.7
54	7.0		4.5		7.6	4.8	5.9
55	5.8		5.2		8.6	1.7	5.3
56	4.8		4.6		4.9	2.1	4.1
57	7.4		5.3		6.7	2.1	5.4
58	4.7		4.7		7.4	2.5	4.8
59	6.1		5.0		7.0	1.6	4.9
60	5.0		5.6		7.3	2.5	5.1

Cuadro 3. Reacción a enfermedades y otras características agronómicas de 2 líneas y 2 variedades del Vivero Centroamericano. Tocumen, Panamá. 1980

Línea	Enfermedades					Altura cms.	Acame	Días	
	L Sc	Sh B	N Bl					Flor	Mad.
P881-17-6-B-CR6-7	5		7	5		105	1	100	128
P879-15-11-B-CR19-2	5		7	5		105	3	99	128
P881-17-6-B-CR6-9	5		5	5		101	5	96	127
P918-73-22-2-1-1B-3-1	3		5	7		103	5	93	123
IR822-445-1B-1B	5		5	5		102	1	100	127
IR579-802-IM-4	5		7	7		98	1	93	125
IR822-347-360-1B-1B	5		7	5		98	1	95	122
P877-34-17-B-CR10-2	5		7	5		92	1	99	126
P874-18-1-B-CR6	3		7	5		101	3	95	123
P918-47-10-1-2-1B-5-1	3		7	3		98	3	108	139
P918-47-10-1-2-1B-5-3	3		5	3		98	3	109	139
P874-18-1-B-CR3-16	3		7	5		103	3	93	121
P878-6-6-B-CR15-10	5		7	7		104	3	95	124
P900-42-8-2-3-1B-CR3	3		5	9		95	7	93	122
P901-22-7-2-3-2-LB-CR2	7		5	7		111	9	97	125
Línea 2070	3		7	5		113	7	101	130
P896-4-12-3-3-1B-1-4	3		7	9		100	9	93	121
P896-8-7-2-1-1B-2-6	3		7	7		97	9	93	120
P896-4-12-3-3-2-1B	3		7	7		99	9	889	120
P881-18-22-9-1B-1B	5		7	7		99	3	93	120
IR661-1-40-3-2-CU5	5		7	7		97	3	92	123
P881-19-8-B-CR3	3		7	7		102	3	92	123
CICA-8	3		5	5		97	9	94	125
Eloni	3		7	5		101	5	94	126

L Sc = Escaldado de la hoja (Rhynchosporium oryzae)

Sh B = Añublo de la vaina (Thanatephorus cucumeris)

N Bl = Piricularia en el cuello (Pyricularia oryzae)

Escala internacional 1-9.

ADRO 4. RENDIMIENTOS EXPRESADOS EN TONELADAS POR HECTAREA DE 22 LINEAS DEL VIVERO CENTROAMERICANO INCLUYENDO RESULTADOS DE PANAMA EN 1979 Y 1980 Y EL PROMEDIO DE 4 PAISES EN 1979.

LINEA	ORIGEN	PROMEDIO* 4 LOC. (1979)	REND. PANAMA (1979)	REND. PANAMA 1980
381-17-6-B-CR6-7	CR	5.3	5.7	5.1
379-15-11-B-CR 19-2	CR	5.6	5.7	4.8
381-17-6-B-CR 6-9	CR	6.0	5.6	4.7
318-73-22-2-1-1B-3-1	Pan.	5.3	4.9	4.7
822-445-1B-1B	Hond.	5.8	4.4	4.6
579-802-1M-4	Hond.	5.9	5.2	4.5
822-347-360-1B-1B	Hond.	5.7	4.7	4.5
377-34-17-B-CR 10-2	CR	5.5	4.1	4.5
374-18-1-B-CR 6	CR	5.3	5.7	4.5
318-47-10-1-2-1B-5-1	Pan.	5.1	3.8	4.3
318-47-10-1-2-1B-5-3	Pan.	5.4	3.3	4.2
374-18-1-B-CR3-16	CR	5.0	5.5	4.2
378-6-6-B-CR 15-10	CR	5.6	4.2	4.1
300-42-8-2-3-1B-CR3	CR	6.3	5.1	4.1
301-22-7-2-3-2-1B-CR2	CR	5.5	5.2	4.0
VEA 2070	Guat.	5.4	5.3	4.0
396-4-12-3-3-1B-1-4	Pan.	5.9	5.0	3.9
396-4-12-3-3-2-1B	CR	6.3	5.0	3.9
381-18-22-9-1B-1B	CR	5.3	5.7	3.9
661-1-40-3-2-CU 5	Hond.	5.7	4.8	3.8
381-19-8-B-CR 8	CR	4.3	5.0	3.8
CA-8	CIAT	-	4.4	3.7
ONI	SML	-	-	3.6
WANI	SML	5.0	4.5	-

\* Localidades:

Cañas, Costa Rica  
Tocumen, Panamá  
Palmira (CIAT), Colombia  
Cristina, Guatemala.

DLS 5% = 0.65 Ton  
1% = 0.86 Ton

METODOLOGIA PARA LA DESCRIPCION VARIETAL  
EN ARROZ (ORYZA SATIVA L.) \*

Gonzalo Gonzalez J. \*\*

INTRODUCCION:

Desde el punto de vista de un Programa Nacional de Semillas, uno de los aspectos más importantes es el relacionado con el desarrollo de nuevas variedades. Al definir variedad como una subdivisión de una especie que se caracteriza por sus hábitos de crecimiento, morfología de la planta, frutos, semillas o cualquier otra característica que permita diferenciarla de la misma clase, vemos que se fundamenta en conceptos genéticos. En las variedades de arroz muchas veces se observan diferencias muy pequeñas, lo que conlleva a la necesidad de establecer una metodología en la descripción varietal y evitar así confusiones sobre el origen de las mismas. Además permite a los productores de semilla mantener la identidad genética en futuras multiplicaciones.

Para describir e identificar variedades de arroz es importante indicar el medio ambiente y las condiciones en las cuales se desarrollan las variedades. Latitud, altitud, período de crecimiento con condiciones meteorológicas ocurridas, intensidad de riego, suelo y fertilidad.

Para las características cuantitativas que varían según las condiciones donde se desarrollan las plantas como altura, período vegetativo, tamaño, ancho y color de hojas y vainas, es preferible indicar medidas físicas que descripciones generales como alta, baja, enana, temprana, tardía, verde clara u oscura.

Hay algunas características que se consideran como permanentes, como presencia a longitud de arista, peso del grano, dormancia, longitud o grosor de los frutos, pigmentación que en mayor o menor grado fluctúan con las condiciones ambientales y agronómicas.

---

\* Trabajo presentado en la XXVII Reunión del PCCMA en Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 Marzo, 1981.

\*\* Coordinador Subcomité-Semillas de Arroz; Panama.



MODELO PARA DESCRIPCION VARIETAL EN ARROZ  
(Oryza sativa L.)

Para características cuantitativas, hacer no menos de 20 observaciones y estimar  $\bar{X}$ , DE y CV. Para las cualitativas usar codificación respectiva.

1.- Ciclo vegetativo: De la siembra en suelo húmedo o fecha de riego a:

1.1 Floración

1.2 Madurés de cosecha

2.- Estado de plántula

2.1 Hábito de crecimiento

1. Decumbente o abierto

2. Intermedio

3. Erecto

2.2 Color de la hoja (usar cartas de color).

1. Verde claro

2. Verde franco

3. Verde oscuro

4. Verde rosáceo

5. Verde violáceo

2.3 Color de la vaina (usar cartas de color)

2.4 Altura de plántula (cms)

2.5 Capacidad de ahijamiento

1. < 10 hijos

2. 11 - 20 hijos

3. > 20 hijos


Riego

Secano

Densidad

$\bar{X}$ : Promedio de las observaciones  
tomadas

DE: Desviación estandar

CV: Coeficiente  
de variación

Plantas adultas en floración

3.1 Tallo (caña)

3.1.1. Altura

1. muy bajo < 80 cm
2. bajo 80-90 cm
3. medio 90-100 cm
4. alto 100-110 cm
5. muy alto > 110 cm

3.1.2. Color exterior del entrenudo. (Usar carta de color)

Color exterior del nudo

3.2 Hoja. (medidas de la hoja inmediatamente inferior a la hoja bandera)

3.2.1 Pubescencia

1. glabra o lisa
2. poco pubescente
3. pubescente

3.2.2 Longitud (cms)

3.2.3 Anchura (cms)

3.2.4 Color (Uso de cartas de color)

1. Verde pálido
2. verde
3. verde oscuro
4. morado
5. rojizo
6. otros

3.2.5 Angulo de inserción en el tallo

1. erecto
2. con el ápice doblado
3. curvado
4. colgante

3.2.6 Angulo de la hoja bandera

1. erecto 0 - 30°
2. semi-erecto 30 - 60°
3. horizontal 60 - 90°

3.2.7 Lígula

1. corta  $< 20$  mm
2. media 21 - 34 mm
3. larga  $> 35$  mm

3.2.8 Aurícula (tamaño)

1. pequeña  $< 2$  mm
2. mediana 2.1 - 3 mm
3. grande  $> 3$  mm

3.3 Panícula o inflorescencia

3.3.1 Color de Lemma y Palea (usar carta de color)

3.3.2 Color del ápice de Lemma y Palea (usar carta de color)

3.3.3 Pubescencia de Lemma y Palea

1. glabras

2. medianamente pubescente
3. pubescente

Estado de maduración

4.1 Respuesta a fotoperíodo

1. Insensible
2. Ligeramente sensible
3. muy sensible

4.2 Tallo

4.2.1 susceptibilidad al acame

1. alto
2. medio
3. bajo

4.3 Hoja

4.3.1 Permanencia fotosensitiva:

1. Fotosintéticas
2. Muertas

4.4 Espiguillas o granos en cáscara

4.4.1 Color de Lemna y Palea (uso de carta de color)

4.4.2 Color del ápice de Lemna y Palea (uso carta de color)

4.4.3 Pubescencia

1. glabras

2. medianamente pubescente

3. pubescente

4.4.4.4 Arista

1. sin arista

2. solo en espiguillas terminales

3. parcialmente aristadas

4. totalmente aristadas

4.4.5 Densidad de la panícula

1. densa

2. intermedia

3. compacta

4.4.6 Longitud de la panícula (cms)

4.4.7 Emersión de la panícula

1. Emergida totalmente

2. Emersión parcial

3. poca emersión

4.4.8 Desgrane

1. difícil

2. intermedio

3. fácil

4.4.9 Fertilidad del polen

4.4.10 Longitud del grano (mm)

4.4.11 Ancho del grano (mm)

4.4.12 Espesor del grano (mm)

4.4.13 Peso 1000 gramos

4.5 Arroz descascarado

4.5.1 Arroz integral o sin pulir

4.5.1.1 Longitud del grano (FAO)

1. Extralargo: más de 7.0 mm
2. Largo: de 6.01 a 7.0 mm
3. Medio: de 5.01 a 6.0 mm
4. Corto: menos de 5.0 mm

4.5.1.2 Color del pericarpio y tegumentos (usar carta de color)

4.5.1.3 Olor

1. Sin olor
2. ligeramente oloroso
3. con olor

4.5.2 Arroz molinado

4.5.2.1 Tipo de endospermo

1. no ceroso
2. ceroso o glutinoso

4.5.2.2 Apariencia del endospermo

1. Translucido
2. Intermedio
3. Opaco
4. Centro blanco

4.5.2.3 Peso de 1000 granos enteros (FAO)

1. muy grande: + de 28 gr
2. grande: de 22 a 28 gr
3. pequeño: menos de 22 gr

4.5.2.4 Calidad molinera

% cáscara

% total de arroz molinado

% entero

% quebrado

% puntilla

% pulidura

4.5.2.5 Calidad culinario y alimenticia

1. % proteína
2. % amilosa
3. Reacción en alkali (mm)

4.5.2.6 Temperatura de gelatinización

1. alta
2. intermedio
3. baja

.- Varios

5.1 Reacción de plántulas a agropquímicos

5.2 Reacción a enfermedades: Pyricularia oryzae. Hoja blanca, Rhizoc-  
tonia s.p., Helminthosporium oryzae, Cercospora oryzae

1. susceptible

2. tolerante

3. resistente

5.3 Reacción a insectos, Soenatodes oryzicola

1. susceptible

2. tolerante

3. resistente

5.4 Resistencia a salinidad

1. baja

2. media

3. alta

5.5 Resistencia a alcalinidad

1. baja

2. media

3. alta

5.6 Capacidad de rebrote o soca

5.7 Relación grano/paja



INTERPRETACION DE LA METODOLOGIA  
UTILIZADA PARA LA DESCRIPCION DE VARIEDADES DE ARROZ  
(Oryza sativa L.)

Días a germinación:

Es el número de días transcurridos desde el momento en que se efectúe el primer riego y/o se realice la siembra en suelo húmedo hasta el momento en que el 75% de las semillas viables haya emergido del suelo.

CARACTERISTICAS DIFERENCIABLES

EN ESTADO DE PLANTULA:

= Hábito de crecimiento

Es la medida del ángulo que forman los tallos de la planta con la vertical medida durante el estado de iniciación a máximo macollamiento.

- Abierto: ángulo mayor de 60 grados
- Intermedio: ángulo de 30 a 60 grados
- Erecto: ángulo menor de 30 grados

= Color de las hojas.

- Lámina: Hay intensidades de color en estado de plántula. Hay cartas de color para identificarlo.
- Vaina: La vaina de las hojas más bajas tiene color característico, varía entre verde, rojo Púrpura.

= Altura de plántula -Diferentes variedades creciendo.

- En iguales condiciones a la misma edad en estado de plántula tienen diferentes longitudes desde el nivel del suelo hasta la punta de la hoja más larga.

El crecimiento rápido o vigor inicial es tenido en cuenta en mejoramiento de plantas para proporcionar mayor competencia contra las malezas.

La edad más indicada para esta medida es a 20 días de la siembra.

#### PLANTAS ADULTAS (Floración)

Se define planta adulta en la época en la cual ocurre la apertura de las glumas fértiles y la elongación de los filamentos de las anteras.

= Floración: Días transcurridos desde la germinación hasta la emergencia y apertura del 50% de las flores de las panículas.

= Lámina Foliar: Las más características son las más altas bajo la hoja bandera

- Pubescencia:

1. Glabra o lisa
2. Foco pubescente
3. Pubescente

- Longitud: Distancia desde la zona de unión hasta la punta de la hoja más larga no modificada.

- Ancho: Distancia de borde a borde en el lugar de mayor anchura de la hoja más larga no modificada.

- Color: Verde pálido, verde, verde oscuro, morado rojizo, márgenes púrpuras, etc. Se aconsejó el uso de cartas de colores.

- Angulo de inserción: Es el ángulo formado por la hoja y el tallo en el lugar del cuello o zona de unión en una hoja desarrollada no modificada.

- **Angulo de la hoja bandera:** Formado entre el entrenudo que sostiene la panícula y la hoja bandera, puede ser, erecto 0-30°, intermedio 31-60°, horizontal 61-90° y descendente más de 90°.
- **Ligula:** Tomadas en la primera hoja debajo de la hoja bandera.
  - **Longitud:** corta 5 a 19 mm, media: 20-34 mm, larga: 35 a 50 mm.
- **Aurícula:** (tamaño)
  1. pequeña  $<$  2 mm
  2. mediana 2.1 - 3 mm
  3. grande  $>$  3 mm
- = **Tallo:** Se miden en el tallo principal más desarrollado y que tenga panícula abierta. Del suelo al ápice de la panoja.
- = **Inflorescencia:**
  - **Glúmas fértiles limbo y palea:**
    - **Color:** verde, amarillo pálido, dorado, marrón, púrpura.
  - **Apice:**
    - **Color:** pardo, pajizo, rosado, rojo.
    - **Pubescencia:** glabro pubescente.
  - **Arista:** Se considerarán que las aristas se presentan en las espiguillas terminales cuando sólo se observen en las espiguillas localizadas en los extremos de las ramificaciones de la panícula. Parcialmente aristadas: cuando en la misma panícula se observen espiguillas aristadas y no aristadas. Totalmente aristadas: cuando todas las espiguillas de una panícula sean aristadas.

LA MADURACION DE LA PLANTA

= Maduración: días transcurridos desde la germinación hasta la madurez del 80% de las espiguillas de la panícula. Su variación es grande por causa del fotoperíodo en las variedades sensitivas y menos amplia por razón de temperatura y por prolongación del riego.

↳ Fotoperíodo: En zonas templadas varía según la época de siembra.

- Insensible: Al ser sembrada bajo días de 10 y de 16 horas luz inicia la formación de la panícula, (o floración) con diferencia menor de 10 días entre una y otra.

- Debilmente sensibles: Inician panícula con diferencia de 11 a 20 días.

- Sensibles al fotoperíodo: Inician panícula con diferencias mayores de 21 días.

= Tallo:

- Altura: Medida desde el nivel del suelo hasta el ápice de la panícula del tallo más largo. Es variable de acuerdo a las condiciones de fertilidad del suelo.

- Resistencia al vuelco: Es característica varietal aún cuando cambie de acuerdo a las condiciones. Se debe calificar al inicio de la maduración bajando los tallos hasta una altura aproximada de 30 cm del suelo, al soltarlos los tallos fuertes resistentes al vuelco volverán a su posición inicial, los susceptibles permanecerán cerca al suelo.

## = Hojas:

- Permanencia fotosensitiva:
  - Fotosintéticas: permanecen verdes aún con panículas maduras.
  - Muertas las hojas se secan aún con panículas inmaduras.

## = Espiguillas:

- Apice de los granos
  - Color: blanco, pajizo, cuero, naranja, rosado, rojo.
- Aristo:
  - Ausencia, parcialmente aristados o totalmente aristados.
- Longitud: Medida promedio desde la base de la panícula hasta el ápice.
- Densidad: Número de espiguillas por la longitud de la panícula.
  - Densa
  - Intermedia
  - Compacta
- Emerción: Salida de la panícula de dentro de la vaina de la hoja.
  - Emergida: Sale completamente de la vaina
  - Emerción parcial: la base de la panícula aparece envuelto por la vaina
  - Envoltura parcial: parte de la panícula queda envuelta por la vaina
- Desgrane: En panículas maduras se mide presionando con la mano. No

desgrano: menos del 1% de los granos se separan; intermedio: 10% de los granos se separan; desgranados más de 11% de los granos se separan

- Peso promedio de varios panículas del tallo principal al 14% de humedad.
- Fertilidad del polen: el porcentaje se obtiene de la relación de granos bien desarrollados y granos vanos en una panícula.
- Dimensión de los granos:
  - Longitud: promedio de 10 granos de cada panícula. Excluyendo la arista.
  - Ancho: máxima longitud dorciventral.
  - Espesor: máxima longitud entre los laterales.
  - Peso: medida de 1000 granos al 19% de humedad.
  - Porcentaje de cascarilla: la proporción entre la cascarilla y el arroz integral.
- = Arroz integral:
  - Longitud: FAO
    - Extralargo: más de 7.0 mm
    - Largo: de 6.01 a 7.0 mm
    - Medio: de 5.01 a 6.0 mm
    - Corto: menos de 5.0 mm
  - Color del pericarpio y tegumentos: el arroz integral presenta diferentes pigmentaciones
    - Blanco, rosado, marrón, dorado, rojizo, púrpura.

= Arroz molinado:

- Relación amilopeptina/amilosa en el endospermo:
  - Seroso o glutinoso  
Determinar en el laboratorio
  - No seroso, no glutinoso
  - Transparencia:
    - Translúcido
    - Intermedio
    - Opaco
  - Centro blanco  
Medido en laboratorio.
  - Peso: FAD mil granos molinados enteros
    - Muy grande: más de 28 gr.
    - Grande: de 22 a 28 gr.
    - Pequeño: menos de 22 gr.
- Propiedades químicas y culinarias: Sufren alguna variación con los factores ambientales y las condiciones agronómicas.
  - Contenido de amilosa
  - Temperatura de gelatinización, 24 horas en solución alcalina a 30°C. En laboratorio:
    - Baja: 62 a 69°C
    - Intermedio: 70 a 74°C
    - Alta: 75 a 80°C
  - Contenido proteínico: En Laboratorio

ARIOS

- = Reacción de plántulas a agroquímicos:
  - Algunas variedades de arroz son susceptibles y otras resistentes a fungicidas organo mercuriales.
- = Reacción a enfermedades:
  - Hay diferente reacción varietal a:
    - Piricularia
    - Helminthosporium
    - Cercospora
    - Rhizoctonia
    - Corticium
  - Ellas pueden diferenciarse con la reacción de variedades previamente conocidas en cuanto a su resistencia o susceptibilidad.
- = Reacción a enfermedades fisiológicas:
  - Hay diferente reacción varietal, los disturbios fisiológicos como espigo erecto.
  - Los términos resistencia o tolerancia a salinidad de suelos varían de acuerdo a su capacidad varietal de producción a diferentes niveles de conductividad.
- = Capacidad de rebrote o soca.
  - Dentro de las variedades en igualdad de condiciones varía la capacidad de la primera soca y la producción de ella.
- = Relación grano/paja
  - Es otro concepto consistente que sirve para diferenciar variedades.





continuación

ARACTERISTICAS MORFOLOGICAS	1	2	3			19	20	*	*	*
								X	CV	DE
Imersión de la panícula										
Desgrane										
Fertilidad del folen										
Longitud del grano (mm).										
Ancho del grano										
Espesor del grano										
Peso 1,000 granos										
Arroz descascarado										
Arroz integral o sin pulir										
Longitud del grano										
Olor										
Arroz molido										
Tipo de endosperma										
Apariencia del endosperma										
Peso de 1,000 granos enteros										
Calidad molinera										
Calidad culinaria										
Temperatura de gelatinación										
Asistencia a:										
Enfermedades										
Pyricularia oryzae										
Hoja blanca										
Phizoctonia s.p.										
Helminthosporium oryzae										
Cercospora oryzae										
Insectos										
Scotodes oryzae										
Salinidad										
Alcalinidad										
Capacidad de rebrote o soca										
Relación grano/paja.										

X = Promedio de las observaciones tomadas

DE= Desviación estandar

CV= Coeficiente de variación

BIBLIOGRAFIA

1. REGISTRO DE VARIETADES. Formulario de Descripción Varietal.  
FAD/Semilla -Perú/Austria 80
2. REUNION TECNICA REGIONAL SOBRE SEMILLAS DE GRANOS BASICOS.  
IICA-CIAT, 1-3 septiembre 1980. -San José, Costa Rica
3. DESCRIPCION DE VARIETADES DE ARROZ  
III Curso Intensivo de Adiestramiento en Tecnología de Semillas  
CIAT 1980.  
Ing. Celerino Rivera Vega -CNS -Panamá  
Ing. German Aya Silva -ICA -Colombia  
Ing. M.S. Joaquín González -CIAT -Colombia (Asesor)
4. REGISTRO DE VARIETADES. -CNS Panamá.

## IMPACTO ECONOMICO AL SUSTITUIR VARIEDADES TRADICIONALES DE ARROZ, POR MATERIALES MEJORADOS EN EL SUR - ORIENTE DE GUATEMALA\*

Leonel Ortíz O. \*\*

### INTRODUCCION

En el Sur-oriente de Guatemala, existen áreas muy importantes para la producción de arroz (*Oriza sativa* L.). Por ésta razón, el ICTA viene llevando a cabo trabajos tendientes a lograr en éstas áreas, incrementos, tanto en producción como en productividad, a un costo racional.

En esta zona tropical seca, los suelos dedicados al cultivo del arroz, cuentan con condiciones apropiadas para el mismo siendo en su mayoría de textura arcillosa, planos y de mediana fertilidad. Sin embargo, el problema principal lo constituye la baja precipitación pluvial y la distribución no uniforme de la misma, lo cual sucede año con año. El promedio de la precipitación anual varía entre 1,100 a 1,200 mm.

La metodología puesta en práctica por ICTA, para realizar investigación a nivel de agricultor, permitió en el año 1975, hacer un diagnóstico general de los problemas que venían confrontando los agricultores dedicados al cultivo de granos básicos en la zona. Posteriormente en 1976, con base en los datos obtenidos de la encuesta, se empezó a llevar registros económicos de finca, con agricultores representativos tanto del área bajo cultivo como de los sistemas de siembra utilizados.

Los registros de arroz se empiezan a manejar en 1977, concentrándose el mayor número en el municipio de Agua Blanca, zona de mayor potencial e importancia dentro de la región sur-oriental, para este cultivo.

A través de los registros, se detectaron problemas agrosocioeconómicos específicos, comprobándose así, que el mayor de ellos era el uso de variedades de bajo potencial de rendimiento, susceptibles a enfermedades, a daños ocasionados por pájaros y al vuelco. Esto repercutía en la obtención de bajos rendimientos, siendo por ende los ingresos limitados, todo lo cual se traducía en un nivel de vida de subsistencia para este tipo de agricultores.

### OBJETIVOS

- a) Conocer, si sustituyendo únicamente variedad, se logran incrementos significativos en rendimiento por unidad de área.
- b) Comparar costos de producción utilizando variedades tradicionales y mejoradas.
- c) Determinar, si los materiales recomendados por el ICTA, responden adecuadamente a la tecnología utilizada por los agricultores de la zona.

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo República Dominicana, 23 - 27 de marzo de 1981.

## MATERIALES Y METODOS

La información agroeconómica del presente trabajo, fue obtenida a través de Registros Económicos de Finca, llevados con agricultores colaboradores a partir del año 1977. La información básica de éstos registros, en un 50 % de los casos, ha sido llevada solamente por los agricultores y el resto, en forma conjunta técnico y agricultor.

En esta forma, se tiene información real de las labores efectuadas, la secuencia de éstas, precio y cantidad de insumos aplicados, la demanda de mano de obra empleada, así como el costo por jornal en las diferentes etapas del cultivo.

En 1978, la variedad Tikal 2 fue evaluada por 12 agricultores, a través de 3 parcelas de prueba de 1,750 mts<sup>2</sup> cada una. Estas parcelas, fueron manejadas por grupos de 4 agricultores en cada caso, utilizando la recomendación del programa de arroz, para esta variedad en condiciones de secano ( 3 ).

En 1979, se establecieron 25 parcelas de prueba de 450 mts<sup>2</sup> cada una, ( área equivalente a la unidad de trabajo utilizada por agricultores del área ), con la línea 2089 pues fue esta línea la que mostró mejores características agronómicas y alto potencial de rendimiento en los ensayos de finca de 1978. En las parcelas, se validó únicamente la variedad, y fue manejada bajo las condiciones reales del agricultor. Con el 52 % de los agricultores que manejaron parcelas de prueba durante estos dos años se llevaron 15 registros de finca en 1977, contándose con información de los mismos hasta 1980; abarcando una extensión de 60 Has que equivalen al 15 % del área en estudio.

Otro de los medios, por los cuales se puede medir el alcance de la tecnología generada, es la evaluación de aceptabilidad que se lleva a cabo, después de establecer parcelas de prueba. En 1980 se realizó, por parte de Socioeconomía Rural ( 2 ), una evaluación de aceptabilidad de las nuevas variedades, obteniéndose los siguientes datos: ( ver cuadro 1 )

## RESULTADOS

En ésta región, es bien marcado el período llamado "Canícula", que consiste en una ausencia total de lluvias cuando el arroz está todavía en su fase vegetativa. Este período, se presenta en diferentes fechas de un año para otro; pero regularmente sucede en los meses de julio y/o agosto.

En 1977, este período afectó drásticamente a todos los cultivos en la región, ya que tuvo una duración de 40 días ( 1 ). En este año, la totalidad de agricultores que componen la muestra, sembró semilla tradicional, y prácticamente el uso de agroquímicos se limitó a 7.7 Kg/Ha de aldrín en polvo, mezclado a la semilla. Esto, dió como resultado que el costo por insumos totales sea de 34.08 Q/Ha.

Por su parte, en 1978 la canícula, se presentó en las fechas del 10 al 25 de agosto, ( siendo éste, el período más largo de varios que se presentaron en otras fechas). Esto permitió la utilización, con buenos resultados, de fertilizantes, herbicidas, etc. por esta causa, el costo por insumos aplicados sube a 125.44 Q/Ha.

El período seco, en 1979 duró casi lo mismo que en 1978; pero en fechas diferentes, ya que se presentó del 23 de julio al 13 de agosto ( 1 ). En este año, ya se sembró semilla mejorada en el 46 % del área muestreada. El costo por insumos aplicados, en general fue bastante bajo ( 92.35 Q/Ha ) en relación al año anterior, debido especialmente a que fertilizantes y herbicidas fueron usados en forma más eficiente por los agricultores.

La distribución de la lluvia en 1980, también se presentó en forma irregular, ya que el período seco más prolongado, estuvo comprendido del 28 de junio al 15 de julio.

El costo por insumos, se mantiene relativamente igual al de 1979, ya que el ligero aumento observado ( 7.15 Q/Ha ) es debida al alza en precios, especialmente de fertilizantes. En este año ( 1980 ) los agricultores sustituyeron los materiales tradicionales para usar, en un 84 % de su tierra la variedad Tikal 2. El otro 16 % del área fue sembrado con la línea 2089. Así desapareció lo que para muchos de ellos, antes de la llegada del ICTA a la región, era imposible de sustituir. ( ver cuadro 2 )

## DISCUSION DE RESULTADOS

En 1978, el área que venían cultivando los agricultores tomados para el presente estudio, se vió disminuía en 22.8 R, en relación a 1977, debido principalmente a lo prolongado de la canícula de este último año ( 40 días ); pues se temía que volviera a suceder lo mismo.

Sin embargo, después de observar los resultados de las primeras parcelas de prueba, sembrados con Tikal 2, ( 3.46 Tm/Ha ) el área para 1979 se incrementó en un 10.8 %. En este año, también se dio a conocer la línea 2089; por esta razón en 1980 el área se siguió incrementando y desapareció la semilla tradicional. ( ver cuadro 5 ).

## ASPECTOS ECONOMICOS

El incremento en los costos de un año para otro se debió al alza registrada en precios de insumos como fertilizantes, herbicidas, etc. lo mismo que al mayor valor por jornal utilizado en las labores.

Sin embargo, este incremento ha sido compensado con los rendimientos obtenidos con las nuevas variedades ( ver cuadro 3 ), ya que los ingresos netos han mejorado a medida que estos nuevos materiales han venido desplazando a los tradicionales. Así en 1977 el agricultor tuvo pérdidas, apesar de que los costos fueron relativamente bajos ( 127.03 Q/Ha ).

En 1978, se logró una utilidad neta de 46.30 Q/Ha, debido a que la lluvia estuvo mejor distribuida y se aplicó fertilizantes y herbicidas. Esto subió considerablemente los costos ( Q.391.50 ); pero el rendimiento se incrementó en forma significativa ( 1.99 Tm/Ha ). El costo de producción de ese año se mantiene relativamente igual para 1979 ( Q.386.62 ); pero el impacto económico comienza a manifestarse, ya que se obtiene un ingreso neto de 303.96 Q/Ha ( incrementándose en 1 Tm/Ha el rendimiento en relación a 1978 ) ver cuadro 4 .

En 1980, el costo sube a 415.99 Q/Ha; paralelamente se incrementa el rendimiento a

3.35 Tm/Ha y el precio de venta por tonelada fue de 268.74 Q/Tm, obteniéndose un ingreso neto de 484.29 Q/Ha.

Estos resultados, han cambiado totalmente la mentalidad de los agricultores; pues, ya ven en la actividad arrocera, una empresa en la que pueden invertir con bastante confianza, a sabiendas, únicamente, del riesgo que significa la mala distribución de las lluvias en la región.

### CONCLUSIONES

1. Se pueden lograr incrementos significativos, ( arriba de 1 tonelada por hectárea ) sembrando las variedades que recomienda el ICTA, bajo las condiciones reales del agricultor.
2. A medida, que se sustituyen las variedades tradicionales por las mejoradas, se incrementan los ingresos netos. En 1977, estos fueron Q. 11.31/Ha y en 1980 fueron de Q.484.29/Ha.
3. La sustitución de la semilla tradicional, no altera el costo de producción total, ya que con el valor de la venta, de la cantidad usada por hectárea ( 130 Kgs ) se puede adquirir, la cantidad de semilla certificada, recomendada por el ICTA ( 65 Kg/Ha ).

**BIBLIOGRAFIA**

1. **CARDONA, D. Ortíz, L.** Registros Económicos de Producción en Maíz, Frijol, Sorgo y Arroz. Informe Anual de Labores, Socioeconomía Rural, ICTA, Guatemala 1979.
2. **GUATEMALA, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, Socioeconomía Rural.** Evaluación de Aceptabilidad de Variedades de Arroz en el Sur-oriente de Guatemala 1980.
3. **ORTIZ, L.** Prueba Agroeconómica de Tecnología Arrocería por agricultores en Jutiapa, Guatemala. XXV Reunión Anual PCCMCA. Tegucigalpa 19-23 marzo de 1979.



Cuadro 1 Índice de aceptabilidad de las variedades mejoradas, Jutiapa, 1980.

Colaboradores entrevistados: 29

	1979		1980	
	No. ó Area	%	No. ó Area	%
Area total de arróz ( Has )	80.5	100	81.33	100
Colaboradores que usaron semilla mejorada	12	41	27	97
Area total que sembraron con arroz los colaboradores que usaron semilla mejorada ( Has )	55.87	69	79.93	98
Area total con semilla mejorada ( Has )	23.25	29	65.66	81
Índice de aceptabilidad			75	

Fuente: Socioeconomía Rural, ICTA/1980

Cuadro 2 Costos de Insumos aplicados por año Q/Ha.

CLASE DE INSUMO	1977	AÑOS		1980
		1978	1979	
Semilla	30.66	37.07	34.04	26.12*
Insecticidas	3.42	2.77	4.45	3.26
Herbicidas	—	39.56	29.03	33.00
Fertilizantes	—	46.04	24.83	37.12
Total	34.08	125.44	92.35	99.50

Fuente: SOCIOECONOMIA RURAL/ICTA, 1980

\* El menor valor por hectárea en este año, es debido a que se trata de semilla que los agricultores han adquirido de las parcelas de prueba, de 1970 y 1979.

**Cuadro 3 Rendimiento de las variedades mejoradas comparadas con las variedades del agricultor Tm/Ha. Jutiapa, Guatemala.**

CLASE DE SEMILLA	AÑOS			
	1977	1978	1979	1980
Tradicional	0.53	1.99	—	—
Tradicional + Tikal 2	-	-	2.92	—
Tikal 2	-	3.46 *	—	—
Tikal 2 + Línea 2089	-	-	3.36	3.35

Fuente: SOCIOECONOMIA RURAL, ICTA/1980

\* Con fertilización y Control de plagas del ICTA.

Cuadro 4 Comparaciones Económicas

CONCEPTO	AÑOS			
	1977	1978	1979	1980
Precio de venta Q/Tm*	220.00	220.00	236.50	268.74
Costo Total Q/Ha	127.03	391.50	386.62	415.99
Ingreso Bruto Q/Ha	115.72	437.80	690.58	900.28
Ingreso Neto Q/Ha	-11.31	46.30	303.96	484.29
Rentabilidad		11.82	78.62	116.42

Fuente: SOCIOECONOMIA RURAL, ICTA/1980

\* 1 Q = 1 Dolar U.S.A.

Cuadro 5 Influencia del uso de variedades mejoradas en el incremento del área de siembra, Jutiapa.

AÑOS	Area en Cultivo Has	Incremento porcentual del Area
1977	50	-
1978	38.6	-22.8
1979	55.4	10.8
1980	60.0	12.0

Fuente: SOCIOECONOMIA RURAL, ICTA/1980

EVALUACION DE FUNGICIDAS PARA EL TRATAMIENTO DE  
SEMILLAS DE ARROZ\*

Alejandro Ferrer Z.\*\*

INTRODUCCION

En Panamá, la semilla de arroz no recibe ningún tratamiento para el control de organismos transportados en la semilla, aunque se ha demostrado que varios importantes hongos patógenos se encuentran asociados a estas semillas afectando la germinación y produciendo plántulas anormales y débiles que generalmente mueren prematuramente (4). Con el propósito de evaluar varios fungicidas usados para tratar semillas de arroz se realizaron pruebas de laboratorio en las que se midieron el recobro de hongos patógenos y la germinación de semillas tratadas con fungicidas sistémicos y protectores.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron 5 Kg de semilla de tres variedades de arroz, con las siguientes características:

1. Anayansi - con baja germinación y alto porcentaje de Drechslera oryzae y Trichoconis padwickii;
2. Nilo 2 - con mediana germinación y alto porcentaje de Phoma sp; y
3. Cica 7 - con alta germinación y bajo porcentaje de hongos patógenos.

---

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, 23-27 marzo 1981, Santo Domingo, República Dominicana.

\*\* Fitopatólogo del IDIAP, Panamá.

Un Kg de semilla fue tratado con cada fungicida y un Kg quedó como testigo. Las dosis de los fungicidas utilizados por cada 100 g de semilla fueron Arazán (381 g), Dithane M-45 (381 g), Vitavax-300 (150 g) y Sisthane (176 cc). Los tratamientos fueron hechos en forma manual, mezclando la semilla con el producto previamente dosificado por medio de un agitador mecánico, a excepción del Sisthane, que se aplicó en forma líquida aspersándolo sobre la semilla por medio de un atomizador manual. Para la evaluación de estos productos se llevaron a cabo simultáneamente dos diferentes pruebas de laboratorio.

1. Prueba de Patología. El recobro de hongos en semilla se realizó sometiendo las semillas a un régimen de 14 horas de luz fluorescente blanca, alternada con 8 horas de oscuridad, colocadas en un plato petri (25 semillas plato) en el que se colocaron tres capas de papel toalla recortadas a la forma del plato y la temperatura varió entre 22-28°C. Las lecturas se hicieron a los 8 días, observándose en un microscopio estereo (40X) las estructuras características de los diferentes hongos, anotándose los porcentajes obtenidos en la lectura de 200 semillas.
2. Prueba de Germinación. Se realizaron dos tipos de pruebas para evaluar la germinación. Una consistió en la siembra de la semilla en bandejas conteniendo arena, mantenidas en el laboratorio a 20°C. La otra fue realizada sobre papel toalla húmedo y colocadas en un germinador eléctrico marca Burrows, con una temperatura constante de 28°C y 100% de H. R. También se utilizaron 200 semillas. Los conteos se hicieron a los 15 días de sembradas las semillas.

Las pruebas se realizaron a los 30, 60, 90 y 120 días de ser tratadas las semillas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de las pruebas de germinación en bandejas con arena se da en la Tabla 1. En este ensayo se observó que las pruebas efectuadas en el germinador eléctrico no fueron las más adecuadas para la evaluación de los fungicidas debido a que en la mayoría de los casos no se encontraron diferencias significativas entre el testigo y los tratamientos. Las pruebas realizadas en bandejas con arena presentaron diferencias muy marcadas entre tratamientos y testigo y estos datos se utilizaron para evaluar los fungicidas. Los fungicidas

sistémicos Vitavax-300 y Sisthane aumentaron respectivamente la germinación en 26 y 38% en relación al testigo en el lote de mediana germinación al cabo de 120 días, y en 25 y 38% la germinación del lote de mediana germinación. Los fungicidas protectores Dithane M-45 y Arasán aumentaron la germinación en 11% y 18% respectivamente del lote de mediana germinación y en un 36% y 18% del lote de baja germinación.

Las pruebas de patología y germinación dieron resultados contradictorios, porque aunque el recobro de los hongos patógenos en semillas tratadas con fungicidas protectores (Dithane M-45 y Arasán) fue menor que las tratadas con fungicidas sistémicos (Vitavax-300 y Sisthane), con estos últimos se lograron obtener los más altos porcentajes de germinación. La diferencia de ambas pruebas se puede atribuir al modo de acción de los fungicidas donde los productos sistémicos tienen su mayor efecto al germinar la semilla y ser traslocados a los nuevos tejidos de las plántulas en donde su actividad es mayor, en contraste, los productos protectores realizan casi toda su actividad sobre los organismos en contacto con el fungicida sin brindar un control adicional al germinar las semillas (3).

Siendo la reducción de la germinación el principal daño que causan los hongos patógenos, el éxito de cualquier tratamiento de semillas sólo puede ser evaluado cuando se obtiene un buen porcentaje de germinación en el campo.

Los resultados obtenidos en este ensayo son similares a los encontrados por Carrera y Guillot (1) cuando compararon los fungicidas Vitavax-300, Busan 30, Hocide Sd, Orthocide 50, Dithane M-45, Sisthane y Rotec 30, observando que las mayores germinaciones se obtuvieron en los tratamientos con Vitavax 300 y Sisthane. Carley et. al. (2) también señalaron la alta eficiencia del producto Sisthane en el control de Helminthosporium oryzae en semilla de arroz corroborando nuestros resultados.

En los ensayos realizados resultó evidente que semillas de mediana y alta germinación pueden ser tratadas con resultados satisfactorios. También Carrera y Guillot (1) concluyeron que el tratamiento de semillas es aconsejable sólo en semillas de buena germinación y que el mejor producto Sisthane, no fue capaz de levantar la germinación sobre 80% en lotes de semilla de baja germinación.

Otro aspecto sobresaliente en el ensayo fue que no se encontró fitotoxicidad con ninguno de los fungicidas utilizados hasta 120 días des-



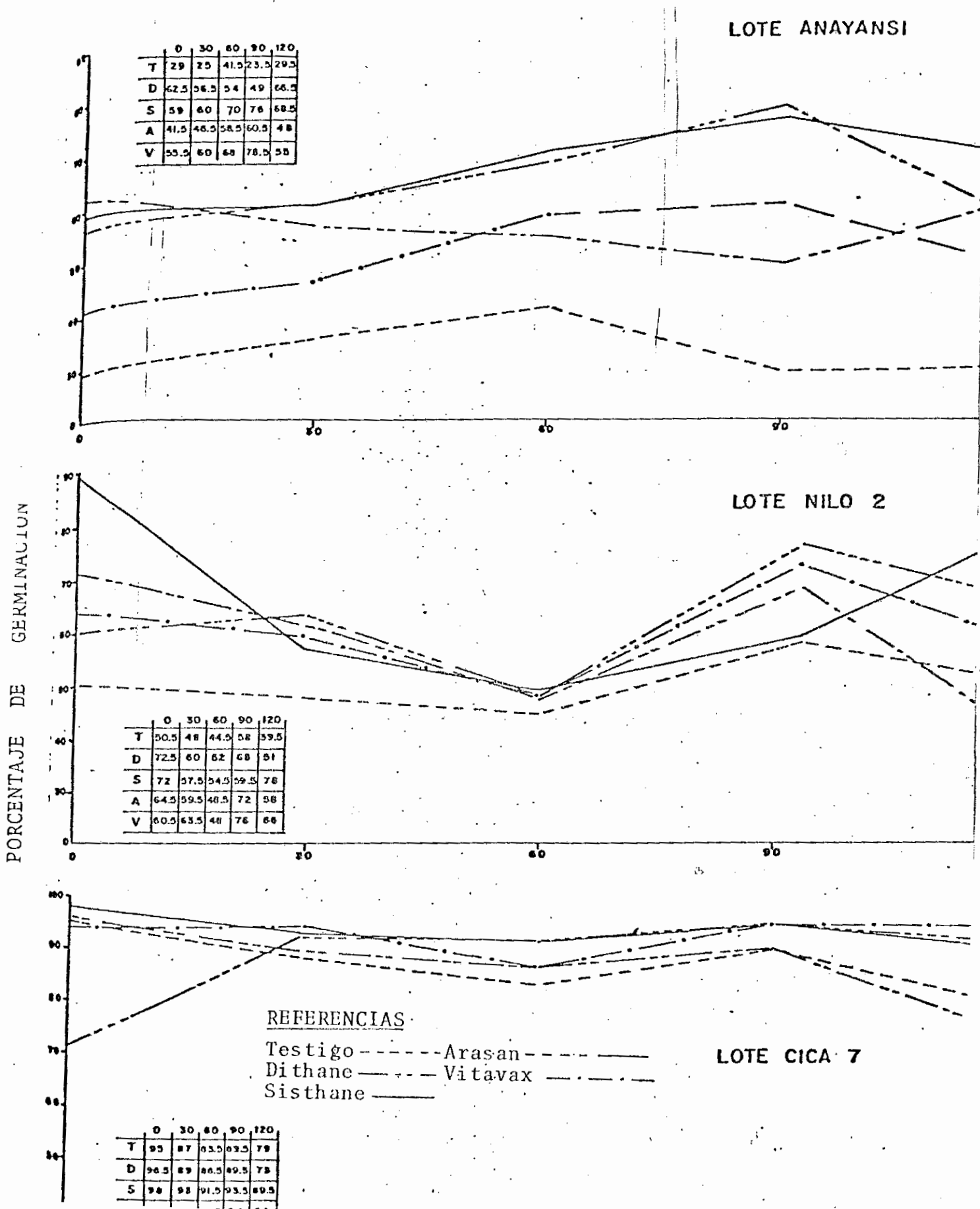
pués del tratamiento. Esto fue observado también por Carrera y Guillot (1), quienes observaron que ninguno de los productos utilizados afectaron la germinación por un período de 60 días después del tratamiento.

En el transcurso del ensayo se pudo observar una disminución en el recobro de los hongos asociados a las semillas, llegando algunos como Phoma sp. a no poder ser detectado al término de 120 días, probablemente debido a la pérdida de viabilidad y desecamiento por las condiciones de almacenamiento prolongado en bodegas con clima controlado. La merma en el recobro de patógenos de semilla a través del tiempo, no influye en la germinación, ya que ésta también decrece a medida que se prolonga su almacenamiento.

#### LITERATURA CITADA

1. CARRERA, M.H. y GUILLOT, R. D. Evaluación de productos químicos para el tratamiento de la semilla de arroz (Oryzasativa). Boletín Técnico No. 66. 1978. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección de Investigaciones Agrícolas. Departamento de Fitopatología. San José, Costa Rica. 8p.
2. CARLEY, H.E., HARNETT, J.R. y MUCHARACK, D.M. Control of rice seedling Blight with seed treatment. Fungicide and Nematocide Test. 1977. 32:189.
3. EDGINGTON, L.V., MARTIN, R.A., BRAIN, G.C. and PARSON, I.M. Systemic Fungicides; A perspective after 10 years. Plant Disease. January, 1980.
4. HERNANDEZ, B. Reconocimiento de hongos en la semilla de arroz en Panamá. 1978. En informes de progresos en investigaciones realizadas por la Facultad de Agronomía de la Universidad de Panamá. 1977-1978. p 319-331.

Gráfica.1. PRUEBA DE GERMINACION EN BANDEJA CON ARENA PARA PLANTAS NORMALES



XXVII REUNION ANUAL DEL PCCMCA

INDICE  
DE TRABAJOS PRESENTADOS EN LA MESA DE PRODUCCION ANIMAL\*

	Número de Secuencia
Informe preliminar del comportamiento de 31 variedades de zarandaja ( <u>Dolichos lablab</u> ) en Turrialba, Costa Rica. 1980. Heleodoro Miranda	PA1* 6536
Evaluación y selección de alfalfa, <u>M. Sativa</u> , bajo condiciones semi-áridas en Azua, Rep. Dom., J. Wagner y otros	PA2* 6537
Comparación agronómica, contenido de HCN, y evaluación nutritiva entre progenitores, híbridos sencillos e híbridos triples de sorgo forrajero en P.R., R. Sotomayor.	PA3* 6538
Factores nutricionales limitantes en el desarrollo de dos leguminosas forrajeras, <u>Glycine Wightii</u> y <u>Macrotilium Atropurpureum</u> , bajo condiciones de invernadero, E. Pimentel	PA4* 6539
Productividad de ocho gramíneas bajo tres frecuencias de corte y fertilización uniforme en Panamá, C.M. Ortega	PA5* 6540
Repuesta de la asociación de lino Criollo <u>Leucaena leucocephala</u> (LAM) y Pangola <u>Digitaria decumbens</u> (STENT) a dos niveles de aplicación de fósforo, G. Vargas y otros	PA6 6541
Fertilización del pasto Napier ( <u>Pennisetum purpureum</u> . S Schum) con nitrógeno en la zona tropical muy seca de Guatemala, Federico Franco y otros	PA7 6542
Efectos de la fertilización en el rendimiento y calidad de los pastos Pangola y Estrella Africana, M. Vargas y otros	PA8 6543
Repuesta de <u>Cynodon Nlemfuensis</u> a cinco niveles de N y dos P y K en Angelina, Cotuí, Rep. Dom. S. Española y otros	PA9 6544
Producción y evolución de un pastizal natural. I. Cambios en la composición botánica y cobertura vegetal, G. Cubillos y otros.	PA10* 6545

\* Los trabajos marcados con un asterisco no fueron entregados para su inclusión en esta Memoria.

Número de  
Secuencia

Producción y evolución de un pastizal natural. II, Tasa de crecimiento, disponibilidad de forraje ofrecido y forraje rechazado, G. Cubillos y otros.

PA11\* 6546

Capacidad productiva del pasto pangola, Digitaria decumbens, bajo diferentes cargas animales y 2 niveles de fertilización, G.G. Lagombra y otros.

PA12 6547

Disponibilidad de subproductos agroindustriales para la alimentación animal por zonas y épocas en diferentes localidades, M. Martínez y otros.

PA13\* 6548

Utilización de la cáscara de guandul, (Cajanus cajan) suplementada con melaza, en la alimentación de ganado bovino, Alejandro Tabar G.

PA14\* 6549

Consumo y conservación de rastrojo de maíz (Zea mays), A. Ruíz y otros.

PA15\* 6550

Efecto de diferentes capacidades de carga en el crecimiento de becerros en pastoreo de pangola, Digitaria decumbens y estrella africana, Cynodon nlemfuensis asociada con soya forrajera, Glycine wightii, Y. Soto y otros

PA16 6551

Procedimiento para congelar semen bovino a nivel de finca, Q. Serrano y otros.

PA17\* 6552

La inseminación artificial en ganado de doble propósito estado actual y perspectivas, Q. González y otros.

PA18\* 6553

Evaluación reproductiva de la ganadería de doble propósito, Q. Serrano.

PA19\* 6554

Efecto del período de amamantamiento de Calostro sobre el comportamiento de terneros de lechería, M.E. Ruíz

PA20\* 6555

Efecto de los vermífugos en el crecimiento de becerros de carne, del destete al año de edad, R.A. Beras y otros.

PA21\* 6556

La respuesta en concepciones al suplementarse con fósforo y cobre en ganado de carne, H. Carrillo y otros

PA22\* 6557

Efecto de raza sobre el peso al nacer y destete en cabras C. Rodríguez y otros

PA23 6558

Estudio del componente de plantas perennes en un sistema de finca típicamente lechero de Turrialba, Costa Rica, O. Rockenbach, y otros.

PA24\* 6559

Número de  
Secuencia

Características socioeconómicas de los sistemas de finca en cuatro áreas de Panamá, P. Guerra y otros.

PA25 \* 6560

Descripción de los sistemas de finca pecuarios en cuatro áreas de Panamá, D. Herrera y otros.

PA26 \* 6561

Caracterización de los sistemas de finca pecuarios en cuatro áreas de Panamá, L. Hertentains y otros.

PA27 \* 6562

Optimización económica de sistemas mixtos típicos en cuatro regiones de Costa Rica, M. Avila y otros

PA28 \* 6563

Comportamiento de los sistemas bovinos de pequeños productores con prototipos en Costa Rica, M. Avila y otros

PA29 \* 6564

Avances en la investigación en fincas ganaderas de doble propósito en Panamá, M. De Gracia, y otros

PA30 \* 6565

Avances en la investigación de fincas de doble propósito en Panamá, M. De Gracia, y otros.

PA31 \* 6566

Diagnóstico de sistemas de producción del pequeño productor en Costa Rica. I. Caracterización General, A. Cordero y otros

PA32 \* 6567

Diagnóstico de sistemas de producción del pequeño productor en Costa Rica. II. Análisis comparativo de sistemas de producción bovina, A. Cordero, y otros.

PA33 \* 6568

Estudio de caso: Impacto de la asistencia técnica a un pequeño productor en Parrúas de Costa Rica, F. Romero y otros.

PA34 \* 6569

Producción combinada grano-forraje en el cultivo de maíz en Nueva Concepción, Guatemala, R. Solano y P. Elviva.

PA35 6570

Evaluación de tres sistemas de siembra, tres frecuencias de corte y tres niveles de nitrógeno en napier (Penisetum purpureum) Schumack. R. Solano y otros

PA36 6571

RESPUESTA DE LA ASOCIACION DE LEUCAENA leucocephala (Lam) y  
DIGITARIA decumbens (Stent) A LA APLICACION DE FOSFORO,  
EN NIGUA, REPUBLICA DOMINICANA\*

Melidiana Vargas \*\*  
Manuel Tapia Chalas\*\*\*

INTRODUCCION

La mayoría de los países en vías de desarrollo present<sup>a</sup>an un alto *índice de* crecimiento demográfico que no se corresponde con la cantidad de ali-  
mentos producidos.

Esta contradicción permite cuestionar hasta qué punto los siste-  
mas actuales de producción agropecuarios han sido eficientes en con-  
vertir ciertos recursos en productos.

En la actualidad, existen plantas con alto valor nutritivo que  
pueden ser utilizadas tanto para la alimentación humana como animal,  
pero que han recibido poca investigación tanto en forma individual o  
como componente de sistemas de producción. La Leucaena leucocephala  
(Lino criollo), es un ejemplo de las plantas antes señaladas, ofrece  
la particularidad de crecer en forma silvestre y con poca exigencias  
nutritivas y de suelo. Es muy apetecida por los animales, principal

---

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, 23-27 de marzo,  
1981, Santo Domingo, República Dominicana.  
\*\* Ing. Agrón. Enc. Programa Fertilización de Pastos - CENIP  
\*\*\* Ing. Agrón. Profesor Zootecnia Universidad Autonoma de Santo Do-  
mingo (UASD).

mente los rumiantes y poseen un valor nutritivo elevado, básicamente en su contenido proteico.

En República Dominicana, los suelos presentan deficiencias en nitrógeno y fósforo. El nitrógeno se podría proporcionar a través de la asociación simbiótica de microorganismos que fijan el nitrógeno de leguminosas y gramíneas. Sin embargo, el fósforo que es fácilmente fijado y además poco móvil, debe ser suministrado con aplicaciones de fertilizantes solubles que pueden ser aprovechados rápidamente por la planta. Con un manejo adecuado en donde se conozcan bien la relación suelo-planta-animal, se podría poner a disposición de los ganaderos de las regiones con recursos físicos limitados, sistemas opcionales de producción que tienden a mejorar la productividad y producción de sus explotaciones y aumentar los ingresos que perciben dichos productores. En vista de la poca información que existe en el país sobre el uso de lino criollo en la alimentación animal se plantea el presente trabajo que tiene los siguientes objetivos:

- a) Determinar la respuesta de una asociación de Leucaena y pangola a la aplicación de fósforo.
- b) Determinar la respuesta de la Leucaena a la aplicación de fósforo.
- c) Determinar el valor nutritivo de la Leucaena y de la asociación de Leucaena + pangola.
- d) Determinar cuál es la frecuencia y altura de corte que produce el mayor rendimiento de materia seca.

#### MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en el Centro de Reproducción y Cría de la finca experimental de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), ubicada en la sección Nigua, de San Cristóbal. La finca experimental está situada a 10m.s.n.m. y a los 18°25' latitud Norte y 70°06' longitud Oeste. La precipitación media anual es de 1107.1 mm, la temperatura media anual es de 24.54°C y la humedad relativa es 83%.

El suelo es franco arcillo-arenoso y posee las características químicas siguientes: pH 7.4, MO 2.35%,  $P_2 O_5$  1.0 ugr. P/ML/suelo y  $K_2 O$  0.03 meg/100 ML/suelo.

Los tratamientos consistieron en la utilización de dos niveles de fósforo (0 y 100 Kg/Ha/año); la fuente utilizada fue superfosfato triple (46%). Además se estudiaron dos frecuencias de cortes (28 y 42 días) y dos alturas de plantas (15 y 20 cm). Las tres variables estudiadas, hicieron un total de 8 tratamientos.

La aplicación de fósforo se realizó en dos aportaciones al año; al inicio del ensayo (5/8/1979) y seis meses después de la primera. Las aplicaciones se hicieron al voleo, el ensayo tuvo una duración de un año. La cantidad de superfosfato triple que se aplicó por parcela experimental de 50 m<sup>2</sup> fue de 0.543 kg.

Los tratamientos se ordenaron en un diseño de bloques al azar con arreglo factorial de 2<sup>3</sup>, figura 1. Cada parcela experimental tuvo una dimensión de 5 m x 10 m. El área total del experimento fue de 1600 m<sup>2</sup>.

La hierba Digitaria decumbens y leucaena leucocephala fueron seleccionadas en asociación al estado espontáneo.

Se evaluaron estadísticamente el rendimiento (M.S. ka/Ha) de la asociación Leucaena leucocephala + Digitaria decumbens; Leucaena y Digitaria sin asociar; además en cada una se determinó la frecuencia de corte y la altura de la planta que permitieron un mayor rendimiento de M.S.; tanto en la asociación como los monocultivos.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Rendimientos de M.S. en kg/ a.

- Asociación: Leucaena + Pangola.

En el cuadro 1 se observa el efecto de la triple interacción en el rendimiento de M.S.; en dicho cuadro se observa que el tratamiento que presentó el mayor rendimiento (7083 kg/Ha de M.S.) fue aquel en el cual se aplicó la cantidad de 100 kg/Ha/año de P<sub>2</sub> O<sub>5</sub>, a una frecuencia de corte de cada 28 días y a una altura de 20 cm. (P<sub>100</sub> A<sub>42</sub> F<sub>28</sub>). Este rendimiento fue significativamente superior a los de otros tratamientos antes mencionados (o sea en donde se aplicó 100 kg/Ha de P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> con aquel al cual no se le aplicó fósforo ambos a la misma frecuencia y altura de corte, se notará una diferencia de 2302 kg/Ha de M.S. a favor del primero. Esta diferencia puede ser atribuida como



una respuesta de las plantas a la aplicación de fósforo (2,9). Bovadi lla (2) encontró respuesta en *Leucaena leucocephala* a la aplicación de 100 kg de  $P_2 O_5$ /Ha/año y esta respuesta estuvo ligada a una frecuencia y altura de corte cada 28 días y a 20 cm, respectivamente. En estudios realizados por otros investigadores se encontró respuestas significativas en la *Leucaena*, cuando se aplicaba al suelo calcio y fósforo.

En el tratamiento con aplicación de fósforo, corte a 15 cm de altura pero variando la frecuencia de corte de 28 a 42 días se presenta una diferencia de 1115 kg/Ha de M.S. a favor del tratamiento con mayor frecuencia de corte, cuadro (1), posiblemente esta disminución se deba a la caída de las hojas (Senescentud) a medida que aumenta la frecuencia de corte.

En aquel tratamiento, en el cual se aplicó fósforo, se mantuvo constante la frecuencia de corte (cada 28 días) y sólo se varió la altura de 20 a 15 cm. Se observó una diferencia a favor del tratamiento con mayor altura de corte debido a una mayor longitud de los tallos del lino a su capacidad de rebrote 1/. Sin embargo, en Hawaii los más altos rendimientos se han encontrado cuando los cortes se realizan a una altura de 5 cm (9).

- *Leucaena* y *Pangola*.

En el cuadro 1 se observa que el rendimiento de la *leucaena* en el tratamiento ( $P_1 F_1 A_2$ ) fue significativo y presentó un rendimiento de 2,181 kg/Ha. El cual fue ligeramente superior al tratamiento en el cual no se aplicó fósforo, mostrando una diferencia de 542 kg/Ha. En ambos casos la frecuencia y altura de corte fue la misma.

Cuando se analiza aisladamente el efecto del fósforo sobre el rendimiento en materia seca, se puede observar que la *Leucaena* no presentó diferencias significativas a la aplicación de fósforo, cuadro 2. Algunos investigadores señalan que la presencia de micorrizas en ciertas leguminosas contribuye a que éstas utilicen el fósforo más eficientemente. Estos hongos tienen una gran capacidad de metabolizar los fósforos y ponerlos a disposición de la planta, sin embargo, como

---

1/ TAPIAS, C. M. Comunicación personal. Departamento de Zoocenia. Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Santo Domingo, R.D., 1979.

el fósforo tiene que pasar del hongo a los nódulos radiculares y de ahí esperar la descomposición de los mismos, es probable que un año no haya sido suficiente para conocer esta respuesta (8).

En lo que respecta a la frecuencia y altura de corte se observan diferencias significativas entre los tratamientos ensayados. La mejor frecuencia corresponde a cada 28 días y la mejor altura a los 20 cm, cuadro 2.

Los rendimientos en M.S. de la pangola fueron mayores que los de Leucaena en cualquiera de las variables analizadas. En el cuadro 2 se observa que el rendimiento en los tratamientos en los cuales se aplicó fósforo fue mayor que donde no se aplicó independientemente de la frecuencia y altura de corte. La respuesta de la planta a la aplicación de fósforo corresponde con lo encontrado por otros investigadores.

- Composición de la materia seca de la asociación Leucaena + Pangola.

La aplicación de fósforo no afectó el contenido de proteína cruda de la asociación, ya que se presentan valores muy parecidos a los de aquellos tratamientos en los cuales no se aplicó fósforo, cuadro 3. Sin embargo, al analizar las frecuencias de corte estudiadas, se observa, que en la frecuencia cada 28 días ocurre el mayor porcentaje de proteína cruda, mientras que a los 42 días el contenido de fibra cruda aumenta, cuadro 3. Este comportamiento puede ser debido a que a la edad de 28 días los componentes de la asociación tienen mayor cantidad de hojas, contrario a lo que ocurre a mayor edad en donde la relación tallo-hoja aumenta (4,3).

Por otro lado, los contenidos de Ca y P permanecen prácticamente sin alterarse debido al pequeño lapso entre una y otra frecuencia de corte.

- Composición de la materia seca de la Leucaena.

La Leucaena presente un alto contenido en proteína cruda (27,7%), (Cuadro 4) los valores encontrados en el presente trabajo son muy parecidos a los obtenidos por otros investigadores (1,2). En la República Dominicana Bobadilla (2) realizó una investigación con Lino criollo y encontró que al analizar químicamente las diferentes partes de las plantas, los contenidos protéicos fueron: 26.8%; 7%; 15.3% y 28.8% para hojas, tallos, vainas y semillas, respectivamente. La cantidad de mimosina osciló entre 3 y 3.75%.

Las hojas tiernas contienen de 4 a 18% de proteína y además son más ricas que las viejas. Estudios realizados demuestran que las hojas representan un 20% del peso total del forraje fresco cortado y son tres veces más ricas en proteínas que el tallo, (1,5). La proporción en que se encuentran las hojas es un carácter genético intrínseco de la especie y varía en las diferentes fases del ciclo biológico de la hierba (3,7). En términos generales, el contenido de proteína cruda de una forrajera se considera como el principal indicador de su valor nutritivo. (6).

El contenido en fósforo no estuvo influenciado por la aplicación de dicho elemento, ya que para ambos casos se encontró 0.18%. Sin embargo, tanto el fósforo como el calcio tienden a disminuir a medida que se aumenta la frecuencia de corte (Cuadro 4).

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La aplicación de fósforo incide positivamente en el rendimiento de la asociación y lo mismo ocurre con la frecuencia de corte. La altura de corte incide en menor grado.
2. La frecuencia de corte cada 28 días y la altura de corte a los 20 cm favorecieron el rendimiento de la Leucaena.
3. Para las condiciones en las que se desarrolló este experimento, no hubo respuesta en la Leucaena a la aplicación de fósforo.
4. La aplicación de fósforo incrementa los rendimientos de la pangola, independientemente de la frecuencia y altura de corte.
5. La Leucaena presenta un alto valor nutritivo, proteína cruda (27.7%) independientemente de la aplicación de fertilizante fosfórico.

#### - Recomendaciones:

Las conclusiones obtenidas permiten dar las siguientes recomendaciones:

1. Aplicar a la asociación Leucaena + pangola 100 Kg de fósforo/Ha/año, en dos aportaciones y cortar o pastorear a 20 cm cada 28 días.

2. Continuar la investigación para determinar la presencia de micorrizas en estos suelos.

## BIBLIOGRAFIA

1. ANON. Leucaena promising forrje and tree crop for tropics. In Machado. R. Milera. M. Menéndez. J y García, T. R. Leucaena (Leucaena leucocephala) Lam. de Wit). Pastos y forrajes. Centro Universitario de Matanzas, Vol. 1: pp 321-329, 1978.
2. BOBADILLA, M. Respuesta de la Leucaena Leucocephala ante la aplicación de fósforo. Tesis Lic. en Química, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Santo Domingo (R. D., 1978. 46 p.
3. CHANDLER, J. Et al. Forrajeras estudiadas, In El manejo intensivo de forrajeras tropicales en Puerto Rico, Boletín No. 202, 1967. pp 10-13
4. \_\_\_\_\_ . CARO, C. Alimentación del ganado con forraje In Manejo intensivo de forrajeras tropicales en Puerto Rico, Boletín No. 202, 2967. pp 150-163.
5. JOSHI, D. C. and UPADHAYAY, R. B. Leucaena leucocephala and evergreen fodder and the possibilities of using in the dietary of animals. Sheep. Ind. Vet. J. 53 (8):606. 1976.
6. MARTINEZ, C. L. Gramíneas forrajeras para los trópicos húmedos. Apuntes de forrajicultura, de la asignatura pastos y forrajes de la facultad de ciencias agronómicas y veterinarias, (UASD), Santo Domingo, Rep. Dominicana, 1973. pp 4-27.
7. \_\_\_\_\_ . CONCEPCION, S. y TEISSIER, J. Informe provisional sobre las investigaciones de la hierba pangola a la FAO, Santo Domingo, Rep. Dominicana, 1970. 28 p.
8. MOSSE, B. The role of Mycorrhiza in legume nutrition of marginal soils. In Wark shapheld at Kahulmi, Maui, Hawaii, 1976. Proceedings. pp 275-279.
9. PATRIDGE, I. J. and RANACOU, E. The effects of supplemental Leucaena leucocephala on Steers grazing Dichanthium caricosum in Fiji. Tropical Crasld. 8(2): 107-111. 1974.

Cuadro 1. Prueba de Duncan para los datos de rendimiento en M.S. (Kg/Ha) de la asociación Pangola+Leucoena, Leucoena+Pangola solas. Nigua, República Dominicana.

TRATAMIENTOS			RENDIMIENTOS			
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Kg/Ha)	Frecuencia cortes (días)	Altura corte (cm)	Leucaena +Pangola	Leucaena	Pangola	%Leuc:
0	28	20	7083 a	2181 a	4901 a	31
0	28	15	5826 ab	617 c	5209 a	11
0	42	20	5660 ab	1036 c	4625 ab	19
0	28	20	4781 bc	1639 b	314 b	34
100	42	15	4711 bc	919 c	3793 ab	20
100	28	20	4554 bc	1129 c	3425 b	25
100	42	20	4075 c	757 c	3317 b	19
100	28	15	3926 c	761 c	3165 b	20

CV=22.9%

Cantidades con letras iguales no difieren significativamente a un nivel de 5%.

Cuadro 2. Rendimiento en M.S. (Kg/Ha) de Leucaena y Pangola según la cantidad de fósforo aplicada, frecuencia y altura de corte. Nigua, San Cristóbal, 1979.

Variables estudiadas	Claves Utilizadas	Rendimientos M.S. (Kg/Ha)	
		Leucaena	Pangola
Fósforo	P100	1188	4632 a
	Po	1072	3262 b
Frecuencia de corte	F <sub>28</sub>	1392 a	4169
	F <sub>42</sub>	865 b	3724
Altura de corte	A <sub>15</sub>	867 b	3996
	A <sub>20</sub>	1403 a	3896

Nota: Tratamientos con letras iguales no difieren significativamente a un nivel de 5%.

Cuadro 3. Efecto de la aplicación de fósforo, frecuencia y altura de corte en la composición de la materia seca de la asociación Leucaena+Pangola. Nigua, San Cristóbal, República Dominicana. 1979.

TRATAMIENTOS			NUTRIENTES		DIGESTIBLES			TOTALES (%)		Composición Química (% materia seca)		Materia seca (60%)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Kg/Ha)	Frecuencia cortes(días)	Altura corte(cm)	Proteína cruda	Extractos sin N	Grasa	Fibra cruda	Ceniza	Ca	P			
0	28	15	17.0	40	2.2	29	7.0	0.9	0.14	26.6		
0	42	20	13.1	41	2.1	29	7.0	0.8	0.19	23.6		
0	42	15	16.1	44	2.1	25	7.0	1.0	0.22	31.0		
0	28	20	16.4	38	2.1	30	7.8	0.7	0.23	24.4		
100	42	15	14.5	42	1.9	28	7.4	0.7	0.12	28.2		
100	28	15	18.0	50	2.0	18	7.0	0.5	0.18	25.0		
100	42	20	14.3	41	2.0	30	7.5	0.7	0.15	25.5		
100	28	20	16.4	41	2.0	26	7.3	0.8	0.14	25.6		

Cuadro 4. Efecto de la aplicación de fósforo, frecuencia y altura de corte en la composición de la materia seca de la Leucaena. Nigua, San Cristóbal, República Dominicana. 1979.

Clave de los Tratamientos	Nutrientes Digestibles Totales (%)		Composición Química (% de materia seca)	
	Proteína Cruda	Ceniza	Ca	P
P <sub>0</sub> F <sub>28</sub> A <sub>15</sub>	27.7	7.4	2.0	0.2
P <sub>0</sub> F <sub>28</sub> A <sub>20</sub>	24.1	7.3	1.57	0.2
P <sub>0</sub> F <sub>42</sub> A <sub>15</sub>	26.2	7.7	1.90	0.17
P <sub>0</sub> F <sub>42</sub> A <sub>20</sub>	29.3	7.1	2.07	0.15
P <sub>100</sub> F <sub>28</sub> A <sub>15</sub>	26.8	7.7	1.95	0.2
P <sub>100</sub> F <sub>42</sub> A <sub>20</sub>	26.8	7.7	1.83	0.18
P <sub>100</sub> F <sub>42</sub> A <sub>20</sub>	26.1	8.3	1.70	0.16
P <sub>100</sub> F <sub>42</sub> A <sub>15</sub>	26.8	8.1	2.07	0.18

FERTILIZACION DEL PASTO NAPIER (*Pennisetum purpureum*. Schum) CON NITROGENO EN LA ZONA TROPICAL MUY SECA DE GUATEMALA.\*

Federico Franco Cordón  
Carlos A. Rodríguez E.\*\*

Este trabajo se llevó a cabo en la finca "HACIENDA NUEVA", ubicada en el Km. 115 de la Carr. al Atlántico, en el municipio de Usumatlán, Departamento de Zacapa, a una altura de 250 m sobre el nivel del mar, con una precipitación anual de 980 mm, temperatura media de 27°C y una humedad relativa de 70%, según Holdridge citado por Ramírez corresponde a la zona tropical muy seca.

Los suelos corresponden a la serie de Los Valles, sobre materiales sedimentarios y metamórficos de topografía plana, textura franco arcillosa con las siguientes características: pH 8.3, carbón orgánico 0.93%, nitrógeno total 0.18%, materia orgánica 1.63%, relación carbono nitrógeno 8:1, capacidad total de intercambio 32.69 m/g de suelo; porcentaje de saturación de bases 64.30, nitrógeno disponible 16 p.p.m.; fósforo disponible 25 p.p.m. y potasio disponible 136 p.p.m.

El sistema experimental usado fue de bloques al azar, con cinco tratamientos y cinco repeticiones, cada parcela ocupó un área total de 80 m<sup>2</sup> y el área útil fue de 36 m<sup>2</sup>.

La especie estudiada fue pasto Napier de la variedad Costa Rica.

Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

1. N <sub>0</sub>	Testigo	(ninguna aplicación de nitrógeno)
2. N <sub>1</sub>	200	Kg de N/Ha/año
3. N <sub>2</sub>	250	Kg de N/Ha/año
4. N <sub>3</sub>	300	Kg de N/Ha/año
5. N <sub>4</sub>	350	Kg de N/Ha/año

---

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCOMCA, 23-27 marzo, 1981, Santo Domingo, República Dominicana.

\*\* Universidad de San Carlos, Programa de Desarrollo Ganadero, Guatemala.



El nitrógeno fue aplicado en bandas al inicio y después del primero, segundo, tercero y cuarto cortes; se realizó una aplicación uniforme de 300 Kg de  $P_2O_5$ /Ha y 100 Kg de  $K_2O$  por Ha.

La fuente de nitrógeno fue nitrato de amonio (33% de N); la fuente de fósforo fue superfosfato simple (21% de  $P_2O_5$ ) y de potasio el muriato de K (60% de  $K_2O$ ). El trabajo cubrió un período de doce meses.

Al inicio del experimento, las parcelas fueron cortadas para uniformizar. Los cortes se efectuaron con machete a ras del suelo. Se registraba el rendimiento de la parcela neta, los análisis de materia seca y nitrógeno se efectuaron de acuerdo a los métodos de la AOAC.

#### RESULTADOS Y DISCUSION

El efecto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento del pasto Napier en términos de forraje verde, materia seca y proteína cruda, puede observarse en el Cuadro 1. En el mismo también es posible observar la recuperación del nitrógeno en el pasto y el incremento de materia seca producida por cada kilogramo de nitrógeno aplicado en los distintos niveles de fertilización. En general, es posible notar un incremento significativo hasta llegar al nivel de 300 kg de N/Ha/año.

Estos resultados son muy superiores a los obtenidos por Guerrero y otros (8), cuando obtuvieron un máximo de 14 toneladas de M.S. al aplicar 600 Kg de N/Ha. También fueron superiores a los resultados obtenidos por los mismos autores, utilizando combinaciones de 400 Kg de N/Ha y 200 Kg de fósforo/Ha. (13.9 t M.S.).

En otros trabajos realizados donde la precipitación fue superior a 2500 mm., muestran producciones de 30 t de M.S./Ha/año. (1, 2, 3 y 4).

Esta superioridad se puede atribuir al hecho de haber utilizado la variedad de Napier conocida como Costa Rica, la cual es más vigorosa y exuberante que las utilizadas en los otros trabajos referidos (Merker, Panamá).

En El Salvador Watkins y Lewy-Van (17), obtuvieron rendimientos hasta de 80 t M.S./Ha/año.

De lo anterior puede inferirse que los rendimientos obtenidos en el presente trabajo son bastante satisfactorios, si se toma en cuenta que se realizó en una zona tropical muy seca (750 mm) y el suministro de agua de riego fue eficiente,

Las Figuras 1 y 2 muestran gráficamente el porcentaje de recuperación de N y los incrementos de materia seca producida por cada kg de N aplicado, respectivamente. Las tendencias observadas en los resultados son similares a los reportados por otros estudios (4).

#### CONCLUSIONES

1. La aplicación de nitrógeno incrementó la producción de materia seca; sin embargo, para las condiciones en las que se realizó el trabajo, parece no justificarse aplicaciones arriba de 300 kg de N/Ha/año.
2. El mismo efecto se observó en relación con la producción de proteína cruda la cual se debió más que todo al incremento de materia seca que al porcentaje de proteína del pasto, el cual no sufrió ningún incremento significativo, debido a las aplicaciones de nitrógeno.
3. La aplicación de 300 Kg de N/Ha/año resultó producir el forraje más barato.

#### REFERENCIAS

1. CARO COSTAS, R y VICENTE CHANDLER, J. Comparative productivity of Merker grass and of Kudzo-Merker grass mixture as affected by season and cutting hight. Faculty of Agriculture, University of Puerto Rico, 10: 144-151, 1956.
2. \_\_\_\_\_ Effects of two cutting heights on yields of five tropical grasses. Faculty of Agriculture, University of Puerto Rico. 45: 46-49, 1961.
3. \_\_\_\_\_ The Yields and composition of five grasses growing in humid mountains of Puerto Rico, as affected by Nitrogen Fertilization, season and harvest procedures. Faculty of Agriculture, University of Puerto Rico, 44:107-120, 1960.
4. CHANDLER, J. V. et. al. Intensive Grassland and Management in the Humid Tropics of Puerto Rico. Bulletin 233, February 1974. University of Puerto Rico.



EFFECTO DE LA FERTILIZACION EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD  
DE LOS PASTOS PANGOLA Y ESTRELLA AFRICANA\*

Melidiana Vargas\*\*

Manuel Tapia Chalas\*\*\*

INTRODUCCION

En la República Dominicana se dedican a la ganadería 1,436,214,72 Ha., de las cuales el 67.6% (970,739.25 Ha.) son pastos cultivados, utilizados en la alimentación de ganado para leche y carne, o ambos propósitos a la vez.

En 1972 el rendimiento promedio de leche y carne fue de 5.1 lt/vaca/día y 26 kg/ha/año respectivamente. Estos rendimientos son considerados bajos si se comparan con los obtenidos en otros países en donde se hace un uso más racional de los pastos. En la actualidad, se cree, que la baja productividad que experimentan las fincas ganaderas se deba a la no utilización de prácticas de manejo adecuadas entre las que se menciona la fertilización. Menos del 10% de las fincas ganaderas usan fertilizantes y emplean fórmulas completas en donde las dosis y elementos utilizados no son el resultado de trabajos previos de investigación.

Considerando que los pastos constituyen el principal alimento para el ganado, es conveniente hacer investigaciones en fertilización, tomando en cuenta el tipo de explotación y las condiciones ambientales. De esta forma se determinarán cuáles serán los niveles y dosis de fertilizante más adecuadas y que contribuya a un mayor ingreso.

---

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 de marzo de 1981.

\*\* Ing. Agrón., Encargada Fertilización de Pastos-CENIP.  
República Dominicana

\*\*\* Ing. Agrón., Profesor Zootecnia U.A.S.D, Santo Domingo,  
República Dominicana.

## PA 8-2

Pensando en las condiciones antes señaladas se planteó este estudio, cuyo objetivo principal consiste en determinar la dosis óptima económica de fertilizante que contribuya a un incremento de la producción y productividad de los pastos.

### MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó en la Estación Experimental de Leche en San Francisco de Macorís, dedicada a la producción de leche. La Estación Lechera está situada a 110 m, s, n, m, 19°17' latitud Norte y 70°15' longitud Oeste, con una precipitación media anual 1,414.64 mm. y una temperatura media de 25.6°C. Las características químicas del suelo experimental son las siguientes: pH = 5.9; MO = 2.9%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 20.00 PPM y K<sub>2</sub>O = 514 PPM.

Los niveles de fertilizantes fueron: Nitrógeno (0, 150, 3000, 450 y 600 kg/ha), fósforo (0.50 y 100 kg/ha/año) y de potasio ( 0 y 100 kg/ha/año). Estos niveles fueron estudiados en un diseño experimental de bloques al azar con arreglo factorial de 5 x 3 x 2 con 4 repeticiones. La fuente de fertilizantes utilizadas fueron las siguientes: Sulfato de Amonio (21% N); Superfosfato triple (46%) de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y Muriato de Potasio (60% de K<sub>2</sub>O).

En San Francisco de Macorís se realizó la siembra de los mismos utilizando para la Pangola un marco de plantación de 0.50 m x 0.30 m ., y para la Estrella una distancia entre hilera de 0.5 m . y sembrada a chorrillo. La aplicación del fertilizante se realizó de la siguiente forma; la mitad del Fósforo y el Potasio a la siembra y la otra mitad 6 meses después de la misma. El Nitrógeno, sin embargo, se dividió en 8 aplicaciones a partir de la siembra para el caso de Higüey y 10 aplicaciones en San Francisco de Macorís. El Nitrógeno se aplica cada 28 días en época de lluvia y cada 56 días en época de sequía. La altura aproximada de corte fue de 10 cm.

## RESULTADOS

En el Cuadro 1 se observa el efecto de la triple interacción, Los tratamientos que presentaron rendimiento de M.S. en Kg/Ha/año significativos fueron  $N_2 P_0 K_1$  (23332 Kg/Ha),  $N_3 P_2 K_1$  (26343 Kg/Ha),  $N_3 P_1 K_1$  (24243 Kg/Ha),  $N_3 P_2 K_1$  (24515 Kg/ha) y  $N_4 P_2 K_1$  (23324), no detectándose diferencias significativas entre sí. En estudio realizado en Hawaii con aplicaciones de nitrógeno de 160, 320, 480 y 640 Kg., se obtuvieron los rendimientos siguientes de Kg/Ha de M.S., 3520, 12, 860, 16, 390 y 18.000 (S) citado por Vicente Chandler (2) encontró en suelo de Florida que la pangola incrementaba sus rendimientos mediante la aplicación de niveles de nitrógeno hasta 363 Kg/Ha/año.

En el análisis económico se determinó que el tratamiento óptimo económico fue  $N_2 P_2 K_1$  (300 Kg/Ha/año/100 Kg/Ha/año y  $S_0$  Kg/Ha/año.

En Oriente Cuba, utilizaron 6 niveles de Nitrógeno (48,201, 391,584, 764, 962 Kg/Ha/año respectivamente, el nivel económico en cuanto a la producción de materia seca, fue  $N_3 = 391$  Kg/Ha/año con aportación 501 Kg/Ha/corte (4).

En el Cuadro 2 se observa el efecto de la triple interacción en el pasto Estrella Africana. Los tratamientos que presentaron mejor rendimiento de M.S. en Kg/Ha/año con respecto a los demás fueron  $N_3 P_1 K_0$  (22058 Kg/Ha/año),  $N_3 P_2 K_1$  (23214 Kg/Ha/año),  $N_4 P_2 K_0$  (24476 Kg/Ha/año,  $N_4 P_1 K_1$  (22734 Kg/Ha/año) y  $N_4 P_2 K_1$  (24480 Kg/Ha/año), no detectándose diferencia significativa entre si (Fabelo J. Cepeda R. (1), con aplicaciones de Nitrógeno de (100, 300, 600, Kg/Ha/año, determinaron rendimiento en pasto Estrella Africana de 0.74, 1.02, 1.39, ton/Ha/corte.

En Puerto Rico se estudió respuesta al pasto Estrella Africana, este pasto dio fuerte respuesta en rendimiento a las aplicaciones de Nitrógeno en cantidades de 400 a 800 Kg/Ha/año y aproximadamente un 50% de N aplicado se recuperó en el forraje. Esta presentó respuestas a las aplicaciones de Potasio (400 Kg/Ha/año) y de Fósforo (75 Kg/Ha/año (2,3).

En el análisis económico se determinó que el tratamiento óptimo económico fue el  $N_3P_2K_1$  (450 N/Ha/año, 100 Kg P/Ha/año, 100 Kgs/Ha/año (4).

Cuadro 1. Efecto de los niveles de la triple interacción NPK en el rendimiento de M.S. de *D. decumbens*. San Francisco de Macorís, República Dominicana. 1979.

RENDIMIENTO TOTAL DE CORTE Kgs. M.S./HA/AÑO

		N I V E L E S				
Kg/ha/año de $K_2O$	Kg/ha/año de $P_2O_5$	$N_0$	$N_1$	$N_2$	$N_3$	$N_4$
		0	150	300	450	600Kg/ha/año de N.
	$P_0$	16242	20573	20185	20549	21553
$K_0$	$P_1$	20098	18132	22882	21855	20517
	$P_2$	25052**	23148	23073	22198	20655
	$P_0$	19026	22032	23752**	20998	21800
$K_1$	$P_1$	21263	22947	22569	24243**	22489
	$P_2$	23332**	22945	26343**	24515**	23324**

Duncan 5%

C.V. 8.7

Cuadro 2. Efecto de los niveles de la triple interacción NPK en el rendimiento de M.S. de Estrella Africana, San Francisco de Macorís, República Dominicana, 1979.

RENDIMIENTO TOTAL DE CORTE Kgs. M.S/Ha/año		N I V E L E S				
Kg/ha/año de	Kg/ha/año de	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>
K <sub>20</sub>	P <sub>205</sub>	0	150	300	450	600Kg/ha/año de N.
	P <sub>0</sub>	11264	18055	16863	20615	19886
K <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	15343	15351	19254	22058**	19819
	P <sub>2</sub>	15898	18989	18573	20774	24476**
	P <sub>0</sub>	13033	17223	19681	20519	18785
K <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	16442	17267	20611	20958	22734**
	P <sub>2</sub>	16142	17003	21181	23214**	24480**

Duncan 5%

C.V. 8.7



### CONCLUSIONES

En dichos suelos y bajo las condiciones ambientales existentes se presenta una excelente respuesta de la *Cynodón nlemfuensis* y *Digitaria decumbens* a todos los niveles de fertilización ensayados con excepción de las interacciones de NK y PK.

### RECOMENDACIONES

Para el pasto *Digitaria decumbens*, es importante aplicar  $N_2P_2K_1$  (300 grr/ha/año, 100 kgr. P/ha/año + 100 kgr. K/ha/año).

Para el pasto *Estrella Africana* los tratamientos recomendados son  $N_3P_1K_0$  (450 kgr/ha/año + 100 kgs. P/ha/año + 100 kgs. K/ha/año,  $N_3 P_2 K_1$  (450 kgs. N/ha/año + 100 Kgs.  $P_2 O_5$ /ha/año + 100 Kgs. K/ha/año.

REVISION DE LITERATURA

1. FEBELO, J. A. y CEPEDA R. A. Rendimiento del pasto Estrella africana bajo la aplicación de diferentes dosis y frecuencia de N. "Trabajo de Tesis" U.A.S.D, República Dominicana.
2. HERRERA P.G. CHAVERRI 22, H. Leucaena leucocephala en gramíneas leguminosas forrajeras en Colombia. "Ediciones ICA asistencia técnica- Manual No.10 19 - 326, 1965.
3. VICENTE CH, (13). Manejo intensivo de forraje en Puerto Rico en Bornemisa, E. y Alvarado A. eds "Manejo de Suelos en la América Tropical, 1965, pp 418-444.
4. WOLLNER H. AND CASTILLO J.L. "The of different levels of N. on the vield pangola (Digitaria decumbens stent). "Revista Cubana de Ciencias Agrícolas, julio 1968. Vol. 2 No.2.
5. WHITTNEY A.A. AND GREEN R.E. "Pangola grass perfomance under different lives of nitrogen fertilization en Hawaii" Agronomy Journal 61, 1969.

RESPUESTA DE CYNODON NLMFUENSIS A CINCO NIVELES DE N Y DOS NIVELES DE P Y K EN ANGELINA COTUI REPUBLICA DOMINICANA\*

Por: Guillermo Español <sup>1/</sup>  
Melidiana Vargas <sup>2/</sup>  
Manuel Tapia Chalas <sup>3/</sup>

INTRODUCCION

La baja cantidad y calidad del forraje producido en las pasturas de la región se debe principalmente a la baja fertilidad de los suelos y el uso inadecuado de los fertilizantes por los escasos ganaderos que abonan los pastizales.

El principal efecto de un aumento en los niveles de fertilizantes, posiblemente será un aumento en la producción de forrajes.

El objetivo primordial del uso de fertilizantes nitrogenados, es aumentar el crecimiento de los pastos para producir más alimento y mejorar el contenido de proteína de los mismos, para cubrir los requerimientos de este nutriente en el animal.

La fertilización nitrogenada, es costosa, pero para fines de producción de leche hasta ahora resulta económica. Siendo la región Nordeste y la Costa Norte, las principales productoras de leche en el país, es interesante efectuar estudios sobre fertilización, a fin de proporcionar al ganadero informaciones precisas para el uso racional de fertilizantes en pastizales. Los objetivos de este trabajo son los siguientes:

- a) Determinar los niveles de fertilizantes que contribuyan a incrementar el rendimiento y calidad del pasto.
- b) Determinar dosis óptima económica.

---

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 de marzo de 1981.

<sup>1/</sup> Ing. Agrón. Encargado Fertilización Pastos, Est. Exp. Lechera, San Fco. de Macorís, República Dominicana.

<sup>2/</sup> Encargada Area de Fertilización CENIP.

<sup>3/</sup> Profesor Zootecnia, U.A.S.D., Santo Domingo.

En el Cuadro 3 observamos la respuesta del pasto *Cynodon nlemfuensis* a los diferentes niveles de nitrógeno durante los 10 cortes. En la época del crecimiento rápido del pasto, donde la precipitación pluvial juega un papel tan importante, vemos el comportamiento de estos mismos niveles de nitrógeno durante esta época y cómo el rendimiento de la materia seca se ve influenciado por los mismos (Cuadro 4).

El forraje seco producido por libra de nitrógeno aplicada, disminuyó progresivamente cuando fueron en aumento las aplicaciones de este elemento (2). En un experimento con diferentes gramíneas (Napier, Guinea, Pará y Pangola) produjeron en promedio respectivamente, 51, 30, 12 y 5 libras de forraje seco por libra de nitrógeno aplicada, a medida que se aumentaban los niveles de 0, 200, 400, 800 y 1600 libras por cuerda.

En la figura 1 y 2 se observa un gran descenso en los rendimientos de materia seca, específicamente en el corte No.7, debido a la presencia en el experimento de la larva "Laphyma Frigiderda. Estos ataques normalmente ocurren cuando llueve y el crecimiento del forraje es más exuberante y abundante.

Se considera que es peligroso para el ganado el control químico y se recomienda el control biológico mediante predadores naturales, tales como moscas, avispas, aves (pájaros carpinteros), así como estimular la presencia de garzas. El ganadero de la zona trata de mantener la plaga bajo control introduciendo el ganado a los potreros.

Los rendimientos de materia seca aumentaron a medida que se incrementó el nivel de nitrógeno y comenzó a disminuir hacia el nivel 600 Kg/ha/año (figura 3).

Los rendimientos en *Brachiaria mutica* aumentaron con el nivel N aplicado (CHADHOKAR, 1976) sin embargo, la respuesta fue menor a las mayores tasas de N aplicado.

El mayor porcentaje de proteína cruda se obtuvo en el nivel 200 Kgr de N/ha., el cual fue de 17.6% (Cuadro 5).

El menor costo marginal se obtuvo con este mismo nivel (Cuadro 6).

## MATERIALES Y METODOS

El sitio del experimento se escogió en una finca privada de la Sección Angelina de Cotuí, Provincia Juan Sánchez Ramírez. Cotuí se encuentra en una latitud 19°03' N y una longitud 70°09' W; con una pluviometría y temperatura promedio/año de 1625.2 mm y 25.5°C respectivamente.

El suelo de textura franco arcillo arenoso presentó al momento del inicio del ensayo las siguientes características químicas: PH de 6.1, m.o 3.67%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 71 ugr P/ml suelo y K<sub>2</sub>O 0.73 meq/100 ml/suelo.

El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con arreglo factorial de 5 x 2 x 4 y un área de experimento de 600 m<sup>2</sup>.

Los niveles de Nitrógeno fueron de 0, 210, 400, 600 y 800 Kg/ha/año. Los niveles de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O fueron 0 y 100 Kg/ha/año. El abono nitrogenado (Urea 45% de N) fue aportado después de cada corte. El abono fosfórico (Superfosfato triple 46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y el Potásico (Cloruro de potasio 60% de K<sub>2</sub>O) se aportaron conjuntamente y en aplicaciones divididas, la primera al inicio del ensayo y la segunda seis meses después. La duración del experimento fue de un (1) año. Los datos de Pluviometría y frecuencia de cortes aparecen en el Cuadro 1.

## DISCUSION

En el Cuadro 2 se observa el análisis de varianza donde el efecto de la variable Nitrógeno cuando actúa solo como tratamiento, presentó respuesta altamente significativa, no siendo así para las interacciones. Si observamos el contenido de los niveles de Fósforo y Potasio al inicio del ensayo, estos se encuentran en cantidades adecuadas en el suelo y posiblemente, el efecto de los rendimientos no fueron altamente positivos para la triple interacción específicamente. La fertilización nitrogenada en la mayoría de los suelos es una medida correcta y necesaria(1), su dosificación será adecuada si satisface la demanda de la planta y armoniza simultáneamente con las exigencias del ácido fosfórico y la potasa.

CUADRO 1. DATOS DE PLUVIOMETRIA Y TIEMPO ENTRE CORTES DURANTE EL EXPERIMENTO

FECHA:	CORTE No.	DÍAS ENTRE CORTES	PLUVIOMETRÍA (MMS)
27/11/79	INICIO	0	0
27/12/79	1	28	0
24/1/80	2	28	0
28/2/80	3	35	0
9/4/80	4	41	90
7/5/80	5	28	73
11/6/80	6	35	280
10/7/80	7	28	153
13/8/80	8	34	200
10/9/80	9	28	85
10/10/80	CORTE HOMOGENIZACIÓN	-	-
12/11/80	10	33	36

F DE V	G L	S. C.	C. M.	F.C.	F.T.	
					5%	1%
TOTAL	99	429657444.8	4339974.19			
CORTES	9	371973881.7	41330431.31	96.5 **	1.99	2.64
TRATS.	9	22995577.9	2555064.21	5.97 **	" "	" "
N	4	18334963.5	4583740.88	10.70 **	2.48	3.56
PK	1		295349.70	0.689	3.96	6.56
N x PK	4	4365264.7	1091316.18	2.55 *	2.48	3.56
ERROR	81	34687985.2	428246.73			

C. V. = 24%

D. M. S. 0.5 = 582 KG MS/HA

CUADRO 3. RESPUESTA DEL PASTO ESTRELLA AFRICANA A LOS NIVELES INDEPENDIENTES DE NITROGENO EN LOS 10 CORTES.

NIVELES	REND. KG MS/HA	
N 600	32607	
N 800	27980	
N 200	27275	
N 400	26373	
N 0	19295	

DUNCAN 5%

PA 9-6



CUADRO 4. RENDIMIENTO KGR. M:S. Vs. KGR DE N APLICADO DURANTE EL PERIODO DE LLUVIA.

NITROGENO KGR/HA/AÑO	PRODUCCION M.S. (KGR/HA) LLUVIA (5 CORTES)	KGR N APLICADO Vs. INCREMENTO KGR. DE M.S.
0	12,742	
200	20,314	37.86
400	18,201	13.65
600	28,836	26.90
800	21,974	11.54

CUADRO 5. CONTENIDO DE PROTEINA CRUDA DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN 2 CORTES DIFERENTES

	PROTEÍNA CRUDA ( % )	
	<u>27/12/79</u> <u>1ER. CORTE</u>	<u>13/8/80</u> <u>8VO. CORTE</u>
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	12.3	14.3
N <sub>0</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	13.8	15.2
N <sub>1</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	15.4	16.0
N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	13.9	17.0
N <sub>2</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	12.5	17.6
N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	14.0	17.2
N <sub>3</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	14.0	16.6
N <sub>3</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	14.5	16.2
N <sub>4</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	15.0	15.6
N <sub>4</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	13.9	15.2

CUADRO 6. CUADRO DE RENDIMIENTOS Y COSTO MARGINAL PARA LOS NIVELES DE NITROGENO

N (KGR/HA. AÑO	RENDIMIENTO KGR M.S. DE 10 CORTES	COSTO MARGINAL \$	RENDIMIENTO MARGINAL DE KGR. M.S.	COSTO MARGINAL UNITARIO \$
N <sub>0</sub>	19,295	-	-	-
N <sub>200</sub>	27,980	80.0	8,685	0.91
N <sub>400</sub>	26,373	114.0	7,078	1.60
N <sub>600</sub>	32,607	202.0	13,319	1.51
N <sub>800</sub>	27,980	263.0	8,685	3.02

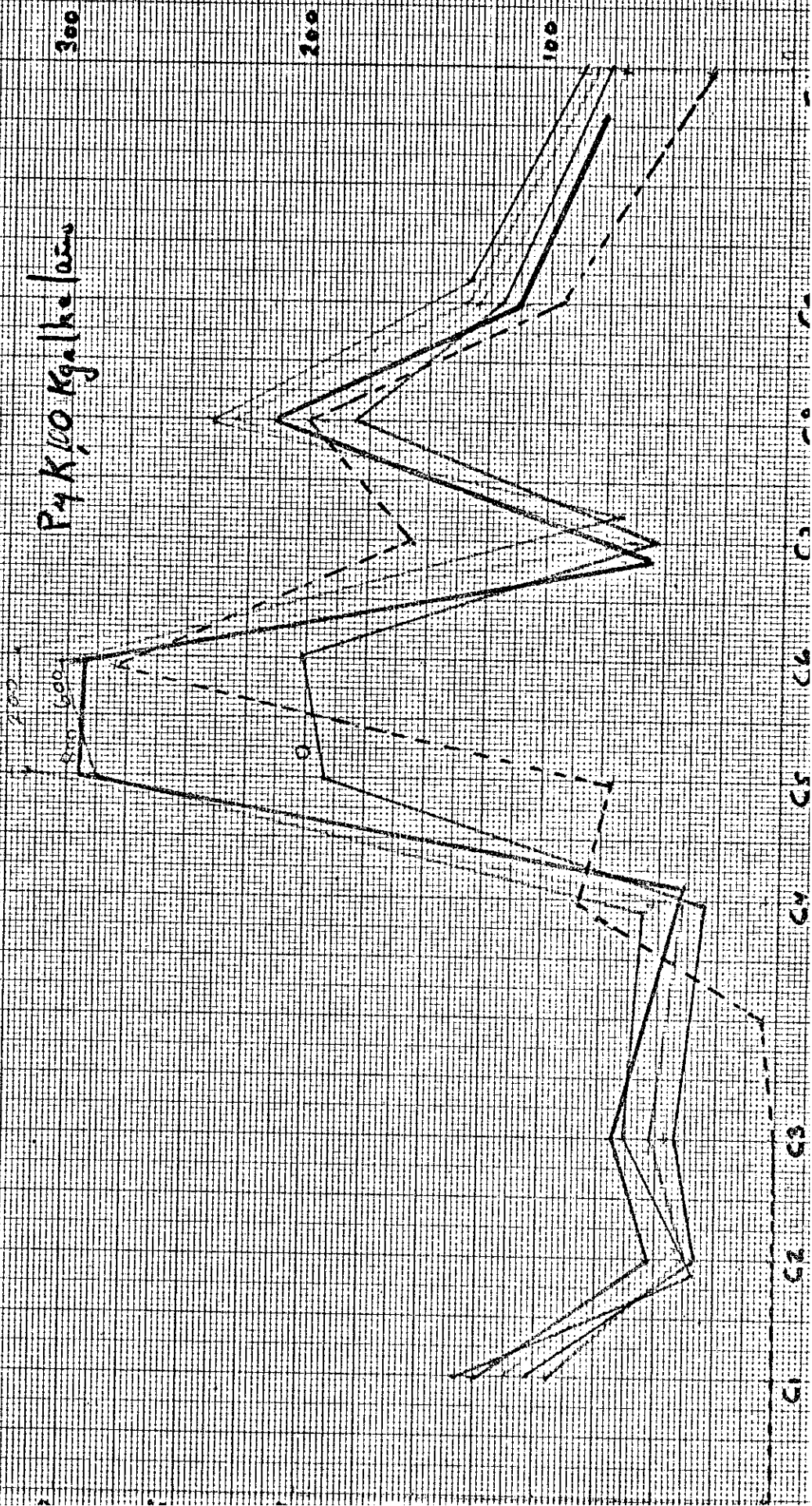
1980  
 JAN FEB MAR APR MAY JUN JUL AUG SEP OCT NOV

N Kg/ha / año

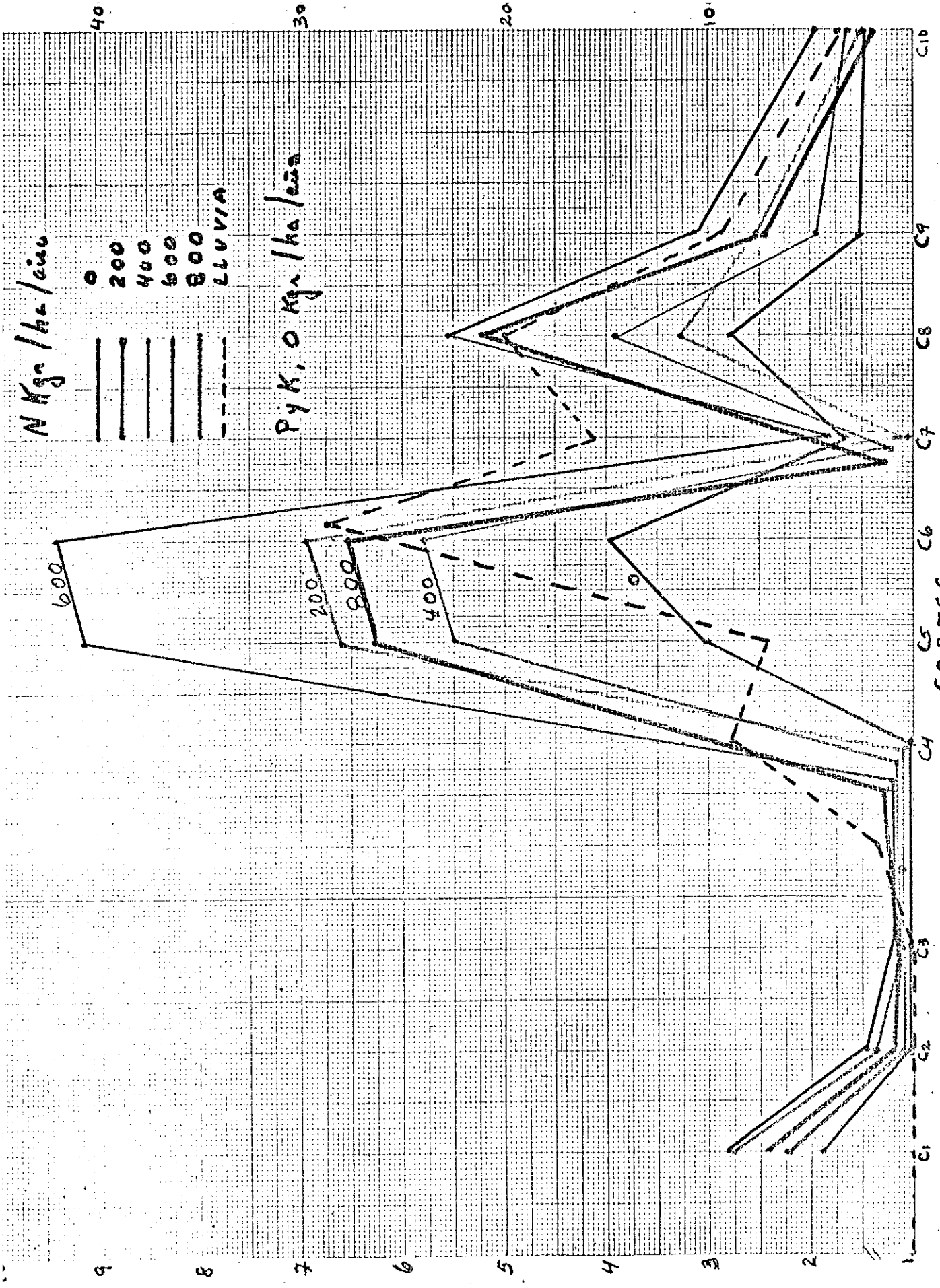
400  
 200  
 400  
 600  
 800  
 LLUVIA

P y K 100 Kg/ha / año

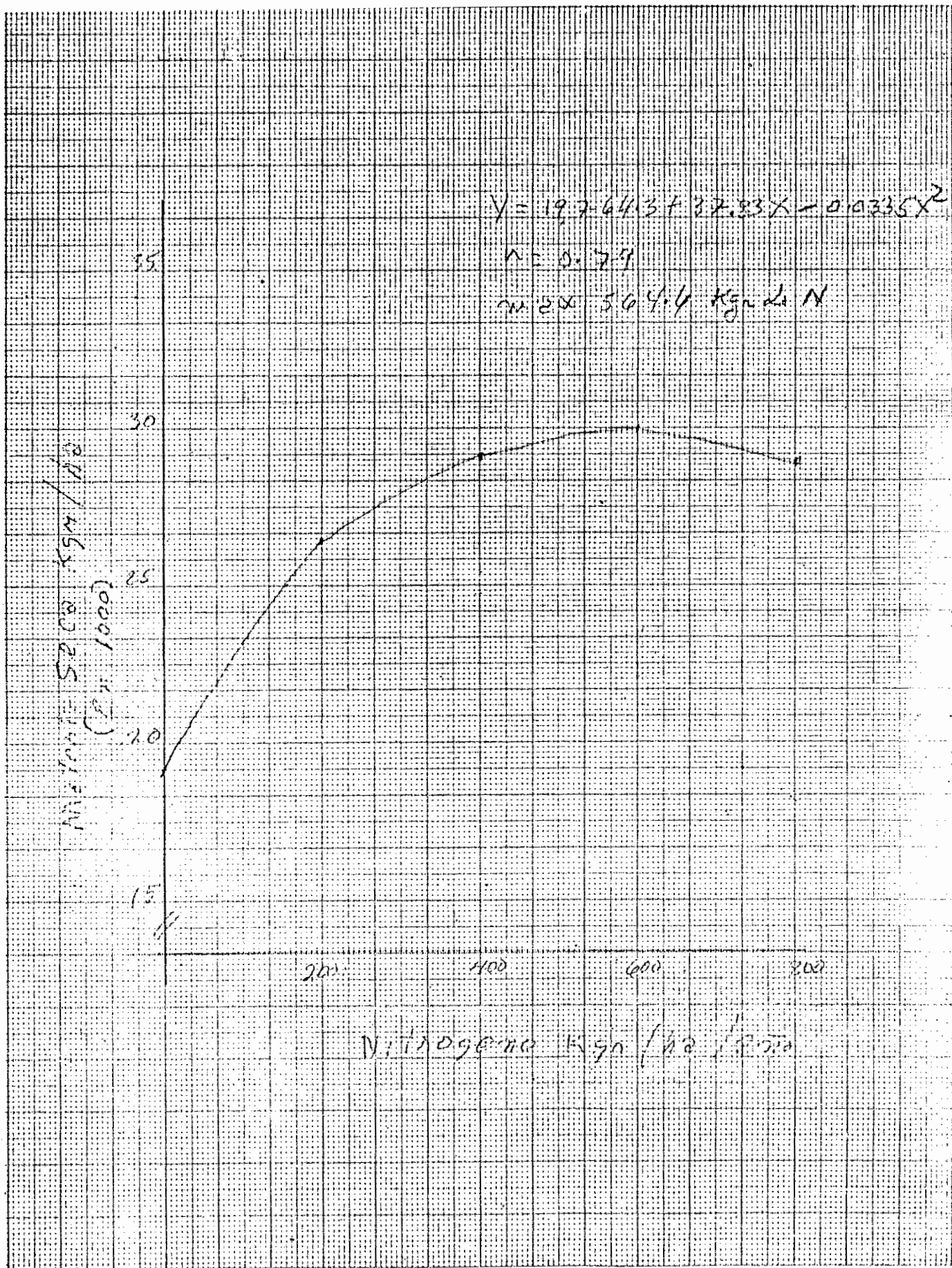
400  
 200  
 0  
 400  
 600



C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8



GRUPO 4 - Rendimientos m-5 entre cortes para los diferentes niveles de N.



Requisitos Kg/ha de m. S. (10 conts)

### CONCLUSIONES

1. Si analizamos el Cuadro de Rend. X entre cada corte se observa, que el 6to. y 5to. corte resultaron muy superiores a todos los demás con rendimientos 6208 y 5877 Kg M.S/Ha.
2. Que el tratamiento que mejor se comportó durante los 10 cortes fue N 600 P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>, con rendimientos de 3699 Kg. M.S/Ha., seguido de N 800 Kgr/ha/año con 2907 Kgrs, M.S.
3. Si observamos el análisis de varianza de cada uno de los cortes, nos daremos cuenta que la diferencia significativa y altamente significativa, se presenta al inicio de las lluvias y durante las mismas.
4. La diferencia altamente significativa se encontró durante los 10 cortes, cuando el nitrógeno actuaba en forma independiente como tratamiento.
5. El porcentaje de proteína cruda osciló entre 12.3% y 5.4% en el primer corte para los diferentes tratamientos. En el 8vo. corte alcanzó un 17.6% en el tratamiento N200 P<sub>0</sub> K<sub>0</sub>.

### RECOMENDACIONES

1. Analizar periódicamente el suelo y conocer el estado nutricional del mismo para lograr una adecuada fertilización.
2. La fertilización con nitrógeno (nivel 200 Kgr/Ha/año) durante las épocas de lluvia, se manifiesta como la mejor opción para el ganadero de la zona, ya que este nivel o tratamiento siendo el nivel mínimo produjo gran cantidad de forraje disponible durante los cortes, superado solamente por el nivel 600 y 800 Kgr/Ha/año de Nitrógeno.
3. Finalmente este trabajo no pretende concluir con resultados objetivos, pero sí trazar pautas para futuros trabajos.

BIBLIOGRAFIA

1. A. JACOB Y H. VON VEX KULL. Nutrición y abonamiento de los cultivos tropicales y sub-tropicales.
2. CHANDLER VICENTE Y OTROS. Efectos del abonamiento con nitrógeno sobre producción y composición de varias forrajeras a la región húmeda de Puerto Rico. El manejo intensivo de las forrajeras tropicales en Puerto Rico. Estación Experimental Agrícola, Universidad de Puerto Rico, Boletín 202 marzo 1967.
3. CHADHOKAR, P.A. In. Efecto de la tasa y la frecuencia de aplicación sobre la producción de materia seca y el contenido de nitrógeno de *Brachiaria mutica*. In Resúmenes analíticos sobre pastos tropicales. Centro de Información sobre Pastos Tropicales. Centro Investigación Agricultura-Tropical volumen 1, diciembre 1979.



## CONCLUSIONES

- 1.- SI ANALIZAMOS EL CUADRO DE REND. X ENTRE CADA CORTE SE OBSERVA, QUE EL 6TO. Y 5TO. CORTE RESULTARON MUY SUPERIORES A TODOS LOS DEMÁS CON RENDIMIENTOS 6208 Y 5877 KG M.S./HA.
- 2.- QUE EL TRATAMIENTO QUE MEJOR SE COMPORTO DURANTE LOS 10 CORTES FUÉ N 600 P<sub>0</sub> K<sub>0</sub>, CON RENDIMIENTOS DE 3699 KG. M.S./HA., SEGUIDO DE N 800 KGR/HA/AÑO CON 2907 KGRS. M.S.
- 3.- SI OBSERVAMOS EL ANÁLISIS DE VARIANZA DE CADA UNO DE LOS CORTES, NOS DAREMOS CUENTA QUE LA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA Y ALTAMENTE SIGNIFICATIVA, SE PRESENTA AL INICIO DE LAS LLUVIAS Y DURANTE LAS MISMAS.
- 4.- LA DIFERENCIA ALTAMENTE SIGNIFICATIVA SE ENCONTRÓ DURANTE LOS 10 CORTES, CUANDO EL NITRÓGENO ACTUABA EN FORMA INDEPENDIENTE COMO TRATAMIENTO.
- 5.- EL PORCENTAJE DE PROTEÍNA CRUDA OSCILÓ ENTRE 12.3% Y 5.4% EN EL PRIMER CORTE PARA LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS. EN EL 8VO. CORTE ALCANZÓ UN 17.6% EN EL TRATAMIENTO N<sub>200</sub> P<sub>0</sub> K<sub>0</sub>.

## RECOMENDACIONES

- 1.- ANALIZAR PERÍODICAMENTE EL SUELO Y CONOCER EL ESTADO NUTRICIONAL DEL MISMO PARA LOGRAR UNA ADECUADA FERTILIZACIÓN.
- 2.- LA FERTILIZACIÓN CON NITRÓGENO (NIVEL 200 KGR/HA/AÑO) DURANTE LAS ÉPOCAS DE LLUVIA, SE MANIFIESTA COMO LA MEJOR OPCIÓN PARA EL GANADERO DE LA ZONA, YA QUE ESTE NIVEL O TRATAMIENTO SIENDO EL NIVEL MÍNIMO PRODUJÓ GRAN CANTIDAD DE FORRAJE DISPONIBLE DURANTE LOS CORTES, SUPERADO SOLAMENTE POR EL NIVEL <sup>600 y</sup> 800 KGR/HA/AÑO DE NITRÓGENO.
- 3.- FINALMENTE ESTE TRABAJO NO PRETENDE CONCLUIR CON RESULTADOS OBJETIVOS, PERO SI TRAZAR PAUTAS PARA FUTUROS TRABAJOS.

RENDIMIENTOS DE FERTILIZANTES  
DURANTE LOS 10 CORTES

TRATAMIENTOS	REND KG MS/HA	
N600 P0 K0	3699	DUNCAN 5 %
N800 P0 K0	2907	
N600 P100 K100	2821	
N200 P100 K100	2770	
N400 P100 K100	2729	
N800 P100 K100	2688	
N200 P0 K0	2684	
N400 P0 K0	2545	
N0 P100 K100	2058	
N0 P0 K0	1800	

*Cuadro 3* -- RESPUESTA DEL PASTO ESTRELLA AFRICANA A LOS NIVELES INDEPENDIENTES DE NITROGENO  
EN LOS 10 CORTES  
CUADRO

NIVELES	REND KG MS/HA	
N 600	32607	DUNCAN 5 %
N 800	27980	
N 200	27275	
N 400	26373	
N 0	19295	

CAPACIDAD PRODUCTIVA DEL PASTO PANGOLA, DIGITARIA DECUMBENS BAJO  
DIFERENTES CARGAS ANIMALES Y DOS NIVELES DE FERTILIZACION.\*

Gregorio García Lagombra\*

Yokasta Soto\*\*

José Paulino Núñez\*\*\*

I N T R O D U C C I O N

La tecnología empleada en el manejo y utilización de los pastos, en la alimentación animal es deficiente en la mayoría de las explotaciones ganaderas del país. Es bien sabido, que las prácticas utilizadas tradicionalmente no ofrecen perspectivas alagueñas para obtener un nivel eficiente de rentabilidad.

Experiencias observadas en otros países en condiciones similares a las nuestras, indican que con el uso de algunas prácticas adecuadas de manejos en los pastos, se podría mejorar la productividad en las explotaciones ganaderas.

Resultados obtenidos en pruebas anteriores muestran la eficiente capacidad de producción de la pangola, al ser sometida a cargas animales altas y la efectiva respuesta a la fertilización con NPK.

Para determinar con exactitud las cargas ideales a que debe ser sometido el pasto pangola, así como el efecto de los fertilizantes.

---

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 de marzo de 1981.

\*\* Lic. Producción Animal, Centro Investigaciones Pecuarias (CENIP), En. Estación Experimental Ganado de Carne.

\*\*\* Ing. Agrón. Centro Investigaciones Pecuarias (CENIP); Directora.

sobre la producción de la materia seca y las ganancias de peso en los animales bajo estos sistemas de manejos se preparó un trabajo en dos etapas consecutivas, cuyos objetivos eran:

1. Determinar la capacidad productiva de pastos pangola sometida a diferentes cargas animales y a dos niveles de fertilización.
2. Determinar rendimientos de pangola en términos de materia seca (kg./Ha.), con y sin la aplicación de fertilizantes.
3. Determinar las épocas del año en que la producción de pasto es deficiente y si los aumentos en peso de los animales disminuye considerablemente.
4. Estudio económico del ensayo

#### MATERIALES Y METODOS

En la Estación Experimental de Ganado de Carne, ubicada en Higüey, Prov. Altagracia, latitud Norte  $18^{\circ}36'$ , longitud Oeste  $68^{\circ}42'$  con una elevación de 106 msnm, con un régimen pluviométrico durante el ensayo de 1380 mm. y una temperatura promedio de  $26.6^{\circ}\text{C}$ .

La gramínea utilizada fue pangola, Digitaria decumbens, la cual tenía cinco años de establecidas, en una área de 12.13 hectáreas.

El diseño utilizado fue en bloques al azar. El trabajo fue realizado en dos etapas consecutivas; los niveles de fertilización utilizados, para las diferentes etapas fueron:

<u>Etapas:</u>	N I V E L E S		
	1	2	
		Kg/Ha/año	
	0	N	P K
1 <sup>a</sup>	-	120	200 100
2 <sup>a</sup>	0	450	100 100

Para la primera etapa se utilizaron 32 animales, los cuales eran mestizos de Brahman - Cebú, recién destetados y en la segunda etapa 44 becerros mestizos de Brahman - Cebú, pardo suizos - Cebús y charolais Cebú, cuya distribución en los diferentes tratamientos se presentan en el cuadro No. 1.

Los animales recibieron tratamientos antiparasitarios, antes del inicio del ensayo; así como baños garrapaticidas periódicamente.

Las pesadas se realizaron cada 28 días, encerrándose los animales 14 horas antes de éstas, sin acceso a comida ni agua.

La toma de muestra de pastos se hicieron cada 28 días antes de que los animales utilizaran el potrero en descanso.

TRATAMIENTOS UTILIZADOS EN LAS DIFERENTES ETAPAS

PARAMETROS	TRATAMIENTOS					TRATAMIENTOS					
	PRIMERA ETAPA					SEGUNDA ETAPA					
	<u>N P K</u>					<u>N P K</u>					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	F
ANIMALES/HA.	3.09	2.06	1.54	4.11	6.18	3.12	4.16	5.26	5.26	6.25	2.00
HA/ANIMAL	0.32	0.49	0.66	0.24	0.16	0.32	0.24	0.19	0.19	0.16	0.13
HA/TRATAMIENTO	0.97	1.96	1.98	0.72	0.48	0.96	0.72	0.95	0.95	0.48	0.39

PA 12-4

## RESULTADOS Y DISCUSION.

Se dispuso de un área establecida de pangola, Digitaria decumbens, el cual comprendió dos etapas con una duración de dos años.

En el análisis de varianza para la ganancia de peso por día, el coeficiente de variación fue de 12.4% para la primera etapa y 12.8% para la segunda etapa.

En el cuadro No.2 se presenta la ganancia de peso por día y por hectárea y la producción de pastos, según las cargas estudiadas en las diferentes etapas.

Se observa que al aumentar la carga animal en las diferentes etapas, la ganancia de peso individual se reduce y la ganancia por hectárea aumenta hasta un punto, donde se utiliza fertilización; lo que hace que aumente de nuevo la ganancia en peso; y al seguir aumentando las cargas se reduce la ganancia individual, siguiendo linealmente el incremento por hectárea.

Cuando se incrementan las cargas la disponibilidad de forraje (materia seca) por animal disminuye.

Se observa en el cuadro de las ganancias para la primera etapa, que los tratamientos que indican mejores resultados en el aspecto de ganancias por día, fueron las cargas de 1.5 y 2 sin fertilizar, y el de 4 animales por hectárea fertilizado. En cambio en el aspecto de ganancia por hectárea los que mejores resultados indicaron fueron los de 4.11 y 6.18 animales por hectárea fertilizados.



Para la segunda etapa los tratamientos de mejores resultados en ganancia (G/D), fueron el de las cargas de 3.12 y 4.16 sin fertilizar y el de 5.2 fertilizado. En relación a ganancia por unidades superficie (Kg/Ha), los tratamientos de mejores resultados fueron los de carga 5.22, 6.25 y 8. los cuales estaban fertilizados; descartándose las dos últimas por efecto nosivo al pastizal.

En cuanto a la producción de pastos los niveles disminuyen al aumentar la carga animal y al fertilizar la producción en Kg/Ha/año de materia seca vuelve a incrementarse y sigue disminuyendo al aumentar la carga. Los tratamientos de mayor producción de pastos fueron los de cargas de 3.12, 4.16 sin fertilizar y el 5.2 fertilizado.

Cifras estadísticas indican que el rendimiento en canal para ganado bajo explotación extensiva se encuentran alrededor de 48 a 51%. En el caso de producción de carne como alimentación intensiva el promedio es de 56% (según cifras de la Dirección General de Ganadería, año 1976). En el cuadro No. 3 se ha determinado que el rendimiento en canal, con este sistema de explotación se consiguen niveles similares a los indicados por la Dirección General de Ganadería

GANANCIA DE PESO (G/D) POR HECTAREA (KG/HA) PARA LAS  
DIFERENTES CARGAS ESTUDIADAS

TRATAMIENTOS	CARGA ANIMAL		GANANCIA POR DIA (G/D)		GANANCIA POR HECTÁREA (KG/HA)		PRODUCCION DE PASTOS
	1RA ETAPA	2DA ETAPA	1RA ETAPA	2DA ETAPA	1RA ETAPA	2DA ETAPA	M.S. - 2DA ETAPA
PANGOLA	1.54	3.12	610	430	342	488	20,239
PANGOLA	2.06	4.16	600	350	450	530	21,444
PANGOLA	3.09	5.2	550	310	619	587	18,286
PANGOLA NPK	4.11	5.2	600	420	898	795	20,525
PANGOLA NPK	6.18	6.25	490	310	1,103	705	16,955
PANGOLA NPK		8.0		300		874	12,640
DMS - 5%					63	42	

1-7-71

GANANCIA EN CANAL DE LOS ANIMALES UTILIZADOS  
EN LA PRIMERA ETAPA

---

No. DE ANIMALES SACRIFICADOS	PESO VIVO KGS	PESO EN CANAL KGS	RENDIMIENTO EN CANAL
32	11,581	6,452	55.7 %

---

## ANALISIS ECONOMICO DEL ENSAYO

En el cuadro No. 4 se presentan los resultados económicos para las diferentes etapas y cargas estudiadas. Se observa que para la primera etapa los tratamientos fertilizados (D y E), resultaron en valores superiores en ganancia por hectáreas en relación a los tratamientos no fertilizados. Nótese que en esta primera etapa los niveles de fertilización no fueron muy elevados (N= 120, P= 200, K= 100).

En la segunda etapa el tratamiento F es fertilizado reportó las mejores ganancias aunque se elimina por efecto de la alta carga animal sobre el potrero. De los otros tratamientos el C y el B, obtuvieron mayores ganancias sobre los D y E fertilizados; lo que indica que éstos últimos aún estando fertilizados no computaron mejores resultados económicos, lo que se atribuye al elevado nivel de fertilizante y el alto precio de éstos.

En la generalidad para la segunda etapa el tratamiento C estuvo por encima en cuanto a utilidades económicas se refiere, anotándose que no tenía fertilización.

PRESENTACION DE RESULTADOS ECONOMICOS PARA  
LAS DIFERENTES CARGAS ESTUDIADAS

	TRATAMIENTOS										
	1RA ETAP A					2DA ETAP A					
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	F
ASTOS DE INVERSION	380.87	564.04	444.7	603.7	542.0	839.8	829.3	1,269.7	1,782.2	1,045	1.06
ENTA DE GANADO	938.78	1364.3	1048.5	1047.5	950.3	1,519	1373.4	2,088	2,488.4	1,389	1.37
ANANCIA NETA	557.9	800.2	603.9	443.7	408	679	544	818	707	344	31
ANANCIA/HECTAREA	575.2	408.3	309	616	850.5	700	745.3	843.4	729	702	82

## CONCLUSIONES

- LA PANGOLA (*DIGITARIA DECUMBENS*) RESPONDE SIGNIFICATIVAMENTE A LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES (NPK).
- LOS FERTILIZANTES (NPK), INCREMENTAN LA PRODUCCIÓN DE PASTO Y A CONSECUENCIA DE ESTO, LA PRODUCTIVIDAD ANIMAL, EN TÉRMINOS DE GANANCIA/KG/HA.
- A MEDIDA QUE SE AUMENTA LA CARGA ANIMAL, DISMINUYE LA GANANCIA EN G/D/ANIMAL, Y ESTA SE INCREMENTA DE NUEVO, CON LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES.
- AL AUMENTAR LA CARGA ANIMAL SE OBTIENEN MAYORES BENEFICIOS POR UNIDAD DE SUPERFICIE, HASTA UN NIVEL.
- LA CARGA SIN FERTILIZAR QUE PRODUCE MEJORES RESULTADOS ES LA DE 4 ANIMALES/HA, Y LA FERTILIZADA ES DE 5 - 6 ANIMALES/HA. NIVELES DE CARGA SUPERIORES A ESTOS, PRODUCEN PROBLEMAS DE RECUPERACIÓN DE PASTURAS.
- LOS ANIMALES SOMETIDOS A ESTOS SISTEMAS DE MANEJO RESULTAN EN UN % DE RENDIMIENTO EN CARNE DE 56%, LO QUE SOBREPASA EL PROMEDIO NACIONAL DE 48 - 51%.
- LOS TRATAMIENTOS NO FERTILIZADOS, PRODUCEN MAS GANANCIA POR UNIDAD DE SUPERFICIE, EN COMPARACIÓN A TRATAMIENTOS CON UN ALTO NIVEL Y PRECIO DE FERTILIZANTES.

## RECOMENDACIONES

- USO DE CARGA DE 4 ANIMALES/HA. SIN FERTILIZAR Y BUENAS CONDICIONES DE MANEJO.
  
- USO DE CARGA DE 5 - 6 ANIMALES/HA. CON PASTO FERTILIZADO, SIEMPRE QUE EL NIVEL DE FERTILIZANTE NO SEA MUY ELEVADO Y EL PRECIO DE ESTOS SEA ADECUADO.
  
- USO DE SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA PARA LA ÉPOCA DE SEQUÍA (ENERO-MARZO) EN LA REGIÓN ESTE.
  
- REALIZAR NUEVOS ESTUDIOS, PARA DETERMINAR SI HAY NIVELES DE FERTILIZANTES QUE PUE DAN SER UTILIZADOS ECONÓMICAMENTE, EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CARNE.

PRODUCCION COMBINADA GRANO - FORRAJE, EN EL CULTIVO  
DE MAIZ, EN NUEVA CONCEPCION  
GUATEMALA\*

Romeo Selano Avilés\*\*  
Pablo G. Elvira \*\*\*

INTRODUCCION

En Guatemala el cultivo de maíz cubre una extensión aproximada 620,000 Has. El objetivo principal de este cultivo es la producción de grano, destinado especialmente a la alimentación humana. La producción de grano de maíz, promedio por Ha. es de 1.15 T.M. (ICTA, 1979).

El cultivo de maíz ocupa a gran parte de la población rural del país y es muy frecuente la presencia de sistemas de producción que combinan la producción vegetal con la producción animal.

La manera más común de utilizar los residuos de la cosecha de maíz, en la producción animal, la constituye la utilización del rastrojo de maíz (TASOL), utilizado bajo pastoreo, especialmente durante la época de sequía.

Además del Tasol, una mínima parte de los productores utilizan el olote y la tusa, como alimento para bovinos, siendo más frecuente el uso de estos residuos de cosecha, como combustible en la cocina rural.

Estas prácticas presentan la desventaja de aprovechar una mínima parte del potencial de producción de la planta, tanto en cantidades como en calidad del forraje, para alimentación de animales.

Por presentarse el cultivo de maíz, distribuido en toda la República y ocupando la primera prioridad de la tendencia productiva del agricultor, se estima importante aprovechar de manera racional, parte de la estructura foliar de la planta, como forraje que ofrezca mejor calidad que la forma tradicional de usarlo.

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Sto. Domingo. República Dominicana.

\*\* Coordinador Programa Producción Animal-ICTA-Guatemala

\*\*\* Técnico Programa Producción Animal -ICTA-Guatemala



Este estudio se realizó con la finalidad de buscar alternativas tendientes a disminuir la escasez forrajera de la mayor parte de las zonas ganaderas del país durante la época seca: Aprovechando la estructura foliar de la planta (Panoja, hojas inferiores a la mazorca y porción de la planta arriba de la mazorca), en diferentes estados de madurez fisiológica y para conocer su efecto sobre la producción de grano.

#### REVISION DE LITERATURA

En la producción de grano de maíz se obtiene además, forraje como sub-producto. En nuestro medio este residuo de cosecha generalmente lo constituye el rastrojo y baja defoliada en diversas formas y momentos de madurez fisiológica de la planta. En zonas de baja precipitación pluvial y escasa disponibilidad forrajera, esta práctica es acostumbrada, pero desafortunadamente muchas de estas formas y momentos de recolección del follaje pueden causar drásticas reducciones en la producción del grano (Soza et al 1976).

En el estado de Puebla, México los agricultores practican el despunte de la planta de maíz, para obtener forraje de buena calidad. Esto consiste en cortar el tallo por encima de la mazorca cuando los estigmas se han secado. Generalmente en este momento el grano se encuentra en estado lechoso y pueden ocurrir apreciables reducciones en la producción de grano, que oscilan entre 20 al 50 % (Barraza, 1973).

Tanaka y Yamaguchi (Citados por Soza et al 1976). Estudiaron el efecto de las hojas de la planta del maíz, según su posición y concluyeron que las hojas en posición arriba de la mazorca contribuían fundamentalmente al llenado del grano. Al remover las hojas superiores en el período de la polinización se redujo el rendimiento de grano hasta en el 25 %, sin embargo, al quitar las hojas inferiores a la mazorca, en este mismo momento, el rendimiento, no fue afectado.

Palmer, citado por Soza et al 1976, usando anhídrido carbónico radioactivo ( $^{14}\text{CO}_2$ ), para estudiar la translocación de los productos de la fotosíntesis, encontró que la contribución de las hojas inferiores, es principalmente, para la formación del tallo.

Los autores consultados parecen estar de acuerdo en que cuando el cultivo se maneja bajo condiciones inadecuadas de fertilización, los rendimientos de grano de maíz aumentan, cuando se practica la defoliación en sus momentos adecuados. Grejan 1956, Pen ciano 1978.

#### MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en el parcelamiento agrario de Nueva Concepción, que presenta suelos profundos, bien drenados de textura franco-arenosa y pH 6.8. Pre-

precipitación pluvial de 1,600 a 2,560 mm. anuales distribuidos de mayo a octubre, temperatura promedio anual de 27°C, con máxima de 32°C en los meses de marzo a abril. La humedad relativa promedio anual es del 75 %. (Simmons et al 1959, Ramírez(1967), Guerra et al 1977).

Se utilizó una plantación de maíz comercial de la parcela B-73, sembrada con maíz HB-33, el 20 de mayo de 1980 a una distancia de 85 cms. entre surcos y posturas sobre el surco a 30 cms., esta distribución espacial corresponde aproximadamente a 39,000 plantas por hectárea. El cultivo fue manejado por el agricultor, habiendo aplicado dos limpiezas, dos asperjadas con insecticidas para combatir al gusano Cogo llero (Laphygma spp) y no se utilizó ningún fertilizante.

Los tratamientos a evaluar fueron:(figura 1)

1. Despanojado antes de la dehiscencia del polen en un 75 % de la población.
2. Tratamiento testigo
3. Desbajado (eliminación de las hojas inferiores a la hoja de la mazorca, cuando la planta presentó los estigmas secos).
4. Despuntado (eliminación de la parte superior de la planta, inmediatamente - arriba de la mazorca), esta práctica se realizó cuando el maíz de la mazorca se encontraba en estado de capa negra, etapa de madurez que coincide con el momento en que el agricultor realiza la dobla de la planta.
5. Este tratamiento reunió las tres defoliaciones correspondientes a los tratamientos, 1, 3 y 4, en su época respectiva.

Los tratamientos fueron distribuidos en un diseño experimental de bloques - al azar, con unidades experimentales de 6 x 6 Mts. en la parcela bruta y 3 x 3 la parcela neta y 5 repeticiones.

Los datos recolectados fueron:

1. Producción de materia verde, materia seca y proteína cruda en cada unidad experimental y tratamiento.
2. Producción de grano
3. Producción de olote
4. Producción de tusa
5. Producción de taso

El análisis bromatológico de las estructuras foliares y residuos de cosecha, fueron realizadas en el laboratorio del ICTA.

Los datos se analizaron según el modelo propuesto y la diferencia de promedios fue establecida por la prueba de Tukey.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### PRODUCCION DE GRANO Y FORRAJE TOTAL:

En el cuadro 1, se presentan los rendimientos de grano al 20 % de humedad, de espiga, bajera, punta, tasol, olote y tusa de cada tratamiento, la cual aparece como producción total de forraje por tratamiento. La figura 2, muestra la producción por tipo de forraje.

En el análisis de varianca, aparecen diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ , en la producción total de forraje, siendo el tratamiento 5 el de mayor producción. Pero las producciones encontradas en los tratamientos 1 y 4 son diferentes. El tratamiento 2 o sea testigo, fue el que produjo menor cantidad de forraje, respecto de los demás.

En la producción de grano se observa que no hubo diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ), sin embargo, hay una tendencia en el tratamiento que correspondió al desespigado (tratamiento 1), de aumentar la producción de grano. Se observa un incremento del 10.14 % en la producción de grano, respecto al testigo. El tratamiento 4 o sea el despuntado, aumentó la producción de grano en 3.80%. Los tratamientos 3 y 5 o sea, desbajorado y el de defoliación completa, disminuyeron la producción de grano en 2.15 % y 16.28 %, respectivamente.

En la producción de forraje total, el tratamiento 5 o sea el de defoliación completa produjo 34.75 Tn./Ha., los tratamientos 4, 3 y 1 rindieron 18.37, 14.44 y 9.99 Tn./Ha. con lo que superan apreciablemente ( $P < 0.01$ ), a la producción del testigo que solo rindió 2.88 Tn./Ha.

Al comparar la producción de grano con la producción de forraje del mismo tratamiento vale la pena considerar si la disminución en la producción de grano de los tratamientos 5 y 3, compensan económicamente con el aumento de forraje el cual fue 1207% y 501 % respectivamente, respecto al testigo.

### PRODUCCION DE MATERIA SECA:

En el cuadro 2, aparece la producción de materia seca por tratamiento. Las cifras del rendimiento de cada tratamiento son la sumatoria de los rendimientos parciales de materia seca de los forrajes: espiga, bajera, punta de maíz, olote, tusa y tasol.

En el análisis de varianza se encontró diferencias en la producción de materia seca ( $p < 0.01$ ), los tratamientos 5, 4 y 3 similares entre sí y superiores a los tratamientos 2 y 1, que exhibieron rendimientos también similares entre sí. Es notoria la mayor producción de los tratamientos evaluados, con respecto a la del testigo.

#### PRODUCCION DE PROTEINA CRUDA:

La producción de proteína cruda presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), comportándose superior el tratamiento 5, con 1.2582 Tn./Ha. Los tratamientos 4 y 3 produjeron cantidades de proteína similares con producciones de 0.7182 y 0.4498, respectivamente. También los tratamientos 1 y 2 exhibieron producciones son diferencia estadística. El cuadro 3, presenta los resultados por tratamiento y el porcentaje de proteína por tipo de forraje y el cuadro 4, la producción correspondiente.

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones en que se llevó a cabo el presente estudio se concluye y recomienda lo siguiente:

1. Es posible recuperar altas cantidades de forraje en la producción combinada de grano-forraje en el cultivo de maíz.
2. Se presentaron diferencias en la producción de forraje, comportándose mejor los tratamientos que recibieron mayor defoliación.
3. La producción de grano se aumentó en los tratamientos 1 y 4 respecto al testigo y la de los tratamientos, 3 y 5, fue menor que la del tratamiento control.
4. Se recomienda la repetición de este estudio con otras variedades de maíz, en diferentes épocas de siembra y en varias zonas del país.
5. Por los datos del presente estudio, se recomienda defoliar el maíz en el momento que presenta estigmas secos y capa negra por ser cuando más forraje se obtiene y la producción de grano aumenta.
6. Se recomienda repetir el ensayo involucrando un tratamiento que reúna las defoliaciones de los tratamientos 3 y 4 como una sola defoliación.

#### BIBLIOGRAFIA

- BARRAZA, M.R.G. 1973. Evaluación de algunas prácticas agronómicas en el cultivo del maíz, en el área del Plan Puebla, tesis profesional, escuela nacional de agricultura Chapingo México.
- GROGAN, Clarence O. 1956 Detasseling Responses in Corn. Agronomy Journal 48(6),

Guerra S, E.P.A. González H.M. Orozco, J.G. Peláez y E. P. Shivas 1979 registros económicos de producción de maíz, ajonjolí, arroz. La Blanca, La Máquina y Nueva Concepción ICTA-Guatemala.

ICTA 1979-80, Informe Anual, Programa de Maíz.

PONCIANO del C. R.D. 1978, Estudio aplicado sobre los efectos del desponjado en maíz (sea Mays L), Tesis de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía USAC-Guatemala.

RAMIREZ, B. J. 1967 Planificación ecológica de Guatemala, según Ladie R. Holdridge I.T.A. Bárcenas Guatemala.

SIMMONS, T.S., S.M. Táranó y J.A. Pinto 1959, clasificación y reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala, Guatemala Tipografía Nacional.

SOZA, R., A. Violic, V. Claire, 1975. Defoliación para ferraje en maíz CIMEXT, México.

CUA IRO 1

Producción Total de Forraje y Grano de Maíz, cuadrados medios, Prueba de Tukey y porcentajes, respecto al testigo (Tn./Ha.)

Tratamiento	GRANO		FORRAJE		
	Tn./Ha.	Tukey %RT	Tn./Ha.	Tukey	%RT
1. Desespigado	2.672	110.41	9.99	a	346.88
2. Testigo	2.420	100.00	2.83		100.00
3. Desbajado	2.368	97.85	14.44	ab	501.39
4. Despuntado	2.512	103.80	18.37	b	637.85
5. Completa	2.026	83.72	34.76		1206.94
Cuadrado					
Medio	0.28	N.S.			710.52**

% RT = % Respecto al testigo

N.S. = No. Significativo (PO.05)

\*\* = Aumento Significativo (PO.01)

CUA IRO 2

Producción de materia seca por tratamiento, cuadrados medios, % de materia seca por tipo de forraje y % de producción respecto al testigo.

Tratamiento	Producción /Ha.		Contenido de Materia seca	
	Tn. MS/Ha.	Tukey % RT	Forraje	% MS.
1. Desespigado	3.832	b 146.26	Espiga	16.53
2. Testigo	2.620	b 100.00	Hoja(Bajera)	22.53
3. Desbajado	5.392 a	205.80	Tallo(Punta)	29.97
4. Despuntado	7.068 a	269.77	Olote	91.90
5. Completa	10.574 a	403.59	Tusa	90.70
Cuadrado Medio	48.129 **		Tasol	91.00

MS= Materia Seca

RT= Relación porcentual, respecto al testigo.

CUADRO 3

Producción de proteína cruda por Tratamiento, Cuadrados Medios, % de proteína cruda por tipo de forraje y relación Porcentual respecto al testigo.

Tratamiento	Proteína Tn/Ha.	Tukey	CONTENIDO DE PROTEÍNA Forraje	% PC
1. Desespigado	0.2692	b	Espiga	18.75
2. Testigo	0.0496		Hoja (Bajera)	15.50
3. Desbajado	0.4496	ab	Tallo (Punta)	14.22
4. Despuntado	0.7182	a	Clote	2.4
5. Completa	1.2582		Tusa	1.5
Cuadrado Medio	1.0864**		Tasol	1.8

Cuadro 4

PRODUCCION POR CLASE DE FORRAJE  
(Tn/Ha)

TRATAMIENTO	GRANO		Materia Verde	Tusa	Olote	Tasol	M. Seca	Prot. Cruda
ESPIGA	2.672	+ 10.41	7.06	0.48	0.60	1.86	3.83	0.27
TESTIGO	2.42	0.00	--	0.43	0.53	1.92	2.62	0.05
BAJERA	2.368	+ 2.15	11.75	0.46	0.59	2.04	5.39	0.45
PUNTA	2.512	+ 3.80	15.81	0.42	0.64	1.50	7.07	0.72
DEF. COMPLETA	2.026	- 16.28	32.29	0.39	0.51	2.05	10.57	1.26



Figura 1

# SISTEMAS DE TRATAMIENTO

1  
CORTE DE ESPIGA  
(83 DIAS).



2  
TESTIGO  
(137 DIAS).



3  
CORTE BAJERA  
(75 DIAS) ESTIGMA SECO.



4  
CORTE DE PUNTA  
(90 DIAS) GRANO  
CAMAGUA.

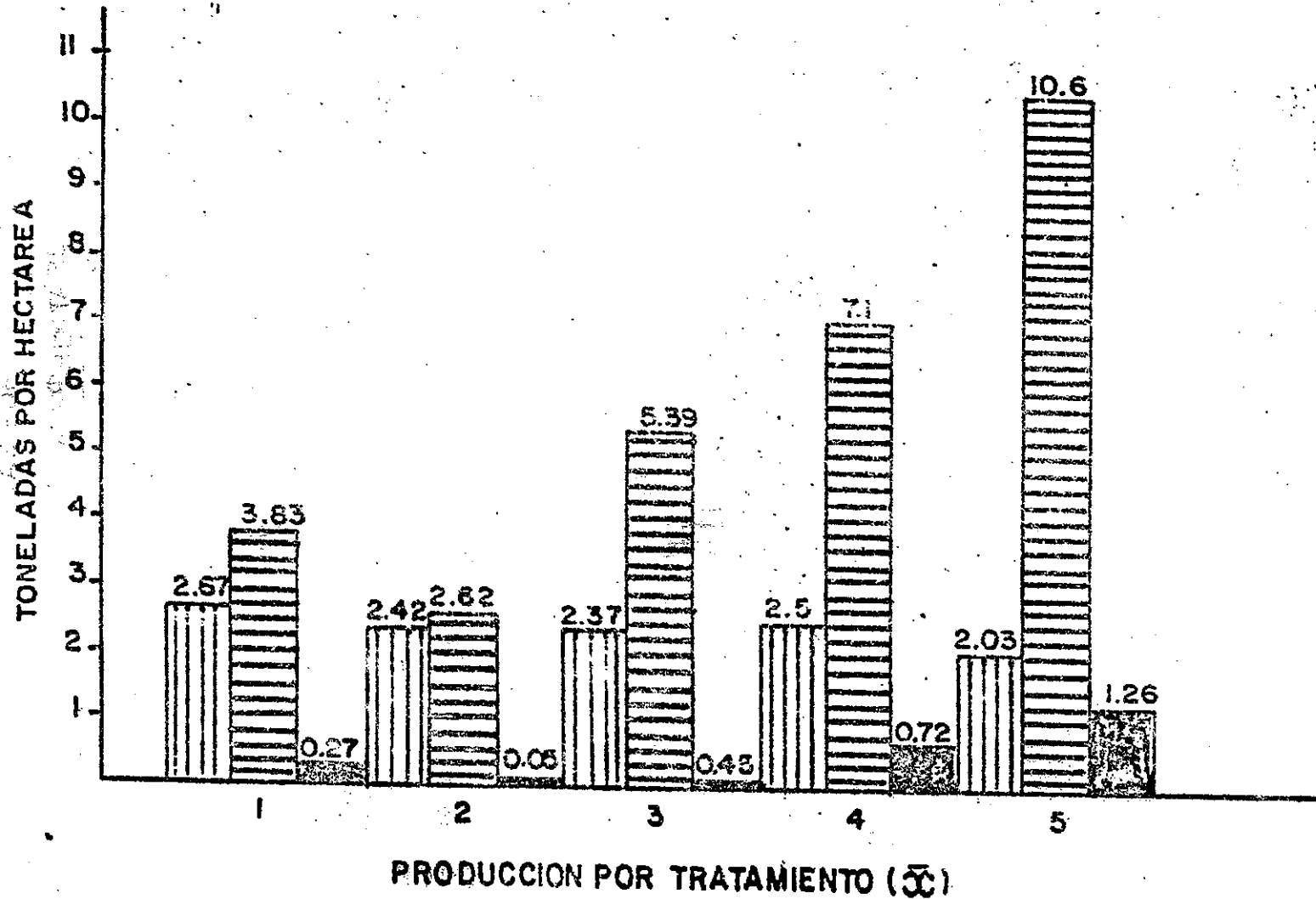




5  
TODOS LOS  
CORTES.



Figura 2

# PRODUCCION DE GRANOS DE MAIZ, MATERIA SECA Y PROTEINA POR TRATAMIENTO.



PRODUCCION MAIZ   
PRODUCCION M.S. 

EVALUACION DE TRES SISTEMAS DE SIEMBRA,  
TRES FRECUENCIAS DE CORTE Y TRES NIVELES DE NITROGENO  
EN NAPIER (Pennisetum purpureum, Schumack)\*

Romeo Solano \*\*  
Arturo Rodríguez\*\*\*  
Héctor E. González V.\*\*\*  
Gustavo Cubillos\*\*\*\*

INTRODUCCION

La situación forrajera en Nueva Concepción, se caracteriza por exhibir una producción abundante durante los meses de lluvias, (mayo-octubre). Esta condición determina que durante los meses de sequía (noviembre-abril), se presenta una marcada escasez de forrajes, la carencia es directamente proporcional a la sequía, hasta llegar a situaciones dramáticas en la producción bovina.

La realidad descrita es motivo suficiente para adelantar en la búsqueda de alternativas forrajeras de alto rendimiento, durante los meses de lluvias, a efecto de que esa producción se pueda almacenar en forma de ensilaje, hornos forrajeros y otra forma que permita su disponibilidad durante la época seca.

El presente estudio pretende determinar algunas prácticas agronómicas para el cultivo de napier en el parcelamiento de Nueva Concepción. También se persigue la finalidad de determinar la conveniencia económica de utilizar altas dosis de fertilización nitrogenada en la producción de este forraje de corte y caracterizar su comportamiento productivo a través del año.

REVISION DE LITERATURA

La forma más común de obtener altas producciones de forrajes de corte, en los trópicos, ha sido mediante la utilización de altas dosis de fertilizantes nitrogenado (Guerrero 1970, de Geus 1979, Gutiérrez 1980).

De Geus (1979), indica que los fertilizantes y particularmente el nitrógeno constituye el factor más importante de la producción intensiva de pastizales. Un eficaz esquema de fertilización, basado en aplicaciones parciales de nitrógeno bien distribuido en la estación de crecimiento con suplementación de fósforo y potasio abre la posibilidad de lograr una abundante producción de pasto.

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Sto. Domingo, Rep. Dominicana  
\*\* Coordinador Programa de Producción Animal-ICTA-Guatemala  
\*\*\* Técnicos Programa Producción Animal-ICTA-Guatemala  
\*\*\*\* Jefe Producción Animal-CATIE-Costa Rica

Franco (1978), encontró incrementos significativos hasta llegar al nivel de 300 Kgs. de N./ha./año, tanto en materia verde como seca (261.2 y 56.41 Tn/Ha./año, respectivamente), en un pastizal de napier cultivado bajo riego. Indica también, que la fertilización nitrogenada no incrementó el % de P.C. pero si la producción total de la misma, debido a la mayor producción de materia seca.

Gutiérrez (1980), expone que en Guatemala, la aplicación de nitrógeno, aumenta casi invariablemente los rendimientos de MV y MS del napier. Cita que con aplicaciones de 450 Kgs./Ha./año de nitrógeno, los rendimientos alcanzados han variado de 130 hasta 261 Tn./Ha./año de forraje verde con promedio de contenido de materia seca del 20 %. Menciona también, que la aplicación de nitrógeno afecta favorablemente el contenido de proteína, aunque esto, está determinado por la dosis de N. y el intervalo entre cortes. Así, Guerrero (1970), obtuvo respuesta lineal hasta los 600 Kgs./Ha./año de nitrógeno y que los cortes tardíos hacen desaparecer el efecto de la fertilización nitrogenada sobre el contenido de proteína cruda del pasto.

Menéndez (1980), en cultivo de napier bajo riego en la zona de Asunción Mita, encontró la mayor producción de M.S. cuando el cultivo se fertilizó con 500 Kgs. de nitrógeno/Ha./año. La materia verde aumentó en producción, cuando el tratamiento recibió mayor humedad. Para la producción de M.S. y P.C. no pareció ser tan importante el aplicar riegos más frecuentemente, ya que el mayor rendimiento se obtuvo en el rango intermedio de humedad.

Caro-Costa y Vicente-Chandler (1972), cultivaron napier en terrenos inclinados de la región montañosa de Puerto Rico y obtuvieron aumentos de peso promedio de 947, 1,281 y 1,582 libras/ac./año, al aplicar 1,600, 2,100 y 4,000 libras/ac./año de fertilizante 14-14-10.

Guerrero et al (1970), en Turrialba, utilizó 200 y 400 Kgs. de nitrógeno/Ha./año y 100 y 200 Kgs./Ha./año de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Efectuando cortes cada 7 a 9 semanas, los niveles más altos de N, P, exhibieron la mayor producción de M.S. pero este efecto se debió más al nitrógeno que al oxígeno.

Wainsley, et al (1978), durante 3 años consecutivos, estudiaron el efecto de N, P, K, sobre la producción de M.S. y obtuvieron promedios de 35.5 Tn/Ha./año de M.S. El nitrógeno en su mayor nivel (340 Kgs./Ha./año), solamente, influyó sobre la producción hasta los 3 años.

Vicente-Chandler et al (1959, 1961) citados por De Geus (1979), relacionaron los efectos de la fertilización nitrogenada y la frecuencia de corte, con el rendimiento y composición del Napier. Los rendimientos de 241 Tn/Ha./año de M.V.; necesitan 450 Kgs. de N./Ha./año. Menciona, que el pasto debe cortarse a intervalos no

mayores de 60 días y durante los meses de mayor producción, preferiblemente cada 45 días a una altura de 5 cms. (Vicente Chandler 1975, citado por De Geus (1979).

Vicente Chandler (1974), citados por De Geus, 1979, en Puerto Rico consideran rentable utilizar hasta 672 Kgs. de nitrógeno/Ha./año, 224 Kgs. de  $P_2O_5$  y 448 Kgs. de  $K_2O$ /Ha./año, en el cultivo del napier.

Aunque son muchas las investigaciones efectuadas sobre la producción de Napier, utilizando fertilizante, pocos autores, han considerado la conveniencia económica de hacerlo, entre ellos están Pinzón y González (1978), quienes para la producción de pasto Elefante-Panamá recomiendan 100 Kgs. de Nitrógeno/Ha. para cortes cada 45 días y justifican económicamente su recomendación. Concluyen anotando que: La fertilización nitrogenada incrementó significativamente ( $P < 0.01$ ) el rendimiento de materia seca del pasto Elefante-Panamá, en los tres intervalos de corte a partir de 100 Kgs. de nitrógeno/Ha./año.

La producción de M.S. tuvo una respuesta lineal en cada corte y no encontraron significancia en la interacción frecuencia de corte por dosis de nitrógeno.

#### MATERIALES Y METODOS

Las características ecológicas generales de la Nueva Concepción, son: 70 m.s.n.m., temperatura media anual de  $28^{\circ}C$  con mensual máxima de  $35^{\circ}C$  en los meses de abril, mayo y junio. La humedad relativa presenta como media el 83 % y la precipitación pluvial oscila entre 1,600 a 2,500 mm. al año, esparcidos en 6 meses.

Los suelos son de textura franco-arenosa con pH de 6.7 y 6.9 % de materia orgánica, como promedio determinado por el laboratorio del ICTA.

El cultivo de napier, se inició el 8 de junio de 1979, y se concluyó el 22 de diciembre de 1980. El 14 de septiembre de 1979, se realizó un corte de nivelación y a partir de esa fecha se realizaron las prácticas experimentales.

El área utilizada para el estudio fue de 2,880 m<sup>2</sup> de terreno, de los cuales 2,592 m<sup>2</sup>, se cultivaron con napier y el resto correspondió a calles.

Las variables consideradas en el estudio fueron:

- a. Tres sistemas de siembra (cadena simple, cadena doble y estacas).  
La siembra se hizo a un metro entre surcos y a 0.50 metros entre plantas, en el caso de estacas.
- b. Tres frecuencias de corte (45, 60 y 75 días) y;

- c. Tres niveles de nitrógeno (0, 250 y 500 Kgs. de nitrógeno/Ha./año. El nitrógeno fue aplicado durante la época lluviosa en fracciones iguales cada 30 días, cuando correspondió después del corte, este se aplicó 8 días después. En la primera fertilización se aplicaron 100 Kgs. de  $P_2O_5$ /Ha./año a los tratamientos que recibieron nitrógeno.

El estudio se estableció en un diseño experimental de parcela dividida sub-dividida con distribución en bloques al azar, con 4 repeticiones.

Las variables se distribuyeron así: Los sistemas de siembra ocuparon la parcela grande, que fue de 216 m<sup>2</sup>. Las frecuencias de corte constituyeron la parcela media de 72 m<sup>2</sup> y la dosis de nitrógeno, formó la parcela chica de 8 m<sup>2</sup>. Los cortes se efectuaron con machete a una altura del suelo, aproximadamente de 10 centímetros.

Los datos que se tomaron fueron: Producción de materia verde, materia seca y proteína cruda. Las determinaciones de materia seca y proteína cruda fueron realizadas en el laboratorio del ICTA.

Los datos se evaluaron mediante análisis de varianza, la comparación de medias se hizo mediante la prueba de Tukey y la tendencia de la producción, puntos máximos y óptimos económicos se estimaron mediante regresión lineal y cuadrática.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### PRODUCCION DE MATERIA VERDE:

En el análisis de varianza efectuado sobre esta variable (cuadro 1.), no se encontró diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ), para el comportamiento productivo de los tres sistemas de siembra estudiados.

La frecuencia de corte y la dosis de nitrógeno, tuvieron gran influencia sobre la producción de forraje verde ( $P < 0.01$ ).

En la producción de materia verde (cuadro 2), las frecuencias de 60 y 75 días son iguales entre sí y superiores a 45 días y los niveles de 250 y 500 tienen un comportamiento igual entre sí y superior al de 0 Kgs. de nitrógeno/Ha./año.

En la figura 1, aparece la producción de materia verde, según la frecuencia por corta. Puede observarse que el 80 % del comportamiento se explica por regresión lineal y el 20 % por cuadrática. Se derivó: El día para máxima producción y el día para la producción óptima. Estos fueron 69 y 68 días y 144.45 y 144.39 Tn./Ha./año, respectivamente. Estos resultados son más precisos que los expuestos por Gutiérrez, 1970 y Pezo 1972.

0.

Cuando se analiza el efecto de la aplicación de nitrógeno, bajo la metodología anterior, se evidencia que su uso en la producción de materia verde, no es recomendable económicamente, pues la máxima producción se obtiene con marcados efectos de rendimientos decrecientes (920 Kgs. de nitrógeno/Ha./año, para 158.06 Tn./Ha./año. El punto óptimo es 0 Kgs. de nitrógeno/Ha./año, en el cual no se incurre en ningún gasto y se obtiene una producción de 114.54 Tn./Ha./año.

En la figura 2, pueden observarse los resultados anteriores, los cuales se confirman, con los resultados del análisis de incrementos marginales, que demuestra la pérdida obtenida por Kgs. de materia verde producida.

#### PRODUCCION DE MATERIA SECA

En el cuadro 1, puede observarse que las componentes: Frecuencia de Corte y dosis de nitrógeno influenciaron separadamente la producción de materia seca ( $P < 0.01$ ) y su interacción también tuvo efecto ( $P < 0.05$ ).

En el cuadro 3, se comparan las medias de producción de cada tratamiento. Llama la atención la combinación: 60 días al corte y 250 Kgs. de nitrógeno como el más interesante, puesto que, se obtiene el material, de razonable madurez y con la menor dosis de nitrógeno.

Puede observarse también, que en ausencia de nitrógeno la producción de materia seca fue similar en las frecuencias de 45 y 60 días, pero diferente y mayor en la frecuencia de 75 días ( $P < 0.05$ ). También llama la atención, que cuando el forraje se corta cada 45 días, el nitrógeno no influyó sobre la producción de materia seca.

En la figura 3, se presenta la tendencia de la producción de materia seca y es evidente la magnitud en que se explica el fenómeno por regresión. Así, la regresión lineal explica la tendencia en el 97.85 % mientras que la regresión cuadrática lo hace en el 2.22%.

La producción máxima derivada, corresponde al de 67 días mientras que la producción óptima corresponde a la frecuencia de 66 días. Las producciones para estos puntos fueron de 23.95 y 23.94 Tn. de M.S./Ha./año, respectivamente.

Estos resultados coinciden con los obtenidos en el análisis de varianzas donde la frecuencia de 60 días se comportó mejor.

Cuando se considera la relación insumo-producto (figura 4). Aparece una producción máxima estimada de 22.32 Tn./Ha. con 413.83 Kgs. de nitrógeno/Ha., el nivel óptimo de producción corresponde a 99.75 Kgs. de nitrógeno/Ha. para producir 19.42 Tn. de M.S./Ha./año.

Al analizar los incrementos marginales, se obtiene una utilidad de Q. 0.113 por Kg. de materia seca producida, considerando valores de Q. 0.72 Kgs. de nitrógeno y Q. 0.039 Kgs. de materia seca. El promedio de materia seca del forraje fue de 15.37 %

#### PRODUCCION DE PROTEINA CRUDA

Los datos correspondientes a proteína cruda, reflejan un comportamiento similar al de materia seca, la frecuencia de corte, la dosis de nitrógeno y su interacción - tuvieron efecto en la producción de proteína cruda ( $P < 0.01$ ), (cuadro 1).

La comparación de medias (cuadro 4), presenta el tratamiento 60 días al corte con 250 kgs. de nitrógeno/Ha./año, con rendimiento superior e igual al 60-500, 75-250 y 75-500, debido a que el tratamiento 60-259 implica menor gasto de fertilizante, es el que resulta más conveniente.

Como en el caso de materia seca, la producción de proteína cruda a través de las frecuencias de corte, se explica en un 99.99% por medio de la Regresión Lineal. (Figura 5).

La producción máxima derivada, se obtiene en la frecuencia de 77 días, para obtener una producción de 1.455 Tn. de P.C./Ha./año, frecuencia que no es la más indicada puesto que el grado de madurez del forraje, disminuye su calidad.

La frecuencia óptima encontrada es cada 63 días para obtener una producción de 1.455 Tn. de P.C./Ha./año. Esta frecuencia coincide con aquella determinada en el análisis de varianza, que fue de 60 días.

La tendencia de producción de proteína cruda, cuando se considera la dosis del nitrógeno, es explicada en el 99.99% por regresión lineal. La derivada para el punto de producción máxima es 360 Kgs. de nitrógeno/Ha./año, dosis que no es rentable. Desde el punto de vista económico 0 Kgs. de nitrógeno/Ha./año, es la dosis óptima.

Según se observa en los resultados del análisis de incrementos marginales, se deduce que el uso de fertilizante nitrogenado para la producción de proteína cruda, causa pérdida de dinero (figura 6.).

En las figuras 7 y 8), se presenta la producción mensual de napier, en cuanto a M.V. y M.S. a través del año, se enfatiza el hecho de que la producción es mayor durante los meses de lluvias existiendo una notoria escasez en los meses de verano.

Los cuadros 5 y 6, presentan los promedios de producción de materia verde, seca y proteína cruda, por tratamiento, frecuencia de corte, por dosis de nitrógeno y por sistema de siembra. Se presentan también los % de M.S. y P.C. para cada tratamiento.



El cuadro 7y8 presentan la producciones mensuales graficadas en las figuras 7 y 8.

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones en que se condujo el presente estudio se concluye y recomienda lo siguiente:

- a. Los sistemas de siembra comparados no tuvieron ningún efecto sobre la producción de materia verde, seca y proteína cruda, recomendándose el sistema de siembra por estacas por más sencillo y económico.
- b. La frecuencia de corte, dosis de nitrógeno y su interacción, afectaron significativamente ( $P < 0.01$ ), la producción de materia verde, seca y proteína, siendo mejor estadísticamente el tratamiento de 60 días con 250 Kgs. de nitrógeno/Ha./año.
- c. El nitrógeno no tuvo efecto cuando se utilizó la frecuencia de corte de 45 días, por lo que no se recomienda utilizar nitrógeno en el cultivo, en esta frecuencia de corte.
- d. El análisis económico demuestra que no es rentable la utilización de nitrógeno para producir forraje verde y proteína cruda, de pasto napier. Sin embargo, se puede usar como criterio la producción de materia seca en donde se debe utilizar 100 Kgs. de nitrógeno por hectárea por año, con una frecuencia de corte de 66 días que es cuando se presentan los óptimos económicos.
- e. El % de proteína cruda y materia seca no mostró incrementos sensibles al aumentarse el nitrógeno y/o la frecuencia de corte.
- f. Se recomienda involucrar el análisis económico en este tipo de estudios, puesto que el estadístico solamente, no ofrece la mejor interpretación considerando el alza del costo de los fertilizantes.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Caro-Costas, R. y Vicente-Chandler, J. 1972. Effect of hay rates of fertilization on beef production and carrying capacity of napier grass pastures over 5 consecutive years of grazing under humid tropical conditions, journal of agriculture of the University of Puerto Rico.
2. De Geus, J. G. 1979. Posibilidades de producción de pastos en los trópicos y sub-trópicos. Centre D'Etude de L'Azote, Zurich.

3. Franco, F., 1978. Efecto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento de materia seca y proteína del pasto Napier (Pennisetum purpureum, Schum), en el trópico seco de Guatemala. Tesis, Licenciado en Zootecnia. Facultad de Veterinaria y Zootecnia, USAC, Guatemala.
4. Guerrero, R., Fassbender, H.W., y Blydenstein, J. 1970. Fertilización del -- pasto Elefante (Pennisetum purpureum) en Turrialba, Costa Rica. I. Efecto de dosis crecientes de nitrógeno. Turrialba 20 (1):53-58.
5. Gutiérrez, M.A. 1980. Potencial productivo del Pasto Napier (Pennisetum purpureum Schumack), Zootecnia, Escuela de Zootecnia, Fac. de Medicina Veterinaria USAC, 20-24.
6. Menéndez Ch., L.A., 1980. Respuesta del Pasto Napier (Pennisetum purpureum), a diferentes regimenes de humedad y niveles de fertilización. Tesis de Ing. Agr. Facultad de Agronomía USAC. Guatemala.
7. Pinzón, B.R. y T. González. 1978. Evaluación del Pasto Elefante-Panamá (Pennisetum purpureum PI-300-086), bajo diferentes intervalos de corte y dosis de fertilización nitrogenada. Ciencia Agropecuaria. IDIAP 29-35.
8. Vicente-Chandler, J., S. Silva y J. Figarella. 1959. The Effect of Nitrogen fertilization and Frequency of cutting on the yield and composition of tree tropical grasses. Agron. J. 51:202-206.

Cuadro 1.

## CUADRADOS MEDIOS PARA MV, MS Y PC Y COEFICIENTES DE VARIABILIDAD

CAUSAS VAR.	gl:	C.M.M.V.	C.V. (%)	C.M.M.S.	C.V. (%)	C.M.P.C.	CV (%)
Bloques	3	2849.10	N.S.	49.20	N.S.	0.42	N.S.
S. Siembra	2	608.03	N.S.	3.01	N.S.	0.11	N.S.
Error "a"	6	1600.13	30.11	49.12	33.73	0.15	29.01
Frec. Corte	2	5106.73	**	639.56	**	0.64	**
S.S. x F.C.	4	140.98	N.S.	3.46	N.S.	0.013	N.S.
Error "b"	16	498.13	16.80	11.45	16.29	0.04	14.46
Dosis N.	2	10801.01	**	401.37	**	2.22	**
Nx S.S.	4	234.66	N.S.	6.1 <sup>0</sup>	N.S.	0.001	N.S.
N x F.C.	4	171.41	N.S.	42.53	*	0.23	**
N x S.S. x F.C	8	244.26	N.S.	12.05	N.S.	0.026	N.S.
Error "c"	54	266.85	12.30	13.23	17.50	0.040	15.14
Total	107						

C.V. = Coeficiente de variabilidad    CM = Cuadrado Medio    M.S. = Materia Seca    N.S. (P > 0.05)

gl. = Grados de libertad    MV = Materia Verde    P.C. = Proteína Cruda

\* ( P < 0.05)

\*\* ( P < 0.01)

Cuadro 2

COMPARACION ESTADISTICA DE MEDIAS (0.01)  
(MATERIA VERDE)

Días al corte	$\bar{X}$	Dosis de Nitrógeno	$\bar{X}$
45	115.54	0	114.54
60	140.58 a	250	134.97 a
75	142.38 a	500	148.98 a

Cuadro 3

COMPARACION ESTADISTICA DE MEDIAS (0.05)  
Materia Seca

45-0	45-250	45-500	60-0	75-0	75-250	60-250	75-500	60-500
14.31	16.24	17.26	17.83	19.25	22.94	25.40	26.10	27.62

Cuadro 4

COMPARACION DE MEDIAS (0.01)  
Proteína Cruda

60-0	45-0	75-0	45-250	45-500	60-500	75-250	75-500	60-250
0.978	1.05	1.10	1.20	1.29	1.49	1.52	1.65	1.69

Cuadro 5

PRODUCCION PROMEDIO DE MV, MS Y PC POR TRATAMIENTOS:  
FRECUENCIA DE CORTE POR DOSIS DE NITROGENO. (Tn./Ha.)

Corte Días	Dosis	$\bar{X}$ M.V	$\bar{X}$ M.S.	% M.S.	$\bar{X}$ P.C.	% P.C.
45	0	98.83	14.31	14.47	1.04	7.24
	250	118.78	16.20	13.66	1.157	7.29
	500	129.00	17.30	13.38	1.280	7.43
60	0	123.08	18.32	14.48	0.973	5.45
	250	144.26	25.41	17.61	1.690	6.65
	500	154.41	25.32	16.72	1.483	5.75
75	0	121.71	19.24	15.81	1.097	5.69
	250	141.88	22.95	16.20	1.633	7.10
	500	163.54	26.17	16.00	1.633	6.23

Cuadro 6

PRODUCCION PROMEDIO DE MV, MS Y PC POR SISTEMA DE SIEMBRA  
( Tn./Ha. )

SIST. SIEMBRA	M.V.	M.S.	P.C.
Cad. simple	128.32	20.07	1.29
Cad. doble	136.35	21.09	1.37
Estacas	133.83	20.74	1.34

Cuadro 7

## PRODUCCION PROMEDIO DE M.V. POR FRECUENCIA DE CORTE (Tn./Ha.)

No. Corte	<u>4 5 D I A S</u> Fecha Corte	NIVELES DE N/Ha./Año		
		0	250	500
Primero	20-12-79	5.52	6.15	5.99
Segundo	5- 2-80	0.39	0.44	0.47
Tercero	20- 6-80	20.47	23.38	20.14
Cuarto	5- 8-80	14.12	19.22	18.65
Quinto	19- 9-80	18.13	21.98	28.44
Sexto	Nov.	27.55	31.19	36.50
<u>6 0 D I A S</u>				
Primero	20-11-79	48.39	57.19	66.33
Segundo	20- 1-80	7.29	7.23	7.40
Tercero	21- 7-80	35.83	40.89	47.45
Cuarto	18- 9-80	31.56	38.96	33.23
<u>7 5 D I A S</u>				
Primero	5-12-79	60.83	69.48	78.33
Segundo	21- 7-80	36.35	44.27	52.29
Tercero	6-10-80	24.52	26.13	32.92

Cuadro 8

PRODUCCION PROMEDIO (Tn./Ha.) DE MATERIA SECA  
 POR FRECUENCIA DE CORTE

No. Corte	Fecha Corte	NIVELES DE N/Ha./Año		
		0	250	500
<u>45 DIAS</u>				
Primero	20-12-79	0.80	0.84	0.80
Segundo	5- 2-80	0.06	0.06	0.06
Tercero	20- 6-80	2.96	3.18	2.69
Cuarto	5- 8-80	2.05	2.63	2.50
Quinto	19- 9-80	2.62	3.00	3.81
Sexto	Nov.	3.60	4.26	4.89
<u>60 DIAS</u>				
Primero	20-11-79	7.01	10.07	11.15
Segundo	20- 1-80	1.06	1.26	1.24
Tercero	21- 7-80	5.19	7.20	7.94
Cuarto	18- 9-80	4.57	6.87	5.56
<u>75 DIAS</u>				
Primero	5-12-79	9.72	11.26	12.53
Segundo	21- 7-80	5.75	7.17	8.37
Tercero	6-10-80	3.88	4.51	5.27

FIGURA 1

TENDENCIA DE PRODUCCION DE M.V. DE NAPIER Y PUNTOS MAXIMO Y OPTIMO SEGUN FRECUENCIA DE CORTES.

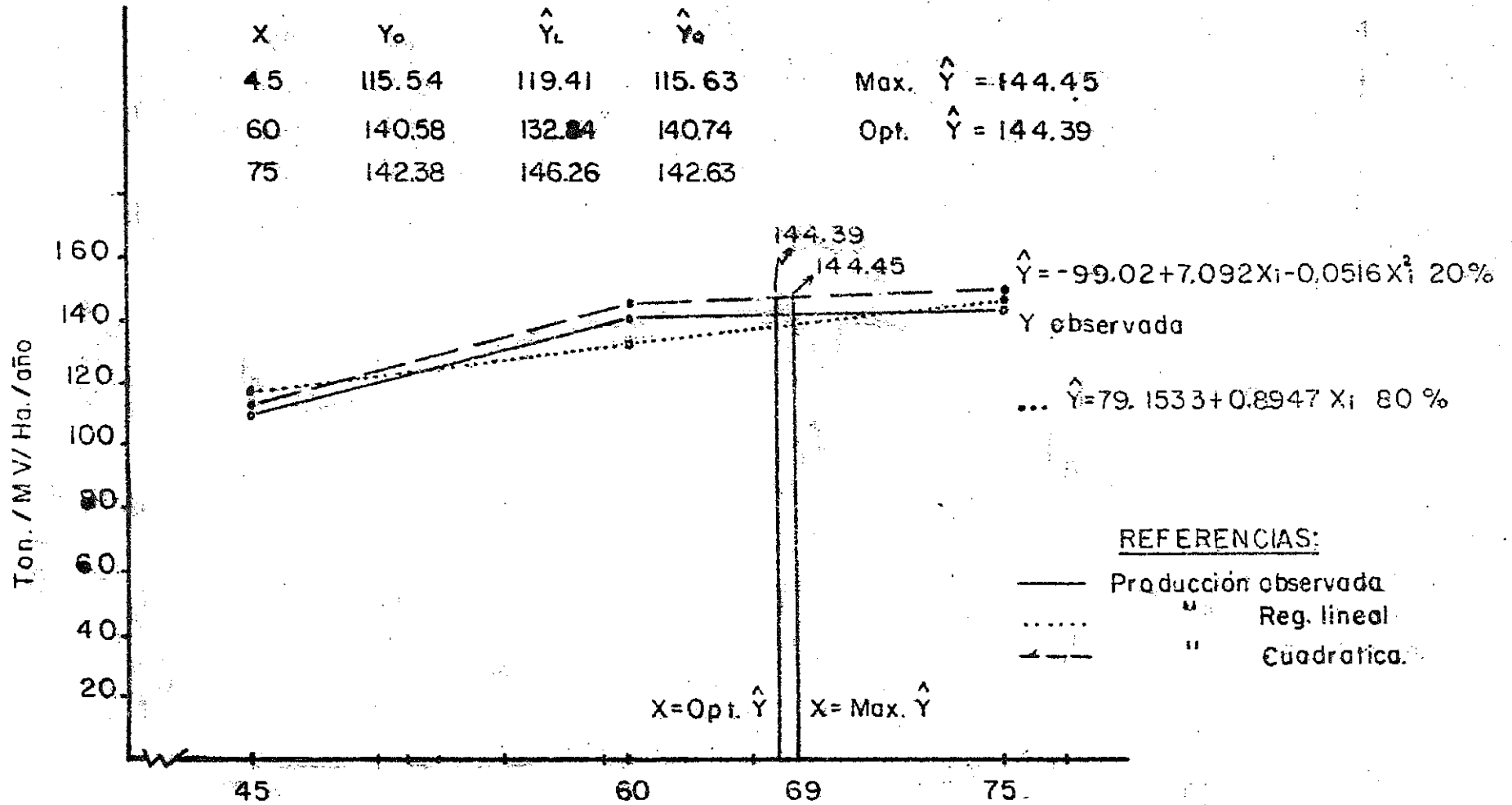


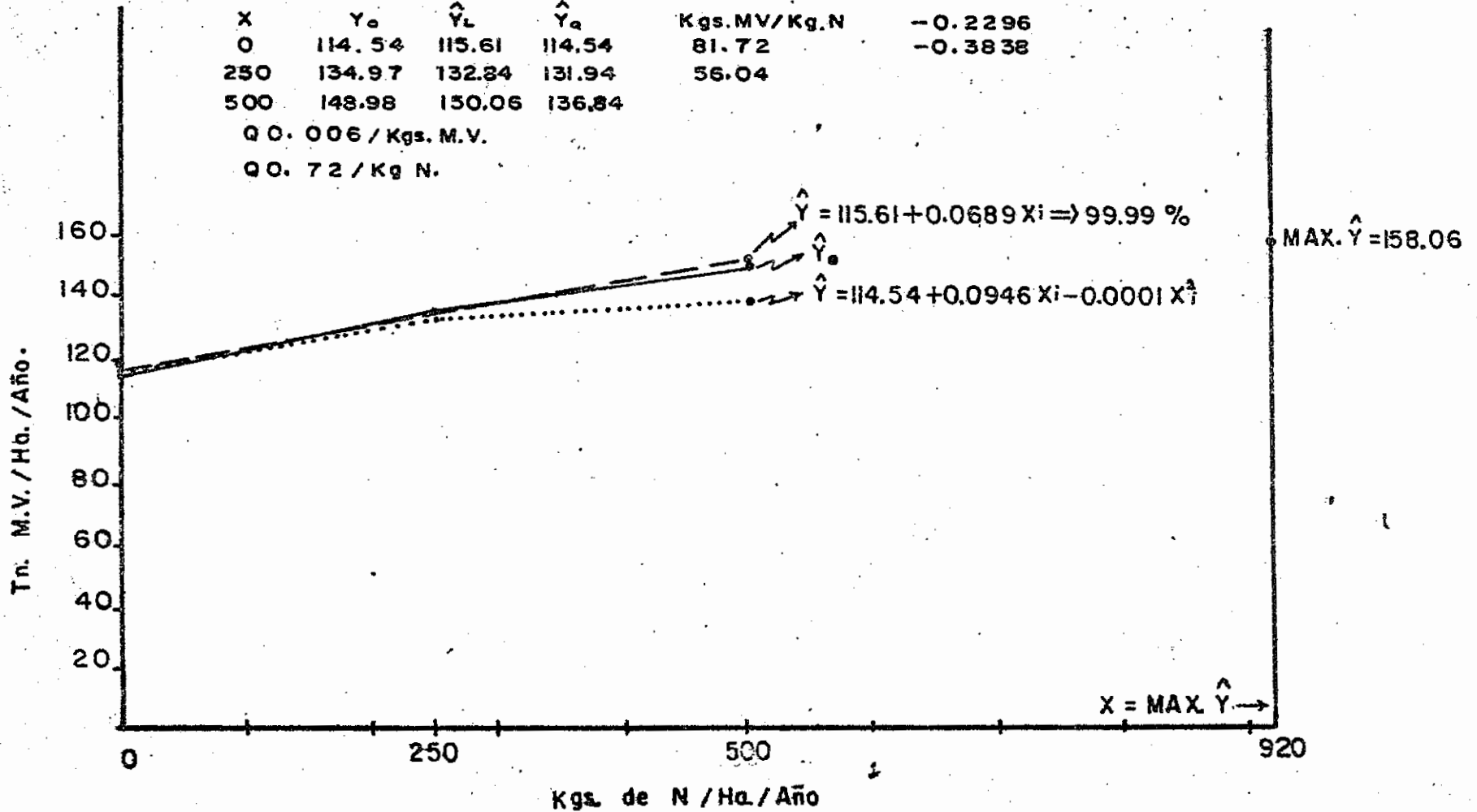


FIGURA 2

TENDENCIA DE PRODUCCION DE M.V. DE NAPIER, PUNTOS MAXIMO Y OPTIMO Y ANALISIS DE INCREMENTOS MARGINALES.

X	Y <sub>o</sub>	$\hat{Y}_L$	$\hat{Y}_a$	$\Delta Mg.$ Kgs. MV/Kg. N	UTILIDAD (Q)
0	114.54	115.61	114.54	81.72	-0.2296
250	134.97	132.84	131.94	56.04	-0.3838
500	148.98	150.06	136.84		

Q 0.006 / Kgs. M.V.  
Q 0.72 / Kg N.



5 AUG 57

NOTICE TO AIR STAFF CONCERNING THE PROVISIONS OF THE AIR ACT 1924

AMLE

(1) QUALITY

3380.00

3380.00

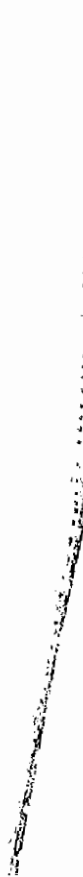
3380.00

3380.00

3380.00

3380.00

3380.00



3380.00

3380.00

3380.00

FIGURA 3

TENDENCIA DE PRODUCCION DE M. S. DE NAPIER, SEGUN FRECUENCIA DE CORTE.

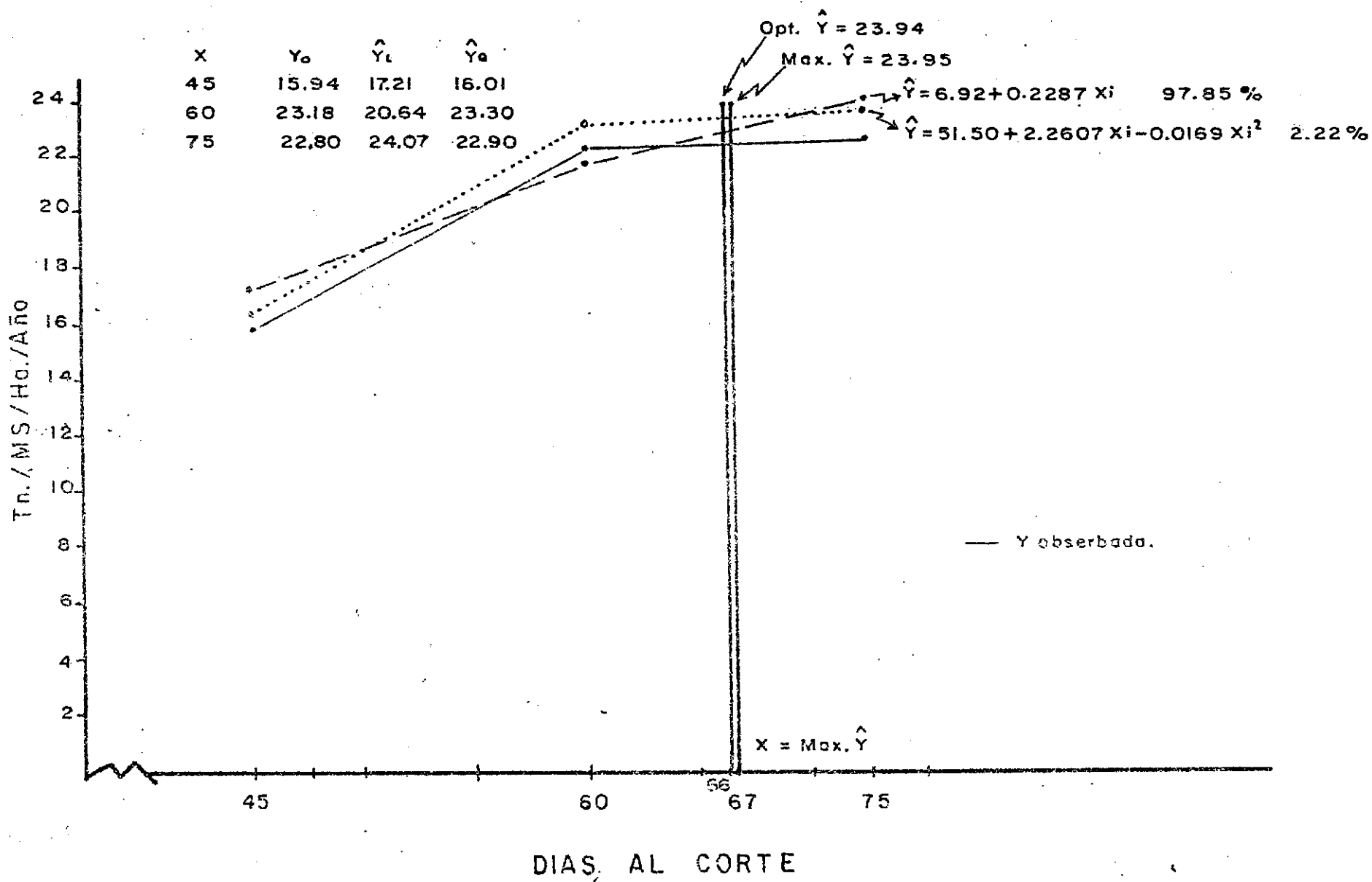


FIGURA 4

TENDENCIA DE PRODUCCION DE MATERIA SECA DE NAPIER, NIVELES MAXIMO Y OPTIMO E INCREMENTOS MARGINALES.

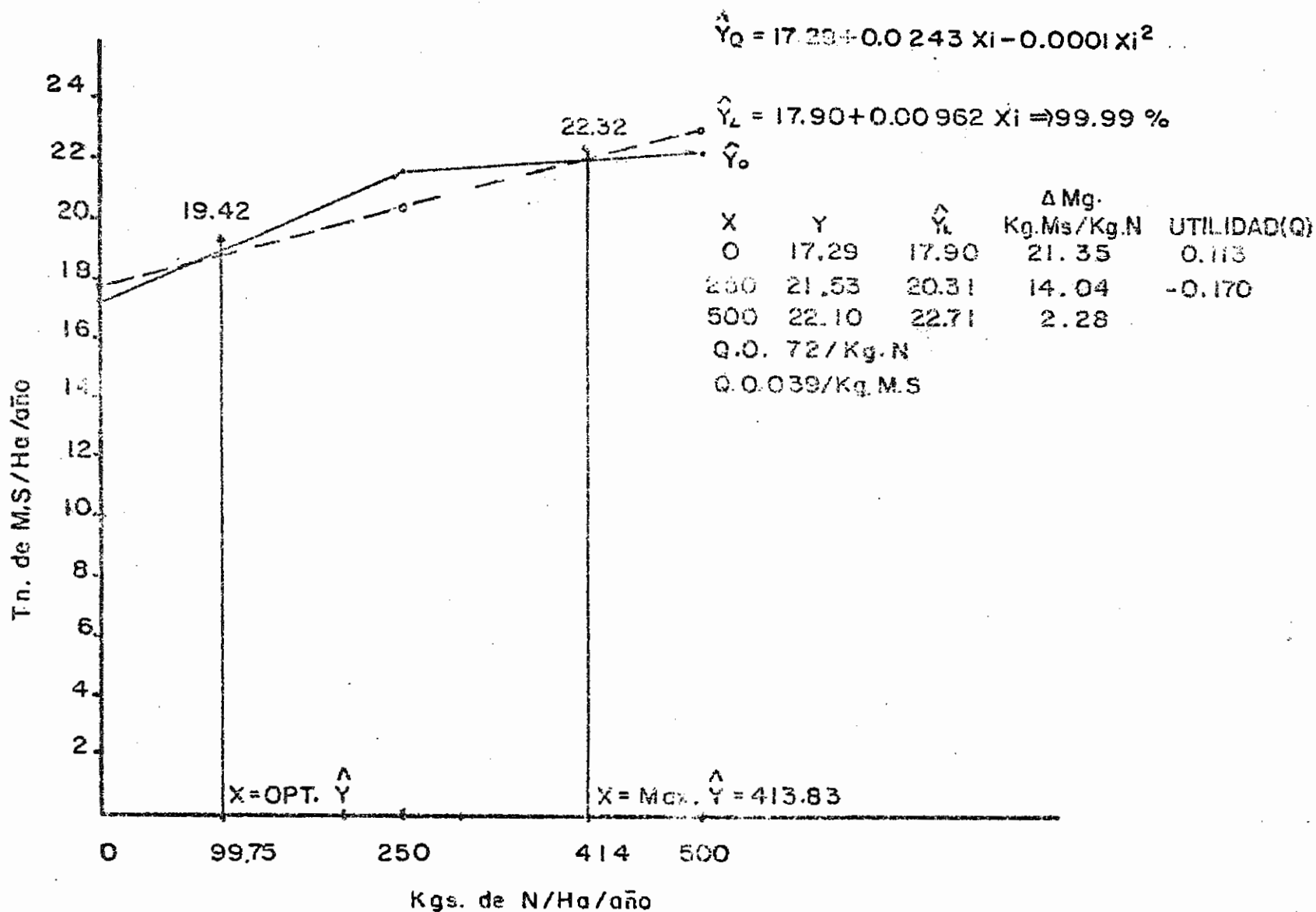


FIGURA 5

TENDENCIA DE PRODUCCION DE P.C. DE NAPIER, SEGUN FRECUENCIA DE CORTE, Y NIVELES MAXIMO Y OPTIMO.

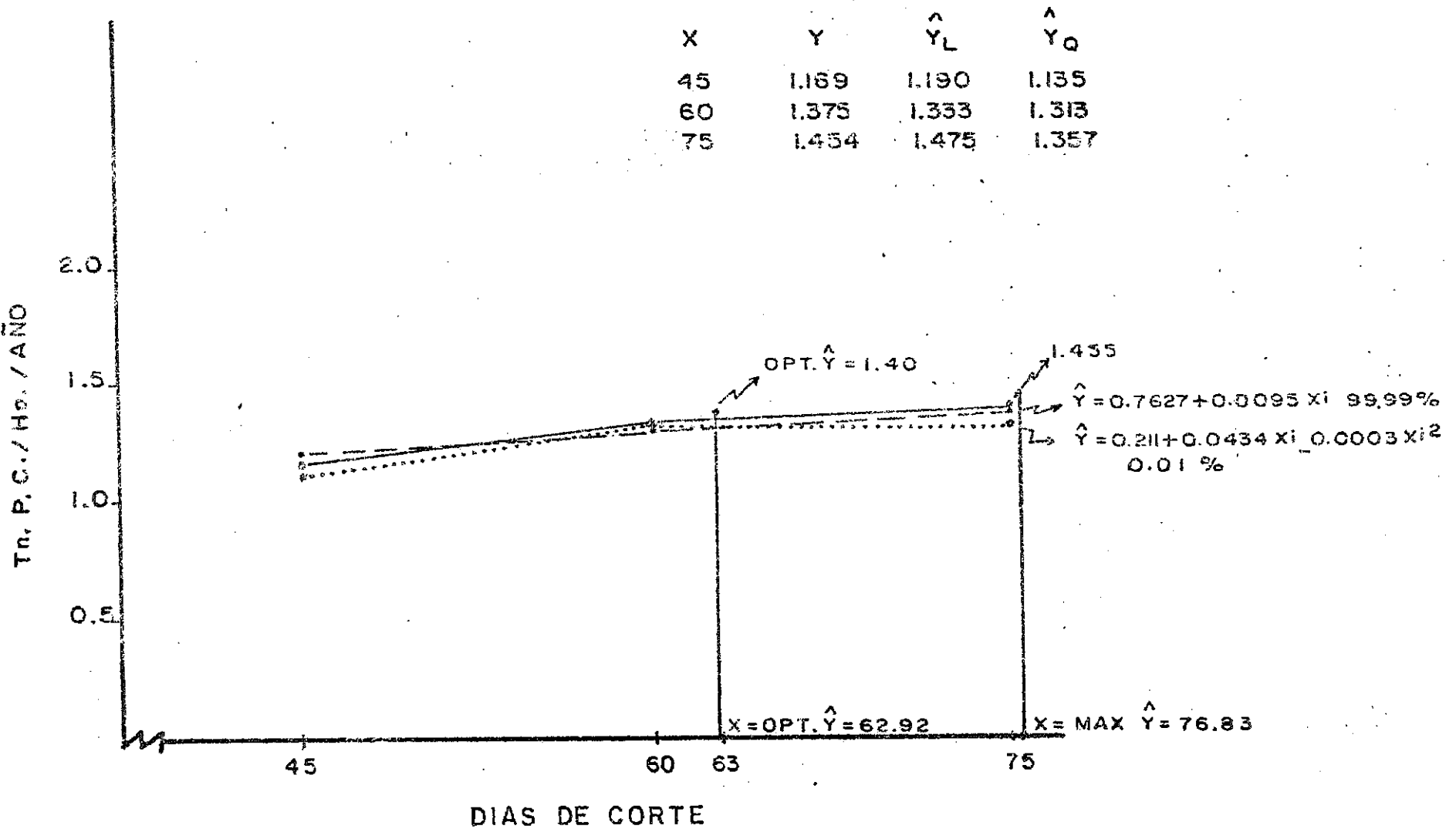
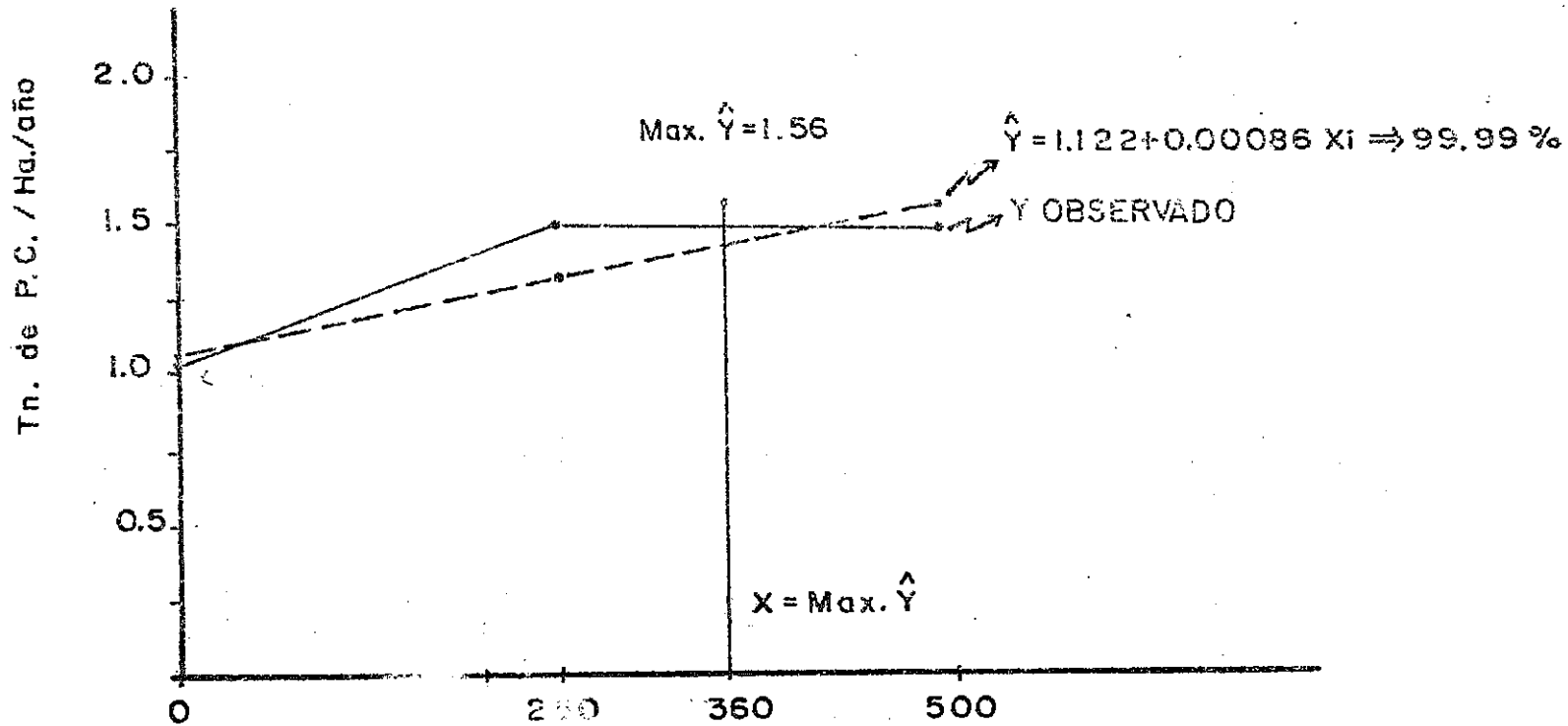


FIGURA 6

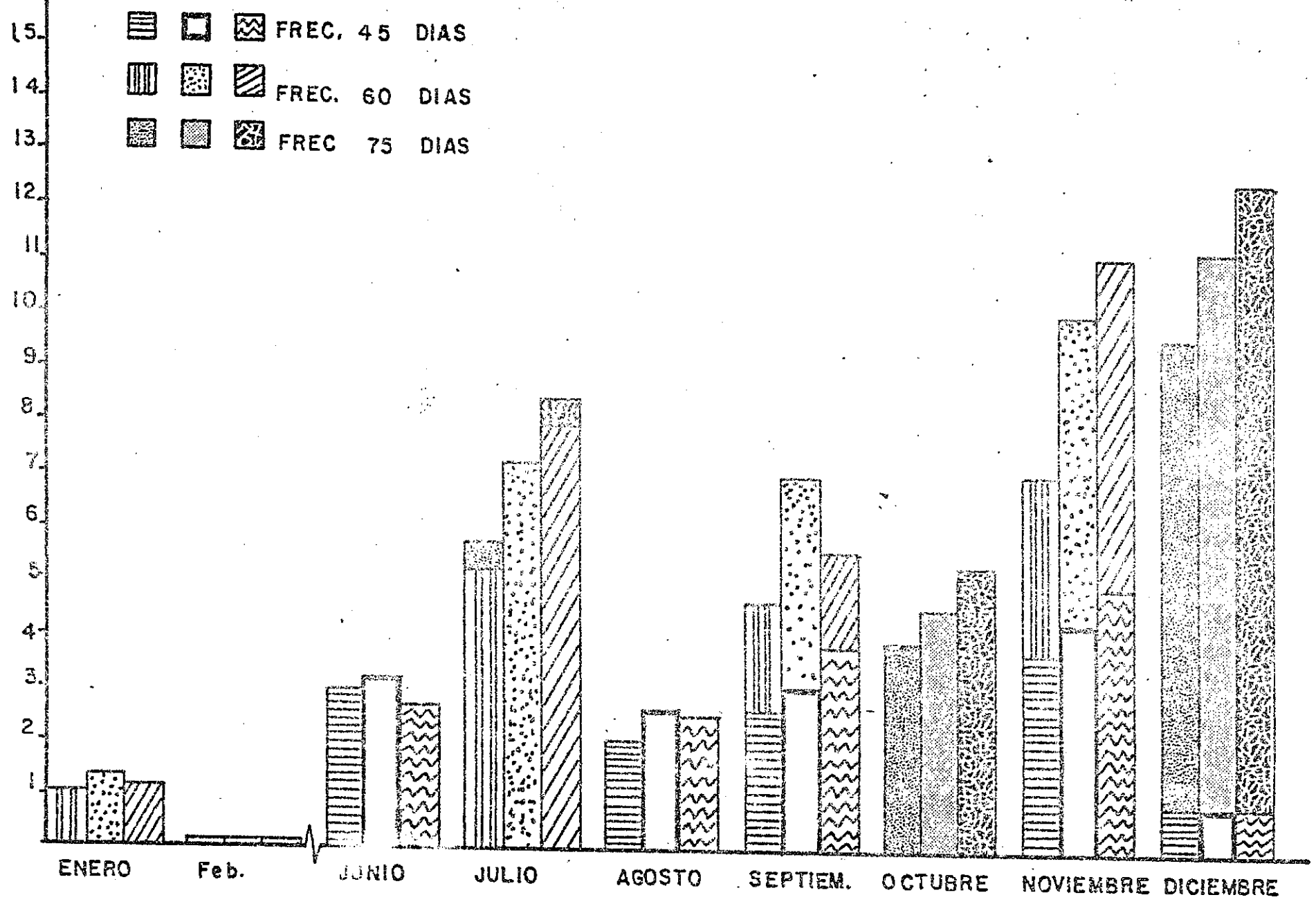
TENDENCIA DE PRODUCCION DE PROTEINA CRUDA DE NAPIER, SEGUN DOSIS DE NITROGENO, PUNTO MAXIMO, OPTIMO E INCREMENTO MARGINAL.

X	Y	$\hat{Y}$	▲ Mg. Kg.P.C./Kg.N.	UTILIDAD
0	1.04	1.122	1.84	-0.55
25●	1.50	1.337	-0.12	-0.73
500	1.47	1.552		

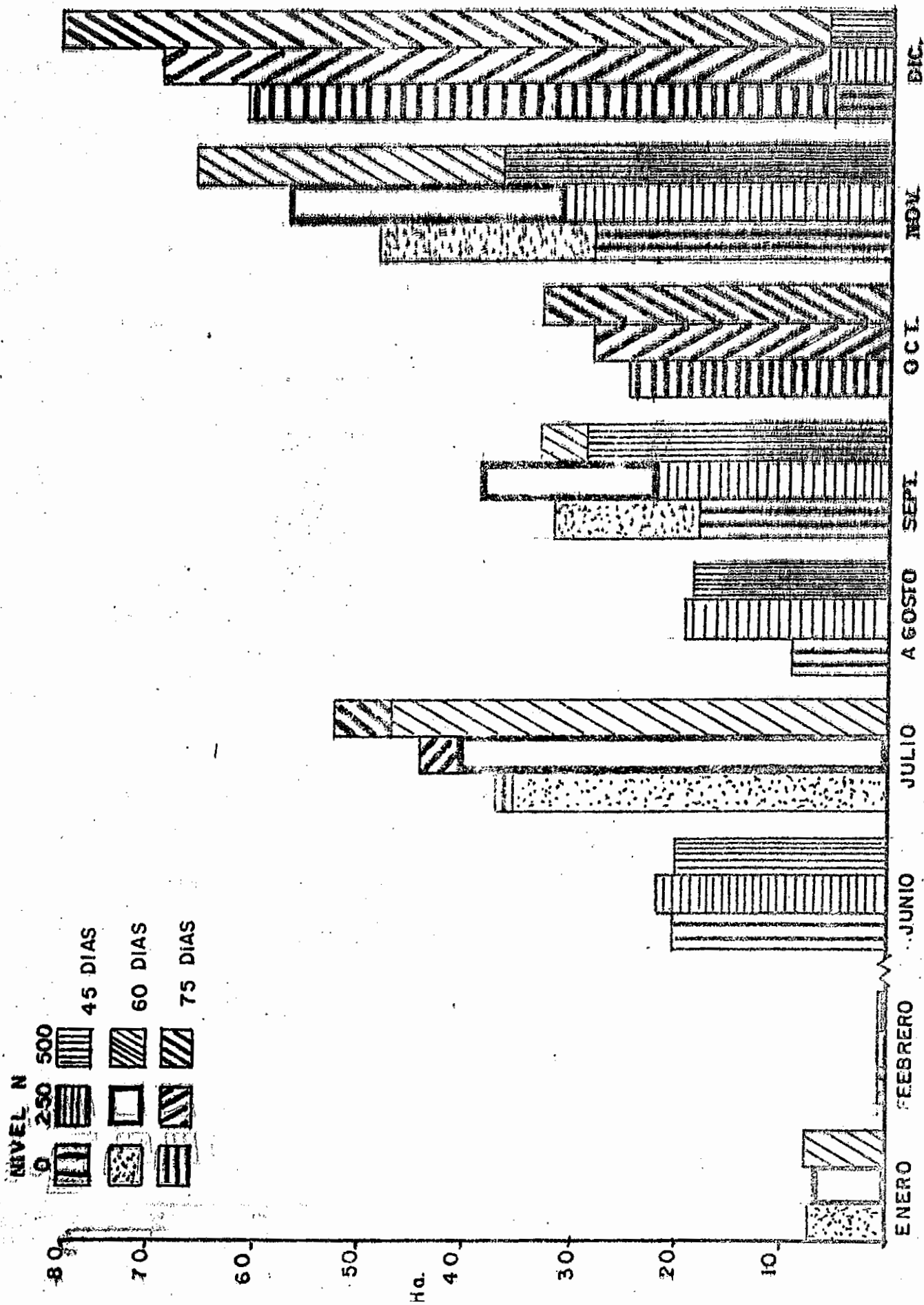


PRODUCCION TOTAL DE MS In / Ha. DE NAPIER / MES DEL AÑO

ON. NIVEL 0 250 500



# PRODUCCION TUAL DE M.V. (III.) FU.// MES DEL AÑO, DE NAUFIER





XVII REUNION ANUAL DEL PCCMCA

INDICE

DE LOS TRABAJOS PRESENTADOS EN LA MESA DE HORTALIZAS\*

	Número de Secuencia
Mesa de hortalizas, raíces y tubérculos; discusión general	6572
Perspectivas en torno a la producción de ñame, yautía y batata en la República Dominicana: Un enfoque hacia el aumento de la producción. Bello G., L., y L Guzmán Arias.	HF1* 6573
Control químico de tizón en papa en la zona alta de Honduras. Aguilar, D., N. Mateo, W. Fiallos, J. Trejo y J. Salgado.	HF2* 6574
Comportamiento de diez variedades de ñame bajo cuatro condiciones ambientales diferentes. Meneses, R. y Barrantes.	HF3* 6724
Efecto de períodos de descanso del suelo en el rendimiento e incidencia de enfermedades de papa en Honduras. Mateo, N., D. Aguilar, W. Fiallos, J. Trejo y J. Salgado.	HF4* 6576
Manejo agronómico de la yuca (Manihot esculenta, Crantz) var. Valencia como cultivo de doble propósito. Pezo, Danilo.	HF5* 6577
Situación nematológica del tomate industrial de la plena de Azua. Martínez, M. y otros.	HF6 6578
Comportamiento de variedades e híbridos de melones en diferentes épocas, en la zona de Azua: Estudio preliminar. Díaz de Santos, Cecilia.	HF7* 6579
Método para elaboración de alternativas de producción en el cultivo de fresas, Chimetenango, Guatemala. Damtoft, Finn H.	HF8 6580
Ensayo de nematocidas en papa en el Valle de Quetzaltenango, Guatemala. Velasquez, M.H.	HF9* 6581
Evaluación de la capacidad productiva de 18 variedades de batata (Ipomoea batatas), en Cayetano Germosén, República Dominicana. Rodríguez, Magdalena.	HF10 6581
Control químico de las malas hierbas en el cultivo de yuca (Manihot esculenta, Crantz). Dominguez Aristy, Jeanette.	HF11 6582

\* Los trabajos marcados con asterisco no fueron entregados para su inclusión en esta Memoria. Deben solicitarse a los autores.

Número de  
Secuencia

Evaluación de métodos de riego y sistemas de siembra en cebolla para condiciones de clima árido. Guzmán G., Virgilio.

HF12

Identificación de especies de nemátodos del quiste de la papa. E. Candanedo y otro.

HF13

Reconocimiento nematológico en el cultivo de ajo en la República Dominicana. P. de la Cruz y H. Peña.

HF14

Evaluación de insecticidas granulados aplicados al suelo para controlar plagas de papa, J. A. Trejos.

HF15

Comparación de marcos de siembra en repollo. B.R. Payano y F.A. Rosa.

HF16

Avance de resultados sobre comparación de métodos Químicos y labores culturales en el control del picudo del banano. M. Alas de Velís

HF17\*

## MESA DE HORTALIZAS, RAICES Y TUBERCULOS

## DISCUSION GENERAL

TEMA: SEMILLAS

## INTRODUCCION:

En la producción de semillas de hortalizas se trabaja con material de propagación sexual y asexual. Los cultivares utilizados son desarrollados en países fuera de la región o en el caso de variedades criollas la realizan los agricultores individualmente.

Los participantes en la discusión del tema identificaron una serie de aspectos que se resumen a continuación:

## a) Cultivo de propagación vegetativa:

1. Papa. Las variedades (cultivares) utilizadas en la región son originarias de los países exportadores de semillas. En casos examinados, la semilla original se importa del extranjero (por ejemplo, Canada y Holanda). Se hace una o más multiplicaciones en el área de producción. La supervisión de la importación y producción se debe facilitar el conocimiento del proceso y área de cultivo de la producción de la semilla en el país exportador y cuidar del estado sanitario (vía cuarentena) del embarque a su llegada al país importador.

Adicionalmente, existe un proyecto específico para papa en la región (PRECODEPA) que fomenta la solución de problemas propios de los países individuales de acuerdo a su capacidad instalada.

2

El país adicionalmente a sus investigaciones en el problema designado, provee asistencia en el entrenamiento de técnicos de los demás países. Para el caso de papa, México tiene esa responsabilidad.

Se presentó un caso específico de multiplicación de semilla de papa del proyecto Domínico-Alemán (ver trabajo en II Reunión Técnica de Semillas).

2. Batata. Es un cultivo en el que la mayoría de los agricultores reproducen su material individualmente y/o intercambian con los vecinos. Esto usualmente quiere decir que las variedades criollas están mezcladas. Los esquejes (bejucos) utilizados provienen de plantas desuniformes (plantas débiles, infestadas con enfermedades e insectos por ejemplo Cylas formicarius).

En República Dominicana, la Secretaría de Estado de Agricultura está caracterizando el material criollo y distribuyendo cantidades limitadas de esquejes de calidad. Se sugirió de examinar la propagación por raíz en la primera etapa, paso que facilitaría el mantenimiento de las características varietales.

3. Yuca. La situación es muy similar a batata; los esquejes utilizados son demasiado maduros. Hay evidencia limitada que indica que la selección de material puede mejorar en un 30% el rendimiento si se compara con material no seleccionado.

4. Ajo. El material utilizado para propagación se produce generalmente en la misma zona de producción de bulbos. Los problemas sanitarios que esto conlleva (por ejemplo en el caso de República Dominicana) requieren investigación para definir zonas alternativas y evaluación de materiales foráneos (México y Taiwán pueden tener colecciones útiles).

b) Cultivos de propagación sexual:

1. Hortalizas donde los cultivares importantes son criollos (locales).

Se requiere recolectar éstos, seleccionar y mantener tipos definidos y multiplicarlos con la ayuda de algunos agricultores especializados. (en República Dominicana, se tienen experiencias iniciales en ají "Cachucha" (ver de aromático); berenjena "Gira" (morado claro, alargado).

2. Hortalizas donde los cultivares importantes son de semi-

lla importadas.

Cualquier esfuerzo para producir semilla localmente requiere un análisis económico de factibilidad concienzudo. Es probable que la necesidad de personal especializado de zonas de producción de semillas apropiadas para la inducción de floración, y del tamaño de mercado limiten el desarrollo de la producción de estas semillas. Actualmente hay duda de la calidad de la semilla que se importa (hay ejemplos de mezclas de variedades y/o mala germinación). También hay importación de cultivares antiguos o desadaptados a diferentes zonas de producción. La selección de compañías de prestigio en abastecimiento de semilla de buena calidad y la difusión de listas de cultivares recomendados en cada país, puede ayudar a mejorar la situación actual,

6511

SITUACION NEMATOLOGICA DEL TOMATE INDUSTRIAL  
EN EL VALLE DE AZUA, REPUBLICA DOMINICANA \*

Miguel Martínez \*\*

Ana María Ducoudray\*\*\*

Inocencia Dobernay \*\*\*\*

INTRODUCCION:

Con la finalidad de detectar los daños que provocan los nemátodos en el cultivo de tomate industrial y buscar alternativas para resolver el problema, se visitaron las diversas zonas tomateras en la región de Azua y se analizaron muestras de suelo y de raíces.

Las parcelas visitadas estaban en distintas fases del cultivo, debido a las diferentes fechas de siembra de los parceleros y por la falta de personal que pudiera cubrir al mismo tiempo el área planeada para la siembra.

---

\* Presentado en la XXVII Reunion Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 de marzo, 1981.

\*\* Ing. Agrón. Asistente Sección Nematología, División Protección Vegetal, D.I.A

\*\*\* Lic. Asistente Sección Nematología, División Protección Vegetal, D.I.A

\*\*\*\* Lic. Asistente Sección Nematología, Depto. Sanidad Vegetal

## OBJETIVOS:

- 1.- Determinar los nemátodos fitoparásitos asociados al cultivo de tomate en la zona de Azua.
- 2.- Determinar el o los nemátodos más importantes de éste cultivo en la zona.
- 3.- Buscar las zonas más representativas de los nemátodos con miras a instalar un ensayo de control.

## MATERIALES Y METODOS:

Durante la realización de este trabajo, se analizaron un total de 184 muestras provenientes de siete (7) zonas productoras del cultivo en la región de Azua. Las zonas visitadas fueron:

Zona A: 8400 tareas compuestas por 60 parceleros individuales.

Zona B: 8400 " " " 60 " "

Zona C: 8400 " " " 60 " "

La Charca: 9600 " " " 60 " "

Colectiva:

Zona C-2 900 tareas cultivadas en forma colectiva de 50 parceleros

Zona D-1 6150 " " " " " 50 "

Ansonia: 9500 tareas (A-4, A 1-2), cultivadas como C-2 y D-1.

Se tomaron muestras de suelo y de raíces de estas últimas. Se determinó el grado de nodulación en cada zona, además se tomaron datos del amarillamiento, decaimiento y reducción del crecimiento del cultivo.



Para extraer los nemátodos se uso el método de la licuadora + centrífuga tanto para suelo como para las raíces.

Después de colectados los nemátodos fueron contados e identificados, usando el estereocospio, los que no se podían identificar por esta vía se fijaban y montaban para observarlos en el microscopio compuesto, donde se realizaba la identificación final.

#### RESULTADOS Y DISCUSION:

Observando el Cuadro No. 1 con la relación del porcentaje de nemátodos en raíces por zonas, vemos que la mayor incidencia la tuvo el Meloidogyne sp. en las zonas C-2 (99.20%), C-1 (84.81%), B (80.16%), D-1 (92.90%) y La Charca (98.36%).

En las zonas de Ansonia y la Zona A, la incidencia mayor fue para los géneros Rotylenchus sp. y Tylenchus sp. respectivamente.

La mayor incidencia (Cuadro No. 2) la presentó Meloidogyne sp. en el suelo, tanto en la zona C-2 como en La Charca con 32.11% y 64.44% sucesivamente. En la zona C-1 el género Tylenchorhynchus sp. con 19.13% y el Rotylenchulus sp. en las Zonas A, B, D y Ansonia, con 79.11%, 64.72%, 73.36% y 46.81% respectivamente.

Con relación al total de nemátodos identificados por géneros (Cuadro No. 3), vemos que el mayor porcentaje lo presentó Meloidogyne sp. en raíces (88.25%) y Rotylenchulus sp. en el suelo (47.54%).

Constatamos (Cuadro No. 4), que el mayor porcentaje de nemátodos en raíces ocurrió en la zona B (32.64) y en el suelo el mayor fue La Charca (42.6%).

El género Meloidogyne spp. es el nemátodo más importante en el cultivo de tomate, este patógeno resultó ser el de mayor porcentaje de incidencia en las raíces muestreadas de las zonas C-1, C-2, B-1, D-1 y La Charca (ver cuadro No. 1).

En 1975 se reportó la diseminación de este género en 2 parcelas de la etapa 4 (IAD) sin embargo en nuestro trabajo observamos la forma rápida en que el nemátodo ha invadido nuevas parcelas, poniendo en peligro la producción del cultivo en la zona. Es bien conocido que este patógeno produce pérdidas económicas en la zona cálida del orden de 50% (1).

Relativo a los síntomas es interesante decir, que cuando la infección ocurrió en la primera fase del ciclo vegetativo del cultivo, las plantas eran fuertemente afectadas en su crecimiento y producción, llegando en muchos casos una planta a producir 2 ó 3 frutos de tamaño pequeños.

Respecto al grado de nodulaciones en la mayoría de los casos llegaba a 5 en la escala de evaluación.

Es importante comentar que a veces las nodulaciones producidas por el género Meloidogyne spp., llegaban hasta la base de la planta y unida al eje central, esto ocurría mayormente en parcelas de agricultores que obtenían sus plantas compradas en los "semilleros" de otros agricultores, es decir, las plantas se les entregaban al comprador ya infestada. En otra observación, notamos que las nodulaciones se encontraban lejos del eje central en los pelos absorbentes, posiblemente era una infestación que ocur-

ría en la propia parcela, aquí el nemátodo penetraba a la planta después de estar formando el sistema radicular normal, produciendo daños no muy significativos en el sistema radicular y posiblemente en la producción.

El género Rotylenchulus spp. según el Dr. Jessé Román\*, es tan importante como el Meloidogyne spp. pudiendo producir pérdidas significativas en el cultivo. En la zona de Azua las poblaciones de nemátodos encontradas en el suelo son importante, especialmente en las zonas A, B y D-1 (observar cuadro No. 2) y es posible que este género este causando pérdidas en la producción del tomate industrial.

En cuanto a los síntomas producidos por este patógeno observamos cierta relación entre las altas poblaciones del Rotylenchulus spp. y la reducción del crecimiento; es decir, en las parcelas altamente infestadas las plantas no alcanzaron su tamaño normal.

Según algunos investigadores, el género Pratylenchus spp., lo citan como el segundo nemátodo de importancia en hortalizas. En la zona de Azua, las poblaciones encontradas, tanto en el suelo como en las raíces fueron muy reducidas y en éste sentido no reviste importancia por el momento.

Finalmente, las poblaciones de los demás géneros de nemátodos fueron muy bajas.

---

\* Nematólogo de la Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario Mayaguez, Colegio de Ciencias Agrícolas. Comunicación personal.

## RECOMENDACIONES:

- 1.- En las parcelas en donde el Meloidgoyne spp., ha tenido incidencia importante, es conveniente seguir obsevándolas con la finalidad de ver si la rotación de cultivos en dichas parcelas son efectivas.
- 2.- Orientar a los técnicos y los agricultores de la zona con la finalidad de tratar que las parcelas libre de nemátodos no se infesten con la introducción de plantas provenientes de "semilleros" infestados.
- 3.- Descontinuar la práctica actual de riego, o sea la utilizada por los agricultores de la zona, debido a que el agua que circula por los canales tiene grande carga de tierra y es posible que contenga nemátodos que infectan las diferentes parcelas.
- 4.- Eliminar las malezas que existen en las parcelas al finalizar el cultivo que pueden ser hospederos de los nemátodos más importantes.
- 5.- Aplicar un nematicida granulado antes de la siembra, con el objetivo de proteger el cultivo en la época más crítica del crecimiento.
- 6.- Evitar que los agricultores, que no hayan aplicado nematicidas antes de la siembra, vendan plantas a otros compañeros, para disminuir los riesgos de infestaciones.

RELACION EN PORCENTAJE DE NEMATODOS POR GENERO  
Y POR ZONAS EN RAICES

CUADRO No. 1

Genero y Especie	G-2		G-1		A		B		D1		Ansonia		La Charca	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
<i>tylenchulus</i> spp	50	0.22	80	1.27	1840	61.33	5020	19.69	-	-	60	11.54	276	1.48
<i>tylenchus</i> spp	130	0.58	120	1.90	80	2.67	-	-	40	2.37	-	-	-	-
<i>oidogyne</i> spp.	22270	99.20	5360	84.81	960	32.00	20440	80.16	1570	92.90	10	1.92	18330	98.36
<i>tylenchus</i> spp	-	-	280	4.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>tylenchus</i> spp.	-	-	40	0.63	-	-	40	0.15	40	2.37	-	-	-	-
<i>tylenchorhynchus</i> spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>tylenchus</i> spp.	-	-	80	1.27	80	2.67	-	-	-	-	-	-	30	0.16
<i>tylenchus</i> spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	40	2.37	420	80.77	-	-

RELACION EN PORCENTAJE DE NUMERO DE NEMATODOS  
POR GENERO Y POR ZONA EN SUELO

CUADRO No. 2

Género y Especie	C-2		C-1		A		B		D-1		Ansonia			La Charca		
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Rotylenchulus sp	90	4.13	2320	15.85	45440	79.11	27960	64.72	7380	73.36	1100	46.81	18180	18.86		
Aphelenchus sp.	640	29.36	1680	11.48	40	0.07	160	0.37	1520	15.11	90	3.83	4800	4.91		
Meloidogyne sp.	700	32.11	680	4.64	8120	14.14	11280	26.11	-	-	100	4.26	62100	64.4		
Helicotylenchus sp	110	5.05	920	6.28	2160	3.76	1600	3.70	320	3.18	150	6.38	6490	6.7		
Ditylenchus sp.	460	21.10	80	0.55	80	0.14	-	-	400	3.98	120	5.11	-	-		
Tylenchorhynchus sp	-	-	2800	19.13	-	-	160	0.37	440	4.37	460	19.57	3200	3.3		
Pratylenchus sp.	-	-	1160	7.92	1600	2.79	2040	4.72	-	-	220	9.36	-	-		
Tylenchus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110	4.68	1600	1.6		

RELACION EN PORCENTAJE NUMERO TOTAL DE NEMATODOS  
POR GENERO EN RAICES Y SUELO

CUADRO No. 3

Genero y Especie	R A I C E S		S U E L O	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
tylenchulus sp.	7726	9.98	107550	47.54
helenchus sp.	370	0.47	8930	3.95
loidogyne spp	68940	88.25	82980	36.68
licotylenchus spp.	280	0.36	11750	5.19
tylenchus spp.	120	0.15	1140	0.50
lenchorhynchus spp.	-	-	7060	3.12
ratylenchus spp	610	0.78	5020	2.22
lenchus spp.	70	0.09	1710	0.76
total spp.	78116	100.00	226240	100.00

## RELACION TOTAL DE NEMATODOS POR ZONA

CUADRO No. 4

ZONA	R A I C E S		S U E L O	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
2	22450	28.74	2180	0.96
1	6320	8.09	14640	6.47
3	3000	3.84	57440	25.39
3	25500	32.64	43200	19.09
-1	1690	2.16	10060	4.45
isonia	520	0.67	2350	1.04
a Charca	18636	23.86	96370	42.60
total	78116	100.00	226240	100.00

METODO PARA LA ELABORACION DE ALTERNATIVAS DE PRODUCCION  
EN EL CULTIVO DE FRESAS, CHIMALTENANGO - GUATEMALA (\*)

Franklin E. Rosales (\*\*)  
Finn H. Damtoft (\*\*)

COMPENDIO

El método es parte esencial de la metodología general que el Programa de Información Agropecuaria del Istmo Centroamericano (PIADIC) desarrolla actualmente en la descripción y uso de Perfiles de Areas Rurales en el sector agropecuario.

Las recomendaciones agrónomicas para el mejoramiento del sistema actual del cultivo de fresas en Chimaltenango fueron elaboradas usando la siguiente metodología:

1. Identificación de una pequeña muestra de productores sobresalientes en una área geográficamente homogénea.
2. Entrevista a cada productor con el objetivo de conocer en detalle el sistema de producción usado y el contenido económico del mismo.
3. Ejecución de un análisis detallado del sistema de producción prevaleciente para la elaboración de un perfil específico del cultivo de fresas.
4. Elaboración de nuevas alternativas de producción, las que serían probadas y validadas previa adopción por los productores interesados en el cultivo respectivo.
5. Elaboración del perfil del área tomando como base cuatro grupos de determinantes principales - Recursos Naturales, Científico-tecnológicas, Socioeconómicas y Mercadeo. Información primaria (captada mediante encuestas) y secundaria, fue usada para describir la situación existente.

---

(\*) Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, del 23-27 de marzo de 1981.

(\*\*) Ph.D., Técnico y Coordinador del Programa de Información Agropecuaria del Istmo Centroamericano (PIADIC), respectivamente. IICA, San José, Costa Rica.

Las actividades del PIADIC en Centroamérica y Panamá han sido posibles gracias al apoyo financiero brindado por ROCAP-AID.



## INTRODUCCION

Existen en Guatemala más de 500 pequeños agricultores dedicados a la producción de fresas. Muchos de ellos están localizados en áreas cercanas a Chimaltenango y con buen acceso a la carretera panamericana, una zona con clima de templado a frío, con alturas de 1700-2200 metros sobre el nivel del mar y con una precipitación pluvial que oscila entre los 1500-2000 mm anuales. El área en mención es conocida por su gran potencial para producción intensiva de vegetales y árboles frutales.

Las plantaciones de fresas son pequeñas (una a dos cuerdas de 40 varas<sup>(1)</sup> y proveen empleo a la familia entera durante 6 a 10 meses en el año. Los rendimientos promedios por cuerda de 40 varas por semana son de 3.5 quintales (159.1 Kg). Durante el período de realización del presente estudio (agosto de 1980) el precio por quintal al por mayor fue de US\$25.00.

En general se puede afirmar que el nivel de tecnología usado por los freseros es muy bueno, y aunque son relativamente pocas las técnicas por introducir éstas harían en conjunto un uso más eficiente del potencial de producción del cultivo de fresa en la zona.

## OBJETIVOS

La información presentada en este documento es parte de un estudio más amplio entre cuyos objetivos se pueden mencionar los siguientes:

1. Identificar cuatro cultivos no tradicionales de alto valor, que actualmente se cultiven en el altiplano de Guatemala.
2. Identificar y seleccionar, dentro de la zona de interés, a los mejores productores de esos cultivos.
3. Estudio de los mejores productores para delinear el sistema de cultivo utilizado (prácticas agronómicas, niveles tecnológicos, decisiones de administración, problemas de plagas, mercadeo, otros).
4. Basados en la situación geográfica de cada uno de los mejores productores y usando los indicadores de perfiles de área rural del PIADIC, describir una primera aproximación tecnológica para cada uno de los cultivos de interés en el área de Chimaltenango.

## METODOLOGIA

El método a continuación descrito es parte de la metodología que el PIADIC está desarrollando en el istmo centroamericano y fue usado para detectar en corto

---

(1) La cuerda de 40 varas es una superficie de 1600 varas cuadradas, lo que equivale a 1118.23 m<sup>2</sup>.

tiempo una alternativa de producción, la que después de ser probada y validada pudiera difundirse y transferirse a los agricultores de la zona estudiada.

### 1. Selección de Cultivos Específicos

Se seleccionaron cuatro cultivos de los que actualmente prosperan en el altiplano de Guatemala. Uno de ellos fue el cultivo de la fresa, el que se escogió usando los siguientes criterios:

- Que sea propio del altiplano en lo que se refiere a clima, suelo y producción intensiva.
- Que sea de fácil adaptación en pequeñas fincas.
- Que el producto tenga una demanda ya establecida en mercados internos y externos y con buena proyección económica.

### 2. Elaboración del cuestionario

Con el objetivo de conocer el sistema agrícola de los productores se preparó un cuestionario que cubría todas las actividades del cultivo en un año normal de producción. Además de describir las prácticas agronómicas se consideró también el movimiento de insumos del cultivo. Los costos no fueron considerados por dos motivos: a) la corriente inflacionaria los está cambiando constantemente y b) el cuestionario era ya bastante extenso con sólo la parte agronómica como para incluir además aspectos económicos.

### 3. Selección de los Agricultores

Para la localización de los mejores agricultores productores de fresa se hicieron listados de personas que a, juicio de otros agricultores y representantes de oficinas de DIGESA y compañías agrícolas, eran los mejores. De estos listados se escogió una pequeña muestra de productores a quienes se entrevistó posteriormente.

### 4. Entrevistas con Agricultores Seleccionados

Siempre que fue posible las presentaciones ante los agricultores fueron hechas por los extensionistas, técnicos de investigación y por otros agricultores. Esto contribuyó a motivar y poner al entrevistado en condiciones cómodas para colaborar en el estudio.

Simultáneamente a las presentaciones hechas ante los agricultores se determinó el día, hora y lugar conveniente para la entrevista, en la que participaron dos personas, una que tomaba notas y la otra que hacía las preguntas y operaba una grabadora. Los cassetes fueron usados para confirmar lo anotado o para clarificar dudas.

Después de una cuidadosa y clara explicación de los objetivos del estudio a cada uno de los entrevistados, éstos se mostraron muy colaboradores. No obstante que el cuestionario fue limitado a prácticas agronómicas, las entrevistas se desarrollaron en un tiempo promedio de 90 minutos.

### 5. Manejo y Análisis de los Datos - Perfil del Cultivo

Los datos captados mediante el cuestionario fueron tabulados y analizados separadamente y en conjunto, haciendo diferentes comparaciones de las prácticas aplicadas por cada agricultor.

Como producto de este análisis se concretó un perfil del cultivo de la fresa, el cual describe detalladamente las labores agronómicas existentes en la zona, desde preparación del suelo hasta cosecha, clasificación y empaque.

### 6. Elaboración de Alternativas de Producción

Usando el perfil del cultivo como base principal en la toma de decisiones, se elaboraron recomendaciones agronómicas específicas para personal técnico así como recomendaciones generales y de políticas para mejorar la situación actual del cultivo de la fresa en Chimaltenango y áreas similares. Se propuso además una metodología para la transferencia de la tecnología.

### 7. Perfil de Area de Chimaltenango

Un perfil de área rural es la caracterización analítica de un conjunto de factores y sus efectos, con el objetivo de describir la unidad de producción agrícola, la familia y el medio que los condiciona.

El PIADIC basa esta caracterización en cuatro grandes grupos: 1) determinantes naturales, 2) determinantes científico-tecnológicos, 3) determinantes socioeconómicos y 4) determinantes de mercadeo. Estos determinantes son estudiados y tipificados usando información primaria y secundaria.

El perfil de área realizado en Chimaltenango sirve para varios propósitos de interés del sector agrícola, pero además complementa la información captada por el perfil del cultivo. De esta manera se puede apreciar con mucha más profundidad el medio al cual se le recomienda la alternativa de producción mencionada anteriormente. Permite además obtener una indicación de las posibilidades de ser aceptada o no en la zona de interés. El estimado del grado de aceptación está condicionado no sólo por el nivel tecnológico de la recomendación sino también por el nivel socioeconómico de la media de la población de los productores a quienes se quiere ayudar.

El estudio de las nuevas variables descritas por medio del perfil de área servirá para ayudar en la toma de decisiones sobre la planificación de actividades de ese sector con juicios más fundamentados y concretos.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La metodología, tal como aquí se presenta, podría ser ejecutada total o parcialmente, dependiendo de la cantidad y calidad de información existente en el área de interés y el objetivo final del estudio. Si se desea conocer solamente el sistema agronómico del productor, sin tomar en cuenta las variables que condicionan el medio o la comunidad en que vive, se podría realizar una investigación usando únicamente los seis primeros de la metodología. Si en el área de interés no existe o no es confiable la información, o si además del cultivo se busca

conocer y describir en forma integral todas las actividades del sector, entonces el perfil de área se torna necesario.

La metodología descrita para la elaboración de perfiles de cultivos y alternativas de producción en Chimaltenango se considera esencialmente sencilla, de bajo costo y de ejecución en un tiempo relativamente corto.

La principal ventaja de su concepción filosófica es que se basa en un potencial real del cultivo y no en un potencial teórico. Este potencial es algo alcanzable dentro del ambiente para el cual la alternativa se produciría, ya que varios elementos de la misma población bajo estudio lo han logrado, en muchos casos posiblemente sin ninguna asistencia técnica formal o institucional.

De esta manera, se estima que el cambio propuesto tiene grandes posibilidades reales de mover la media de la población hacia un nivel igual o parecido al de los elementos más avanzados de esa misma población. Además, los productores de los cuales se extrajeron los elementos básicos para la formulación de la alternativa tecnológica propuesta viven y producen en la misma zona, por lo que pueden ser visitados por los interesados y/o servir de módulo diseminador si el servicio de extensión hace los arreglos y emplea la metodología necesaria.

La alternativa es una buena "primera aproximación", cuyo usuario más lógico e inmediato sería el personal de investigación agrícola o el personal de extensión si estos últimos llevan a cabo parcelas de adaptación y validación de tecnología. Estas dos últimas etapas son siempre recomendables antes de iniciar cualquier programa de transferencia a los agricultores, especialmente si la alternativa propuesta es de un nivel tecnológico mucho más avanzado, diferente o costoso, que el nivel predominante en la zona en que se introduciría.

La parte del perfil específico para el cultivo, como se mencionó anteriormente, puede conducirse separadamente si en la región se conocen todas las otras variables que afectan el comportamiento de la unidad productiva. De no existir medio alguno que pueda darnos la base de comparación sobre el efecto que nuestra alternativa podría tener en la población rural, es necesario y conveniente elaborar algún tipo de diagnóstico.

En Chimaltenango fue necesario complementar el perfil del cultivo con un perfil de área, el cual es también ejecutado en un tiempo relativamente corto y a un bajo costo aunque requiere de un trabajo inicial muy minucioso, especialmente en la revisión y ordenamiento de la información secundaria existente. Además, se necesita la participación de un grupo mínimo de 10 a 15 técnicos ya que es indispensable el concurso multidisciplinario y mucho trabajo de grupo durante todo el proceso para poder lograr un buen producto final, el cual puede y tiene más de un solo uso y más de un solo usuario.

PERFIL DEL CULTIVO DE LA FRESA EN CHIMALTENANGO, GUATEMALA \*

Marco T. Guillén \*\*

Charles B. Atlee \*\*\*

I. Aspectos Agrobiológicos

En la preparación del suelo ninguno de los entrevistados usa maquinaria agrícola, solamente "pican" con azadón, le incorporan materia orgánica, desinfestan y desinfectan el suelo. Antes de la siembra rastrillan los tablones. En resumen, la preparación del suelo es buena, la dosificación de pesticidas que usan en la desinfección y desinfestación es correcta.

El material de propagación que están usando es muy bueno si tomamos en cuenta que están sembrando variedades nuevas como la Tuffs, recientemente producida en California. Cada vez que hacen una nueva plantación importan los estolones.

Los sistemas de siembra utilizados (al cuadro y tresbolillo) así como los espaciamientos que usan son los aconsejables. Dejar dos surcos por tablón también es una buena medida. Los que siembran a 30 cms. al cuadro y dos surcos por tablón, la cuerda de 40 vrs.<sup>1</sup> da cabida a un promedio de 7000 plantas y no a 6000, esto es haciendo los tablones de 80 cms. y dejando de calle 30 cms.

Las limpias las hacen a mano utilizando patojos y mujeres a quienes se les provee de espátulas. No usan herbicidas, no obstante que existen selectivos como el I.N.B.P. En el comercio se encuentra el Daethal y el Tok E-25, que también son recomendables para la fresa.

Respecto a la fertilización, además del abono orgánico (gallinaza) aplican las fórmulas 15-15-15, 12-24-12, 20-20-0 y abo-

\* Preparado por el Programa de Información Agropecuaria del Istmo Centroamericano (IICA-PIADIC) con la colaboración del

\*\* Ministerio de Agricultura de Guatemala.

DECA, Ministerio de Agricultura.

\*\*\* Asesor del PIADIC.

1. La cuerda de 40 vras. significa que tiene 40 varas por lado o lo que es igual a 1600 varas cuadradas.

PLACAS Y ENFERMEDADES DE LA FRESA

CUADRO NO. 1

<u>INSECTOS</u>	<u>PARTE QUE AFECTA</u>	<u>TRATAMIENTO</u>	<u>ENFERMEDAD</u>	<u>PARTE QUE AFECTA</u>	<u>TRATAMIENTO</u>
orgojos de la raíz (Lacomb.)	Raíz y follaje	Malathión al 57% (una cucharada por galón de agua). Parathión al 15% (2 lbs/100 galones de agua).	Virosa	Toda la planta	Controlar moscas blancas, pulgones, etc. Rotación de cultivos. Utilizar estolones certificados. Destruir plantas enfermas.
gusano alambre (Agriotes Sp.)	Raíz	Volatón granulado (75 a 100 lbs./Ha).	Mancha de la Hoja (Mycosphaella fragaria)	Follaje	Zinam-80 (300 grs/100 litros de agua). Berlate, Sulfato Básico de cobre y Captan.
gallina ciega (Phyllophaga sp.)	Raíz	Volatón granulado (75 a 100 lbs/Ha)	Mildew Polvoriento (Sphaerotheca maculoris Wally)	Follaje	Azufre humectable, Carat Malcurb, Motan, Eurapi: WT-50
portuguillas (Diabrotica Sp.)	Follaje	Espolvoreaciones de Folidol al 2% (30 lbs/Ha). Aldrín al 2.5% al suelo (60 lbs/Ha)	Chamusco (Diplocarpon earliana)	Follaje	El tratamiento es el mismo usado para "mancha de hoja".
Mosca Blanca (Bemisia Tabaci)	Follaje	Phosdrín (125c.c/25 galones de agua). Macrofos 600 (R) (25 cc para 4 galones de agua).	Tizón de la Hoja (Dendrophoma obscurans)	Follaje	Captán (1 cc /3 galones de agua): cobrot Sandor (2 cc /100 galones de agua).

<u>INSECTOS</u>	<u>PARTE QUE AFECTA</u>	<u>TRATAMIENTO</u>	<u>ENFERMEDAD</u>	<u>PARTE QUE AFECTA</u>	<u>TRATAMIENTO</u>
Pulgones (Pentatrichopus sp.).	Succiona la savia	Phosdrín (250 cc en 50 galones de agua. Cordona (3/4 de litro/50 galo- nes de agua) Piri- mir (60 grs. en 100 litros de agua)	Pudrición del fruto (Botry- tis cinerea F.)	Fruto	Aspersiones con Ziram, Zi Captán y Fori
			Pudrición Dura del Fruto. (Rhizoctonia Sp.)	Fruto	Aspersiones Captán Fori Zineb, Ziram, Benlate, debe hacerse tan to como apar can las yemas florales.
Acaros	Succionan la savia de hojas y corona	Diazinón (1.1 Kgs/Ha) Endosulfan (60 gr/100 litros de agua). Keltane (0.8 Kgs/Ha)			
Gastrópodos	Fruto y follaje	Mesuroi (cebo) al 4% (1Kg/Ha)			
Nemátodos (Aphelenchoides fragariae R.)	Raíz	Usar los siguientes ne- maticidas: Mapa, Dasa- nit granulado al 5% D.D. (Shell), Lannate y Furadan.			

(+) No se debe mezclar con abonos foliares.

nos foliares. Ninguno dijo si antes de incorporar los fertilizantes enviaban muestras de suelo al laboratorio. Las aplicaciones las hacen tres o cuatro veces al año.

La fresa es una planta que necesita tierras húmedas no anegadas, en consecuencia prosperarán mejor si se riegan. De los cuatro entrevistados, dos usan riego por aspersión, uno por el sistema de goteo y uno dijo que él no regaba porque ha observado que la fresa soporta la escasez de agua.

El control de plagas lo hacen a base del insecticida Thiodan, es un insecticida indicado para la fresa porque incluso no mata a los insectos útiles como las abejas; pero es el caso que los cuatro agricultores escogidos lo usan en dosificación diferente; una de ellas se considera muy alta (50 cc/10 litros de agua).

De acuerdo a lo expresado por los entrevistados, solamente dos enfermedades están afectando sus plantaciones de fresa, la "Mancha de la hoja" y la "Podrición del fruto". Sin embargo, al visitar los cultivos en el campo se comprobó que además de las enfermedades descritas, también estaban atacando el "Chamusco" y el "Tizón de la hoja"; el "Mildew Polvoriento", la "Podrición gris" y la "Podrición dura" de la fruta. Como la mancha de la hoja, el chamusco y el tizón tienen cierto parecido, los freseros consultados consideran que se trata de una sola enfermedad. Los fungicidas que están utilizando son adecuados.

En lo que respecta a la poda, ésta consiste en la supresión de estolones en el segundo año, también cortan las hojas enfermas y viejas.

Todos usan paja de trigo o de zacatón como molch, a efecto de proteger la fruta y que entre en contacto directamente con el suelo; no obstante que existen otros materiales más efectivos para la protección de la fruta, la medida tomada por los agricultores escogidos puede considerarse como buena.

En la cosecha utilizan canastas cuyo contenido es de diferentes pesos. Generalmente no clasifican. El transporte lo hacen en canastas y cajas de madera de 25, 60, 40 y 50 libras respectivamente, las cuales se consideran de mucho peso. Los rendimientos promedios obtenidos por los freseros en cuerdas de 40 varas por lado (1,600 vras.<sup>2</sup>) son de 3.5 qq/semana.



Generalmente hacen dos cortes por semana. Si tomamos en cuenta que la producción es de seis meses (de junio a noviembre), fácil es deducir que los rendimientos promedios anuales por cuerda son de 84 quintales.

## 2. Aspectos Físicos

### Conservación de Suelos

Todos los cultivadores de fresa visitados y entrevistados conducen el cultivo mediante trabajos de conservación de suelos: curvas a nivel, hechura de barreras vivas y trazo y hechura de acequías.

## 3. Aspectos Económicos

### Comercialización

Se estima en 1909 toneladas métricas la producción de Chimaltenango, con rendimientos de ochenta y cuatro (84) quintales/cuerda durante la temporada de producción (6 meses).

Los pequeños agricultores productores de fresa, venden su fruta a compradores al por mayor, quienes la compran en el lugar de producción, posteriormente éstos compradores venden a otras personas, quienes a su vez la expenden al detalle. Cuando fueron entrevistados los freseros a los cuales hace referencia el presente informe, estaban vendiendo el quintal al por mayor a Q.25.00. Los más fuertes compradores al por mayor son los procesadores de productos alimenticios como Kern's, Productos Filler's Anabelly, etc. En segundo lugar figuran los restaurantes y fábricas de helados.

### 4.1 Recomendaciones

#### Recomendaciones al Técnico.

Como es del conocimiento de todos, en el altiplano está muy generalizado el minifundio. Por esta razón las plantaciones de fresa son de una a dos cuerdas de 40 vrs. por lado y por esta razón es que los trabajos de preparación de suelo los hacen con azadón y con mano de obra familiar. En el caso de plantaciones de mayor extensión superficial sí se debe de pensar en adquirir maunaria agrícola liviana (Rototiler).

En virtud de que es relativamente fácil adquirir estolones importados, se recomienda que cuando se tenga que hacer una nueva plantación se haga con estolones importados. Si se desea producir estolones para la venta, se deben aprovechar únicamente los estolones producidos en el primer año. No es aconsejable continuar usando los estolones después del primer año, por la razón de que fácilmente pueden adquirir enfermedades fungosas, bacteriales y viróticas. Además, cuando el propósito de la plantación es producir material vegetarivo, el espaciamiento entre plantas debe oscilar entre 75 y 100 cms., deben suprimirse todas las flores y no debe usarse el molch o paja. Las plantas que se utilicen para la nueva siembra (estolones), no se les debe dejar más de tres hojas jóvenes, se hacen manojos y se cubren después con sacos mojados y se colocan en lugares frescos. Si hay necesidad de almacenarlos deben de estar a una temperatura de 40°F. A los seis meses cada planta puede producir hasta ocho estolones.

Los sistemas de siembra están especificados en el cultivo, mismo que está contenido al final del presente informe. Solo se desea recalcar que en el momento de la siembra las raíces de los estolones no deben tener más de seis pulgadas de largo, deben recortarse las que sobrepasen a esta medida. Tanto la yema como la corona deben quedar sobre la superficie del suelo. Las raíces deben apretarse bien. Solo deben sembrarse plantas que tengan las raíces y la corona bien desarrolladas.

Para reducir los costos de producción, es conveniente usar herbicidas selectivos como el I.N.B.P., usándolo pre-emergente a razón de ocho Kgr./Ha. El Dacthal se usa pre-emergente y el TOK-E-25 se aplica 20 días después del trasplante a razón de 9.5 hasta 19 litros/Ha. (Esto está en relación a las condiciones físicas del suelo. Cuando éste contiene mucho humus, se aumenta la cantidad del herbicida). Después de la primera aplicación (pre-emergente) de un herbicida, se debe usar una cobertura de polietileno, mismo que se consigue en el comercio debidamente perforado.

En lo que respecta a la fertilización, deben aplicarse fertilizantes, pero lo que recomienda el laboratorio de suelos. Para ello es necesario sacar las correspondientes muestras de suelo.

Debe recordarse que la fresa responde muy bien a los fertilizantes y necesita gran cantidad ellos. Si arrancamos una

planta de fresa, observaremos la enorme cantidad de raicillas que tiene. Eso nos da una idea de lo que consume en cuestión de nutrientes.

Los freseros entrevistados están haciendo aplicaciones de fertilizantes a cada tres o cuatro meses, a razón de dos a tres quintales por cuerda de 40 varas por lado, resultando con un promedio de media onza por planta. La cantidad está bien, pero si se desea mantener altos rendimientos en la temporada de producción se deben hacer las aplicaciones a razón de un tercio de onza por mata y a cada seis u ocho semanas.

Los fertilizantes foliares también son recomendables, mencionándose entre estos el Gro-green, el Nutrirrapid, Bayfolán, Fertifol, etc., los que se aplicarán cada 15 días.

Si la fresa es una planta que necesita tierras húmedas, es conveniente prevenir cómo se va a irrigar. Si se cuenta con suficiente agua, conviene irrigar por gravedad; pero si es un tanto escasa, lo ideal es por el sistema de aspersión. Este sistema de riego contribuye a que la fruta se encuentre limpia en el momento de la cosecha. Sin embargo, predispone a la plantación al ataque de enfermedades. Por esta razón se recomienda que después de cada riego por aspersión se deben hacer aplicaciones fungicidas.

Las plagas encontradas en el campo son las que aparecen en el Cuadro 1. Para su control se recomiendan los pesticidas contenidos en el mismo Cuadro, tanto para plagas del follaje como para las plagas del suelo. Si hay necesidad de aplicar un sistémico, éste debe de suspenderse en el momento en que principian a aparecer las yemas florales.

Según las personas entrevistadas, solamente dos enfermedades son las que afectan sus plantaciones: La mancha de la hoja y la pudrición del fruto. Sin embargo, no es así. El Cuadro 2 contiene las enfermedades encontradas en los campos de cultivo y la forma de controlarlas.

En vez de la paja de trigo o de zacatón que están usando como mulch, se aconseja el uso del polietileno, De esta manera se protege la plantación de malas hierbas y se reduce la multiplicación de insectos que generalmente se opera en la paja, si no se tiene el debido cuidado con ella.

## HF8-11

Tanto para cosechar como para transportar la fresa se recomiendan canastas pequeñas, a efecto de que el producto llegue al mercado o al consumidor en la mejor forma posible.

### 4.2 Recomendaciones generales

- a. Se sabe que existen personas que se dedican a importar estolones. Cuando se tenga la necesidad de adquirir este material vegetativo se debe exigir el correspondiente certificado fitosanitario a quien los expendá.
- b. Cuando la fresa está a punto de cosecharse, es conveniente tener especial cuidado en la aplicación de insecticidas. Si éstos son de período residual largo, llegarán al mercado con residuos venenosos.
- c. Durante la cosecha es preferible clasificar el producto en grande, mediano y pequeño.
- d. Las plantaciones nuevas deben estar cerca a los mercados y con buenos caminos para que el producto no se perjudique. Además, deberán utilizarse terrenos en donde nunca se haya sembrado fresa o que por lo menos tenga 10 años de ya no cultivarse con esta fruta.

### 4.3 Recomendaciones de Políticas

- a. El cultivo de la fresa se considera como un cultivo perenne. En consecuencia, los bancos del sistema que financien los costos de producción deberán de tomarlo como tal y no como un cultivo anual.
- b. No obstante que la forma en que están conduciendo el cultivo es buena, esto sucede únicamente con los agricultores entrevistados y se considera necesario que los productores de fresa en general sean atendidos y orientados técnicamente por los promotores agrícolas de DIGESA, principalmente en lo que respecta al control de plagas y enfermedades.

- c. Los productores de estolones en Guatemala no tienen ningún control y por esta razón los estolones no son de buena calidad. Se sugiere que los freseros que se dediquen a esta actividad sean controlados en la misma forma que se controla a los semilleros de granos básicos. El cultivo está tomando mucho auge, por lo que se considera prudente que desde ya se tomen las medidas que el caso amerite.
- d. Modificar la política crediticia en el sentido de ampliar los créditos para el cultivo de una hectárea de fresa. Solamente para la adquisición de los estolones que se necesitan para sembrar una hectárea, puede llegar el valor de los mismos a Q7,500, en virtud de que una hectárea da cabida hasta 75,000 estolones y cada uno tiene un valor de diez centavos puesto en Guatemala.

#### 5. Comentario

La encuesta nos brindó la oportunidad de conocer algunos de los mejores productores de fresa del altiplano central. Desde el punto de vista extensionista, estos agricultores, que a nuestro juicio son líderes en potencia, serían las personas más indicadas para que los extensionistas y Promotores Agrícolas de DIGESA las utilicen, para que a través de ellas se difunda la tecnología que practican. La transferencia de la tecnología se simplificaría poniendo en práctica la siguiente metodología:

- a. Demostraciones de método practicadas por los propios freseros entrevistados en sus fincas o granjas.
- b. Demostraciones de Resultado, para consolidar la demostración de método, con la participación directa del entrevistado.
- c. Reuniones Generales promovidas por Extensionistas y Promotores Agrícolas, para dar a conocer

las bondades de la tecnología moderna practicada por los freseros entrevistados y considerados como buenos agricultores. En estas reuniones deben estar presentes estos buenos agricultores, para que den testimonio de lo expuesto por los técnicos de DIGESA.

- d. Promover y conducir giras educativas con agricultores previamente motivados, para que con sus propios ojos observen lo que otros han hecho y por cuya razón han prosperado. En estas giras se visitará a las plantaciones de los productores de fresa que fueron entrevistados y de ser posible visitar plantaciones de otros agricultores que aún conducen sus cultivos con métodos y sistemas tradicionales, con el objeto de que el personal técnico que participe tenga la oportunidad de demostrar mediante el método "comparativo", la diferencia de uno y otro cultivo.
- e. Días de Campo Demostrativos. Los días de campo demostrativos, son actividades por medio de las cuales se logra la motivación de los agricultores que participan en ella. Estos Días de Campo deben llevarse a cabo en las granjas o fincas de los agricultores entrevistados y en estaciones experimentales. Deben ser auspiciadas por DIGESA, con la participación activa de los técnicos de campo (Promotores Agrícolas).

Si se lleva a cabo la realización de esta metodología basada en la filosofía de Extensión Agrícola, es casi seguro que se logrará de manera directa la transferencia de la tecnología a sectores agrícolas que aún la desconocen. Y de manera indirecta, por el fenómeno conocido como "Influencia Indirecta", la trascendencia de la tecnología sería tal, que muchos agricultores sin haber asistido a las diferentes actividades descritas, resultarían adaptando nuevas técnicas por el contacto directo con aquellos agricultores que sí asistieron a todas las actividades de campo mencionadas.

Se ha considerado que si el personal técnico de campo hace el mejor uso de los agricultores entrevistados e identificados dentro de los mejores en lo que respecta al cultivo de la fresa, se simplificaría notablemente la acción de transferir la tecnología adquirida por ellos, a los agricultores que aún la desconocen. Sin embargo, se ha estimado que la tecnología en referencia llegaría más fácilmente al agricultor necesitado, si el personal técnico de campo de DIGESA (Promotor de Motivación, Promotor de Formación, Promotor de Promoción, Supervisores Regionales, Supervisores Sub-Regionales, Supervisores Sub-Regionales, etc.), conducirán su trabajo mediante la elaboración de un plan de acción cuidadosamente elaborado, el cual contemple lo siguiente: Situación y Problemática existente; Objetivos (fundamentales, generales y específicos) que se pretenden alcanzar; Cuándo debe iniciarse el plan; Área que abarcará; Quiénes participarán en el desarrollo del mismo y fundamentalmente cómo se conducirá el plan. El mismo debe contener las metas que se persiguen.

Los planes de trabajo deben de estar supervisados y evaluados periódicamente por los supervisores asignados. Esta fue la forma en que trabajó el Agente de Extensión Agrícola del desaparecido Servicio de Extensión Agrícola de Guatemala, del que aún están a la vista los magníficos resultados. El que trabaja sin un plan de acción en el cual haya tenido participación la misma gente del campo, se dice que está trabajando de manera imprevista y quien así lo hace nunca llegará a ninguna parte, principalmente a la meta.

Actualmente, el personal técnico de campo se rige por un simple listado de actividades, pero sin ningún ordenamiento y metas fáciles de alcanzar.

En síntesis, lo que se debe lograr por todos los medios posibles, es que el pequeño y mediano agricultor reciba la asistencia técnica necesaria, con la cual obtendrán él y su familia, un mejor nivel de vida, que es precisamente el objetivo fundamental que se pretende alcanzar.

IDENTIFICACION DE ESPECIES DEL NEMATODO DE QUISTE DE LA PAPA  
Globodera spp., (Mulvey y Stone, 1976),  
POR MEDIO DE LA CROMOGENESIS DE LAS HEMBRAS. 1

AUTORES   ERIC CANDANEDO LAY   \*  
          ROBERTO RODRIGUEZ   \*\*  
          RICAUTER RODRIGUEZ   \*\*\*  
          FRANKLIN ATENCIO   \*\*\*\*

Se intentó determinar la (s) especies del Nemátodo de quiste de la papa, Globodera spp., presentes en una finca de la comunidad de Cerro Punta, distrito de Bugaba, Provincia de Chiriquí, República de Panamá. Se realizaron observaciones de la secuencia de la coloración de las hembras del nemátodo, adheridas a las raíces de las plantas de papa, sembradas en suelo naturalmente infestado con el parásito. Se usaron las variedades Alpha y Red Pontiac. Los resultados indican la posible existencia de más de una raza de G. rostochiensis y bajos niveles de población de G. pallida.

El nemátodo de quiste de la papa, Globodera spp., constituye uno de los factores principales en la reducción significativa de los rendimientos del cultivo y en sus altos costos de producción, dada la necesidad que tiene el productor de aplicar nematicidas en un intento por mantener bajas las poblaciones del nemátodo.

- 1    Tesis de la Facultad de Agronomía, para optar el grado de Licenciado en Ing. Agronómica. Centro Regional Universitario, David, Chiriquí.
- \*    M.S.C., Nematólogo, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (I.D.I.A.P.).
- \*\*   Ing. Agrónomo, Especialista en el Cultivo de la papa, Campo Experimental, Cerro Punta, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (I.D.I.A.P.).
- \*\*\*  Estudiante graduando, Facultad de Agronomía, Centro Regional Universitario de David, Chiriquí.
- \*\*\*\* Agrónomo, Campo Experimental de Cerro Punta, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (I.D.I.A.P.).



Desde 1967, cuando se descubrió su presencia en los campos de papa, hasta la fecha, se han realizado investigaciones encaminadas a lograr un combate efectivo de esta plaga.

Estas incluyen la evaluación de nematocidas, evaluación de variedades de papa para detectar resistencia o tolerancia al nemátodo, el control integrado y el uso de clones diferenciales de papa en intento por determinar la especie del nemátodo presente en Panamá.

Hasta 1977 se tenía evidencia de que en el área de Cerro Punta predominaba la raza A de *Globodera rostochiensis*. Sin embargo, en investigaciones con clones diferenciales realizadas ese año, se encontró alguna evidencia que indica la posibilidad de una nueva raza (Tarté y Rodríguez, 1978) o de la especie *Globodera pallida*.

La importancia de determinar la (s) especies del nemátodo de quiste de la papa presentes en Panamá, radica en el hecho de que cada una de ellas ejerce un efecto patogénico diferente en el cultivo y pueden actuar juntas o por separado, en un mismo campo. Actualmente, se cuenta con variedades de papa resistentes (Aminca, Ukama, Veenster, Cardinal y Amigo) y tolerantes (Alpha), a las poblaciones de *G. rostochiensis*.

De comprobarse la presencia de otra especie del nemátodo, habría que evaluar nuevas variedades con resistencia o tolerancia a ambas especies, para ser usadas en aquellos campos en que éstas se encuentren actuando juntas.

La presencia del nemátodo de quiste en los campos de papa en Panamá fue descubierta en 1967 y reportada por Tarté (1968). Para ese entonces, se le consideraba como perteneciente a la raza A de la especie *Heterodera rostochiensis*, designada por Wollenweber (1923). Skarbilovich (1959) dividió el género en dos sub-géneros: *Globodera* y *Heterodera*, de especies con forma de pera y limón, respectivamente. Guile (1970) informó de diferentes razas patogénicas y diferencias en la secuencia de coloración de las hembras de estas razas. Básicamente, se han identificado dos tipos de secuencia de coloración de la hembra: La que cuenta con una fase de coloración amarilla, y otra que carece de esta fase, o sea, la hembra permanece blanca o crema durante todo su ciclo de vida, hasta convertirse en quiste. Se ha demostrado que cruzamientos entre especies con y sin fase amarilla producen progenie estéril (Parrot, 1972). En adición, las diferencias morfológicas encontradas entre larvas, hembras y machos de especímenes con ambos tipos de cromogénesis a la identificación de dos especies: *H. rostochiensis*, de fase amarilla larga, y una especie nueva, de fase blanca o crema larga, la cual fue denominada *H. pallida* (Stone, 1973). En 1976 el sub-género *Globodera* fue elevado a la categoría de género separándolo del género *Heterodera* dentro del cual estaba ubicado (Mulvey y Stone, 1976). De este modo, el nemátodo de quiste de la papa y sus dos especies reconocidas (*rostochiensis* y *pallida*) pasaron a formar parte del nuevo género.

La importancia de combatir el nemátodo de quiste de la papa, radica en el daño que causa al cultivo. Según Brown (1969), por cada 20 huevos por gramo de suelo, ocurre una pérdida de 2.1 toneladas por hectárea, pero aunque las pérdidas no excedan usualmente las 25 toneladas, pueden pasar de las 40 en suelos altamente infestados, que contengan de 750 huevos por gramo de suelo. Los principales métodos de combate de esta plaga son: El combate químico, mediante el uso de nematicidas (Franco, 1968; Whitehead, 1973 y col., 1973; Tarté y Rodríguez, 1976; Trudgill y col., 1978); la siembra de variedades con tolerancia o resistencia al nemátodo y con buenas características agronómicas (Ellenby, 1952; Mai y Peterson, 1952; Dunnet, 1961; Howard y col., 1970; Canto y de Scurrah, 1977; Franco y Evans, 1978; y el control que se lleva a cabo combinando varios métodos de combate, en uno o más ciclos de cultivo, permitiendo un manejo efectivo y económico de las poblaciones del nemátodo de quiste (Jones, 1970; Nollen y Mulder, 1970; Tarté y Rodríguez, 1976, 1978).

La identificación de especies de *Globodera* spp., se lleva a cabo, principalmente, por morfometría, observando la respuesta de clones y hospederos diferenciales a la presencia del nemátodo y estudiando la cromogénesis o secuencia de los cambios de coloración por los que atraviesa el nemátodo en su desarrollo, desde hembra joven hasta que muere para convertirse en quiste. La morfometría se practica en larvas (2° estadio), en quistes (costes perineales) y en machos. Las medidas más frecuentes en larvas son el largo del estilete, la distancia comprendida entre la punta de la cabeza y el poro excretor y el largo de la cola. Otras medidas usadas son: Largo del cuerpo, distancia de la válvula del bulbo medio al poro excretor y forma de los nódulos o protuberancias del estilete. En los machos, el criterio principal es la longitud de la espícula, aunque éstos no suelen emplearse con mucha frecuencia en estudios de esta índole. En los cortes perineales de los quistes se trata de cortar la pequeña sección posterior que contiene el ano y la vulva de las hembras convertidas en quistes. La morfometría del patrón perineal incluye la forma de la fenestra (redonda u oval), la distancia de la fenestra al ano, el largo de la fenestra, la razón o cociente de Granek y el número de líneas que hay entre la fenestra y el ano (Trudgill y col., 1970; Webley, 1970; Green, 1971; Canto, 1975; Canto y Scurrah, 1975; Evans y Franco, 1977).

Los estudios de la respuesta de clones u hospederos diferenciales a la presencia de *Globodera* spp., se originaron con el descubrimiento de la resistencia, aparentemente poligénica o debido a un complejo de genes mayores y menores, del diploide *solanum vernei* a *H. rostochiensis* y al descubrimiento de clones de papa resistentes a este parásito (Ellenby, 1952, 1954; Dunnet, 1960; Plaisted y col., 1962; Huijsman, 1974). Desde entonces se han desarrollado en Europa y América diferentes esquemas de clones para identificar razas o patotipos de nemátodo. Los más populares en Europa son el Británico y el Holandés así como el desarrollado por Kort y colaboradores (1977). En América, el más usado es el de Canto y de Scurrah quienes realizaron estudios de

determinación de especies, razas y variabilidad del nemátodo de quiste en los Andes (Canto, 1975; Canto y de Scurrah, 1977).

Guile (1966, 1970), fue el primero en notar que algunas hembras pasaban por la fase de coloración amarilla, y otras carecían de ésta, pero fue Stone (1973) quien reconoció como pertenecientes a una especie nueva, *H. pallida*, las que permanecían cremosas o blancas, durante su desarrollo, hasta convertirse en quiste. Otros investigadores estudiaron la cromogénesis de algunas poblaciones andinas y observaron la predominancia de *H. pallida* (*G. pallida*) sobre *H. rostochiensis* (*G. rostochiensis*), que solamente se encontró en el Sur de Perú (Canto, 1975; Canto y de Scurrah, 1976).

Estos hechos han motivado la presente investigación que tiene por objeto estudiar la secuencia de los cambios de coloración de las hembras de una población del nemátodo de quiste de la papa en Cerro Punta, con miras a determinar la presencia de una o ambas especies en la misma. Sin embargo, aunque las diferencias que existen en la cromogénesis de las hembras de *G. rostochiensis* y *G. pallida* permiten su separación, este método no debe emplearse como único criterio de identificación, sino como un indicador de su posible existencia. Estas observaciones tienen que ir, necesariamente, reforzadas por estudios morfométricos practicados en larvas y en quistes, así como por estudios con clones diferenciales.

#### MATERIALES Y METODOS

Esta investigación se realizó en un invernadero del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) en el área de Cerro Punta, Distrito de Bugaba, Provincia de Chiriquí, a más de 1,800 msnm.

El experimento se llevó a cabo durante los meses de agosto a diciembre de 1977, con temperaturas promedio mínima de 11 y 16°C, respectivamente.

Con el propósito de identificar las especies del nemátodo de la papa *Globodera*, spp., mediante observaciones de la secuencia de cambios de coloración de las hembras, se llenaron 20 vasos plásticos transparentes, de 10 onzas, con suelo infestado naturalmente con quistes del nemátodo, proveniente de la Finca del señor Domingo Cruz Rubio, en Cerro Punta. Los vasos se dividieron en dos grupos de diez, en los cuales se sembró semilla de las variedades de papa Alpha y Red Pontiac, respectivamente. Los tubérculos se sembraron a razón de uno por vaso y tenían un tamaño que fluctuaba entre 28 y 35 milímetros de diámetro.

Los vasos fueron enterrados en arena para conservar una humedad adecuada en las muestras e impedir que la luz solar incidiera directamente sobre las raíces de las plantas. La siembra se efectuó el 29 de agosto de 1977 y un mes después habían brotado los tubérculos en la totalidad de las muestras de ambas variedades.

A los 48 días de siembra, en algunas muestras de ambas variedades, se hicieron visibles las hembras y se efectuaron observaciones de las fases de coloración, desde que se hacían visibles a simple vista, hasta que morían, convirtiéndose en quiste, para completar su ciclo de vida. En cada muestra se seleccionaron las diez primeras hembras visibles y se les marcó con un círculo a través del vaso de plástico, para facilitar su identificación en lecturas posteriores (FIGURA 1). Las mismas se efectuaron con una frecuencia de dos a tres días y en algunos casos, de cuatro a cinco días. Se llevó un registro que incluía la fecha de lectura, el número de identificación de la muestra (de 1 a 20) y el número de identificación de las hembras dentro de la muestra (1 a 10), además del color que presentaba la hembra en ese momento. Una lectura consistió en la observación de la coloración de cada una de las hembras, de las 20 muestras, que alcanzarían un total de 200, cuando todas se hicieran visibles (CUADRO 1). Las lecturas de coloración se prolongaron por 110 días, al cabo de los cuales todas las hembras se habían convertido en quiste.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de esta investigación se resumen en los CUADROS 2 hasta el 5.

En el CUADRO 2 se observa que de un total de 186 hembras que llegaron a quiste, el 96.2 por ciento pasaron por la fase de coloración amarilla, y el 3.8 por ciento carecieron de ella.

Según trabajos previos, las hembras con fase amarilla, pertenecen a la especie *G. rostochiensis*, mientras las que carecen de ella, son de la especie *G. pallida* (Škarbilovich, 1959; Guile, 1966; Green, 1971; Canto, 1975; Canto y de Scurrah, 1976). También se observa que en ambas variedades se produjeron hembras con y sin fase amarilla. En la muestra n°16, con la variedad Red Pontiac, no se observó la aparición de hembras adheridas a las raíces, a lo largo del experimento. Esto pudo deberse a que no habían larvas o quistes viables en el suelo de esa muestra. Algo similar ocurrió anteriormente en quistes de Cerro Punta, que contenían huevos vacíos, debido a que las larvas del segundo estadio habían eclosionado y abandonado los quistes, al encontrar condiciones ambientales favorables.

A las hembras 4, 7, 9, y 10 de las muestras 4, 18, 17, y 19, respectivamente, no se les pudo seguir la secuencia de coloración porque se desprendieron de las raíces antes de completar su ciclo de vida.

El CUADRO 3 revela que el número de días que cada hembra tomó para completar su ciclo de vida y convertirse en quiste, fue muy variable dentro de las variedades, no así, entre las variedades. En la variedad Alpha este período varió de 10 a 63 días, concentrándose la mayoría de las hembras (58.6%), en el rango de 17 a 31 días a quiste. En la variedad Red Pontiac, fluctuó entre 5 y 61 días, aunque la mayoría de las hembras (57.5%) se convirtieron en quiste entre los 19 a 38 días. Por otro lado, el pro-

medio de días a quiste fue de 30.5 y 31.3. en Alpha y Red Pontiac, respectivamente.

Se observó que los días de duración de las diferentes fases de coloración de las hembras, también variaron dentro de las variedades, pero no entre éstas (las fases blancas, cremas y amarillas fueron de corta, mediana y larga duración).

En el CUADRO 4, aparecen las hembras con fase amarilla de corta duración (1-2 días). Con excepción de la hembra no.9 de la muestra no.4, con 61 días a quiste, el resto de las hembras tardaron entre 12 y 19 días para convertirse en quiste.

Como la identificación de las fases de coloración de las hembras fue cualitativa, es posible que una o más de las que se observaron en el CUADRO 4 carezcan, en realidad, de la fase amarilla.

El CUADRO 5, muestra las hembras que carecieron de la fase amarilla.

Se observa que estas hembras se reprodujeron en ambas variedades. La hembra no.5 de la muestra no.4, tuvo una fase blanca corta y una fase crema predominante, con un total de 47 días a quiste. La hembra no.4 de la muestra no.12, por el contrario, tuvo una fase blanca predominante y una fase crema corta, con un total de 33 días a quiste. Estas siete hembras pueden ser clasificadas como posibles pertenecientes a la especie *G. pallida*. Anteriormente, Tarté y Rodríguez (1976), encontraron reproducción del nemátodo de quiste en Cerro Punta en *Solanum Kurtzianum* y en *S. tuberosum* spp., andígena. Es sabido que la raza A del nemátodo, predominante en Cerro Punta, debe presentar una reacción negativa en *S. Kurtzianum*. Por otro lado, según el esquema de clasificación de Canto y de Scurrah (1977), todas las razas de *G. pallida*, excepto la P<sub>2</sub>A, presentan una reacción positiva en *S. Kurtzianum* y *S. tuberosum* spp., andígena. De acuerdo a Kort y colaboradores (1977), los tres patotipos de *G. pallida* (Pa<sub>1</sub>, Pa<sub>2</sub> y Pa<sub>3</sub>) se reproducen en *S. Kurtzianum* y *S. tuberosum* spp. andígena.

Según estas consideraciones, es posible que en los campos de papa de Cerro Punta se encuentra más de una raza o patotipo de la especie *B. rostochiensis*, además de la especie *G. pallida*, a niveles poblacionales muy bajos.

#### ABSTRACT

An attempt was made to determine the potato cyst nematode species, *Globodera* spp., in a farm of the community of Cerro Punta district of Bugaba, Chiriquí province. It was realized by observations of the chromogenesis, or color changes, of the nematode females feeding on the roots of potato plants, planted in cyst naturally infested soil. Alpha and Red Pontiac varieties were used in this trial. Data indicate the

HF13-7

possible existence of more than one lines pathotype of *G. ros-*  
*tochiensis* and low population levels of *G. pallida*.

## BIBLIOGRAFIA

- BROWN, E.B. Assessment of the damage caused to potatoes by potato cyst eelworm, *Heterodera rostochiensis* Woll. *Annals of Applied Biology*. 63:493-502. 1969.
- CANTO, M. Variabilidad del Nemátodo del Quiste de la Papa, en la Zona Andina. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Nacional Agraria La Molina. 1975. 277 p.
- CANTO, M. y SCURRAH María M. de. Variability of potato cyst nematode (*Heterodera* spp) in the Andean region. *Nematropica* 5:20 (Abstr.), 1975.
- \_\_\_\_\_ y Identificación de especies del nemátodo de quiste de la papa en poblaciones andinas según la secuencia de color de la hembra. *Nematropica* 6(1):1-9 1976.
- \_\_\_\_\_ y Races of the potato cyst nematode in the potato cyst nematode in the andean region and a new system of classification. *Nematologica* 23:340-349. 1977
- DUNNETT, J.M. Potato breeders strains of root eelworms *H. rostochiensis* (Woll). *Nematologica Supplement* 2:8494. 1969
- \_\_\_\_\_ Inheritance of resistance to potato root eelworm in a breeding line stemming from *Solanum Multidisssectum* Hawkes. Report of the Scottish Plant Breeding Station, 1961 pp. 39-46.
- ELLENBY, C. Resistance to the potato eelworm *Heterodera rostochiensis*, Woll. *Nature* 174:1016. 1952.
- \_\_\_\_\_ Tuber forming species and varieties of the genus *Solanum* tested for resistance to the potato root eelworm, *Heterodera rostochiensis*, Wollenweber. *Euphytica* 3:195-202. 1954.
- EVANS, K. y FRANCO, J. Morphological variation in some populations of potato cyst nematodes from Europe and South America. *Nematologica* 23:417-430. 1977.
- FRANCO P.J. Control químico del nemátodo dorado, *Heterodera rostochiensis* Woll, en el cultivo de la papa. *Investigaciones Agropecuarias del Perú* 1(2):48-56. 1968.
- \_\_\_\_\_ y EVANS K. Multiplication of some South American and European populations of potato cyst nematodes on potatoes possessing the resistance genes H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>, and H<sub>3</sub>. *Plant Pathology* 27:1-6. 1978.

- GREEN, C.D. The morphology of the terminal area of the round-cyst nematodes, s.g. *Heterodera rostochiensis* and species. *Nematologica* 17:34-46. 1971.
- GUILLE, C.J. Cyst chromogenesis in potato cyst eelworm pathotypes. *Plant pathology* 15:125-128. 1966.
- \_\_\_\_\_ Further observations on cyst colour changes in potato cyst eelworm pathotypes. *Plant Pathology* 19:1-6. 1970.
- HOWARD H.W. COLE, CS. Further sources of resistance to *Heterodera* Y FULLER, J.M. *rostochiensis* Woll, in the antigena potatoes. *Euphytica* 19:210-216. 1970.
- HUIJSMAN, C.A. Host-plants for *heterodera rostochiensis* Woll. and the breeding for resistance. *EPPO Bulletin* 4:501-509. 1974.
- JONES F.G.W. Integrated control of the potato cyst-nematode. *Proceedings of the 5th. British Insecticides and Fungicides Conference.* (1969) 3:646-656+ 1970.
- KORT J.; ROSS H. RUMPENHORST, An international scheme for identifying and classify pathotypes H.J., Y STONE, A.R. of potato cyst-nematodes *Globodera rostochiensis* and *G. pallida*. *Nematologica* 23:333-339. 1977.
- MAI, W.F. Y Resistance of *S. balsii* and *cucrense* to the golden nematode *Heterodera rostochiensis*. *Science* PETERSON L.V. 116:224-225. 1952.
- MULVEY, R.H. Y Description of *Punctodera matadorensis* n. ge., n. STONE A.R. sp. (Nematoda: Heteroderidae) from Saskatchewan with lists of species and generic diagnoses of *Globodera* (n. rank), *heterodera*, and *Sarisodera*. *Canadian Journal of Zoology* 54:772-785. 1976.
- NOLLEN H.M. Y A practical method for economic control of potato MULDER, A. cyst-nematode (*heterodera rostochiensis*). *Proceedings of the 5th. British Insecticides and Fungicides Conference* (1969) 3:671-674. 1970.
- PARROT DIANA M. Mating of *heterodera rostochiensis* pathotypes. *Annals of Applied Biology.* 71:271-273. 1972.



- PLAISTED R.L. HARRISON, M.L. Y PETERSON L.C. A genetic model to describe inheritance of resistance to the golden nematode *H. rostochiensis* Woll. found in *S. vernei*. American Potato Journal 39:418-435. 1962.
- SKARBILOVICH T.S. On the structure of the systematics of nematodes order Tylenchida Thorne, 1949. Acta Parasitologica Pol. 7:117-132. 1959.
- STONE, A.R. *Heterodera pallida* n.s.p. (Nematoda-Heteroderidae): A second species of potato cyst nematode. Nematologica 18:591-606. 1973.
- TARTE, R. First record of the occurrence of heterodera rostochiensis in Panamá. Plant Disease Reporter 52(8): 587-588. 1968.
- Y RODRIGUEZ R. Evaluación del daño ocasionado por el nemátodo heterodera rostochiensis Woll. al cultivo de la papa con énfasis en el desarrollo de un sistema integrado de control. En Investigaciones Agropecuarias 1974-1975. Facultad de Agronomía, Univ. de Panamá. 1976. pp.285-339.
- Y El nemátodo dorado de la papa, heterodera rostochiensis: nuevos datos sobre el control integrado y evidencia de la aparición de una nueva raza en Cerro Punta. En investigaciones Agropecuarias 1976-1977. Facultad de Agronomía, Univ. de Panamá. 1978. pp. 407-419.
- TRUDGILL D.L.; MACKINTOSH G.M. OSBORNE P. Y STEWART R.M. Control of potato cyst nematode (*Globodera rostochiensis*) by nematicides and a resistant potato cultivar at four sites in Scotland. Annals Of applied Biology 88:393-399. 1978.
- PARROT DIANA M. Morphometrics of males and larvae of ten heterodera rostochiensis populations and the influence of resistant hosts. Nematologica 16:410-416. 1970.
- Y STONE A.R. A morphometric study of the three pathotypes of the potato cyst eelworm (*Heterodera rostochiensis*) recognized in Great Britain. Nematologica 16:107-112. 1970.
- WHITEHEAD A.G. Control of cyst nematodes (*Heterodera* spp) by organophosphates, oximecarbamates and soil fumigants. Annals Applied Biology 75:439-453. 1973.

TITE D.J. FRASER J.L. Control of potato cyst nematode,  
Y FRENCH E.M. *heterodera rostochiensis*, in three soils by  
small amounts of aldicarb, Du Pont 1410 Or  
Nemacur applied to the soil at planting time.  
Annals of Applied Biology 74:113-118. 1973.

WOLLNWEBER H.W. Krankheiten und Beschadigungen der Karto-  
ffel. Arbeiten Forschungsinstitutes fur  
Kartoffelban.

RECONOCIMIENTO NEMATOLÓGICO EN EL CULTIVO DE AJO EN  
REPUBLICA DOMINICANA\*

Agrón. Patricio de la Cruz\*\*

Ing. Agrón. Héctor Peña

Colaboradores:

Ing. Agrón. Lucas Grullón

Agrón. Isidro García

Lic. Ana María Ducoudray

Lic. Inocencia Dobernay

INTRODUCCION

El cultivo de ajo en República Dominicana está limitado a la parte alta del país, específicamente el Valle de Constanza, donde cada año son cultivadas unas 10-12 mil tareas. Esta zona goza de condiciones climáticas favorables para el desarrollo del cultivo. Entre éstas están la altura a nivel del mar, la cual es de 1164 mt., temperatura media anual de 18.1°C y precipitación de 1.019 mm.

Es bien conocida la importancia que reviste el cultivo por ser una de las hortalizas más usada como condimento, sin embargo, en nuestro país el déficit se acrecienta cada año, debido a la merma en los rendimientos que causan los nemátodos

---

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 de marzo de 1981.

\*\* Encargado Sección de Nematología, División Protección Vegetal, CESDA.

fitoparásitos, específicamente el Ditylenchus dipsaci, el cual se considera el más importante de estos parásitos en éste cultivo.

Fuertes ataques han ocasionado grandes pérdidas en la cosecha y anualmente se reportan cuantiosos daños debido a la gran incidencia que presenta estos nemátodos en la zona.

Las variedades más cultivadas son: Blanco Peguero, Payó, Roselló, Chino, Criollo y Canario, las cuales se dividen en temprana y tardía, con un período de siembra entre septiembre y octubre, con época de cosecha entre marzo y mayo.

#### REVISION DE LITERATURA:

Ditylenchus sp. tiene un ciclo vital similar al del nemátodo del crisantemo. Este invade tanto los tallos como las hojas (4).

El género Ditylenchus, causa separación de las células de los tejidos por dilución de la lámina media (5).

Román (5) afirma que Ditylenchus dipsaci, es un nemátodo de gran importancia en el cultivo de algunas hortalizas, tales como: ajo, cebolla, zanahoria, lechuga, tomate y habichuela.

El nemátodo se encuentra en zonas elevadas o de temperatura fresca.

Ditylenchus sp. es un nemátodo parásito del tallo (1). De forma típica que no presenta diferencia entre el macho y la hembra, salvo la presencia en el macho de la bursa copulativa (3). Es un endoparásito que actúa todo el ciclo de su vida en los tejidos del bulbo, tallos y hojas. El hecho de eliminar por 3 ó 4 años las plantas hospederas de este nemátodo es una buena medida de control (5), ya que la población se reduce considerablemente. Este nemátodo tiene un ciclo de vida similar al del crisante-mo, pues invade los tallos y las hojas (4) (7).

Barr en 1905, fué el primero en usar agua caliente para el control de los nemátodos del bulbo, Ditylenchus dipsaci (6). Este parásito posee una membrana termolabil, que hace su cuerpo más impermeable.

Ditylenchus dipsaci es realmente un problema, en los países de clima templado, ya que en condiciones desfavorable el nemátodo inverna.

El género Ditylenchus incluye más de 30 especies, de las cuales algunas son parásitos obligados (6). Cuando penetra al cultivo incide enormemente en el ciclo de vida de éste (7). Estudios realizados han demostrado que el Ditylenchus dipsaci, es parasitado por el hongo Catenaria anguillulae (8).

La semilla infestada es una de la mayor fuentes de diseminación de D. dipsaci y cuando los bulbos están atacados esto se tornan esponjosos (5).

De acuerdo con J. Roman, el género Ditylenchus es una especie compuesta por muchas razas y cada una tiene una gama de plantas hospederas.

Barriga, afirma que el Ditylenchus, que ataca el ajo y la cebolla en Colombia puede ser diferente al que ataca en Perú y Ecuador.

De la Cruz<sup>(2)</sup>, encontró en trabajo preliminar que inoculan- do 5,000 especimenes de D. dipsaci por variedad de las que se siembra en Constanza, algunas de ellas se mostraron tolerantes a la presencia del nemátodo, lo que demostró su grado de resis- tencia.

MATERIALES Y METODOS:

Este reconocimiento se realizó en el Valle de Constanza, en los meses de Enero a Marzo, en el cual se muestrearon parcelas de cada una de las zonas que componene el Valle. Se colectaron desde 3-14 muestras al azar y las mismas estaban compuestas de bulbo y suelo.

Las muestras de bulbos se analizaron en el Laboratorio de Nematología del Centro Sur de Desarrollo Agropecuario (GESDA), utilizando los métodos combinados de licuadora y neblina. Las muestras de suelo se procesaron en el Laboratorio del Centro Norte de Desarrollo Agropecuario (CENDA), con los métodos de tamizado y el embudo de Baermann.

Las zonas muestreadas fueron:

- \*\* Arroyo Arriba
- \*\* Tiro
- \* Colonia Japonesa
- \*\* Palero
- \* Colonia Española
- \*\* La Secadora
- \* Las Auyamas
- \*\* El Chorro
- \*\* La Sabina
- \*\* El Cercado
- \* El Valle

\* Se tomaron muestras de suelo y bulbo de aprox. 3-4 libras

\*\* Sólo se tomara muestra de bulbo.

## RESULTADOS:

Los nemátodos identificados en ambos tipos de muestras fueron:

Bulbo:Ditylenchus dipsaciAphelenchoides sp.Helicotylenchus sp.Rotylenchulus sp.Aphelenchus sp.Suelo:Ditylenchus dipsaciHelicotylenchulus sp.Rotylenchulus sp.Pratylenchus sp.Tylenchus sp.Criconemoides sp.





## INCIDENCIA TOTAL DE LOS NEMATODOS EN CADA ZONA MUESTREADA

CUADRO No. 2

ZONA	TOTAL	%
Palero	540	0.83
El Valle	4590	7.10
La Sabina	1310	2.03
Colonia Española	2530	3.91
Tireo	3330	5.15
Colonia Japonesa	1790	2.77
Las Auyamas	1090	1.69
El Cercado	48810	75.46
Arroyo Arriba	690	1.07
<u>TOTAL</u>	<u>64680</u>	<u>100.00</u>

NUMERO Y PORCENTAJE TOTAL DE MUESTRAS DE BULBO  
 INFECTADAS Y NO INFECTADAS POR Ditylenchus dipsaci

CUADRO No.3

ZONA	TOTAL DE MUESTRAS	INFECTADAS	NO INFECTADAS
Palero	11	8	3
El Valle	8	4	4
La Sabina	8	3	5
Col. Española	11	6	5
Tireo	3	2	1
Col. Japonesa	9	4	5
Las Auyamás	11	7	4
El Cercado	14	12	2
Arroyo Arriba	3	0	3
TOTAL	78	46	32

NUMERO Y PORCENTAJE POR VARIEDAD DE MUESTRAS  
DE BULBO INFECTADAS Y NO INFECTADAS POR Ditylenchus  
dipsaci

CUADRO No.4

VARIEDAD	TOTAL DE M*	INFECTADAS	%	NO INFECTADAS	%
Poyó	18	9	50	9	50
Blanco Peguero	27	19	70	8	30
Canario	6	3	50	3	50
Roselló	5	1	20	4	80
Criollo	11	9	80	2	20
Gigante	2	2	100	0	0
Chino	7	5	72	2	18
Gasito	2	1	50	1	50

\* M= Muestras.

TOTAL DE NEMATODOS POR GENERO EN CADA ZONA Y % DE CADA UNO EN  
EL SUELO

CUADRO No. 5

ZONA	Aphelen- chus sp.	Tylenchus sp.	Rotylen- chulus sp.	Helicoty- lenchus sp	Ditylen- chus sp.	Meloi- dogyne sp	Cricone- moides sp.	Praty- lenchus sp.
La Secadora	10	30	-	40	20	-	-	-
Col. Japonesa	-	30	160	320	10	-	-	-
Las Auyamas	-	20	-	350	220	20	160	-
El Chorro	-	-	-	30	-	-	-	-
El Valle	-	110	-	970	420	10	-	20
Col. Española	-	50	-	910	40	-	-	-
<b>TOTALES</b>	<b>10</b>	<b>240</b>	<b>160</b>	<b>2620</b>	<b>710</b>	<b>30</b>	<b>160</b>	<b>20</b>
%	0.25	6.08	4.05	66.33	17.97	0.76	4.05	0.51

CUADRO No. 6

INCIDENCIA TOTAL DE LOS NEMATODOS EN EL SUELO DE  
CADA ZONA MUESTREADA

ZONA	TOTAL	%
Las Auyamas	730	19.50
Col. Japonesa	520	13.16
Las Secadora	100	2.53
El Chorro	30	0.76
El Valle	1530	38.73
Col. Española	1000	25.32
Total	3950	100.00

## DISCUSION:

El género Ditylenchus sp. fue el que presentó mayor incidencia en el bulbo con un 81.60%, lo que de muestra que el nemátodo es responsable en parte de los bajos rendimientos del cultivo.

Respecto al género Aphelenchoides sp. por su forma de vida, puede ser que produzca algún tipo de daño al cultivo, aunque ningún reporte ha sido encontrado, donde se cite a éste nemátodo asociado al cultivo de ajo.

Entanto en el suelo, el nemátodo que más predominó fué el Helicotylenchus sp. con 66.33%, seguido por el Ditylenchus sp. con 17.46%.

La zona más afectada por la presencia de nemátodos en el bulbo fué El Cercado, con un 75.46%, mientras El Valle resultó la más afectada por la presencia de nemátodos en el suelo con un 38.73%.

En todas las zonas a excepción de Arroyo Arriba, se detectó la presencia del Ditylenchus dipsaci, lo que nos indica que el nemátodo está diseminado por todo El Valle. Esto se confirma en el cuadro No. 1.

La presencia de Ditylenchus dipsaci en los bulbos de las variedades cultivadas, es un indicador de que todas son susceptibles al nemátodo.

El uso de variedades susceptibles, la distribución de semillas infestadas y la no aplicación de productos químicos, son las causas que más han contribuido a la diseminación de éste nemátodo, por toda la zona productora del bulbo.

## RECOMENDACIONES:

- 1.- Deseinfección de las semillas con productos químicos (insecticidas-nematicidas), para evitar la diseminación de estos nemátodos.
- 2.- Hacer estudio de control con productos nematicidas, aplicado al suelo y al follaje.
- 3.- Estudiar el grado de patogenicidad que causan otros nemátodos no reportados en el cultivo y poder establecer con cada uno su nivel poblacional.
- 4.- Determinar tipo de raza (s) de Ditylenchus dipsaci que puedan estar presente en El Valle.
- 5.- Explorar nuevas zonas libres de nemátodos- donde se incremente la siembra del cultivo y se evite la diseminación de Ditylenchus dipsaci
- 6.- Introducción de variedades resistentes.

LITERATURA CITADA:

- 1.- Christie, Jesse R.: Nemátodos de los Vegetales.  
Editorial Limusa, México, 1976.
  - 2.- De la Cruz, Patricio: Estudio preliminar de la resistencia  
del ajo a Ditylenchus dipsaci
  - 3.- Yepez, T. Gerardo: Los Nemátodos enemigo de la agricultura.  
Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía,  
Maracay, Venezuela, 1972.
  - 4.- National Academy of Sciences: Control de plagas de plantas  
y Animales, Vol. IV. Ed. Limusa, México, 1978.
  - 5.- Román, Jessé: Fitonematología trópicar: Estación Exp. Agrícola  
de la Universidad de Puerto Rico., 1978.
  - 6.- Thorne, Gerald: Principles of Nematology. McGraw-Hill Book  
Company, Inc. New York, 1961.
  - 7.- Webster, John: Economic Nematology. Pestology Centre, Dept.  
of Biological Sciences, 1972.
  - 8.- Zuckerman, Mai and Rohde: ~~Plant Parasitic nematodes. Vol. I.~~  
1971. <sup>20.</sup>
9. ~~Plant Parasitic nematodes. Vol. II~~  
1971.



EVALUACION DE INSECTICIDAS GRANULADOS APLICADOS  
AL SUELO PARA CONTROLAR PLAGAS EN PAPA\*

José Arnordo Trejo Araujo\*\*

RESUMEN

Durante los meses de diciembre de 1978 a mayo de 1979, se efectuaron dos ensayos sobre evaluación de siete insecticidas fosforados granulados, aplicados al suelo para controlar plagas en papa, con el objeto de conocer un producto que permite al agricultor obtener papa de buena calidad sanitaria y producción, cuya residualidad no sea un peligro para el consumidor. Los insecticidas que se evaluaron fueron Cytrolane 2% (Mephosfolán), Disystón 10% (Disulfotón), Valexon 2.5% (Phoxim), Curater 5% (Carbofurán), Mocap 5% (Ethoprop), Lorsban 2.5% (Chlorpyrifos) y Tocuthión 5%. Se emplearon dosis comerciales. Los ensayos se localizaron en el Valle de Zapotitán (La Libertad) y Cantón Las Pilas (Chalatenango), cuyas respectivas alturas en metros sobre el nivel del mar son: 460 y 1900. Se emplearon variedades comerciales de la localidad (Flor Blanca y Atzimba) y los insecticidas se aplicaron a la siembra, evaluándolos contra un testigo absoluto, mediante diseño de bloques al azar, con cuatro repeticiones.

Los resultados indicaron que no hubo diferencia significativa ( $P=0.05$ ) entre tratamientos en cuanto a rendimiento ( $T_m/Ha$ ); aunque en Zapotitán los insecticidas Volatón, Mocap y Disyston rindieron mejor. En este ensayo, los mismos productos resultaron estadísticamente mejor en cuanto a daño externo e interno de plagas y enfermedades en los tubérculos. En Las Pilas, la incidencia de plagas fue baja, pero Volatón y Mocap registraron menor daño y juntos con Cytrolane proporcionaron papa de mejor tamaño.

La residualidad de cada producto al momento de cosecha fue inferior a lo permisible por FAO/OMS.

---

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, 23-27 de marzo, 1981, Santo Domingo, República Dominicana.

\*\* Ing. Agrón., Entomólogo, Dpto. Parasitología Vegetal CENTA. MAG. El Salvador.

## INTRODUCCION

La papa, Solanum tuberosum L., es una de las principales hortalizas que forman parte de la dieta del pueblo salvadoreño, por lo que también es de las hortalizas que más se cultivan en gran escala comercial para tratar de suplir la demanda interna y de esta manera, evitar la fuga de divisas. Lamentablemente hay factores que influyen en los rendimientos y calidad de los tubérculos trayendo por consecuencia baja de aceptación en los mercados. Entre estos factores se encuentran principalmente las plagas, tanto del suelo como del follaje, que cada día tienden a incrementarse y a oponer resistencia a los insecticidas tradicionales con que se han controlado.

Los cultivadores de papa en El Salvador, a nivel comercial, para el control de las plagas del suelo en años anteriores generalmente han empleado productos químicos de residualidad prolongada, como son los insecticidas clorinados, poniendo en peligro la salud humana. Por tal razón se optó por evaluar varios productos fosforados y técnicas que permitan al agricultor buen control de plagas del suelo y obtener mejores producciones y calidad de papa, supliendo con ello la demanda interna y reduciendo la fuga de divisas.

## LITERATURA REVISADA

Varios autores (1,3,4,5,6,9) concuerdan que todo el complejo de plagas del suelo (Phyllophaga, Feltia melanotus, Ullus, Agrotis, larvas de Gnorimoschema y de Diabrotica, etc), causan daños considerables a los tubérculos de la papa. Agregan Contreras y Castaneda (1), que en forma general, estas plagas constituyen uno de los problemas más serios que puede afrontar un agricultor. Watts y Hatcher citados por Contreras y Castaneda (1), Shands y Landis (9) reportan que las características biológicas de las plagas del suelo hacen que el problema sea complejo, debido a que los insectos no se miran a simple vista y únicamente se detecten cuando ya han ocasionado daño a las partes subterráneas de la planta, lo cual se

traduce en una expresión de síntomas aéreos como amarillamiento, declinación en vigor y muerte de la planta. De la misma manera, el daño causado en el follaje por insectos chupadores como los pulgones y saltamontes (9) y los minadores Gnorimoschema operculella y Liriomyza spp. (8,9), tampoco es perceptible inmediatamente. El control de las plagas del suelo siempre ha sido un grave problema para el agricultor (4). Sin embargo, los insecticidas generalmente usados, su gran mayoría ha sido en compuestos organoclorados (1), tanto en cultivos anuales y perennes, como en cultivos hortícolas. Varios investigadores (1,6,7), han comprobado la efectividad y persistencia de diferentes productos a base de hidrocarburo clorados, aplicados al suelo para el control de plagas en muchos cultivos. Sin embargo, el uso de estos productos está restringiéndose por las leyes promulgadas, debido especialmente a las concentraciones de residuos en los frutos. Por tal razón, el control de las plagas del suelo, sobre todo en hortalizas de tubérculo, bulbos o rizomas, se viene efectuando especialmente con productos organofosforados. Al respecto, en trabajos de investigación con volatón 2.5% G (3,4), se comprobó su efectividad en el control de diversas plagas del suelo, aplicado en cultivos de papa a razón de 1.25 kg. de i.a./Ha en bandas de 20-30 cm. de ancho. Díaz (2), Earle y Blackie, citados en varios trabajos (3,5) determinaron también que el Diystón 10% G. aplicado en cultivos de papa, en bandas y al voleo en dosis respectivas de 1.64 y 2.5 kg. de i.a./H; era efectivo para el control de plagas del suelo y chupadores del follaje. Shanda, Landis y Reid (8), obtuvieron buenos resultados con Carbofurán 5% (Curater, Furadán) para el control de plagas del suelo en papa, aplicado en el momento de la siembra, en dosis de 40-50 gr. /10 metros de hilera, del producto comercial.

#### MATERIALES Y METODOS

Este proyecto constó de dos ensayos localizados en el "Cantón Las Pilas", Chalatenango y en el Valle de Zapotitán, La Libertad,

cuyas respectivas alturas en metros sobre el nivel del mar son 460 y 1900. Los ensayos se desarrollaron durante los meses de diciembre de 1978 a mayo de 1979, en los cuales se evaluaron siete insecticidas fosforados granulados aplicados al suelo para controlar plagas en papa, con el objeto de conocer un producto que permita al agricultor obtener papa de buena calidad sanitaria y producción, cuya residualidad no sea un peligro para el consumidor. Los insecticidas y dosis de i.a./Ha; que se evaluaron fueron: Cyrolane 2% (Mepfosfolán)=0.47; Disystón 10% (Disulfotón)= 4.11; Valexón 2.5% (Phoxim)=1.22; Curater 5% (Carbofurán)=3.29; Mocap 5% (Ethoprop)= 3.00; Lorsban 2.5% (Chlorpyrifos)=0.97 y Tocuthión 5% (Comercial)= 3.00 kg. i.a./Ha. El insecticida Cyrolane sólo se evaluó en el ensayo de Las Pilas. Todos los insecticidas se aplicaron a la siembra, evaluándolos contra un testigo absoluto, mediante diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones dejando 6 surcos por parcela y 10 plantas por surco. Se emplearon variedades comerciales de papa sembradas en la zona: "Flor Blanca" en Zapotitán y "Atzimba" en Las Pilas, utilizando distanciamientos de siembra y cantidad de semilla tradicional del agricultor. En los dos ensayos se fertilizó a la siembra con fórmula 16-20-0, a razón de 7 onzas por surco de 6 mts. (10 plantas), repitiendo la dosis con sulfato de amonio a los 40 días después de la siembra.

Muestreos: Antes de aplicar los insecticidas se hizo muestreo de plagas del suelo y posteriormente después de la siembra a los 15, 30, 45, 60 y 75 días; revisando la base y follaje de las 24 plantas centrales de los 4 surcos medios de cada parcela. Durante la cosecha, se tomaron datos de peso, 25 tubérculos al azar por parcela para revisar en el laboratorio el daño externo e interno de plagas y enfermedades por tuberculo, mediante escala de 1 (sano) a 5 (máximo daño). Durante el desarrollo y al final del cultivo se tomaron muestras de suelo para análisis de nemátodos. En el laboratorio de Control de Calidades se hicieron análisis de residualidad de los insecticidas en los tubérculos al momento de cosecha.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En los cuadros 1 a 4, se exponen los resultados principales que se obtuvieron en los dos ensayos.

Con respecto al ensayo efectuado en "Las pilas" con papa "Atzimba", observamos en el Cuadro 1 que el analisis de Varianza, no mostro diferencia significativa para el daño externo de plagas y enfermedades, ni tampoco para la producción (TM/Ha), aunque hubo diferencia al 0.05 de probabilidades para el número de tubérculos en Area Útil de cada tratamiento. Sin embargo, se observa en el mismo cuadro que los insecticidas Volatón 2.5% G y Mocap 5% G; registraron los porcentajes más bajos de daño externo, seguidos por el Cytrolane 2% G., observándose relación proporcional en cuanto a la severidad del mismo daño con los dos primeros productos.

En cuanto al daño externo de enfermedades, sobresalieron también por su orden el Mocap y Volatón, sin observarse mayor diferencia relativa en lo que respecta a la severidad, aunque Volatón, Tocuthión y Lorsban se encuentran entre los más bajos.

Analizando los datos de producción del mismo ensayo (Cuadro 1), no hay diferencia significativa entre tratamientos, aunque Volatón, Tocuthión y Lorsban rindieron relativamente mejor, observándose también proporcionalmente más alto el número de tubérculos, por lo que en este último caso, el ANVA mostro diferencia significativa al 0.05 de probabilidades entre tratamientos.

Los resultados de daño que se exponen en el cuadro 1, nos indican que la incidencia de plagas en el ensayo de Las Pilas fué bastante baja, por lo que ANVA no mostro diferencia significativa. De la misma manera, fué insignificante la población de nemátodos encontrados. Los analisis de residualidad de los insecticidas en los tubérculos resultaron bajo de los niveles permisibles por la FAO y OMS.

Analizando los resultados del ensayo efectuado en Zapotitán en papa "flor Blanca", observamos en el Cuadro 2, que el analisis de varianza señala diferencias muy significativas para el daño externo de plagas y enfermedades a excepción del indice de severidad de enfermedades. Estos resultados nos indican que la incidencia de plagas en Zapotitán fué mayor que en Las pilas, aunque no hubo diferencia de poblaciones entre tratamientos. En forma general apreciamos en

el mismo cuadro 2, que en su orden los insecticidas Mocap 5% G, Disystón 10% G. y Volatón 2.5% G. resultaron estadísticamente mejor en cuanto a daño externo de los tubérculos de papa, notándose una marca de relación proporcional entre el daño de enfermedades y el de plagas. En cuanto al daño interno de plagas y enfermedades (Cuadro 3), el análisis de varianza indicó diferencia significativa al 0.05 de probabilidades entre tratamiento, para la severidad del daño, notándose relación directamente proporcional para el porcentaje de daño con los insecticidas que mejor protegieron, el Volatón y Mocap, sobresaliendo siempre este último producto junto con Lorsban en lo referente a porcentaje de daño interno de enfermedades, indicando una tendencia relativa con la severidad del daño.

En cuanto a rendimiento se refiere (Cuadro 4.) el análisis de varianza no indica diferencia significativa para el número ni peso (TM/Ha) de tubérculos; sin embargo se observa que en las parcelas tratadas con Volatón 2.5% G. se obtuvieron aproximadamente 4 TM/Ha. más que las parcelas testigo, a pesar de obtener mas tubérculos en estas parcelas sin protección, lo cual puede indicar que con Volatón se obtuvieron tubérculos de mejor tamaño y grado sanitario. Los análisis de residuos indicaron niveles abajo de la permisible por la FAO y OMS. De la misma manera, las poblaciones de nemátodos resultaron insignificante.

#### CONCLUSION Y RECOMENDACION

En base a los resultados obtenidos de los dos ensayos efectuados sobre evaluación de insecticidas granulados aplicados al suelo para el control de plagas en papa, podemos concluir lo siguiente:

1. Que por su orden, los insecticidas fosforados Volatón 2.5% G. Mocap 5% G. y Disystón 10% G. seguidos un poco por Cyrolane) 2% G. mostraron la mejor protección general contra plagas y consecuentemente enfermedades en los tubérculos de papa; repercutiendo relativamente también en un mejor rendimiento.

2. Los residuos insignificantes de los insecticidas fosforados, indicados por los analisis demuestran la seguridad de aplicar tales productos al suelo en diversos cultivos, especialmente los de contacto directo como la papa.

Localidad= Las Piles, Chalatenango.

CUADRO 1. Producción (TM/Ha) y promedio de daño externo de plagas y enfermedades en tubérculos de papa.

Tratamientos	Daño Externo/plag		Daño Ext/enfermd.		PRODUCCION	
	%	Indice Severidad	%	Indice Severidad	TM/Ha.	Nº tubérculos (A.U.)
1-Cytrolana 2%	3.33	21.00	20.00	25.00	17.79	99.75
2-Disystón 10%	6.66	21.33	11.66	23.99	17.74	108.00
3-Volatón 2.5%	1.66	20.33	10.00	22.66	19.31	120.75
4-Curater 5%	5.00	21.00	11.66	23.33	18.77	123.25
5-Mocap 5%	1.66	20.33	8.33	23.33	17.79	106.00
6-Tocuthión 5%	5.00	21.33	11.66	21.33	20.73	142.75
7-Lorsban 2.5%	5.00	21.33	11.66	22.66	19.53	128.75
8-Testigo absoluto.	6.66	20.91	11.66	24.00	18.99	125.50
ANVA	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	Signif. 0.05

Localidad= Zapotitán.

Cuadro 2. Porcentaje y severidad promedio de daño externo de plagas y enfermedades en tubérculos.

Tratamientos	Daño externo plagas		Daño externo/enfermd.	
	%	Indice Severidad	%	Indice Severidad
1.Lorsban 2.5G	12.00	22.40	25.00	29.60
2.Disystón 10 G.	6.00	21.40	13.00	26.50
3.Volatón 2.5 G.	8.00	21.60	15.00	26.50
4.Curater 5 G.	14.00	22.40	37.00	34.40
5.Mocap 5 G.	2.00	20.60	11.00	24.80
6.Tocuthión 5 G.	12.00	22.40	28.00	27.00
7.Testigo absoluto	24.00	27.40	50.00	38.40
ANVA: Significativo a	0.05 Probl.	0.01 Probl.	0.01 Probl.	n.s.



CUADRO 3. Porcentaje y severidad promedio de daño interno de plagas y enfermedades en tubérculos. Zapotitán.

Tratamientos	Daño interno plagas		Daño interno enfermed.	
	%	Severidad	%	Severidad
1-Lorsban 2.5% G	3.00	20.60	2.00	20.60
2-Disystón 10% G.	4.00	21.00	4.00	21.60
3-Volatón 2.5% G.	1.00	20.20	5.00	21.60
4-Curater 5% G.	1.00	20.20	3.00	21.20
5-Mocap 5% G.	3.00	20.60	2.00	20.40
6-Tocuthión 5% G.	5.00	21.00	8.00	22.60
7-Testigo absoluto	12.00	23.20	12.00	25.80
A N V A Significativo:	n.s.	0.05	n.s.	n.s.

CUADRO 4. Rendimiento promedio en TM/Ha. y N° de tubérculos de papa en área útil de parcelas. Zapotitán.

Tratamientos	RENDIMIENTOS (X)	
	N° tubérculos (A.U.)	TM/Ha.
1-Lorsban 2.5% G	204.25	18.25
2-Disystón 10% G.	207.25	18.11
3-Volatón 2.5% G.	208.25	20.34
4-Curater 5% G.	205.00	18.23
5-Mocap 5% G.	173.50	17.11
6-Tocuthión 5% G.	193.75	16.47
7-Testigo Absoluto	222.00	16.73
A N V A	n.s.	n.s.

## BIBLIOGRAFIA

1. CONTRERAS, S. y CASTANEDA, S.A. Efectividad de los tratamientos de suelo para el control de *Phyllophaga* sp. en café San Salvador. Revista SIADES 3(4): 123-130. 1974.
2. DIAZ, C. G. Control químico del pulgón de la papa *Myzus persicae* (Sulzer) en El Bajío. México, D.F. Agricultura Técnica en México 3(8):310-313. 1974.
3. FARBENFABRIKEN BAYER, ALEMANIA. Patatas en Guatemala. Correo Fitosanitario 10 (1):2-3, 1970.
4. ----- Las plagas del suelo y su eficaz control mediante Volatón (Valexon). Correo Fitosanitario 12(1):6. 1972.
5. ----- Los agricultores estadounidenses producen sus papa más barato. Correo fitosanitario 10 (1+2):2-3 1975.
6. KANTACK, E.J. and FLOYD, E.H. Control of some insects which damage roots of sweet potatoes in the field. J. Econ. Entomol. 49 (6): 766-768. 1956.
7. PADILLA, R. Efectividad de varios insecticidas contra el pulgón de la papa *Myzus persicae* (Sul 3.) en León, Gto. México, D.F. Agricultura Técnica en México 2(5):202-204. 1965.
8. SHANDS, W. A. y LANDIS, C.A. Insectos de la papa; su biología y medidas de control biológico y de cultivo. México, D.F. AID Manual Agrícola N°264.
9. SHANDS, W.A. LANDIS, B.L. AND REID, W.J. Controlling potato insects Washington, D.C. Farmer's Bulletin N°2168 (USDA). 1969. 16p.
10. WALCOTT, G.N. AND PEREZ, M. Control of sweet potatoes weevil in Puerto Rico. J. Econ. Entomol. 48 (4):486. 1955.

/madg.

COMPARACION DE MARCOS DE SIEMBRA EN REPOLLO\*

Bárbaro Román Payano Peña\*\*  
Fabio Abigail R. Rosa Caba

INTRODUCCION

Las áreas tradicionales de siembra del cultivo de repollo en la República Dominicana, se han limitado a las zonas altas y con bajas temperaturas (Constanza, San José de Ocoa) lo que siempre ha determinado una gran variación estacional en los precios; como consecuencia de la reducción de la superficie y de las épocas de siembra.

Desde hace varios años el CESDA ha venido investigando con diferentes variedades de repollo resistentes a altas temperaturas, con el propósito de ofrecer nuevas alternativas a los agricultores; ampliar las áreas de cultivo y reducir las marcadas diferencias estacionales de los precios. Entre las variedades recomendadas se encuentran las siguientes: Hit, C.O. Cross, K.K. Cros y Marion Market; siendo la K. K. Cross la que ha dado los resultados más halagadores, y ésta además cuenta con una buena aceptación por parte del consumidor; por estas razones se eligió la misma para realizar el presente trabajo. Este tiene como objetivo determinar el marco de plantación óptimo para dicha variedad, debido a que con ésta no se han desarrollado en el país trabajos de investigación de ese tipo que tiendan a desarrollar toda su potencialidad productiva.

El establecer el marco de plantación óptimo para una determinada variedad implicaría un aumento significativo en la producción de cualquier cultivo, de lo que se beneficiaría tanto el productor como el consumidor, debido a que el primero aumentará sus rendimientos y por ende sus beneficios. Este aumento de los rendimientos viéndolo desde un punto de vista general aumentará la oferta del producto ocasionando una disminución en los precios del mismo y una mayor accesibilidad de éste al consumidor.

---

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 de marzo de 1981.

\*\* Escuela de Agronomía, Instituto Politécnico Loyola, San Cristóbal, República Dominicana,

2).- REVISION DE LITERATURA:

En una publicación del CENTA (1), se recomienda el híbrido King Cole, y las variedades Succession, Copenhagen Market y Golden Acre. Los híbridos K.K. Cross y K.V. Cross ya han resultado superiores sobre estas variedades en otras pruebas efectuadas anteriormente (2). De acuerdo con la información del CENTA (1) los distanciamientos de siembra para El Salvador son de 0.60m. entre surcos y 0.40m. entre plantas.

Según Gudiel (3) en Guatemala, las variedades más importantes son: Surehead, Early Stein's Flat Dutch, Golden Acre, Golden Acre Resistant, Wakefield Early, Michilli Savoy Chieftain, Mammoth Red Rock, Copenhagen Market, Glory Of Enkhuizen y los híbridos King Cole y Roundup, y las distancias de siembra entre surco, de 60 a 90 cms. y entre plantas de 30 a 45 cms.

También Saxena Et al (5) obtuvo resultados con el K.K. Cross en Guyana; cuando en siembra de verano, la producción mercadeable del repollo O-S Cross (21.2 tns. por hectáreas) de 21 porciento más baja que la del K.K. Cross (26.9 tons/ha. la baja producción del O-S Cross según informa, se debió a una reducción de 16% en la formación de cabeza mercadeables y la susceptibilidad de esta variedad a la producción negra (causada por Xanthomonas Campestris) en Guyana. La enfermedad no afectó al K.K. Cross.

También Jordán (4) informó que la producción de repollo mercadeable aumentó al reducir la distancia entre hileras de 2 a 1.5 pies (0.61 a 0.46 m.) resultando a la vez una leve reducción en el peso promedio de las cabezas.

Jiménez F. (8), en su trabajo realizado en el INSTITUTO TROPICAL

DE AGRICULTURA, Mayaguez, recomienda para los trópicos húmedos y calientes las variedades Hybrid YR Cross 20, Hybrid YR Summer 50, K.K. Cross y C.O. Cross, por sus altos rendimientos y tolerancia al calor.

Duarte O. y Fortuño V. (9), en ensayos realizados en el CENTA, recomiendan el cultivo del K.K. Cross y K.Y. Cross con rendimiento de hasta 70 tons/Ha.

Según Guenko Guenko (6), La Col de repollo se cultiva generalmente a distancia de 0.90 m. entre camellón y 0.40m. entre plantas (27,700 plantas/Ha.) Estas distancias son cómodas para las variedades que tienen grandes rosetas de hojas (80-90 cms. de diámetro). También, ellas facilitan el paso de las maquinarias utilizadas en la labranza, el abonado, la lucha contra las enfermedades y las plagas, etc. Para las variedades de pequeñas rosetas (50-60 cms. de diámetro), no obstante, estas distancias son demasiado grandes. En tales casos, sino es obstáculo para la labor con máquinas, las distancias se pueden reducir a 0.60 m. entre camellón y 0.40m. entre plantas. Eso podría contribuir considerablemente al aumento del rendimiento, porque el número de plantas por hectáreas se incrementaría aproximadamente en 13,900 plantas más.

Ernesto Cáceres (7), recomienda sembrar el repollo al siguiente marco: 0.60 a 1.5 m. entre camellón y 0.30 a 0.60m. entre plantas.

Según Franklin Montás Vizcaino y H. C. Liao (12), se recomienda sembrar las variedades: K.K. Cross, C.O. Cros, Hit y Marion Market; a 0.75m. entre surcos y 0.40 entre plantas.

LA AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL (AID) (20). recomienda sembrar repollo a una distancia entre hileras de 50 cms. y 40 cms. entre plantas.

Mario Lobo A. (10), encontró superioridad en el comportamiento de los híbridos con relación a las variedades, destacándose el híbrido K.Y. Cross y considerándose promisorio los híbridos K.K. Cross y Constanza.

Duarte O. y Fortuño V. (9), también informa que el híbrido K.K. Cross resultó superior al K.Y. Cross con una producción promedio de 99.37 Kgs./Parcela, en comparación con 86.28 Kgs/parcela, respectivamente.

Según Fersine (11), el repollo deberá sembrarse a una distancia entre hileras de 50 cms. y 60 cms. entre plantas.

### 3).- ENSAYO:

#### 3.1).- Objetivo

Determinar el marco de siembra óptimo en el cultivo del repollo para la variedad de K.K.Cross.

#### 3.2).- Materiales y Métodos.

##### 3.2.1.- Ubicación geográfica del estudio:

El experimento fue llevado a cabo en la Finca del Instituto Politécnico Loyola, San Cristóbal, R. D.; la cual se encuentra situada en los  $18^{\circ}25'$  latitud norte y  $70^{\circ}06'$  longitud oeste, a unos 43 ms. sobre el nivel del mar (msnm), con una pluviometría y temperatura media de: 1700 mms. y  $29.8^{\circ}\text{C}$ , respectivamente.

3.2.2.- Este es un híbrido muy favorecido en el trópico, ya que es muy resistente al calor y crece vigorosamente. Posee una cabeza semiaglobada que pesa alrededor de 3.5 a 4 libras.

##### 3.2.3.- Diseño

Bloques al azar con cuatro repeticiones.

3.2.4.)- Tratamiento:

<u>Tratamientos:</u>	<u>Plantas/ta.:</u>	<u>Plantas/Ha.:</u>
A) 60 X 40 cms.	2,621	41,936
B) 60 X 50 cms.	2,097	33,552
C) 70 X 40 cms.	2,246	35,936
D) 70 X 50 "	1,797	28,752
E) 80 X 40 "	1,966	31,456
F) 80 X 50 "	1,572	25,152
G) 90 X 40 "	1,747	27,952
H) 90 X 50 "	1,398	22,368

3.2.5.) Areas y otras medidas usadas:

- Area total :  $883.5 \text{ m}^2$  (metros cuadrados).
- Area útil : 576 " (metros cuadrados).
- Area de parcelas por tratamientos: A y B ( $14.40 \text{ m}^2$ ), C y D ( $16.80 \text{ m}^2$ ), E y F ( $19.20 \text{ m}^2$ ), G y H ( $21.60 \text{ m}^2$ ).
- Dimensiones de Parcelas: A y B (2.40 x 6m), C y D (2.8 x 6m), E y F (3.2. x 6m.), G y H (3.60 x 6m.)
- Distancia entre bloques: 1.5m.
- Distancia entre parcelas: 1m.

3.2.7).- Labores culturales ejecutadas en el ensayo:

La semilla se tiró en el cantero el 21 de agosto de 1980, y el trasplante se hizo a los 32 días después. En el semillero se tiró 1.5 onz./10 m<sup>2</sup>. de semillero, y se usaron 2 canteros para trasplantar el ensayo. En el semillero se aplicó semanalmente la mezcla siguiente: benlate 2% más Selecrón 500 a razón de 10 CC/bomba de 18 litros más Wuxal a razón de 76grs./bomba.

La siembra se hizo en camellones cuya altura dependía del marco utilizado, y después del trasplante se hicieron tres deshierbos utilizando mocha y azada. Se hicieron dos aplicaciones de fertilizante: la primera se hizo cinco días antes del trasplante utilizando la fórmula comercial 12-24-12 a razón de 100 lbs/ta.; la segunda se hizo 30 días después de la primera, utilizando sulfato de amonio a razón de 100 lbs./ta. Se hicieron aplicaciones semanales desde 15 días después del trasplante hasta la aparición de la Erwinia spp. con los siguientes productos: Decis a razón de 560 CC/Ha. más Manzate 200 a razón de 1kg./200 litros de agua, alterando el insecticida durante todo el período vegetativo, con Lannete a razón de 7 grs./bomba. Al aparecer la enfermedad antes mencionada (2 meses y 15 días) nos vimos precisados a usar en lugar de Manzate 200 un producto cúprico (cupravit), de ahí en adelante se hicieron unas tres aplicaciones fitosanitarias, hasta suspenderse unos 15 días antes de la cosecha. En las primeras dos aplicaciones después del trasplante se usó un abono foliar para favorecer el restablecimiento total y el desarrollo del cultivo.



En el campo se hizo el primer riego al momento del trasplante (pesado), y de ahí en adelante cada semana, hasta suspenderse unos 15 días antes de la cosecha. Esta última se inició el 28 de noviembre de 1980 y finalizó el 9 de diciembre de 1980.

3.2.8).- Recolección de datos:

De cada parcela se tomaron las dos hileras del centro, se eliminaron los repollos de los bordes, se pesó individualmente cada uno de ellos, y como se conocía el área de esas dos hileras se expresaron los datos en quintales por tarea.

El tratamiento H del bloque III tuvo que ser eliminado debido a efectos residuales de herbicidas, luego se estimó por el método de Yates.

Rendimiento por tratamiento en lb/parcela.-

I	96.92	102.73	75.79	78.43	111.4	98.91	113.93	125.22
II	77.12	114.44	93.3	102.38	100.98	119.69	101.23	93.95
III		87.01	108.5	116.46	105.49	116.19	89.27	80.71
IV	106.07	118.45	100.91	111.42	95.42	102.75	87.03	85.93

Cuadro-2

3.2.9).- Estimación del tratamiento H, bloque III por el método de Yates:

Como hubo la pérdida del tratamiento H en el bloque III pro  
cedimos a estimarla por el método de Yates.

$$y_{ij} = \frac{t T + b B - G}{(t-1)(b-1)}$$

$t$  = Número de tratamiento (8)

$T$  = Total de los valores que le quedan al tratamiento (224.5)

$B$  = Total de los valores que le quedan al bloque (600.25)

$b$  = Número de bloques (4)

$G$  = Gran total que queda (2587.01)

$$y_{ij} = \frac{8 (224.5) + 4 (600.25) - 2587.01}{7 \times 3} = \frac{1609.99}{21} = 76.67$$

Por lo tanto el valor estimado del tratamiento H en el bloque III es el siguiente:: 76.67 qqs./ta.

Nota: Los valores utilizados para hacer la estimación fueron los obtenidos al expresar la producción de cada tratamiento en qqs./ta., es decir son los datos del cuadro que aparece en la página siguiente:

Rendimiento por tratamiento en qqs/ta.

I	97.7	88.76	79.24	70.47	84.22	77.77	79.62	84.15
II	80.85	90.24	94.04	77.40	79.40	80.43	70.75	84.42
III	76.67	68.41	82.03	78.26	106.33	100.39	80.22	84.61
IV	74.13	89.55	79.34	74.87	96.18	88.78	91.24	77.21

Cuadro-3

<u>Tratamiento:</u>	<u>Peso promedio de la cabeza</u>
A). 60 X 40 cms.	3.76 lbs.
B). 60 X 50 "	4.00 "
C). 70 X 40 "	4.097 "
D). 70 X 50 "	4.34 "
E). 80 X 40 "	4.23 "
F). 80 X 50 "	4.85 "
G). 90 X 40 "	4.54 "
H). 90 X 50 "	5.35 "

### 3.2.10).- Análisis:

Los datos originales correspondientes a cada parcela expresados en qqs./ta., fueron ordenados y divididos por 10 para facilitar los cálculos a que conlleva dicho análisis, obteniendo los resultados que aparecen en el cuadro siguiente:

cuadro-4

	A	B	C	D	E	F	G	H	Tot blc
I	9.77	7.92	8.88	7.05	8.42	7.78	8.41	7.96	66.1
II	9.40	8.08	9.02	8.44	7.74	7.94	8.04	7.07	65.5
III	10.63	8.46	10.04	8.02	8.20	6.84	7.83	7.67	67.0
IV	9.62	9.12	8.88	7.72	8.95	7.93	7.49	7.41	67.5
totales 99/Ha	394.2	335.8	268.2	312.3	333.1	304.9	317.7	301.1	2667.3
totales Ton/Ha	286.7	244.9	267.7	241.7	242.2	224.7	231.1	219.0	1958.0

FV	gl	SC	CM	Fc	Ft
M	1	2223.28			5% = 2.4
T	7	18.65	2.66		
B	3	0.29		9.5	
E	21	5.87	0.28		
Total	32	2248.09			1% = 3.6

CV = 6.34%

DMS = 4.66%

DMAS = 6.83%

3.3.) - Resultado:

Comparando estos valores (DMS y DMAS) con los totales de cada tratamiento establecemos las siguientes consideraciones:

Hay diferencia significativa entre el tratamiento A y los tratamientos B, D, E, F, G, H; pero no existe diferencia significativa entre el tratamiento A y el tratamiento C, pero entre el C y los tratamientos B y E no existe diferencia significativa.

Existe diferencia altamente significativa entre el tratamiento A y los tratamientos D, F, G, y H; pero no hay diferencia altamente significativa entre el tratamiento A y los tratamientos B, C, y E; y entre todos los tratamientos (sin incluir el A) no existe diferencia altamente significativa.

A).- 60 X 40 cms	<u>DMS=5%</u>	A).- 60 X 40 cms.	<u>DMAS =1%</u>
C).- 79 X 40 "		B).- 60 X 50 "	
B).- 60 X 50 "		C).- 70 X 40 "	
E).- 80 X 40 "		D).- 80 X 40 "	
D).- 70 X 50 "		E).- 70 X 50 "	
F).- 80 X 50 "		F).- 80 X 50 "	
G).- 90 X 40 "		G).- 90 X 40 "	
H).- 90 X 50 "		H).- 90 X 50 "	

3.4.) - Conclusiones y Recomendaciones:

En base al análisis estadístico, recomendamos como mejores los

tratamientos A (60 X 40 cms.) y C (70 X 40 cms.) para explotaciones comerciales, y además por las siguientes razones:

- A).- Hay un mejor control de malezas, llegando al punto de ahorrarse una escarda;
- B).- Mayor número de unidades de repollo por unidad de superficie, lo que producirá un aumento considerable del ingreso bruto del productor, ya que el peso promedio de las cabezas con estos marcos es muy bueno.

Se pudo comprobar que a medida que disminuye el marco de siembra se reduce el peso de las cabezas.

Recomendamos realizar estudios fitopatológicos en la variedad - K.K. Cross porque resultó resistente a la pudrición negra (Xanthomonas Campestris)

Con el propósito de que los resultados de esta investigación - queden afianzados, recomendamos realizar nuevos estudios acerca de este importante factor para desarrollar la potencialidad productiva de de cualquier cultivo.

4.)- Apendice:

4.1). Costo de producción por tarea del cultivo en zonas bajas.

A C T I V I D A D E S:

	Valor total RD\$
1.- Preparación de tierra ( con equipos de la SEA)	
a) Corte	1.25
b) Cruce	0.75
c) Rastra	0.50
d) Surqueo	0.50
2.- Construcción de semillero	
a) Semilla (20 Gramos).	4.40



BIBLIOGRAFIA

- 1).- Cultivo de Hortalizas, CENTA (MAG)  
(publicación mimeográfica).
- 2).- Duarte, O. (Información Personal).
- 3).- Gudiel, Víctor R. M.  
Manual Agrícola Superb: No.4 (Guatemala).
- 4).- Jordán, Jaime E. El efecto de Abonamiento y Distancia de siembra en la producción de Repollo. Últimos adelantos tecnológicos, Empresas de Hortalizas, Colegio de Ciencias Agrícolas Recinto Universitario de Mayaguez, Puerto Rico, 1974.
- 5).- Saxena, G.K. And Locascio, S. J. Of N., Pand K. Rates on Response of Cabbage and Tomato Grown on a Coastal Clay Soll of Guyana. Tropical Agriculture (Trinidad) Vol.52, No.2, April, 1975.
- 6).- Guenko Gueko, V.1974. Horticultura Cubana, Instituto Cubano del Libro, La Habana.
- 7).- Ernesto Cáceres. Producción de Hortaliza, Editorial IICA, 1ra. - Edición 1966.
- 8).- Jiménez, F.1977. Performance of Vegetable at Mayaguez, Puerto Rico during the rainy season. Vegetable for-the Hot, Humid Tropocs. Annual Communication Among Roseach Worker No.2 y 3 Eds. Franklin W. Martín, Ruth M. Ruberté
- 9).- Duarte, O., Fortuño, V.1976. Efecto del distanciamiento de siembra en el comportamiento de dos híbridos de repollo en el Salvador. American Society for Horticultura Science. XXIV Congreso, Región Tropi

- cal, Puerto Rico.
- 10).- Comportamiento de Variedades E. Híbridos de Repollo "Brassica olerácea var. capitana" en el Oriente Antioqueño.  
Mario A. Lobo.  
Contribución del Instituto Colombiano ICA.  
I.A.M.S. Programas de Hortalizas y Frutales ICA.  
Apartado Aéreo 51764 Medellín, Colombia, S. A.
- 11).- Antonio Fersine, *Horticultura Práctica*, Ed. Diana, 2da. Edición.
- 12).- Franklin Montás Vizcaino, H.C.Liao. *Cultivo de Repollo en zonas Bajas. Serie para Extensionistas CH-178*  
Secretaría de Estado de Agricultura, Departamento de Investigaciones Agropecuarias, CNIA, San Cristóbal, R. D.
- 13).- *Manual de Horticultura*, Dr. D. Tamaro.
- 14).- *Horticultura Científica e Industrial*, Jules Janick, Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- 15).- *Horticultura Especial*, Tomo I, Luis Alsina.
- 16).- *Horticultura Intensiva*, Antonio Fernández Cuevas, Ministerio de Agric.
- 17).- *Sociedad Americana de Ciencias Hortícolas*  
*Región Tropical*  
XXII, Congreso, 14-20 de Julio 1974, Santo Domingo, R. D.
- 18).- Cordero, L. Montas F., H.C.1977. *Ensayos sobre adaptabilidad de variedades de repollo en la zona de Baní, Boletín de investigación. Secretaría de Estado de Agricultura, República Dominicana. Vol.5 No.2.*

19).- *Twenty Forth Annual Congress.*

*American Society for Horticultural Sciences.*

*Tropical Región, Puerto Rico, December 5-10-75*

20).- *Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), México*

*Manual Práctico de Agricultura.*

XXVII Reunión Anual del PCCMCA

INDICE

TRABAJOS PRESENTADOS EN LA MESA DE SISTEMAS DE CULTIVO \*

	Número de Secuencia
Efecto de seis factores de manejo en el desempeño del agroecosistema Maíz-Cucurbita spp. Holle, M y R. Hart.	SC1 6646
Clasificación de experimentos con agroecosistemas: una propuesta, Larios, J.F. y J. Arze B.	SC2 * 6590
Caracterización del sistema de cultivo maíz, maíz/ sorgo en Tejutla, El Salvador, Arze B., J. y M. Juárez.	SC3 6591
Modificaciones de un sistema tradicional de no labranza para la producción de maíz en la zona Atlántica de Costa Rica. Cariari, Costa Rica. Shenk, M. (ver 6800, San José)	6800 SC4 *
Interacciones entre dos sistemas de labranza, combate de insectos y cuatro niveles de fertilidad en un sistema de maíz en la zona Atlántica de Costa Rica, Shenk, M. y J. Saunders. (ver 6797, San José)	SC5 * 6797
Respuesta de la asociación de maíz-frijol a la aplicación de nitrógeno y fósforo en Ultisoles. Obando, E., J. M. y J. R. Peralta V.	SC6 * 6592
Respuesta a la asociación de maíz-frijol a densidades de siembra y fertilización. Bejarano, W., R. Díaz y P. Oñoro.	SC7 * 6593
Respuesta a la asociación maíz-frijol a N, P, y Mg. Díaz, R. P., Oñoro y A. Barrantes.	SC8 * 6594
Efecto del manejo de plagas y poblaciones de maíz (Zea mays L.) sobre la función de un sistema asociado simultáneamente con frijol de costa (Vigna unguiculata Walp). Juárez A., H., C. F. Burgos y J. L. Saunders. = 7518 En inglés	SC9 * 6595
Estudio del combate químico de malezas en maíz asociado con yuca, con frijol sembrado en relevo a los nueve meses, en los trópicos húmedos. Guácimo, Costa Rica, Shenk, M. y J. Gingrich. (ver 6883, San José)	SC10 * 6883

\* Los trabajos marcados con un asterisco no fueron entregados para su inclusión en esta MEMORIA. Debe solicitarse a los autores,

	Número de Secuencia
Intercultivo de "Raíces" comestibles con frijol común (Phaseolus vulgaris) en Turrialba, Costa Rica. Moreno, R. R., Meneses y F. López,	SC11* 6596
El sistema maíz-maicillo en Honduras. Mateo, N., A. Díaz y R. Nolasco.	SC12 6599
Identificación de determinantes del rendimiento en el sistema de cultivo maíz/sorgo, Henao, J. y J. Arze.	SC13* 6601
Incidencia de mosaico dorado y Bemisia tabaci Gemm. en frijol cultivado en asociación con poblaciones crecientes de maíz. Larios, J. E. y L. Gonzalez,	SC14* 6882
Evaluación de la asociación de yuca (Manihot esculenta Crantz) con maíz (Zea mays L.) cosechado para consumo fresco o en grano seco en Guayabo de Turrialba, Costa Rica. Navarro, L. A. y R. A. Moreno.	SC15* 6602
Cultivos perennes asociados con cultivos manuales en una plantación de Terminalia ivorensis A. Chev. Castañeda, L. A., G.A. Enriquez y P. Rosero,	SC16* 6603
Evaluación del intercultivo de frijol (Phaseolus vulgaris L.) con diferentes poblaciones de maíz (Zea mays L.) para consumo fresco, en Guayabo de Turrialba, Costa Rica. Navarro, L. A. y R. A.	SC17* 6604
El papel complementario de los cultivos en los sistemas de pequeñas fincas ganaderas en Costa Rica. Avila, M. y R. Serpa V.	SC18* 6605
Eficiencia y estabilidad económica de la producción de yuca (Manihot esculenta, Crantz) y maíz (Zea mays L.) en seis asociaciones y dos niveles de fertilización. Meneses, R., L. Navarro y R. Moreno,	SC19* 6606
Factibilidad económica de intercalamiento de leguminosas alimenticias con nuevas plantaciones de caña de azúcar (Saccharum officinarum L.), en Jamaica. Thomas, Adet	SC20 6607
Aumentando la productividad y rentabilidad de los sistemas de producción tradicionales del Valle de Chimaltenango, Kass, Donald C. L.	SC21 6608

6604-6615  
libres

6646

EFFECTO DE 6 FACTORES AGRONOMICOS DE MANEJO EN EL DESEMPEÑO DEL  
AGROSISTEMA MAIZ + CUCURBITA SPP. INFORME DE AVANCES-1980.\*

M. Holle\*\*

R. Hart\*\*

INTRODUCCION

La siembra de Cucurbita dentro de campos de maíz es una forma tradicional de producción. Es muy común desde México, Istmo Centroamericano hasta la Región Andina. Su documentación en la bibliografía científica es muy escasa. Se menciona en algunos estudios antropológicos y comentarios sobre la producción agrícola en áreas tradicionales, pero sin detallar aspectos como por ejemplo forma y momentos relativos de siembra de los dos cultivos o rendimientos. Las poblaciones de Cucurbita spp. observadas son casi siempre bajas, usualmente entre 200 y 1,000 plantas por hectárea. Las flores masculinas se consumen cocidas. El fruto se usa en diferentes estados de madurez para alimentación humana y el residuo para cerdos. Se venden cuando el mercado (precio) está muy atractivo. También se utiliza la semilla en forma tostada o para hacer una harina.

Uno de los estudios preliminares pertenece a Hart (1976-1978) en Yojoa, Honduras. Se concluye que ayote (Cucurbita moschata cv. Local) o pipián (C. mixta cv. local de Santa Bárbara) no afectan el rendimiento de maíz cuando se siembra en primera (mayo-junio) o postrera (septiembre). También se demuestra que la venta de fruto tierno (usualmente C. mixta) tiene mayores posibilidades de mejorar el ingreso neto que el fruto cosechado maduro (usualmente C. moschata por los precios que se pueden obtener).

---

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual de PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 de marzo de 1981.

\*\* CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Mata (1968) probó varios cultivares y líneas locales de ayote en monocultivo (C. moschata) en Guayabo de Turrialba a 3 alturas sobre el nivel del mar (700 a 900 m.s.n.m.) y concluye que hay diferencias importantes entre líneas locales seleccionadas. Se produjo entre 7 y 34 toneladas por hectárea. La altura de 900 m.s.n.m. produjo menos que 650 y 700 metros.

El presente trabajo es parte de un esfuerzo por entender mejor las relaciones entre diferentes formas de producir maíz y Cucurbita. En 1980 se han ejecutado tres líneas de experimentación: I) Efecto de 6 factores agronómicos (p.e. población de maíz, lugar de colocación de la semilla y tipo de Cucurbita spp., control de malezas, etc.) en el rendimiento; II) Efecto de 3 momentos de siembra en la época de transición de húmedo a seco en Turrialba, Costa Rica sobre el rendimiento de maíz y rendimiento y calidad de fruto en ayote cosechado maduro y III) Efecto de 3 diferentes momentos de competencia de maíz sobre el desempeño de la combinación ayote + maíz.

#### Materiales y Métodos

En el campo La Montaña, Turrialba, Costa Rica se utilizó cv. Tuxpeño Tico V1; ayote (Cucurbita moschata) cv. local de semilla proveniente de la Ext. Esp. Fabio Baudrit, UCR, Alajuela; y pipián (Cucurbita mixta) cv. Nos. 8741, 9091 y 8131 proveniente de la Unidad de Recursos Genéticos de CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Se probaron los tratamientos descritos en el Cuadro No. 1 arreglados en un factorial  $2^6$  con una repetición de 64 parcelas y las interacciones (1), ACD, ABCE, ADE, ACF, ABDF, BEF y CDEF confundidas

(Peterson, 1976).

Los factores no incluidos en los tratamientos se trataron de la siguiente forma:

- 1) Preparación del terreno: Rotovator incorporando residuos de ensayo anterior (Angulo, 1978)
- 2) Método de siembra: Espeque
- 3) Momento de cosecha de ayote y pipián: Una cosecha de frutos maduros.
- 4) Control de insectos y enfermedades - ninguno. Los niveles de daños observados visualmente no justificaron aplicación de pesticidas. Una evaluación de Diaphania nitidaes en Cucurbita spp indicó un porcentaje pequeño de frutos atacados.
- 5) Guiado de Cucurbita spp semanalmente; las ramas que estaban desarrollando hacia fuera de los límites de la parcela (5 mts de largo x 9 mts de ancho) se dirigían manualmente hacia el centro de la misma.

### Resultados

El análisis de rendimiento de maíz grano por hectárea en el ensayo factorial  $2^6$  realizado entre Setiembre de 1979 y Enero de 1980 mostró que la interacción de sistema x población de maíz x nivel de fertilización era significativa a  $P=0.1$ . Los rendimientos obtenidos se muestran en el Cuadro 2.

Con estos resultados se decidió hacer el análisis de las 32 parcelas de cada uno de los sistemas por separado. En el caso del maíz sólo el análisis se convertía en un  $2^3$ , mientras que el del asocio en un  $2^5$ . Las interacciones de segundo orden que resultaron significativas en este caso fueron las siguientes:



Sistema de maíz asociado con <u>Cucurbita</u> spp.	Sistema de maíz sólo
Momento de deshierbo x población de maíz	Momento de deshierbo x población de maíz
Nivel de fertilización x población de maíz	Momento de deshierbo x nivel de fertilización
Momento de deshierbo x arreglo espacial de <u>Cucurbita</u> spp.	

Los Cuadros Nos. 3, 4 y 5 muestran los rendimientos de maíz (TM/Ha) de las diferentes interacciones significativas. La interpretación es la siguiente:

a) Efecto de niveles de fertilización:

1. La fertilización alta en maíz solo se beneficia por el deshierbo a los 22 días (temprano) pues posiblemente este aproveche lo aplicado. El nivel bajo no es afectado en monocultivo por el momento de deshierbo.

2. En el asocio, el nivel alto de fertilización es aprovechado por la población alta pero el rendimiento es similar cuando la fertilización es de nivel bajo en ambas densidades.

b) Efecto del momento de deshierbo:

1. El efecto de aumentar la población de maíz cuando se deshierba un campo de maíz a los 22 días con o sin Cucurbita spp. es positivo.

2. Si un campo de maíz solo se deshierba a los 48 días, el aumento de población tiene efecto positivo, pero si ya hay Cucurbita spp.

asociada el aumento de rendimiento por aumento en población no se produce.

3. El rendimiento de maíz se favorece por un deshierbo a los 22 días cuando el maíz y la Cucurbita se siembran en la misma postura.

4. El rendimiento de maíz se ve reducido por un deshierbo temprano (22 días) si la Cucurbita se siembra entre las posturas de maíz distanciadas a 0.5m entre sí. Esta disminución en el estimado puede ser por la posición desfavorable de dos parcelas en el lote experimental y no por efecto mismo de la combinación analizada.

c) Efecto de población de maíz:

1. A baja población de maíz (20,000 plantas/Ha) el momento de deshierbo en el maíz solo no tiene mucho efecto sobre el rendimiento. En el asocio (maíz + Cucurbita) el deshierbo a los 22 días (temprano) adicionado a la competencia de ayote (C. moschata) o pipián (C. mixta) reduce el rendimiento del maíz cuando se le compara con el deshierbo a los 48 días (Tarde).

2. A alta población de maíz (40,000 plantas/Ha) el deshierbo tarde en el maíz solo es mejor o igual que el deshierbo temprano. En el asocio es al revés.

## CUADRO 1.

## LISTA DE FACTORES ESTUDIADOS A SUS DOS NIVELES.

<u>FACTOR</u>	<u>NIVEL ALTO</u>	<u>NIVEL BAJO</u>
A. ARREGLO CRONO-LOGICO	MAIZ SOLO	MAIZ ASOCIADO CON <u>Cucurbita spp.</u>
B. TIPO DE CUCURBITA ASOCIADO	<u>Cucurbita moschata n.v.</u> AYOTE	<u>Cucurbita mixta</u> N.V. PIPIAN
C. ARREGLO ESPACIAL EN EL ASOCIO	SIEMBRA DEL AYOTE O PIPIAN ENTRE POSTURAS DE MAIZ	SIEMBRA DEL AYOTE O PIPIAN REVUELTO CON MAIZ EN LA POSTURAS
D. POBLACION DE MAIZ	2 PLANTAS DE MAIZ POR POSTURA (40,000p1/Ha)	1 PLANTA DE MAIZ POR POSTURA (20,000 p1/Ha)
E. FERTILIZACION	No.1 10-30-10 a 220gr/hilera MAS UREA A 56 gr/hilera, No.2 NITRATO DE AMONIO A 125 gr/hilera MAS CLORURO DE POTASIO A 93 gr/Hilera	No.1 10-30-10 a 56 gr/hilera No.2 NITRATO DE AMONIO A 125 gr/hilera
F. CONTROL MANUAL DE MALEZAS	A LOS 22 DIAS DE SIEMBRA	A LOS 48 DIAS DE SIEMBRA

CUADRO 2. RENDIMIENTO DE MAIZ GRANO (TM/HA) EN LA INTERACCION DE TERCER ORDEN SISTEMA DE CULTIVO X POBLACION DE MAIZ X NIVEL DE FERTILIZACION EN UN FACTORIAL 2<sup>6</sup> SIN REPETICIONES (TURRIALBA, SETIEMBRE 1979-ENERO 1980)

POBLACION DE MAIZ (Plantas x Ha)	NIVEL DE FERTILIZ.	MAIZ SOLO	MAIZ ASOCIADO CON <u>Cucurbita</u> spp
20,000 (Baja)	90-30-10 (Baja)	1.64	1.76
	115-120-75 (Alta)	1.80	1.63
40,000 (Alta)	90-30-10 (Baja)	2.12	1.87
	115-120-75 (Alta)	2.16	2.22

CUADRO No.3 RENDIMIENTO DE MAIZ GRANO (TM/H) EN LA INTERACCION DE DOS NIVELES DE DESHIERBO CON DOS POBLACIONES DE MAIZ O DOS NIVELES DE FERTILIZACION ANALIZADO COMO UN FACTORIAL  $2^3$  DEL SISTEMA MAIZ SOLO. (TURRIALBA, SETIEMBRE 1979-ENERO 1980).

POBLACION POBLACION DE MAIZ (pl/Ha)	DESHIERBO A LOS ____ DE LA SIEMBRA	
	48 DIAS (TARDE)	22 DIAS (TEMP.)
20,000 (Baja)	1.69	1.74
40,000 (Alta)	2.25	2.01
NIVEL DE FERTILIZACION kgs N-P-K/Ha		
90-30-10 (Bajo)	1.94	1.81
115-120-75 (Alto)	1.80	2.13

CUADRO 4. RENDIMIENTO DE MAÍZ GRANO (TM/HA) EN LA INTERACCION DE DOS ARREGLOS ESPACIALES DE Cucurbita spp. x DOS MOMENTOS DE DESHIERBO ANALIZADO COMO UN FACTORIAL 2<sup>5</sup> DEL SISTEMA MAIZ ASOCIADO CON Cucurbita spp. (TURRIALBA, SETIEMBRE 1979-ENERO 1980).

ARREGLO ESPACIAL DE <u>Cucurbita</u> spp	DESHIERBO A LOS ____ DE LA SIEMBRA	
	48 DIAS (TARDE)	22 DIAS (TEMPRANO)
SIEMBRA REVUELTA DE LA POSTURA DE MAIZ	1.83	2.03
SIEMBRA ENTRE POSTURAS DE LA HILERA DE MAIZ	2.04	1.59*

\* ESTIMADO BASADO EN RENDIMIENTOS BAJOS DE LAS PARCELAS CAUSADO POR LA UBICACION DE LAS MISMAS EN EL LOTE EXPERIMENTAL.

CUADRO NO.5 RENDIMIENTO DE MAIZ GRANO (TM/HA) EN LA INTERACCION DE DOS POBLACIONES DE MAIZ X DOS MOMENTOS DE DESHIERBO O DOS NIVELES DE FERTILIZACION ANALIZADO COMO UN FACTORIAL 2<sup>5</sup> DEL SISTEMA MAIZ ASOCIADO CON Cucurbita spp. (TURRIALBA, SETIEMBRE 1979-ENERO 1980).

DESHIERBO A LOS _____ DE LA SIEMBRA	POBLACION DE MAIZ (PLANTAS X HA)	
	20,000 (Baja)	40,000 (Alta)
48 DIAS (TARDE)	1.89	1.96
22 DIAS (TEMPRANO)	1.50	2.12
NIVEL DE FERTILIZACION kgs N-P-K/Ha		
90-30-10 (Bajo)	1.76	1.86
115-120-75 (Alto)	1.63	2.22

CUADRO NO. 6 RENDIMIENTO DE MAIZ GRANO (TM/HA) EN LA INTERACCION DE  
 DOS POBLACIONES DE MAIZ X DOS MOMENTOS DE DESHIERBO EN  
 MAIZ SOLO (M) Y MAIZ ASOCIADO CON Cucurbita spp. (M C)  
 (TURRIALBA, SETIEMBRE 1979-ENERO 1980)

DESHIERBO A LOS _____ DE LA SIEMBRA		POBLACION DE MAIZ (PLANTASXHA)	
		20,000 (baja)	40,000 (alta)
48 días (tarde)	M	1.69	2.25
	M+C	1.89	1.96
22 días (temprano)	M	1.74	2.01
	M+C	1.50	2.12



CARACTERIZACION DE LOS SISTEMAS DE CULTIVO MAIZ/SORGO Y MAIZ,  
PRACTICADO POR AGRICULTORES DEL AREA DE TEJUTLA, DEPARTAMENTO  
DE CHALATENANGO DE EL SALVADOR\*

José Arze B. y Modesto Juárez \*\*

INTRODUCCION

Las estadísticas agropecuarias (3), y los estudios realizados a través de encuestas en áreas donde viven los agricultores de escasos recursos del sector Tejutla de El Salvador (2), muestran la importancia que tienen los sistemas de cultivos anuales maíz/sorgo y maíz, como actividades básicas de sus fincas.

El CATIE, a través del Programa de Cultivos Anuales, está realizando un proceso de investigación, tendente al mejoramiento del sistema de cultivo maíz/sorgo (1), en el sector de Tejutla y sector nororiental de El Salvador; en este proceso de generación de tecnología, se busca además, ampliar la validez de sus resultados a zonas diferentes, a través de ajustes y adecuaciones del sistema de cultivo al ambiente.

El sistema de cultivo maíz/sorgo, además de agricultores de El Salvador, es practicado por agricultores de Guatemala, Nicaragua y Honduras, principalmente (4). El área que abarca la distribución de este sistema de cultivo presenta algunas características macroambientales, cuyo grado de participación podría considerarse como determinantes del sistema (variables ambientales) cubiertas por

---

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, 23-27 marzo, 1981, Santo Domingo, República Dominicana.

\*\* CATIE, Turrialba y El Salvador.

este grupo de determinantes, se pueden identificar características micro-ambientales (por sitio), que condicionan el desempeño del sistema de cultivo (variables de manejo). La identificación y cuantificación de las primeras, ayudará a conocer las características ambientales de mayor influencia al cultivo, cuya presencia dentro de un rango de valores, es indispensable para que el sistema de cultivo funcione con márgenes aceptables de producción.

El conocimiento de las variables condicionantes, permitirá interpretar adecuadamente las variaciones en el manejo del sistema de cultivo dentro el macro-ambiente, como respuesta a las características micro-ambientales, a través de las adecuaciones y ajustes realizados por el agricultor para mantener un nivel óptimo de producción.

Los intercambios de información sobre variables condicionantes, contribuirán al mejoramiento de la producción dentro su macro-ambiente.

Un aspecto que ayudaría a favorecer el intercambio de experiencias, es a través del conocimiento y caracterización de las distintas modalidades del manejo del sistema de cultivo por el agricultor, tratando de encontrar explicaciones de su variabilidad, posiblemente como respuesta al ambiente en el que se encuentran.

La información de este tipo, permitirá entender mejor el funcionamiento del sistema de cultivo, y al mismo tiempo, plantear alternativas de mejoramiento orientadas a condiciones específicas. Permitirá también, buscar formas adecuadas de variar el sistema de cultivo, al salir de su lugar original a otro, donde existen condiciones potenciales para su desempeño favorable.

La metodología empleada para la caracterización de los sistemas de cultivo, se ha venido realizando a través de encuestas, sin embargo, la información lograda refleja principalmente aspectos generales del sistema de cultivo, sin profundizar en algunos detalles que permitan conocer la relación ambiente-sistema, de allí la necesidad de buscar dentro las diferentes maneras existente, una metodología complementaria que permita los siguientes aspectos:

- a. Caracterización específica de sistemas de cultivo
- b. Identificación y evaluación de factores determinantes (variables ambientales) del sistema de cultivo.
- c. Identificación y evaluación de factores condicionantes (variables de manejo) del sistema de cultivo.

En una primera fase un instrumento útil, es una encuesta - muestreo con la finalidad de proporcionar en forma rápida, información confiable para iniciar los tres aspectos antes citados.

En El Salvador se probó una encuesta muestreo con agricultores de Tejutla para el conocimiento de los sistemas de cultivo maíz/sorgo, maíz solo, sorgo solo. En este documento se dan a conocer los resultados logrados y las experiencias ganadas en el diseño, ejecución, procesamiento e interpretación de la encuesta muestreo, con la intención de contribuir con instrumentos de este tipo en lugares donde tengan que realizarse estudios similares.

## 1. Información por encuesta-muestreo

Recoger información específica sobre un sistema de cultivo, requiere la observación y medición directa de algunas variables, complementada por información proporcionada por agricultores sobre labores o prácticas normalmente realizadas por ellos, fáciles de recordar y cuantificar. Esta información tomada en el campo de los agricultores, deberá ser cuidadosamente seleccionada, identificando el grado de precisión que se requiere para las diferentes variables a evaluar.

### 1.1. Objetivo:

Los objetivos perseguidos por la encuesta-muestreo son:

1. Recoger información directa sobre un sistema de cultivo específico.
2. Identificar las variables que requieren observación y evaluación medida directamente, y aquellas que pueden ser tomadas por información del agricultor.
3. Disponer de información a través de una boleta pequeña y de la manera más rápida posible.

La boleta de encuesta-muestreo deberá llenarse en el campo de cultivo, cuando éste se encuentra en maduración.

## 2. Información por Encuesta:

Es aquella tomada a partir de la información proporcionada por el agricultor, ésta puede deberse a:

- a. La labor o práctica de cultivo ya se realizó, o no está disponible y
- b. No es necesaria la identificación o medición directa de la variable.

3. Información por Muestreo:

- Condición de tenencia de la tierra
- Area sembrada
- Variedades usadas (si estas no son identificables)
- Fechas de siembra
- Uso de fertilizante, cantidad y tipo
- Cantidad de semilla

1.3. Información por muestreo

Es aquella información que requiere cierto grado de confianza, deberá realizarse en campos de cultivo, con varias repeticiones por campo a fin de estimar la variabilidad dentro del campo.

Dentro de estas se encuentran:

- Distanciamientos, entre surcos y posturas
- Tipos de suelo
- Topografía, pendiente
- Arreglo espacial
- Altura de planta
- Densidad de plantas
- Número de mazorcas o panojos
- Biomasa aérea

- Rendimiento
- Otras observaciones (plagas, enfermedades, malezas)

La submuestra dentro de cada campo de cultivo deberá tener un tamaño igual ó mayor al requerido para la parcela experimental del cultivo muestreado (área útil). Para cada campo del sistema cultivado se evaluarán por lo menos cinco submuestras.

#### 4. Diseño de la Boleta:

Presenta tres partes: la primera es de identificación, donde se registra, lugar, agricultor, sistema de cultivo, fecha etc. La segunda parte se organizará para registrar la información por encuesta, a través de preguntas directas y específicas, en esta parte, se procurará, en lo posible, plantear preguntas cerradas, dejando abiertas aquellas que pueden ser confirmadas por observaciones estimadas. En la tercera parte, se ordenan las variables a medir por muestreo, en el campo donde se encuentra el sistema de cultivo.

Se puede usar un cuadro de doble entrada, donde en la primera columna se colocan las variables que se desee evaluar y en 5 (o más) columnas siguientes se registran los datos correspondientes a 5 (o más) repeticiones por variable.

#### 5. Análisis e Interpretación:

Se realiza a través de las frecuencias que presentan los valores de las variables, utilizando el porcentaje de frecuencias. Para ello los datos se organizan siguiendo un ordenamiento escalar si las variables

son cuantitativas, a través de agrupaciones en clases. Si las variables son cualitativas deben buscarse un ordenamiento lógico.

Puede también utilizarse el promedio y la desviación standar de las variables cuantitativas, para estimar la dispersión de la información, con la posibilidad de hacer comparaciones entre variables a través del coeficiente de variabilidad.

En el caso de la encuesta muestreo realizada para caracterizar los sistemas de cultivo de maíz/sorgo, maíz solo y sorgo solo, que practican los pequeños agricultores del área de Tejutla, Departamento de Chalatenango en El Salvador, las características más importantes son las siguientes:

#### 5.1 Sistema de Cultivo:

En el área de Tejutla dos terceras partes de los agricultores son propietarios de las tierras que cultivan (68%), un tercio son arrendatarios (27%). Más de tres cuartas partes de los agricultores cultivan el sistema maíz/sorgo asociado (78%); el maíz solo, es utilizado por un tercio de ellos (30%); el sistema de cultivo sorgo solo no es practicado en la zona. Existe un grupo reducido de agricultores (8%) que siembran el sistema maíz/sorgo asociado y maíz solo simultáneamente en sus fincas (Cuadro 1).

En el sistema de cultivo maíz/sorgo la mayoría de los agricultores utilizan maíces mejorados (89%), alrededor del 8% usan maíces mejorados y criollos simultáneamente. El maíz mejorado con más frecuencia en el sistema maíz/sorgo es el híbrido H3 (75.6%); en menor cantidad el híbrido H5 (13.5%) y el maíz criollo (18.9%).

Los sorgos que se asocian al maíz en la mayoría de los casos son los criollos (94.5%). En este sistema, el asocio predominante es del maíz híbrido H3 con sorgos criollos.

El sistema maíz solo, presenta la misma tendencia en el uso de variedades, la mitad (50%) usa maíz híbrido H3, cerca de la tercera parte (28%) usan H5 y un tercio maíces criollos (30%). Alrededor del 8% utilizan maíz mejorado y maíces criollos simultáneamente en sus fincas. Puede notarse que a pesar del predominio del maíz H3 en ambos sistemas existe una disminución del maíz H3 y un aumento del maíz H5 al comparar los porcentajes de frecuencia de maíces mejorados en el sistema maíz/sorgo con los del sistema maíz solo. El maíz H5 aumenta la frecuencia de agricultores al ser usado solo que cultivado en asocio (Cuadro 2).

Más de la mitad de los agricultores cultivan el sistema maíz/sorgo en menos de 1 ha (56.7%), de estos gran parte (48.6%) corresponde al asocio maíz mejorado/sorgo criollo; una cantidad menor de agricultores (8.1%), asocian maíz criollo/sorgo criollo.

Casi todos los agricultores (97.2%), tienen el asocio maíz/sorgo en parcelas menores de 2 has. El maíz mejorado, asociado con el sorgo criollo es predominante (85.8%) en los agricultores que usan menos de 2 ha, solamente un pequeño grupo de agricultores (10.8%) emplean el asocio maíz criollo con sorgo criollo en estas parcelas.

La mayor frecuencia de agricultores que siembran maíz solo lo hacen en parcelas menores a 1ha (80%), de ellos la mayoría (57%) lo hacen con maíz mejorado, una quinta parte (23%) siembran criollo (Cuadro 3).



## 5.2. Ubicación de los sistemas de cultivo

Los tipos de suelos predominantes donde se encuentran los sistemas de cultivo maíz/sorgo y maíz solo, son: Franco (31.9%), franco-arcilloso (21.2%), arcilloso (21.2%) y franco arenoso (19.1%). (Cuadro 4).

La mitad de agricultores siembran el sistema maíz/sorgo (50%) y el maíz solo (57%) en terrenos con pendientes menores de 25%. Gran parte de ellos, lo hacen en pendientes menores al 50% (82% maíz/sorgo y 71% maíz solo); alrededor de una quinta parte de agricultores siembran en terrenos con pendientes mayores a 50% (18% maíz sorgo, 28 maíz solo) (Cuadro 5).

## 5.3. Epocas de siembra

Las fechas de siembra varían con las modalidades que presenta el sistema maíz/sorgo, principalmente por la variación de las épocas de siembra del sorgo, con un rango que va desde mayo a agosto. En ambos sistemas todas las siembras de maíz se realizan prácticamente en el mes de mayo.

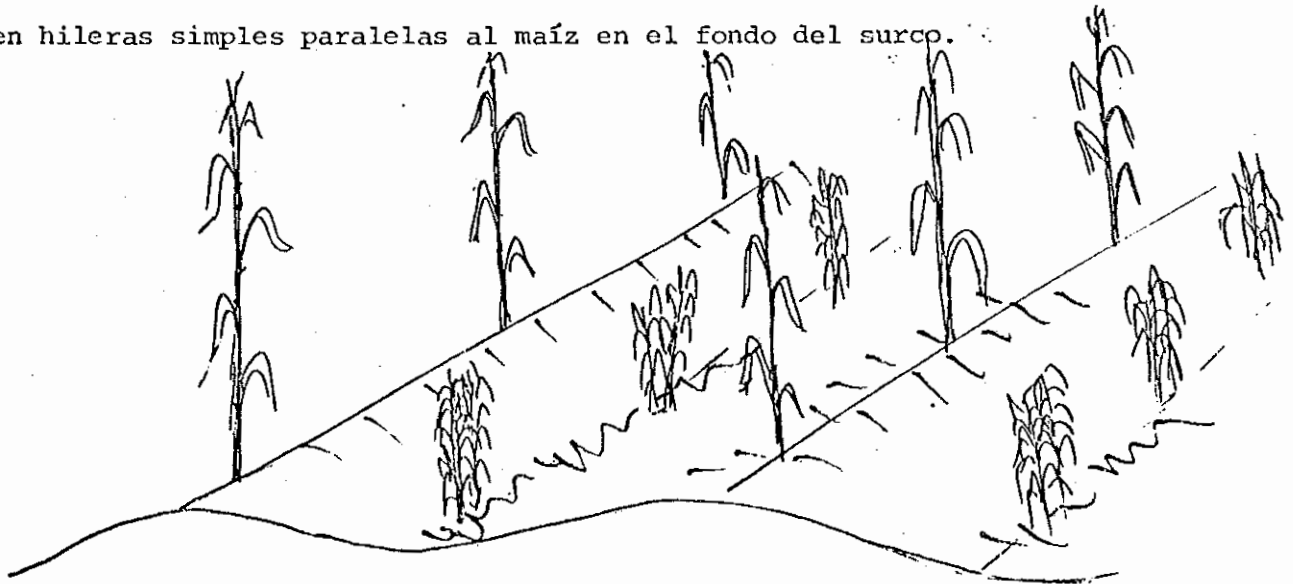
Las siembras de maíz asociado con sorgo se realizan en las 3 primeras semanas de mayo (72.9%), con mayor frecuencia en la segunda (29.7%), el sorgo de esta asociación es sembrado en diferentes épocas: a) en la 1a. y 2a. semana de mayo si el maíz y sorgo son sembrados simultáneamente (2.7%), b) tercera y cuarta semana de mayo y 1a. y 2a. semana de junio, si el sorgo es sembrado a la primera fertilización o al aporco del maíz (21.6%); c) durante el mes de julio cuando se siembra a la floración

del maíz (21.6%) y d) durante el mes de agosto, a la dobla del maíz (45.9%).

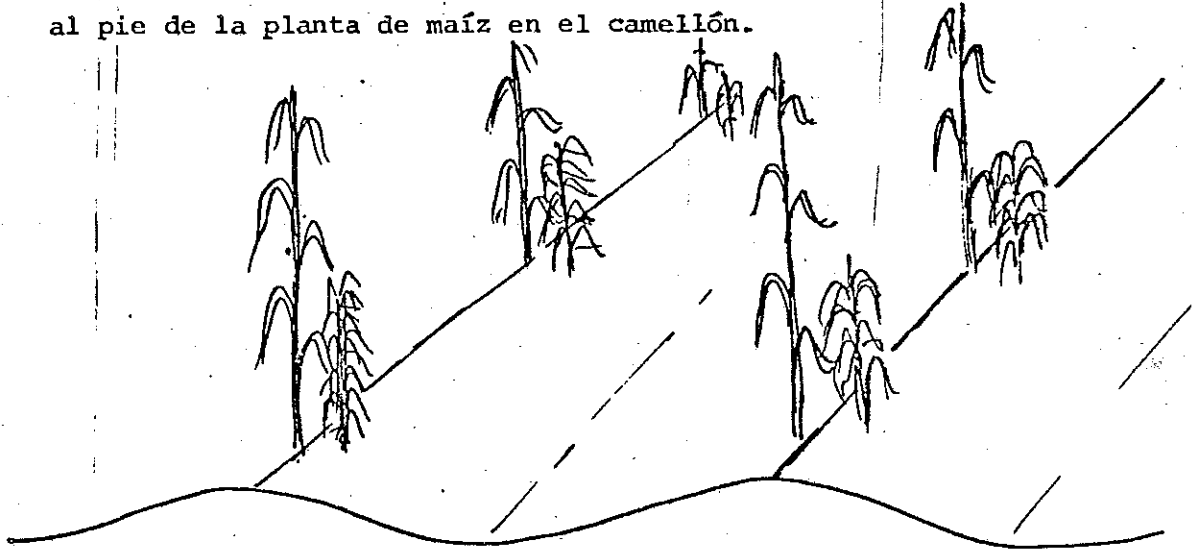
En el sistema maíz solo, las siembras se realizan principalmente durante las dos primeras semanas de mayo (65%), extendiéndose el período de siembra hasta fines de mayo. Estas épocas de siembra, en comparación con las del maíz del asocio maíz/sorgo, se realizan primero, concentradas en las dos primeras semanas de mayo, mientras que el maíz asociado presenta épocas de siembra menos concentradas, distribuidas en el mes de mayo (Cuadro 6).

#### 5.4. Arreglos espaciales

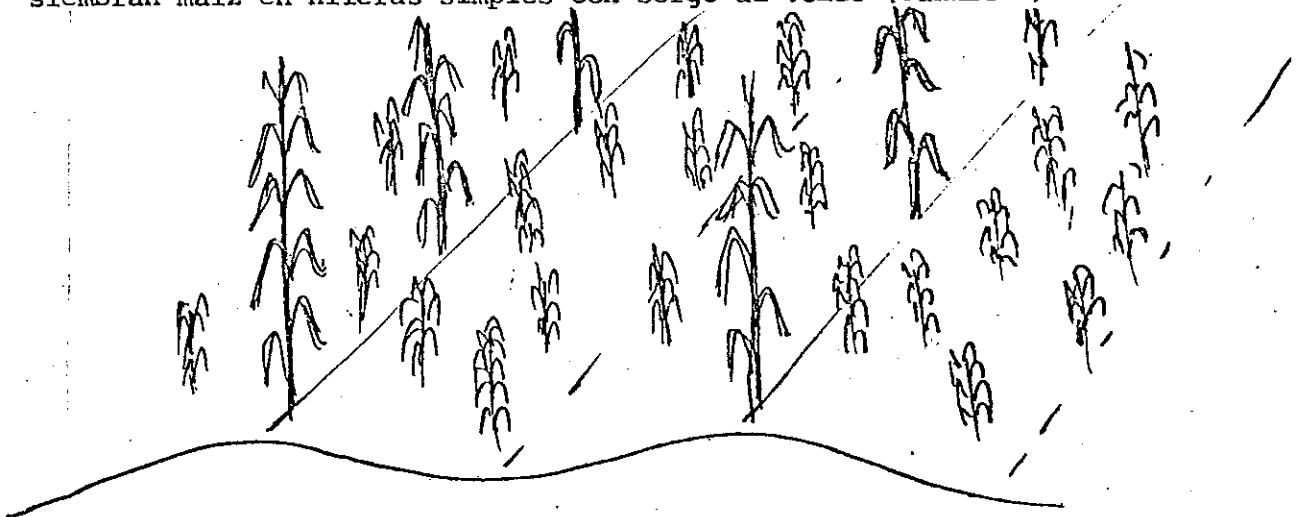
Para el sistema maíz/sorgo, el arreglo de cultivo utilizado por la mitad de los agricultores (48.6%), consiste en sembrar maíz en hileras simples sobre el camellon del surco, colocando el sorgo en hileras simples paralelas al maíz en el fondo del surco.



Más de la cuarta parte de agricultores (27%), siembran maíz en hileras simples sobre el camellon del surco, con hileras simples de sorgo al pie de la planta de maíz en el camellón.



Se ha encontrado que cerca a la cuarta parte de agricultores (24%), siembran maíz en hileras simples con sorgo al voleo (Cuadro 7)



### 5.5. Siembra

La cantidad de semilla de maíz por hectárea utilizada por la mayoría de agricultores en el sistema asociado y solo, es de 16 a 18 kilos (75% maíz asociado y 57% maíz solo).

Casi los dos tercios de ellos (59.4%) emplean entre 6 a 10 kilos/ha

de semilla de sorgo asociado con maíz, gran parte de la frecuencia se concentra entre 6 a 8 kilos/ha (40.5%). Sin embargo, el rango de utilización de semilla de sorgo en asocio es muy amplio, varía entre 6 a 20 kilos/ha (Cuadro 8).

Los distanciamientos entre surcos de uso más frecuente para el asocio maíz con sorgo, varían alrededor de 80cm, entre 71 a 90 cm (79% en maíz y 61.5% en sorgo). Los mismos distanciamientos son usados en el cultivo de maíz solo (85.7%). Comparando los distanciamientos entre surcos de maíz para ambos sistemas, se puede notar una tendencia a disminuir el distanciamiento entre surcos, cuando el maíz está asociado con sorgo, mientras que en el maíz cultivado solo, la frecuencia de surcos más anchos es mayor.

Los distanciamientos entre posturas se encuentran alrededor de 40 cm, (75% maíz asociado, 66.2% sorgo asociado y 78% maíz solo), en todos los casos la mayor frecuencia se concentra entre 30 a 40cm (51% maíz asociado, 43.2% sorgo asociado, 64% maíz solo). Los rangos de distanciamientos entre posturas, son mayores en el maíz y sorgo asociados (menos de 30 a 70 cm), que en el maíz solo (30 a 60cm). (Cuadro 9).

#### 5.6. Fertilización

En la fertilización del cultivo asociado maíz/sorgo y del maíz solo, se utiliza la fórmula 20-20-0 y el sulfato de amonio, en diversas épocas y cantidades.

Para maíz, sea asociado o solo, casi todos los agricultores aplican una vez fórmula 20-20-0 (81 y 93%), lo mismo que sulfato de amonio (97 y 100%), son muy pocos los que fertilizan 2 veces con fórmula.

En el sorgo asociado con maíz, menos de un quinto de agricultores fertilizan una vez con fórmula (18.9%), la mayoría no fertiliza el sorgo con fórmula (78.3%) ni con sulfato de amonio (97%) (Cuadro 10).

La cantidad de fertilizante utilizado por hectárea presenta las siguientes características:

En maíz asociado con sorgo, el rango de la cantidad de fórmula 20-20-0 utilizada es muy amplio, varía de 50 a más de 400 kg/ha, con una concentración de la frecuencia cercana a la mitad de agricultores (45.9%) que aplican entre 251 a 300 kilos/ha. La cantidad de fórmula utilizada en el cultivo de maíz solo, por la mitad de agricultores (50%), se encuentra también entre 251 a 300 kilos/ha, sin embargo el rango es menor, 150 a 400 kilos/ha en comparación al rango del maíz asociado.

La mayoría de agricultores (78.3%), no usa fórmula 20-20-0 para fertilizar el sorgo asociado con maíz, de los pocos que usan la mayor frecuencia (13.5%), lo hace con 100 a 150 kilos por ha.

El uso del sulfato de amonio, presenta tendencias similares a las cantidades empleadas de fórmula 20-20-0. Para maíz, sea asociado o solo, alrededor de la mitad de agricultores (54 y 42.8%), aplican entre 250 a 300 kilos de sulfato de amonio por ha. En el sorgo asociado casi todos (89%), no utilizan sulfato de amonio, los pocos que lo hacen usan entre 100 a 150 kilos/ha (Cuadro 11).

#### 5.7. Componentes del rendimiento

Dentro de componentes del rendimiento, se han considerado aquellos que pueden influir sobre el rendimiento por unidad de superficie, ellos son:

- Densidad de plantas
- Altura de plantas
- Biomasa aérea
- Número de mazorcas o panojas
- Rendimiento en grano

La mayoría de agricultores que cultivan maíz asociado o solo, tienen campos de cultivo con número de plantas a la cosecha que varía entre 30.000 a 50.000 por ha (59 y 69%).

La dispersión del número de plantas por ha, en sorgo es muy amplia, con una concentración de frecuencia (30%) en más de 80.000 plantas/ha. (Cuadro 12).

La altura de plantas de maíz en cultivo asociado y solo presenta distribución de frecuencias similares, la mayoría (77% maíz asociado y 74% solo), presentan alturas que varían entre 1.80 a 2.40 m, con mayor frecuencia (42.1 y 40%) en alturas entre 2.00 a 2.20m. En sorgo la dispersión de la altura es grande, con una concentración del 30% para alturas de planta, que varían entre 2.00 y 2.40 m, sin embargo, hay plantas menores a 1.60 m y mayores a 2.80m (Cuadro 13).

La biomasa aérea, evaluada al momento de la cosecha en el maíz asociado o solo, se concentra alrededor de 4.000 a 8.000 kilos/ha (63.7 y 48.5%), pudiendo presentarse un rango que varía entre menos de 4.000 hasta 16.000 kilos por ha. En sorgo asociado la dispersión es grande, la mayor concentración (60.4%) se presenta entre 4.000 y 16.000 kilos/ha, dentro estos el 24.8% se encuentran en 8.000 a 12.000 kilos por ha. El rango varía entre menos de 4.000 a más de 24.000 kilos/ha. (Cuadro 14).

El número de mazorcas-panojos guarda estrecha relación con el número de plantas. Más de la mitad de los cultivos con maíz asociado (56.6%) y maíz solo (65.7%), dan entre 30.000 a 50.000 mazorcas por ha. En sorgo asociado la dispersión es amplia, notándose una tendencia de producir más de 80.000 panojos/ha (27.5%) (Cuadro 15).

El rendimiento en grano seco para maíz asociado presenta mayor dispersión que para maíz solo. La mitad de agricultores que siembran maíz asociado (50.2%), tienen rendimientos que varían entre 3.000 a 5.000 kilos por ha. Dentro de estos mismos rendimientos se encuentran más de la mitad de agricultores que siembran maíz solo (68.5%), de estos últimos 37.1% tienen rendimientos de 3.000 a 4.000 kilos por ha.

En sorgo asociado con maíz la mayoría de agricultores (71.8%) tienen rendimientos de grano seco entre 1.000 a 4.000 kilos/ha, de estos más de la mitad (56.2%) se encuentran entre 1.000 a 3.000 kilos/ha y un tercio (30.3%) entre 1.000 a 2.000 kilos/ha.

## EL SISTEMA MAIZ + MAICILLO EN HONDURAS\*

Nicolás Mateo  
 Alvaro Díaz  
 Rigoberto Nolasco

## INTRODUCCION Y OBJETIVOS

En general el sistema maíz (Zea mays L.) + maicillo (sorgo) (Sorghum bicolor L. Moench) ha recibido poca atención desde el punto de vista de investigación y extensión, excepto por algunos esfuerzos aislados (2.6). Existen evidencias claras de su importancia económica y social en los países centroamericanos donde se le encuentra: Honduras, El Salvador, Nicaragua y Guatemala. Solamente en Honduras se estima que el área sembrada con el sistema maíz + maicillo (M+M) es de 65000 Ha (7). El propósito de este trabajo fue describir el sistema, conocer sus límites, entender algunas de sus interacciones con el medio y analizar su evolución en el tiempo en Honduras.

La metodología de trabajo consistió: 1. En ubicar en forma preliminar, a través de información secundaria y mapas, las zonas de mayor concentración del sistema. 2. Entrevistar agricultores en estas zonas a través de un esquema de preguntas básicas, pero no utilizando una encuesta formal. En la práctica esto resultó un método muy flexible y permitió profundizar en aspectos de interés de acuerdo a los objetivos. 3. Medir y hacer observaciones de campo, en algunos casos sin la presencia del agricultor, de aspectos de arreglo y manejo del sistema y su ambiente y 4. Ordenar la información, consultar otras fuentes secundarias y resumir esta información.

La limitación principal para este estudio fue el poco tiempo disponible para hacerlo. Esto no permitió llenar exhaustivamente todos los objetivos, pero sí avanzar lo suficiente como para presentar estos primeros resultados.

## ORIGEN DEL SISTEMA

El origen del sistema maíz + maicillo en América Central no se conoce con certeza debido a que no está claro cuando se introdujo el maicillo al Istmo. Una posibilidad es que haya llegado aquí posteriormente a las introducciones de sorgo para jarabe y melaza que hiciera Estados Unidos entre 1853 y 1857, o los de tipo "Durra" y "Kafir" que llegaron de Egipto y Sudáfrica en 1876 y 1879 respectivamente. Sin embargo, Martin(5) afirma que las semillas de sorgo fueron llevadas desde Africa a diversas partes del hemisferio occidental por esclavos cautivos durante los siglos XVII y XVIII. Menciona además que aunque el sorgo

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 marzo de 1981.



se utilizaba en Argentina y Paraguay durante los primeros años de la colonia, no alcanzó mucha importancia en estos países hasta que se introdujeron las variedades provenientes de Estados Unidos. Quinby (8) menciona también que el sorgo llegó al Caribe en la época del tráfico de esclavos, de aquí el maíz "Milo" y el "Guinea Kafir" fueron llevados al Sur de los Estados Unidos. El valor del "guinea Kafir" fue mencionado en la Sociedad de Agricultura de Filadelfia en 1810. El mismo autor reporta que una variedad similar a "guinea Kafir" llegó de Barranquilla, Colombia a Carolina del Sur en 1880.

Esta situación plantea una disyuntiva que deberá aclararse con nueva información que no ha estado a nuestro alcance, o se trata de un sistema "joven", de apenas unos 100 años o de uno menos joven quizás de unos 300 años. En todo caso lo único cierto hasta el momento es que el sistema maíz + maicillo es cronológicamente más reciente que el de maíz + frijol, tna común en el área centroamericana.

#### LOCALIZACION DEL SISTEMA Y SU AMBIENTE EN HONDURAS

El sistema maíz + maicillo se encuentra localizado en los Departamentos fronterizos de Choluteca, Valle y Lempira y en la parte central en los Departamentos de Comayagua, Francisco Morazán y El Paraíso, o sea entre los 13° y 15° Latitud Norte y 85°30' y 89° Longitud Oeste. Se localiza en áreas de 0 a 1000 m.s.n.m, excepcionalmente se le encuentra en alturas superiores a 1000 m, pero en estos casos los rendimientos declinan y la poca concentración del sistema lo hace un blanco fácil para el ataque de pájaros. Las zonas de vida de Holdridge, modificadas por Agudelo (1), en donde el sistema ocurre con mayor intensidad corresponden a Bh-S(c), bosque húmedo subtropical asociación cálida, en el Sur y Occidente (zonas fronterizas) y Bs-T, bosque seco tropical y Br-S, bosque seco subtropical en la región central del país. El sistema se encuentra generalmente dentro de un rango de temperatura promedio alta entre 21° y 29°. A partir del nivel mínimo de temperatura el sistema se extiende en áreas con riesgo de sequía. El suelo no parece ser un factor importante para la presencia del sistema, pero sí la cantidad de agua disponible y su distribución, así como el ambiente socioeconómico. Con respecto a suelos el maíz + maicillo se encuentra en un rango muy amplio de condiciones, desde pH=5 hasta pH=8, desde textura arcillosa hasta arenosa, desde pendientes muy pronunciadas hasta terrenos planos y de fertilidad natural muy variable. En todas las zonas en que prevalece el sistema hay una distribución bimodal de la lluvia con un total de 6 meses de precipitación, con un período seco (canícula) de 15 días a 1 mes, entre ambos tiempos de lluvia. Los valores de evapotranspiración potencial, precipitación media, precipitación (75% de probabilidad) y la temperatura media, según datos de Hargreaves (4) y de la División de Hidrología y Climatología (3), se presentan en el Cuadro 1.

Cuando la disponibilidad de agua es mayor el maíz continúa presente pero el maicillo tiende a desaparecer. En su lugar aparece el frijol (Phaseolus vulgaris), la caña de azúcar (Sacharum officinarum) y el plátano (Musa

paradisiaca}, entre otros. Este tipo de sistemas de transición se aprecian muy bien en la mayoría de las zonas visitadas. Si la disponibilidad de agua es menor el maíz se torna un cultivo de alto riesgo, a menudo se pierde del todo o su rendimiento es bajo, en estos casos es donde resalta la importancia del maicillo como elemento de disminución de riesgo. La vegetación en las áreas donde predomina el M+M presenta algunas especies comunes, entre estas cabe destacar el jícaro (Crecentia alata), carbonales (Mimosa spp.) y el pasto jaraguá (Hyparrhenia rufa).

Este sistema es practicado exclusivamente por agricultores de escasos recursos normalmente en áreas de 1/2 a 5 Ha, pero con mayor frecuencia de 1 a 2 Ha. Excepciones se presentan cuando la siembra la hacen grupos organizados, en este caso pueden encontrarse extensiones hasta de 20 a 30 Ha. La tenencia de la tierra es variable, un % alto de los agricultores son propietarios, pero también son muy frecuentes las tierras comunales y ejidales, donde una autoridad local (Alcalde o síndico) asigna los terrenos anualmente a los pobladores. En esta asignación la edad juega un papel importante: si la persona es mayor recibe menos cantidad de tierra pero más cerca de la aldea.

#### EVOLUCION DEL SISTEMA

En las distintas áreas el sistema ha evolucionado de acuerdo a las necesidades de los agricultores y las características ecológicas, que diferencian en general una zona de otra. En las zonas planas, como en el valle de Comayagua, el sistema se repite todos los años sobre los mismos suelos, localizados en las áreas sin posibilidades de riego. El propósito es fundamentalmente de subsistencia de la familia y el rastrojo se usa siempre para el ganado. El componente animal toma más importancia al Sur del valle de Comayagua. La tierra se prepara con bueyes, se usan muy pocos insumos químicos, tampoco semillas mejoradas u otras especies. Aquí no es raro que cuando el pequeño agricultor alquile la tierra, siembre el maicillo como exigencia del dueño de la tierra, para quien el objetivo es el rastrojo para su ganado. El sistema se mantiene en un equilibrio de bajo rendimiento, con los cultivos presentando con frecuencia síntomas claros de carencias nutritivas, lo que el agricultor a veces consigue parcialmente con el agregado de un poco de fertilizante.

En suelos más quebrados, siempre en la zona central, pero en el área de Talanga, Departamento de Francisco Morazán, la situación es similar aunque se encuentra aquí la tendencia a períodos de descanso del suelo hasta de 10 años para restituir la fertilidad natural. En estos casos, luego de períodos de 2 ó 3 años de siembra de maíz + maicillo, se estimula la invasión de "carbonales" los cuales se dejan hasta 10 años antes de volver a sembrar los cultivos. Además de restituir la fertilidad, la madera del "carbón" sirve para leña y para postes. Es interesante anotar que en Comayagua, a pesar del sistema de equilibrio de bajo rendimiento anotado es donde se encontró un ejemplo de adaptación y evolución muy avanzado: maíz + sorgo mejorado + yuca. En efecto, un agricultor adoptó un sorgo mejorado (en apariencia CENITA S-1) el cual siembra 20 días

después del maíz en golpe alterno en el mes de junio; antes de eso siembra yuca en mayo o principios de junio la cual queda en surco alterno con respecto al maíz + maicillo. A principios de setiembre cosecha el grano de sorgo (corta el tallo para los burros) y vuelve a sembrar sorgo de nuevo en el mismo lugar, el cual cosecha junto con el maíz en diciembre o enero. La yuca la cosecha en mayo e inicia el ciclo de nuevo. Los rendimientos que obtiene son 400 y 1200 Kg/Ha de sorgo en primera y postrera, 2500 Kg/ha de maíz y 16 Tm/Ha de yuca. Esta última la vende en pie a un precio de L1000 (\$500)/Ha.

La zona sur del país presenta también mucha diversidad en la evolución del sistema, sin embargo predomina la tendencia del sistema a ser un paso hacia el establecimiento de pastizales más permanentes. En este caso luego de cortar un "guamil" (monte de 3 a 5 años) siembran sólo maíz el primer año, el segundo y tercer año siembran maíz + maicillo y el cuarto sólo queda el pasto, normalmente jaraguá. Este pasto es invasor y el agricultor lo corta pero no lo arranca durante la permanencia de M+M en el campo. En algunos casos, en el último ciclo de maíz + maicillo se riega semilla de jaraguá para ayudar a su establecimiento definitivo. Este sistema lo practican igualmente pequeños productores y grandes hacendados. Los primeros para establecer pequeñas áreas de pastizales para sus pocos animales y los segundos para maximizar el uso de la mano de obra contratada. En este último caso el dueño da a los trabajadores de la hacienda o a pequeños agricultores independientes de 1 a 3 Ha en los cerros para sembrar M+M, con el compromiso de entregarlo destronconado y empastado luego del ciclo de 3 años descrito anteriormente. Al año siguiente se les asigna otro lote, de modo que esta pequeña agricultura migratoria va colonizando los cerros en beneficio de la producción ganadera. Finalmente en el Occidente (zona fronteriza con El Salvador), el sistema adquiere una característica importante: se intensifica. La mayor presión de población y la mayor posibilidad de comercialización han influido para que el sistema, aún conservando su arreglo básico, haga uso de insumos. Los períodos de descanso del suelo son sustituidos por fertilizantes químicos y la escasez de mano de obra se compensa con el uso de herbicidas. Esta última práctica se ha convertido en una especialidad: el regador. Este aplica herbicida en su bomba de mochila, cobrando L.5 (\$2.50) por día a lo largo del cual riega aproximadamente una manzana. El herbicida más usado es 2,4-D (que los agricultores llaman a secas: "yerbicida") el cual se aplica unos 22 días después de la siembra. También se ha iniciado el uso de Paraquat (Gramoxone) antes de la siembra, a manera de labranza mínima. Otra particularidad de esta zona es el engorde de cerdos con maicillo para venderlo a El Salvador. Un cerdo gordo puede venderse en pie por L.200 (\$100), el comprador obtiene de él 50 botellas de manteca, la cual es más importante que la carne. Un cerdo pequeño cuesta L75 (\$37.5) en pie sin incluir el flete. En general los agricultores afirman que es más rentable engordar los cerdos con maicillo que venderlo como grano.

### Arreglo Espacial

Es posible encontrar por lo menos 4 modalidades de arreglo espacial y algunos no claramente definidos: a) "casado", que es de las más comunes y en el cual las semillas de maíz y de maicillo se ponen juntas en el mismo hoyo (normalmente está revueltas en el recipiente o "cumbo"). Las distancias más corrientes son 1 m entre cuadro, aunque se presentan 1 x 0.5 m, 0.8 x 0.8, 1 x 0.8, 0.9 x 0.9 etc. El número de semillas de maíz en el hoyo fluctúa entre 3 y 6 y del maicillo entre 4 y 14. Esta forma de siembra la usan los agricultores de menos recursos o los que tienen menos tiempo, pues implica un menor esfuerzo. Los rendimientos bajo esta modalidad en general son más bajos y el componente maíz sufre mayor competencia tanto por el contacto íntimo entre ambos cultivos, como por la siembra simultánea que este arreglo implica. Por eso las variedades de maíz usadas bajo este arreglo son muy precoces. b) Otra modalidad es conocida como golpe alterno. En este caso semillas de maíz y maicillo alternan en la misma hilera, normalmente a una distancia de 0.5 m. La distancia entre hileras puede ser desde 0.7 m a 1.2 m. El número de semillas por postura es similar al del arreglo "casado". c) Otra forma común del sistema es en surco alterno. Los agricultores siembran el maíz en surcos de por medio (en este caso la tierra ha sido preparada con bueyes) y el maicillo lo ponen en este surco conocido como "muerto", en forma inmediata u 8, 15, 22 ó 30 días después. Es normal encontrar en el surco alterno la modalidad de "tresbolillo", o sea las plantas de maíz y de maicillo de cada fila contigua no se enfrentan, procurando una mejor utilización de la luz. El lapso en que se difiere la siembra de maicillo con respecto a la de maíz, constituye un factor de regulación del sistema en favor de uno u otro componente. d) Finalmente existe una forma de arreglo al azar, la cual se practica en pendientes pronunciadas y terrenos pedregosos, donde no es posible lograr simetría en la siembra.

### Arreglo cronológico

Las fechas de siembra varían en la mayoría de los casos con el inicio de las lluvias. El maíz se siembra en mayo y el maicillo en forma simultánea en los arreglos "casado" o golpe alterno y simultánea o diferida en surco alterno como ya se mencionó. El maíz se dobla en su madurez fisiológica, se cosecha cuando está seco antes del maicillo, el cual se corta en enero.

Los arreglos cronológicos y espaciales permiten una regulación del sistema. En general cuando los objetivos tienden a la producción animal se procura beneficiar al maicillo, mediante una siembra simultánea, en arreglo casado o no, dependiendo de la disponibilidad de mano de obra. Por el contrario cuando el objetivo principal es el alimento familiar se procura beneficiar el maíz con un arreglo en surco alterno, en siembra diferida, lo cual conduce a minimizar la competencia. Esa regulación principal puede ser todavía manipulada mediante el corte del maicillo en cierto momento del crecimiento si amenaza con ahogar al maíz, de modo que el maicillo rebrote desde la base. El sistema también se regula a través de la elección de la variedad, sobre todo en relación a la precocidad del maíz.

### Algunos datos agronómicos

La cantidad de semilla de maicillo oscila entre 4 y 10 Kg/Ha, pero la mayor frecuencia es alrededor de 6.5 Kg. La cantidad de maíz utilizado es mayor, normalmente entre 16 y 20 Kg/Ha.

El tipo de maicillo es casi siempre alto, entre 2.0 y 4.0 m, sensible al fotoperíodo, de grano pequeño, cristalino, blanco o crema. Ocasionalmente el grano es más oscuro, este lo descartan las amas de casa para las tortillas. El maíz es siempre precoz, de 1.5 a 3.0 m de alto, en general de grano cristalino y color variable, aunque predomina el blanco y el amarillo.

Las limpiezas necesarias para una cosecha aceptable son normalmente dos, cuando la siembra del maicillo es diferida una de esas limpiezas puede ser sustituida por un aporque antes de la siembra del maicillo. En otros casos puede ser necesaria una tercera limpia, o "desmatona", que consiste en arrancar sólo las malezas grandes.

Cuando se usan fertilizantes, lo que ocurre con frecuencia en el Occidente del país, la cantidad y clase no varía mucho. Lo normal es que los agricultores apliquen sólo 64 Kg de urea/Ha (46% N) a la siembra o 64 ó 128 Kg de fórmula 12-24-12/Ha también a la siembra. En unos pocos casos usan 64 Kg/Ha de una fórmula 20-20-0.

La cosecha de maicillo se hace a razón de 360 Kg/persona/día y el aporreo o desgrane, el cual se realiza en marzo, a razón de 200 Kg/persona/día aproximadamente.

Los rendimientos son muy variables, dependen del "año" (clima prevaleciente en un ciclo de siembra), plagas, enfermedades y el manejo del agricultor. Sin embargo, parece existir un acuerdo en todas las áreas que abarcó este estudio, que rendimientos cercanos a 1300 Kg/Ha de maíz y 2000 Kg/Ha de maicillo son aceptados como muy buenos por los agricultores. Por supuesto el rango fue muy amplio, desde trazas de rendimiento (resultó claro que el maíz es el componente de mayor riesgo y menor rendimiento total) hasta más del doble de los valores mencionados.

El almacenamiento del maíz y maicillo sin desgranar puede ser en "trojes", en árboles o en estructuras rústicas alrededor o dentro de las casas. Una vez desgranado, los agricultores prefieren almacenarlo en drones o estañones metálicos, de esta forma se puede conservar por varios años siempre que no se destape. Si no cuentan con esta facilidad el grano puede perderse hasta un 30 ó 40% en menos de 6 meses. Por esta razón de los 1000 a 2000 Kg que guardan para consumo familiar, venden pequeñas cantidades durante el año, para satisfacer otras necesidades.

Además del rendimiento en grano, los agricultores tienen la opción de vender el rastrojo, usarlo para sus animales o alquilarlo. En el primer caso lo venden por manojos lo que les reporta alrededor de L. 42 (\$21.00)/Ha o Lo.25 (\$0.12)/unidad de manajo. En el segundo caso la carga animal es muy variable,

con un promedio cercano a 7 cabezas/mes/ha.

La forma principal de consumo de maíz y maicillo es como tortillas, se prefiere el primero al segundo, aunque también se mezclan a menudo. Es corriente encontrar que a la familia no le gusta aceptar que consumen maicillo, se le considera poco aceptable socialmente. Con 1 Kg de maicillo se pueden hacer 15 tortillas grandes o 30 pequeñas. Normalmente se preparan las tortillas al medio día y por la noche, estas últimas se consumen además para el desayuno. El maíz, según las amas de casa, "rinde" más que el maicillo con el cual da hambre más rápidamente.

#### OTROS COMPONENTES

El sistema M+M ocasionalmente se ve enriquecido con otros cultivos. El más común es ayote (Cucurbita spp.), el cual se siembra en pequeñas áreas dentro del maíz y el maicillo. Excepcionalmente se encuentra frijol de costa (Vigna unguiculata), frijol común (Phaseolus vulgaris), arroz (Oryza sativa) y ajonjolí (Sesamum indicum) entre otros.

#### LIMITACIONES DEL SISTEMA

Quizás el problema más serio que enfrentan los dos componentes, maíz y maicillo, es la presencia de "cenicilla" causada por el hongo sclerosphora Sorghi. La enfermedad está extendida ahora por todo el país y plantea problemas de resistencia genética para ambos cultivos, los maicillos criollos en particular parecen ser muy susceptibles. Se presentan a menudo rendimientos muy bajos asociados con carencias nutritivas y mal manejo de los suelos. Algunos de los cultivos criollos parecen poco adaptados a ciertos ambientes por razones de susceptibilidad a enfermedades y plagas, tipo de grano y configuración de la planta con respecto a los objetivos que persiguen los agricultores. Especialmente en laderas si el sistema se maneja mal (sin descansos, sin rotaciones con leguminosas o con quemas fuertes) el M+M puede concluir a una degradación acelerada del suelo. Resultó claro que problemas más sencillos, como lo es el almacenamiento, puede constituirse en un serio limitante, para el agricultor y su familia y una causa de grandes pérdidas.

#### POSIBILIDADES DE INVESTIGACION Y EXTENSION

Debe partirse de que no es posible intentar acciones de investigación y extensión sin un conocimiento profundo del sistema, quizás este sea precisamente uno de los limitantes más serios. Este conocimiento debe incluir la interacción del sistema con el medio ecológico, su evolución y los propósitos del agricultor para practicarlo.

El trabajo de investigación podría considerar algunas de las limitantes mencionadas y ayudar en la búsqueda de resistencia y quizás control químico de "cenicilla"; manejo o restitución de la fertilidad; variedades "mejoradas" de

maíz, precoces, de grano cristalino y capaces de adaptarse a la asociación; conservación del suelo y finalmente manejo general y posible enriquecimiento del sistema con otras especies adaptadas al medio ecológico y socioeconómico de los productores de una región dada.

BIBLIOGRAFIA

1. AGUDELO, N. Comunicación personal.
2. ARZE, J. Caracterización de los sistemas de cultivo maíz, sorgo y maíz, practicado por agricultores del área de Tejutla, Departamento de Chalatenango de El Salvador. CATIE. Mimeo. 1980. 26 p.
3. DIVISION CLIMATOLOGIA E HIDROLOGIA. Secretaría de Recursos Naturales, Honduras. 1980.
4. HARGREAVES, G.H. Monthly precipitation probabilities for moisture availability for Honduras. Utah State University AID/ta-c-1103 and AID/Honduras 522-1976. 94 p.
5. MARTIN, J.H. Historia y clasificación de los sorgos (Sorghum bicolor / Linn/ Moench). In Producción y uso del sorgo. Ed. Hemisferio Sur. Ed. por J.S. Wall y W.M. Ross. 1975. p. 1-5.
6. MORENO, R.
7. NOLASCO, R. Comunicación personal.
8. QUINBY, J.R. Sorghum improvement and the genetics of growth. Texas A & M University Press. 1974. 108 p.

Cuadro 1. Altura, evapotranspiración potencial (ETP), precipitación media, precipitación al 75% de probabilidad y temperatura media en las zonas donde se encuentra el sistema maíz + maicillo. Honduras. (Según Hargreaves y la Div. de Hidrol. y Climat., SRN).

Localidad*	Altura msnm	ETP mm	Precip. media mm	Precip. 75% probabilidad mm	Temp. media °C
Choluteca (Choluteca)	48	2019	1972	1676	28.3
Comayagua (Comayagua)	579	1912	1035	780	24.6
La Paz (La Paz)	667	1844	960	800	23.1
Pespire (Choluteca)	60	2175	1318	773	28.4
Sabana Grande (Fco. Morazán)	1020	1732	1296	955	21.2
S. Marcos de Colón (Choluteca)	1000	1596	1128	697	21.3
San Marcos (Ocotepeque)	915	1783	1452	1261	21.7
Talanga (Fco. Morazán)	806	1490	1085	933	22.3
Sta. Rosa (Copán)	1079	1362	1681	1397	20.0
Tegucigalpa (Fco. Morazán)	1007	1762	908	770	21.9
Lamaní (Comayagua)	726	1714	1696	1319	22.8
Nueva Armenia (Fco. Morazán)	620	1832	707	522	23.3



Cont.

Localidad*	Altura msnm	ETP mm	Precip. media mm	Precip. 75% probabilidad mm	Temp. media °C
Morocelí (El Paraíso)	616	1982	722	359	23.4
Agua Caliente (Fco. Morazán)	555	1807	1239	994	24.5
Cantarranas (Fco. Morazán)	670	-	919	-	25.4
Jamastrán (El Paraíso)	650	-	957	-	24.9

\* El nombre en paréntesis corresponde al Departamento.

ECONOMIC FEASIBILITY OF INTERCROPPING NEWLY PLANTED  
SUGARCANE WITH LEGUMES IN JAMAICA \*

Adet Thomas \*\*

I. INTRODUCCION

The feasibility study was part of the Caribbean Agricultural Research and Development Institute's Technical Assistance Program in Jamaica, and is aimed at determining the economic feasibility of intercropping newly planted sugarcane with food legumes in Jamaica. Interest in this study was stimulated by agronomic as well as economic factors.

Initial growth of sugar cane is slow, and the canopy does not close before two and a half to three months following planting. In addition, sugar cane is planted at wide interrow spacings (1.5m-1.6m) leaving sufficient space to intercrop with legumes. In this way legumes reduce weed growth and can provide income during the early growth of the cane. The other factor leading to an interest in the study was the fact that the local demand for legumes far outstrips supply and foreign exchange necessary to purchase imported supplies is not readily available. In view of the good cost-nutrient value of legumes 1/, it was thought that a program involving sugar cane intercropping of these foods could lead to greatly improved nutrition particularly in the low income groups-

The purpose of the study was to determine the economics of sugar cane intercropping with legumes. The competitive situation of the sugar cane- legume enterprises vis-à-vis crops, crop rotations or combina-

---

\* Presented in the XXVII Annual Meeting of PCCMCA, 23-27 March, 1981, Santo Domingo, Dominican Republic.

\*\* CARDI University of the West Indies. Mona, Jamaica.

1/ National Advisory Council, A Food and Nutrition Policy for Jamaica with Programmes for Incorporation into the National Development Plan, P. 131, 3.4., Food Preferences, No. 5.

tions, was the problem to be researched.

Complicating factors were the fact that crop cycles for the main crop (sugar cane) and the intercrop varied greatly. To account for this, costs and revenues for each sugar cane-legume enterprise were allocated in six-monthly periods. At the end of the first six-month period, revenue was realized for the intercrop, but costs were incurred for land preparation and establishment of the sugar cane, as well as the total cost of producing the intercrop. The sugar cane crop requires a much longer period of maturity and revenue from this commodity would only be realized at the end of the third six-month period. Returns for each of the four sugar cane-legume enterprises were computed and compared with the returns expected from other crops which could have been produced.

Another complication was the fact that very little documentation existed of commercially producing sugar cane-legume intercropping enterprises. The only detailed information available was that obtained from the Caribbean Agricultural Research and Development Institute (CARDI) and the Sugar Industry Research Institute (SIRI). The information related to sugar estates, where intercropping research had been conducted previously by these organizations.

Virtually no literature, revealing costs of production in a sugar cane-legume enterprise existed, mainly because very few farmers and estates have seriously considered this type of intensive crop production system. The system is one which also demands that the farmer attain a high level of management efficiency.

## II. HISTORY OF INTERCROPPING SUGAR CANE IN JAMAICA

Although intercropping has long been a widespread practice of small farmers in Jamaica, the history of intercropping sugar cane has not been a well documented one. It has been reported<sup>1</sup> that during 1930 - 1940 when sugar cane was totally hand cultivated, some intercropping was practiced on sugar cane estates.

Following mechanization, larger farmers continued to intercrop their newly planted acreage. Intercropping by small farmers has always been on an area which can be conveniently farmed by hand, with most of the produce going to supplement the food supply of the farmers' family throughout the year.

In recent times (1976 - 1977) some estates embarked on semi-mechanized growing of legumes on cane interlines. These efforts met with limited success, primarily because farmers were not familiar with agronomic requirements of the crop.

## III. OBJECTIVES

The major objectives of this study are:

- (1) To develop budgets for alternative sugar cane-legume intercropping enterprises (sugar cane-cowpea), (sugar cane-snap beans), (sugar cane-peanuts), (sugar cane-red beans).
- (2) To evaluate the opportunity of sugar cane intercropping compared to other crops.

---

<sup>1</sup>Stanford, D.C. "Intercropping Sugar Cane with Legumes," Legume Seminar, February 28, 1980, p. 42.

## IV. BUDGETS USED IN THE ANALYSIS OF SUGAR CANE-LEGUME ENTERPRISE

Field data in this study was obtained from consultation with the Sugar Industry Research Institute (SIRI) which had conducted previous surveys for pure stand production of cane; from sugar estates on which intercropping was conducted on an experimental basis; from the Ministry of Agriculture, Farm Management Division, which provided data on pure stand production of legumes; and finally, data from previous experimental work conducted by CARDI.

Assumptions made, together with the budgets presented for pure stand production of sugar cane are represented in Table 1. The estimated additional cost of production indicated in Tables 1a to 1d represent the total budget for the appropriate sugar cane-legume intercropping enterprise.

Costing alternative crops was obtained from data collected on pure stand production of string beans, cowpea, red beans, peanuts and rotations of yam, irish potatoes and peanuts.

From a monetary standpoint, the price used to estimate the value of sugar cane was \$32.00 per ton, the 1979/80 estimated price.<sup>1</sup> / Prices used for establishing costs and income for legume in this study was the average farm gate price.

#### Sugar Cane-Legume Enterprise Budgets

Budgets used in this analysis are shown in Tables 1, 1a, 1b, 1c, and 1d. Summaries of costs and returns for the sugar cane-legume intercropping enterprises at the end of six months and eighteen months,

---

<sup>1</sup> / Allen, J, "Cane Prices for 1979/80 and the Replanting and Fertilizer Grants," Sugar Cane, July 1980, Vol. 11, No. 2, p. 5.

following planting, are found in Appendices I and II, respectively.

Assumptions for Intercropping Plant Cane

- (a) The farmer practicing intercropping is an established cane farmer
- (b) The intercropped area is commercial field land
- (c) Intercropping is carried out only at stage
- (d) No storage of the product of the intercrop is necessary
- (e) There is no change in overhead cost.

Assumptions Used in Arriving at the Cost of Production Per Acre for Sugar Cane Cultivated Under Irrigated Conditions in Jamaica During 1979

---

1. Land Preparation

Preparation involves Discing, harrowing 2 ways, furrowing at 5ft intervals

Total Cost of Land Preparation = \$140.00

2. Planting and Supplying Canes

Approximately 3½ tons used per acre @ \$17.00

Cost approximately \$60.00 to drop and cover

Supplying will cost \$3.00 per acre

Cost of Planting and Supplying = \$ 63.00

3. Fertilizing

Material \$48.00 plus labour involved 1 man/day

Total Material \$48.00 + Labour \$8.00 = \$ 56.00

(Soils require mainly nitrogen, potash and phosphate)

4. Water Cost\*

Water Costs \$30 + Application 5 man/day (\$40.00) = \$ 70.00

5. Weed Control: 4 lbs. Gesapox + 1½ pts. Actril D

Applied immediately before planting - 8 weeks later

3 lbs. Dalapon + 1½ pts. Actril applied per acre

Cost of material = \$50.00, Labour \$25.00:

Total Cost = \$ 75.00

Basis of Cost Projections Weedicides

Actril D @ \$40.00 per gallon - 3 lbs. = \$15.00

Gesapox @ \$268.00 for 44 lbs.- 4 lbs. = \$25.00 \$50.00

Delapon @ \$3.20 per lb. - 3 lbs. = \$10.00

6. Other Cultivation Charges

Moulding = \$6.50

Establishment and fittings - \$8.50

Total Other Costs = \$ 15.00

7. Harvesting Costs

Costs of cutting, loading, transport and other

charges related to harvesting estimated to

total \$10.00 per con (33 tons) = \$330.00

Plant crop anticipated at 33 tons first ratoon and

second and third ratoons 35 tons per acre, fourth

ratoon 30 tons per acre.

\*Note: Some farms may require additional pumping - taking supplies from the Irrigation Authority. The additional water cost for such farmers will total approximately \$80 per acre. The Irrigation Assistance Programme will likely assist to the extent of \$52 per acre (\$1.73 to each ton reaped each year), reducing the extra cost to farmers to \$30.00

Table 1

**Estimated Cost of Production for Sugar Cane Under Irrigated Conditions  
1st December 1979**

Six Month Periods	1	2	3*	4	5	6	7	8	9	10	11
Land Preparation	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Planting & Supplying	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fertilizer 4 cwt. S/A	48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Labour	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Weed Control Materials	50	-	25	-	25	-	25	-	25	-	25
Labour	25	-	13	-	13	-	13	-	13	-	13
Water Costs	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Pumping Water	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Water Application	18	19	18	19	18	19	18	19	18	19	18
Other Cultivation Charges	15	-	15	-	15	-	15	-	15	-	15
Harvesting Costs	-	330	-	330	-	350	-	350	-	300	-
<b>Total Costs</b>	<b>394</b>	<b>379</b>	<b>101</b>	<b>379</b>	<b>101</b>	<b>399</b>	<b>101</b>	<b>399</b>	<b>101</b>	<b>349</b>	<b>101</b>
Inflow from Sales @ \$32/ton	-	-	1056	-	1120	-	1120	-	1120	-	960
Balances	(394)	(379)	955	(379)	1019	(399)	1019	(399)	1019	(349)	859
Accumulated Balances	-	(773)	182	(197)	822	423	1442	1043	2062	1713	2572

SC20-7

\*Only the third six-month period is relevant for the present study as it relates to plant cane.  
Subsequent periods refer to ratoon cane.



TABLE 1A

ESTIMATED ADDITIONAL COSTS<sup>1</sup> OF PRODUCTION DUE TO INTERCROPPING - RED BEANS WITH SUGAR CANE (\*RED BEANS HARVESTED DRY)

OPERATIONS	No. of Times	Rate	Cost
<b>A. LABOUR OPERATIONS</b>			
Harrowing	1	\$20.00	\$20.00
Planting (by tractor)	1	\$25.00	25.00
Spraying 2 MD <sup>2</sup>	2	16.00	16.00
*Harvesting 3 MD	1	24.00	24.00
Shelling, Sifting & Bagging 4 MD	1	32.00	32.00
Applying Fertilizer 1 MD	1	8.00	8.00
SUB-TOTAL			<u>\$125.00</u>
<b>B. MATERIAL</b>			
Planting Material 20 lbs @ \$4.00 per lb		\$4.00	\$80.00
Fertilizer 4 cwt at planting		\$25.00/cwt	100.00
Insecticide 1½ pints		\$6.75/pt	10.13
Herbicide 4 lbs Dacthal, 4 lbs Dymid & 1 pt Grammoxone			81.25
Fungicide 2 lbs		\$3.50	7.00
SUB-TOTAL			<u>\$278.38</u>
<b>C. OTHER CHARGES</b>			
Contingencies 10% of A			12.50
Depreciation 5% of B			14.00
Return to Risk and Management 20%			86.00
TOTAL COST OF PRODUCTION			<u><u>\$515.88</u></u>

<sup>1</sup>Costs Per Acre

<sup>2</sup>MD = Man Days

TABLE 1B

ESTIMATED ADDITIONAL COSTS<sup>1</sup> INCURRED BECAUSE OF INTERCROPPING  
PEANUTS WITH SUGAR CANE

OPERATIONS	No. of Times	Rate	Cost
<b>A. LABOUR OPERATIONS</b>			
Harrowing	1	\$20.00/ac.	\$20.00
Planting (Mechanical)	1	\$20.00/ac.	20.00
Harvesting	4 MD <sup>2</sup>	\$8.00	32.00
Bagging, Drying & Threshing	6 MD	\$8.00	48.00
Applying Fertilizer	1 MD	\$8.00	8.00
SUB-TOTAL			<u>\$128.00</u>
<b>B. MATERIALS</b>			
Planting Material	25 lbs	\$0.85	\$21.25
Fertilizer	3 cwt	\$25.00	75.00
Insecticide	1½ pints	\$6.75	10.13
Fungicide	2 lbs	\$3.50	7.00
Weedicide - 4 lbs Daathal 4 lbs Dymid			81.25
SUB-TOTAL			<u>\$194.63</u>
<b>C. OTHER CHARGES</b>			
Contingencies	10% of A		12.80
Depreciation	5% of B		10.00
SUB-TOTAL			<u>\$22.80</u>
Return to Risk and Management 20%			<u>\$61.08</u>
TOTAL ADDITIONAL COST OF INTERCROP			<u>\$406.51</u>

<sup>1</sup>Costs Per Acre

<sup>2</sup>MD = Man Days

TABLE 1C  
ESTIMATED ADDITIONAL COSTS<sup>1</sup> INCURRED AS A RESULT OF INTERCROPPING  
COW PEA WITH SUGAR CANE

OPERATIONS	Man Days	No. of Times	Rate	Cost
<b>A. <u>LABOUR OPERATIONS</u></b>				
Harrowing		1	\$20/Acre	\$20.00
Planting (mechanical)		1	\$20.00	20.00
Harvesting	4 MD <sup>2</sup>	1	\$8/MD	32.00
Drying	2 MD	1	\$8/MD	16.00
Threshing & Sifting	5 MD	1	\$8/MD	<u>40.00</u>
SUB-TOTAL				<u>\$128.00</u>
<b>B. <u>MATERIALS</u></b>				
<u>Planting Material</u>				
Cow Pea Seeds	15 lbs		\$1.50/lb	\$22.50
Herbicide - 4 lbs Dacthal @ \$7.50/lb				
4 lbs Dymid @ \$11.25/lb				
1 pt Grammoxone @ \$6.25/pt				\$81.25
Insecticide - 1½pts/ac sprayed 3 times				20.25
Fungicide - 2 lb/ac @ \$3.50/lb				<u>7.00</u>
SUB-TOTAL				<u>\$131.00</u>
<b>C. <u>OTHER CHARGES</u></b>				
Contingencies	10% of A			\$12.80
Depreciation	5% of B			6.55
Return to Risk and Management	20%			<u>55.67</u>
TOTAL COST OF PRODUCTION				<u><u>\$324.02</u></u>

<sup>1</sup>Costs Per Acre

<sup>2</sup>MD = Man Days

TABLE 1D  
 ESTIMATED ADDITIONAL COST<sup>1</sup> OF INTERCROPPING STRING BEANS  
 WITH SUGAR CANE

Items	No. of Times	Rate	Estimated Cost
<b>A. <u>LABOUR OPERATIONS</u></b>			
Harrowing	1	\$20.00/ac	\$20.00
Planting	1	\$20.00/ac	20.00
Spraying            2 MD <sup>2</sup>	2	\$8.00/MD	16.00
Fertilizing	1	\$8.00	8.00
Reaping            6 MD	3	\$8.00/MD	<u>48.00</u>
SUB-TOTAL			<u>\$112.00</u>
<b>B. <u>MATERIALS</u></b>			
Seeds            - 40 lbs		\$3.50/lb	\$140.00
Fertilizer       - 3 cwt		\$25.00/cwt	75.00
Insecticide     - 4 pints		\$4.50/pt	18.00
Fungicide       - 4 lbs		\$3.50/lb	14.00
Herbicide			<u>81.25</u>
SUB-TOTAL			<u>\$328.25</u>
<b>C. <u>OTHER CHARGES</u></b>			
Contingencies 10% of A			\$11.20
Depreciation (Tools & Equipment) 5% of B			<u>16.41</u>
			\$467.86
Return for Risk and Management 20%			<u>93.57</u>
TOTAL COST OF PRODUCTION			<u>\$561.43</u>

<sup>1</sup>Cost Per Acre

<sup>2</sup>MD = Man Days

The budgeting assumed yields of 33 tons per acre as the contribution of sugar cane to the enterprise. Yield of the legume intercrops were assumed to be the national average yield of legume in 1979 (See Table 2). It was also assumed that sugar cane and food legumes would achieve average yields under intercropping conditions.

Basis for the use of these yields in the study was the fact that previous experimental trials involving sugar cane-legume associations, reported in Latin America<sup>1</sup> and Jamaica<sup>2</sup> indicated that yields were not significantly affected when the crops were properly cultivated in association. This study, therefore, used conservative yields which do not reflect the potential impact of a high level of management under which yields might increase.

#### ANALYSIS OF CANE LEGUME INTERCROPPING ENTERPRISE

##### Determination of Break-Even Quantities of Legumes to be Produced

Budgets from the preceding section were used to determine the economic viability of each sugar cane-legume enterprise. Yields of sugar cane, grown in association with the intercrop were assumed to be constant at 33 tons/acre, for plant cane. Production costs per

<sup>1</sup>CIAT Bean Annual Report, 1979. "Sugar Cane - Bean Association, Relative Planting Dates." Table 66, p. 85, Colombia. The report suggests that yields obtained from beans simultaneously planted with sugar cane exhibited almost similar yields to those planted as a monoculture.

<sup>2</sup>C.A.R.D.I., 1977 Unpublished Data, Sugar Cane Intercropping Trial. Average reduction in yield of sugar cane was 6% of the control.

TABLE 2

AVERAGE YIELD PER ACRE OF SELECTED LEGUME (IN JAMAICA)  
DURING 1979

*Legume	Short Tons	lbs.
Broad Beans	0.25	500
Sugar Beans	0.3	600
Cowpea	0.35	700
Gungo Pea (Pigeon pea)	0.3	600
Red Beans (Red pea)	0.3	600
Peanuts	0.4	800
String Beans	.1 - 1.5	2000-3000

Source: Ministry of Agriculture

acre for both sugar cane and the intercrop also remained constant throughout the analysis.

Since no definite yield data were available for intercropped legumes, it was thought that a reasonable indication of the profitability of each enterprise (sugar cane-legume) was the extent to which the enterprise was able to meet its break-even quantity of legume intercrop at the end of the first six-month period. The period was selected because it simplified the accounting process, since the intercrop would have been produced and revenues realized at that time.

The extent to which a particular enterprise is able to meet its break-even intercrop yield provides a good yardstick for measuring the degree to which revenue realized will cover total costs incurred by the enterprise. In general, the higher the yields of intercrop achieved at that period, the greater would be the contribution to total costs and higher the amount of profit possible.

The effect of price and its relation to the final break-even quantity of legume would obviously be variable. The higher the per-unit price received for the legume, the smaller the quantity necessary to be produced per acre.

Prices assumed in this study were the average farm gate price received by jamaican producers during 1979. (See Table 3). The use of average prices simplified the analysis and allowed for the determination of the competitive positions of other crops and rotations,

The break-even quantities of intercrops listed below were arrived at determining the point at which total costs for the intercropping enterprise equalled total revenue, at the end of the

TABLE 3

FARM GATE PRICE FOR SELECTED FOOD LEGUMES  
IN JAMAICA DURING 1979

CROPS	First Quarter ¢ per lb	Second Quarter ¢ per lb	Third Quarter ¢ per lb	Fourth Quarter ¢ per lb	Average Farm Gate Price During 1979 ¢ per lb
Broad Bean	123	147	144	132	131
Sugar Bean	111	131	132	153	127
Cow Pea	104	108	142	197	135
Gongo (Pigeon Pea)	116	121	146	210	130
Red Pea (Red Beans)	155	148	169	326	198
Peanut	55	67	62	62	62
String Bean	46	38	48	69	48

Source: Ministry of Agriculture, Planning Unit.



first six months. Break-even quantities of legumes are determined by the formula below:

$$Bq_i = \frac{TC_s + TC_i}{P_i}$$

where  $Bq_i$  = the break-even quantity of intercrop produced

$TC_s$  = total cost incurred by producing sugar cane during the first six months

$TC_i$  = total cost incurred by producing the intercrop during the first six months

$P_i$  = unit price of the intercrop (the farm gate price).

Break-even quantities calculated for the various legumes were

Cowpea	- 532 lb/ac
Red beans	- 455 lb/ac
String beans	- 1990 lbs/ac
Peanuts	- 1291 lbs/ac

Calculated break-even quantities would provide farmers with a reasonable indication of the yield of intercrop for which they can aim.

Although more detailed work is needed to establish actual yield functions for the enterprises, assumed yield levels in this study provide inferences on the economic potential of each sugar cane-legume intercropping enterprise.

Comparison of Sugar Cane-Legume Enterprise

Table 4 provides data which compare sugar cane intercropping systems involving string bean, cowpea, red beans (red pea) and peanuts as intercrops. The data presented for these enterprises consists of yield, price, total costs and return on investment.

Yields assumed for each enterprise were maximum yield of 2500 lbs/acre, 700 lbs/acre, 600 lbs/acre and 800 lbs/acre for string beans, cowpea, red beans and peanuts, respectively. Respective minimum assumed yields for the above legumes were 1667, 467, 400 and 533 lbs per acre. The average maximum yields assumed for plant cane were 33 tons per acre and minimum yields were 31 tons per acre.

The return on investment was calculated for eighteen months, and then adjusted to an annual return on investment, in order to facilitate comparison with other crop enterprises and rotations.

Profit for each intercropping enterprise, its return on investment over an eighteen-month period, as well as an adjusted annual return on investment were estimated and shown in Table 4. Highest profit and return on investment was earned by the sugar cane - cowpea enterprise with a net income per acre of \$614 and a return on investment of 51.3%. The poorest financial return was the sugar cane - peanut enterprise which had a net income of \$122 per acre and a return on investment of 9.5%.

Comparisons of the four sugar cane intercropping systems, based on the adjusted annual return on investment indicate that the difference between the profitability of sugar cane - string beans (27%), sugar cane - cowpea (34%) and sugar cane - red bean (30%) enterprises

TABLE 4

ESTIMATED COSTS, INCOME AND ADJUSTED ANNUAL RETURN ON INVESTMENT FOR INTERCROPPING  
ENTERPRISES INVOLVING SUGAR CANE - STRING BEAN, SUGAR CANE - COWPEA,  
SUGAR CANE - RED BEAN AND SUGAR CANE - PEANUT

SUGAR CANE - STRING BEAN ENTERPRISE

	<u>Assuming Maximum<sup>1</sup> Yields</u>	<u>Assuming Minimum<sup>2</sup> Yields</u>	<u>Per Acre Average</u>	<u>Adjusted Return on Investment</u>
Yield	33 tons/ac. 2500 lbs	31.02, 1667 lbs	-	-
Price/Amt	\$32/ton, \$0.48/lb	\$32, \$0.48/lb	-	-
Gross Income	2256	1793	2025	-
Total Production Costs	1435	1435	1435	-
Net Income	821	358	590	-
Return on Investment	57.2%	24.9%	41.1%	27%

SUGAR CANE - COWPEA ENTERPRISE

	<u>Assuming Maximum Yields</u>	<u>Assuming Minimum Yields</u>	<u>Per Acre Average</u>	<u>Adjusted Annual Return on Investment</u>
Yield	33 tons/ac. 700 lbs	31.02 tons, 467 lbs	-	-
Price/Amt	\$32 ton, \$1.35/lb	\$32/ton, \$1.35/lb	-	-
Gross Income	2001	1623	1812	-
Total Production Costs	1198	1198	1198	-
Net Income	803	425	614	-
Return on Investment	67.0%	37.7%	51.3%	34.8%

Cont'd.../

TABLE 4 Cont'd.

SUGAR CANE - RED BEAN ENTERPRISE

	<u>Assuming Maximum Yields</u>	<u>Assuming Minimum Yields</u>	<u>Per Acre Average</u>	<u>Adjusted Annual Return on Investment</u>
Yield	33 tons/ac. 600 lbs	31.02 tons, 400 lbs	-	-
Price/Amt	\$32/ton, \$2.00	\$32/ton, \$2.00	-	-
Gross Income	2256	1793	2025	-
Total Production Costs	1390	1390	1390	-
Net Income	866	403	635	-
Return on Investment	62.3%	29%	45.7%	30.5%

SUGAR CANE - PEANUT ENTERPRISE

	<u>Assuming Maximum Yields</u>	<u>Assuming Minimum Yields</u>	<u>Per Acre Average</u>	<u>Adjusted Annual Return on Investment</u>
Yield	33 tons/ac. 800 lbs	31.02 tons, 533 lbs/ac	-	-
Price/Amt	\$32/ton, \$0.62/lb	\$32/ton, \$0.62/lb	-	-
Gross Income	1552	1253	1403	-
Total Production Costs	1281	1281	1281	-
Net Income	271	-28	122	-
Return on Investment	21.2%	-.2%	9.5%	6.3%

<sup>1</sup>Maximum yields refers to average yields of cane and intercrops.

<sup>2</sup>Minimum yield of the enterprise refers to a 6% reduction in sugar cane yield and two-third reduction in average national yield of the legume.

are not significant and that each enterprise has roughly similar ability to compete effectively. The sugar cane - peanut enterprise, although having a relatively low annual return on investment (6.3%), also represents an economically viable venture.

#### Comparison with Alternative Crops and Rotations

A number of crop rotations and cropping systems commonly occurring in Jamaica were examined, and compared with sugar cane legume enterprises.

A typical rotation found in Trelawny has three to four months of yam followed by four months of peanuts and four months of irish potatoes. The rotation is typical of the hillside farming, but was used for comparative purposes in this study.

A more realistic comparison was Rotation 2 which may be found on the plains and consists of four months red pea followed by four months of corn, followed by four months of cowpea. The typical cropping program would be divided into three parts with proportional acreages represented in four month intervals during the year.

Table 5 provides a set of three rotations which are commonly used. The data presented in these rotations consist of: yield, price, total costs, net income and annual return on investment.

Rotation 2, which had red peas, green corn and cowpea earned the highest overall average net profits and return on investment. The average net income per acre of rotation 1 - yam-peanut-irish potato - was \$652 per acre with an annual return on investment of 29.2%. Rotation 2 - the red pea, green corn, cowpea had an average profit of \$442 and an annual return on investment of 61.6%. Rotation 3 -

TABLE 5

<sup>1</sup>ESTIMATED COSTS, INCOME, AND ANNUAL RETURN ON INVESTMENT  
FOR THREE ROTATIONS COMMONLY USED IN JAMAICA

Rotation 1	Yam	Peanut	Irish Potato	Per Acre Average
Yield	12,000 lbs	1,200 lbs	10,000 lbs	-
Price/Amt	2 tons yam heads @ \$30/cwt., 30¢ per lb	\$0.62	\$0.37	-
Gross Income	600 + 3,600	744	2,700	2,881
Labour Costs	1,175	195	393	388
Material Costs	1,850	156	1,063	1,023
Other Costs	1,178	152	526	619
Total Costs	4,203	503	1,982	2,230
Net Income	- 3	241	1,782	652
Return on Investment	-0.001%	47.9%	89.9%	29.2%
<u>Rotation 2</u>	<u>Red Pea</u>	<u>Green Corn</u> <sup>2</sup>	<u>Cowpea</u>	<u>Per Acre Average</u>
Yield	900	800 doz. ears	900	-
Price/Amt	\$1.98	\$0.60	\$1.35	-
Gross Income	1,782	480	1,215	1,159
Labour Costs	422	260	505	396
Material Costs	186	80	160	142
Other Costs	251	10	277	179
Total Costs	859	350	942	717
Net Income	923	130	273	442
Return on Investment	107.4%	37.1%	29.0%	61.6%
<u>Rotation 3</u>	<u>String Beans</u>	<u>Field Corn</u> <sup>3</sup>	<u>Peanuts</u>	<u>Per Acre Average</u>
Yield	3,000 lbs	2,000 lbs	1,200	-
Price/Amt	\$0.48	\$0.25	\$0.62	-
Gross Income	1,440	500	744	895
Labour Costs	370	278	392	347
Material Costs	315	49	288	217
Other Costs	214	21	273	169
Total Costs	899	348	943	733
Net Income	541	152	-207	162
Return on Investment	60.2%	43.7%	-21.9%	22.1%

<sup>1</sup>Yields are the actual yields recorded, however average farm gate price 1979 was used to calculate income. (See Appendix).

<sup>2</sup>Cost of production figures obtained from Handbook for Credit Officers, Vol. 1, p. 52.

<sup>3</sup>Cost of production figures obtained from Handbook for Credit Officers,

string beans, field corn and peanuts, had an average net return of \$162 and an average return on investment of 22.1%.

The profit for each crop enterprise, and its annual return on investment was estimated and is shown in that table. The range of these two variables was large. The poorest financial return was experienced by peanuts in rotation 3 which showed a loss of \$207 per acre and an annual return on investment of -21.9%. The highest profit and return on investment was earned by the string bean enterprise which earned a net income of \$541 per acre and a return on investment of 60.2%.

The adjusted annual return on investment for cane-legume enterprise along with data on annual return on investment for field crops, indicate ranges for this variable from 46% (Rotation 2) to 63% (sugar cane-peanut enterprise). The net income from annual crops varied from \$625 per acre to \$162 per acre. This compares favourably with income earned by sugar cane-legume intercropping enterprises.

The intercropping enterprise, also would compete for farm resources of labour, capital and management. Yields of sugar cane and the annual return on investment compare favourably to those of field crop and rotations.

Sugar cane-legume intercropping would compete favourably with the typical crops grown in the area over a wide range of yields. However, a number of factors, which include climatic factors, management, soil conditions, labour and capital availability will have an important impact on the success of any sugar cane-legume intercropping enterprise.

## Sensitivity Analysis

Sensitivity analyses were conducted in order to determine the effect of yield reduction of sugar cane and legume, on the overall profitability of each intercropping enterprise.

Sugar cane yields were assumed to be maximum of 33 tons per acre and the percentage reduction in yield levels were 6%, 10%, 20% and 25%, respectively. Yield levels for the intercrop were set at the national average yields (See Table 2) and two-thirds of the above yield.

Data provided in Table 6 indicate that under conditions of assumed maximum yields of legume, although there may be reduction in yields of cane up to 25%, the sugar cane-legumes enterprise still remains a profitable one. Profitability was variable and ranged from \$866 per acre to \$9.49 per acre; The most profitable system was the sugar cane - red beans enterprise. The profitability of the sugar cane - peanut enterprise was most susceptible to reduction in cane yields. Under conditions of minimum assumed yields, cane - cowpea combination was the most profitable enterprise. Profit per acre for cane - peanut enterprise was dramatically affected by yield reduction of cane. At reduction levels of 20% and 25% of cane, losses of \$105 and \$158 per acre were recorded. Reduction in yield levels of cane and intercrop over the ranges of yield assumed in this study, do not appear to affect profitability for all cane-legume enterprises, except those involving peanut as the intercrop.

Although 1979 farm gate prices (Table 3) were used in profitability determinations, these are representative of relative legume prices. Future profitability would therefore be expected to follow the trend shown in Table 6.



TABLE 6

ESTIMATED COST AND RETURNS FROM SUGAR CANE INTERCROPPED WITH SELECTED LEGUME INTERCROPS  
(UNDER DIFFERENT ASSUMPTIONS OF SUGAR CANE AND INTERCROP YIELDS)

(STRING BEANS - SUGAR CANE ENTERPRISE)

	Assuming Maximum Yield of 2500 lbs/ac (String Beans)			Assuming Minimum Yield of 1667 lbs/ac		
	Total Revenue	Total Cost	Total Profit	Total Revenue	Total Cost	Total Profit
Average of 33 tons per acre	2256.00	1435.43	820.57	1856.00	1435.43	420.57
6% reduction	2192.64	1435.43	757.21	1792.64	1435.43	357.21
10% reduction	2150.40	1435.43	714.97	1750.40	1435.43	314.97
20% reduction	2044.80	1435.43	609.37	1644.80	1435.43	209.37
25% reduction	1992.00	1435.43	556.57	1592.00	1435.43	156.57

(COW PEA - SUGAR CANE ENTERPRISE)

	Average Cow Pea Yield of 700 lbs/ac			Assuming Minimum Cow Pea Yields of 467 lbs/ac		
	Average of 33 tons per acre	2001.00	1198.02	802.98	1685.79	1198.02
6% reduction	1937.64	1198.02	739.62	1622.64	1198.02	424.62
10% reduction	1895.40	1198.02	697.38	1580.40	1198.02	382.38
20% reduction	1789.80	1198.02	600.78	1474.80	1198.02	276.78
25% reduction	1737.00	1198.02	538.98	1422.00	1198.02	223.98

Cont'd.../

0040-74

TABLE 6 Cont'd.

(RED BEANS - SUGAR CANE ENTERPRISE)

	Average Red Bean Yields of 600 lbs/ac			Assuming Minimum Red Bean Yields of 400 lbs/ac		
	Total Revenue	Total Cost	Total Profit	Total Revenue	Total Cost	Total Profit
Average of 33 tons per acre	2256.00	1389.88	866.12	1856.00	1389.88	466.12
6% reduction	2192.64	1389.88	802.76	1792.64	1389.88	402.76
10% reduction	2150.40	1389.88	760.52	1750.40	1389.88	360.52
20% reduction	2044.80	1389.88	654.92	1644.80	1389.88	254.92
25% reduction	1992.00	1389.888	602.12	1592.00	1389.88	202.12

(PEANUT - SUGAR CANE ENTERPRISE)

	Average Peanut Yield of 800 lbs/ac			Assuming Minimum Peanut Yields of 533 lbs/ac		
	Total Revenue	Total Cost	Total Profit	Total Revenue	Total Cost	Total Profit
Average of 33 tons per acre	1552.00	1280.51	271.49	1386.66	1280.51	106.15
6% reduction	1488.64	1280.51	208.13	1323.30	1280.51	42.79
10% reduction	1446.40	1280.51	165.89	1290.76	1280.51	9.49
20% reduction	1340.80	1280.51	60.29	1175.46	1280.51	(105.05)
25% reduction	1288.00	1280.51	7.49	1122.66	1280.51	(157.85)

All the data above refer to the period when revenue is first collected from sugar cane, that is, eighteen months after planting.

ALTERNATIVES AND PROFILES OF SUGAR CANE-LEGUME INTERCROPPING ENTERPRISE

Only the four major legumes grown and consumed in fairly, large quantities in Jamaica, were considered in intercropping associations with sugar cane. Based on the above analysis, the following are the available alternative intercropping enterprises.

- 1) Sugar cane - cowpea
- 2) Sugar cane - red beans
- 3) Sugar cane - string beans
- 4) Sugar cane - peanuts

Sugar Cane - Cowpea

The break-even quantity of cowpea required by the enterprise is described as moderate, being slightly greater than two-thirds of the average yield. This yield is attainable under normal intercropping conditions. The enterprise is likely to earn the highest return on investment among similar cane-legume enterprises, and has a strong ability to compete with many crops and all crop rotations except Rotation 1, Table 5.

Relatively low sensitivity to yield reductions of sugar cane is exhibited.

Sugar Cane - Red Beans

The enterprise is characterised by a capacity to attain a high return on investment, being second only to the cane - cowpea enterprise. The ability to compete with other rotations and individual crops remain relatively high. Break-even quantities of intercrop appear

to be attainable and demand and consumer preference are highest among food legumes in Jamaica. Prices received for red bean have been consistently higher than any of the other legume (See Tables 7 & 8). The enterprise is highly profitable per acre, and has a low sensitivity to yield reduction of sugar cane.

#### Sugar Cane - String Beans

Highly attainable break-even quantities of string beans are possible - an adjusted annual return on investment similar to that of the sugar cane - red bean enterprise. The ability to compete with crops and crop rotations are roughly similar to that of the sugar cane - red bean enterprise.

Price and preference for the intercrop is relatively low. Harvesting operations for the intercrop is labour intensive and this has the effect of increasing cost of production.

Profitability per acre is high, being second only to the sugar cane - cowpea enterprise. The enterprise does not appear to be very sensitive to reduction in yield of sugar cane.

#### Sugar Cane - Peanuts

Very low profits per acre are earned by the enterprise. Consequently, low return on investment. The intercrop requires high labour inputs particularly at harvest. Price received by farmers is relatively low - the enterprise is just able to attain its break-even quantities of intercrop and is highly sensitive to reduction in yields of sugar cane - the enterprise is unable to compete successfully with many of the crops and rotations considered.

Recommendations, based on the profiles of the individual intercropping enterprises would indicate that a priority list would be as follows:

- 1) Sugar Cane - red beans
- 2) Sugar cane - cowpea
- 3) Sugar cane - peanuts beans
- 4) Sugar cane - peanuts

It is obvious that major differences between the sugar cane intercropping enterprises examined, are due to differences in average prices for legume which in turn reflects differences in demand and preferences for individual legumes. Although it is not the intention of this study to calculate national demand for these commodities, the figures presented in Tables 7 and 8 provide important inferences as to the relative preferences of Jamaican consumers for the major food legumes,

TABLE 7

## LOCAL PRODUCTION OF LEGUMES 1971 - 1978

	CROPS						Sub-Total
	Broad Bean	Sugar Bean	Cow Pea	Gungo Pea	Red Pea	Peanut	
1971 Quantity (lb)	280,000	360,000	1,100,000	4,160,000	5,660,000	2,540,000	14,100,000
Price (lb)	21¢	19¢	21¢	18¢	31¢	14¢	
1972 Quantity (lb)	480,000	440,000	1,120,000	6,400,000	5,960,000	2,160,000	16,560,000
Price (lb)	24¢	22¢	19¢	19¢	26¢	20¢	
1973 Quantity (lb)	240,000	400,000	900,000	3,880,000	4,060,000	2,380,000	11,920,000
Price (lb)	32¢	32¢	37¢	36¢	45¢	28¢	
1974 Quantity (lb)	280,000	400,000	1,340,000	3,780,000	4,740,000	3,040,000	13,580,000
Price (lb)	45¢	42¢	63¢	40¢	53¢	37¢	
1975 Quantity (lb)	252,000	406,000	1,546,000	4,724,000	4,514,000	2,342,000	13,784,000
Price (lb)	46¢	50¢	45¢	40¢	65¢	42¢	
1976 Quantity (lb)	300,000	430,000	960,000	3,020,000	4,610,000	1,020,000	10,340,000
Price (lb)	54¢	50¢	43¢	47¢	63¢	43¢	
1977 Quantity (lb)	404,000	326,000	1,712,000	2,288,000	7,412,000	4,066,000	16,208,000
Price (lb)	76¢	76¢	118¢	109¢	139¢	46¢	
1978 Quantity (lb)	518,000	410,000	3,238,000	4,546,000	11,388,000	6,180,000	26,280,000
Price (lb)	121¢	105¢	117¢	117¢	117¢	117¢	

TABLE 8

QUANTITY OF LEGUME IMPORTED - 1973-1978 (lbs)

LEGUMES	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Red Peas	4,007,000	3,370,000	4,380,980	2,966,096	465,219	114,968
Pigeon Peas	736,661	241,300	-	-	-	-
Peanuts	1,505,216	996,770	1,400,934	1,222,089	201,421	420,141
Soya Beans	35,440	60,350	140,777	34,862,422	75,957,670	104,197,276
Lima Beans	244,650	308,300	315,000	360,594	993,678	1,038,135
String Beans	300	15,720	19,450	15,975	-	-
Split Peas	145,000	322,000	351,310	45,000	45,003	68,600
Other Peas & Beans	391,969	358,315	572,832	473,751	650,903	1,085,892

Source: External Trade 1973-1978.

ADVANTAGES OF INTERCROPPING SUGAR CANE WITH FOOD LEGUMES

- (a) It results in a more efficient utilization of available land
- (b) Economic returns are increased.
  - (i) Overall economic returns to the farmer are enhanced
  - (ii) An improved cash-flow situation is achieved because revenue is obtained from the intercrop prior to the sale of the sugar cane.
- (c) Soil fertility and weed control are enhanced by the legume intercrop.
  - (i) Additional nitrogen, required by the sugar cane crop is added to the soil.
  - (ii) Weed control reduces soil erosion and weed competition and also, improves water conservation.
  - (iii) A better nutrient relationship between cane and the intercrop may result, e.g. sugar cane and the intercrop may feed at different depths in the soil.
- (d) Additional employment is provided on large farms and sugar estates
  - (i) Additional employment would help to reduce the peaks of employment which exists at planting and harvest.
- (e) The intercropping of legumes is a means of increasing local production of a relatively inexpensive source of protein.



DISADVANTAGES OF INTERCROPPING PLANT CANE WITH FOOD LEGUMES

- (a) A well educated farmer with a high level of efficiency is a necessary requirement.
  - (i) It will be necessary to make many agronomic as well as other technical modifications.
- (b) Increased capital outlay will be required.
  - additional equipment and materials will be needed.
- (c) Increased risks
  - because of the timing and precision required
  - also more capital outlay will be necessary.
- (d) There is likely to be competition for labour and management during planting of the crops.
- (e) Reduction in intercrop and cane yields may result.

Although the present study indicates many positive and negative aspects of sugar cane-legume intercropping, the final decision of the individual farmer to intercrop or to choose a particular intercropping enterprise, should also be influenced by a number of agronomic and other qualitative considerations. Among these considerations are:

- the suitability of the location for the crops - soil conditions -
- the availability of labour and capital - weather conditions - the extent to which the farmer can perform efficiently.

#### INTERCROPPING AS A NATIONAL POLICY

It has been estimated<sup>1</sup> that the acreage available area for plant cane in Jamaica is in the region of about 15,000 acres. This figure also represents the theoretically available acreage for intercropping sugar cane.

Based on results of the preceding analysis, it is easy through extrapolation to roughly determine the likely impact of island wide intercropping. We may no doubt find that sugar cane intercropping on such a large scale would show positive benefits in the following areas.

- (a) Positive labour and employment effects
- (b) Reduced foreign imports for some legumes
- (c) Foreign exchange savings
- (d) Possibly increased demand for some legumes

---

<sup>1</sup>Stanford, D.C. "Intercropping Sugar Cane with Legumes." Legume Seminar, Research and Development Department, Ministry of Agriculture, Jamaica. February 28, 1980. p. 43.

However, in making any assumptions regarding widespread intercropping of legume and sugar cane, a number of factors other than economic ones interact to affect the success or failure of such a venture. Some of these factors are listed below.

(a) Although 15,000 acres of cane may be replanted annually not all of it may be available for intercropping.

(1) Because some soils although suitable for cultivation of cane may be unsuitable for intercrop cultivation e.g. heavy clays and saline soils may be unsuitable for production of legumes.

(2) Weather conditions, e.g. floods and soil conditions, such as heavy clays may render some locations inaccessible during planting and/or harvest.

(3) During the planting and reaping seasons, it is possible that competition for labour, and capital may exist and only priority lands will be cultivated.

(4) It is well known that the major portion of replanted cane takes place on the plains during the hotter spring planting. Many species of legumes, e.g. Phaseolus sp are affected by diseases during this period resulting in limitations of the acreage available for planting.

(b) Not all farmers are well informed and efficient to take advantage of intercropping benefits. Consequently although traditionally cane farmers may be efficient at cane production, their knowledge of intercrop culture may be lacking. Large numbers of subsistence cane farmers do not have the means or capital to farm efficiently.

(c) Agricultural policy on land use would also have important influence on large scale intercropping.

(d) Praedial larceny.

Many of the other factors likely to affect any national intercropping plan are listed under the disadvantages to intercropping.

AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y RENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS  
DE PRODUCCION TRADICIONALES DEL VALLE DE CHIMALTENANGO\*

Donald C.L. Kass \*\*

El denominado valle de Chimaltenango es una extensión de unos 300 Km<sup>2</sup> localizado en el Altiplano Central de Guatemala entre Lat. 14°35' y 14°45' N. y Long. 90°40' y 90°50' a una altitud de 1775 a 1800 m.s.n.m.

No es propiamente un valle porque no fue formado por depontes aluviales pero es propiamente dicho un "relleno" y cubierta gruesa de cenizas pomez de origen diverso, denominación que caracteriza así todas las extensiones de relevo plano dentro del altiplano de Guatemala, inclusive el valle de la Ermita donde está localizada la Ciudad de Guatemala. Estas áreas han sido siempre favorecidas para las concentraciones de poblaciones, (Instituto Geográfico Nacional, 1970) desde el período pre-clásico de los mayas, hecho que debe reflejar una aptitud para la agricultura: los suelos son profundos y el relevo plano. Es interesante que con la urbanización de estas áreas, ellas no se han convertido en áreas productoras de hortalizas para los centros urbanos, con excepción del valle de Quetzaltenango, que al contrario de los otros denominados "valles", posee un río y una fuente de agua para riego, que no poseen los valles de la Ermita, de Chimaltenango o San Marcos.

Como estos valles ocupan elevaciones un poco más bajas, no son ton favorecidos con la producción de hortalizas de clima frío y parece que la precipitación en los valles de la Ermita y Chimaltenango, por lo menos, es un poco inferior a la de las partes más altas de los alrededores.

En el caso del valle de Chimaltenango, como se observa en el Cuadro 1, dos características de los sistemas agrícolas practicados en el área constatan fuertemente con el resto del altiplano. Una es la predominancia del sistema maíz-frijol enredador con la exclusión de casi cualquier otro cultivo. La segunda es la fecha de siembra del maíz y del frijol. El maíz se siembra en el mes de febrero, tres meses antes del inicio de la lluvia y un mes antes que en cualquier otra área del altiplano, (en el altiplano occidental se siembra el maíz en el mes de marzo). El frijol, al contrario, se siembra tres meses después del maíz, en el mes de junio, más tarde que en las "milpas" tradicionales del resto del altiplano donde es más frecuente sembrar el maíz y el frijol en la misma fecha, o en las partes más altas del altiplano central donde siembran el frijol arbustivo de uno a tres meses antes del maíz sembrado en relevo (Kass, 1980), Figura 2.

\* Presentado en la XXVII Reunión Anual del PCCMCA, Santo Domingo, República Dominicana, 23-27 de marzo de 1981.

\*\* CATIE, Guatemala.

Otra característica que contrasta con las partes más altas del altiplano central, pero no con el altiplano occidental, es el uso intenso de abonos orgánicos, principalmente gallinaza, que es producido por diversas granjas avícolas en el valle. (ICTA, sondeo de Chimaltenango, 1980).

Las justificaciones para la uniformidad y las características del sistema practicado en el valle de Chimaltenango pueden ser divididas en dos categorías o sea: físico-climáticas o económico sociales. Entre estas explicaciones pueden estar las siguientes:

- 1) El sistema maíz-frijol es una buena adaptación a las condiciones de suelos y clima del valle. Como la textura del suelo es un poco más gruesa y la precipitación total un poco más baja que en partes más altas del altiplano; solamente el maíz puede ser sembrado antes del inicio de la época lluviosa. La densidad de siembra de maíz es inferior a la densidad usada en un cultivo como frijol y así puede explotar un volumen de suelo mayor que otro cultivo. Las temperaturas más altas del valle y la menor probabilidad de heladas permite una siembra de frijol enredador más tarde que el resto del altiplano.

Debido a las temperaturas más elevadas el frijol sembrado más tarde, evita un período de lluvias que favorece el desarrollo de enfermedades y madurez antes del período de mayor probabilidad de heladas. Los rendimientos del frijol en el valle, son hasta cuatro veces más altos que en el resto del altiplano, así, el cultivo deja de ser de carácter de "subsistencia" y se convierte en un cultivo rentable (cash crop).

- 2) Los agricultores necesitan dedicar todos sus terrenos a la producción de maíz y frijol. El tamaño promedio de finca en el valle es inferior (una manzana vs una manzana y media) que en la parte alta del altiplano, y debido al hecho de que los rendimientos de maíz en el valle son inferiores a los de las partes más altas (Chew y Kass, 1980), los agricultores han dedicado todos sus terrenos a la producción de maíz de subsistencia, los agricultores en las partes altas del altiplano asocian cultivos más rentables como la papa con el maíz, pero la asociación con frijol enredador practicada en el valle, tal vez sea más rentable que asociada con otro cultivo.
- 3) El sistema maíz-frijol representa una inversión relativamente baja en capital y mano de obra, factores que no son muy abundantes en el valle. Como el sistema no es muy rentable, un agricultor con una manzana o menos, no puede dedicarse solamente a la agricultura, por lo tanto busca otras fuentes de ingreso que reducen el tiempo que puede dedicar a sus propios terrenos; el sistema maíz-frijol es uno que el puede manejar bien como una actividad secundaria.
- 4) Otros cultivos más rentables no se adaptan al valle. Cultivos como papa, repollo, remolacha, brócoli, zanahoria y trigo han sido producidos con bastante éxito en la estación experimental de ICTA en el valle. Los programas de trigo, papas y hortalizas realizan la mayor parte de sus actividades de

investigación para el altiplano central en la estación que se encuentra a una altitud bajo unos 300 a 500 m donde se esperan que los resultados de esta investigación sean aplicados.

- 5) La presencia en el valle de muchas personas que no se dedican a la agricultura aumenta la incidencia de robos de hortalizas. Esta razón es citada frecuentemente por los agricultores cuando se les pregunta por que no siembran hortalizas.

#### MATERIALES Y METODOS

La meta de los trabajos de investigación realizados en el valle no fue directamente la identificación de los factores que determinan la preponderancia del sistema maíz-frijol en el valle. La meta fue encontrar alternativas más rentables para el agricultor del valle, que parecía tener un sistema de subsistencia, porque en muchos casos parece que compran insumos pero venden pocos productos. Desafortunadamente no habían muchos datos socioeconómicos sobre los sistemas de producción en el valle, cuando se inició este estudio. El sondeo hecho por ICTA, citado anteriormente, fue realizado en abril de 1980. Todavía no se han llevado registros económicos de finca, hay que admitir que no dimos importancia a dos factores importantes del sistema en el valle, sin embargo aparecerán en el transcurso del estudio.

Estos son:

1. Los buenos rendimientos del frijol enredador (en muchos casos más de 1000 Kg/Ha), que frecuentemente obtienen los agricultores en el valle. En el único estudio realizado en el valle antes de 1980 (Kass y Chew, 1980), la producción de frijol fue de solamente 400 Kg/Ha.
2. La gran economía que representa el uso de estiércol en el valle. Los agricultores frecuentemente aplican de 13 a 18 metros cúbicos de gallinaza por hectárea, que, según los análisis hechos por el laboratorio de suelos de ICTA, deben contener de 85 a 115 Kg de  $P_2O_5$  y 90 a 130 Kg de nitrógeno. El precio de gallinaza en el valle es de \$2.00 por metro mientras que el 20-20-0 costaba \$14 el quintal. Para aplicar 100 Kg/Ha de  $P_2O_5$  de N un agricultor iba a gastar \$30 si aplicaba estiércol y \$154 si utilizaba 20-20-0.

Se siguieron dos filosofías diferentes para desarrollar las alternativas a ser probadas, basadas hasta cierto punto, en las consideraciones expuestas anteriormente, otra consideración fue el desarrollo por parte del programa de maíz de una variedad de ciclo más corto, y en parte más bajo que el maíz criollo, utilizado en el valle, que tiene un ciclo de ocho meses y una altura que frecuentemente excede 3 m.

Se consideró que el valor de un maíz con tales cualidades iba a permitir un cultivo de mayor valor a ser sembrado después del maíz, ya que iban a quedar dos

meses de lluvia si se cosechaba el maíz en el mes de agosto y que iba a favorecer los cultivos asociados.

Como ya señalamos, los cultivos asociados con el maíz son frecuentemente sembrados en la parte alta del altiplano y han sido consideradas formas de aumentar la eficiencia de la asociación en los últimos años, (Hildebrand *et al*, 1977-79, Kass y Chew, 1980, Kass, *et al*, 1980). Se demostraron aumentos en el rendimiento del cultivo asociado con el uso de maíz de estatura más baja (Yos *et al*, 1980). Desafortunadamente, el maíz desarrollado por ICTA no podría sustentar al frijol enredador, el cual descubrimos en el transcurso de los experimentos de 1980, que por lo menos económicamente, es un factor de igual o mayor importancia que el maíz en el valle de Chimaltenango.

Los trabajos experimentales siguieron dos enfoques. Uno fue la introducción de cultivos más rentables dentro del sistema tradicional o por asociaciones, tomando ventaja del ciclo más corto del maíz desarrollado por ICTA. Los sistemas probados están representados en la Figura 3.

La introducción de estos cultivos implica un aumento en la inversión en capital o mano de obra. Aumento que la mayor parte de los agricultores en el valle no pueden hacer. El otro enfoque fue aumentar la productividad del sistema actual, contemplándose originalmente, la aplicación de fertilizantes más cerca a la época de siembra, ya que la práctica tradicional es aplicar fertilizantes solamente cuando se inician las lluvias, práctica que no debe proporcionar suficiente fósforo al maíz sembrado 3 meses antes. Como el agua está limitada en este período, se contempló que la aplicación de estiércol podía suplir una cantidad mínima de nutrientes sin reducir la disponibilidad de agua en el suelo tanto como un fertilizante mineral.

El hecho de que la aplicación de gallinaza iba a resultar más económico no fue contemplado. Las características de los suelos utilizados en el estudio se aprecian en el Cuadro 3. Los suelos del valle fueron caracterizados por Simmons *et al*, 1959, dentro de las series Tecpan y Guatemala; pero todos los suelos utilizados en el presente trabajo pertenecen a la serie Tecpan. Las temperaturas máximas y mínimas y la precipitación durante el transcurso de los experimentos se presentan en el Cuadro 4.

En el estudio de alternativas se utilizó una fertilización de 250 Kg/Ha de 20-20-0 y para el maíz criollo 200 Kg/Ha de Urea. La papa fue fertilizada con 1200 Kg/Ha de 20-20-0 en monocultivo y 75% de esta cantidad cuando se asoció con maíz en el sistema tradicional. Se fumigó semanalmente con Dithane M-45 o Antracal y cada semana con Thiodan u Orthone. Se aplicó Volatón granulado (50 Kg/Ha) en la época de la siembra y Volatón en polvo (50 Kg/Ha) después de cortar las hojas, dos semanas antes de la cosecha. Al brócoli se le aplicó 500 Kg/Ha de 20-20-0 y 250 Kg/Ha de Urea. Se fumigó cuatro veces con Orthone, Thiodan, Belmach y Malation, una aplicación de cada uno, durante el ciclo de brócoli que era de 50 días desde el trasplante. Este tratamiento resultó un buen control de insectos pero no de Rizoctonia, que fue controlado a través de una resiembra, dos semanas después del trasplante.



En el experimento de gallinaza, las cantidades de fertilizantes fueron calculadas para obtener siempre un total de 100 Kg/Ha de  $P_2O_5$  en todos los tratamientos.

Para los análisis económicos se calculó el costo de mano de obra a \$2.50 por día y el precio de 16-10-0, 20-20-0 y Urea a \$15 por quintal. Los otros datos fueron tomados de los registros económicos de finca de la disciplina de Socioeconomía del ICTA para 1978 y 1979.

## RESULTADOS

Los resultados de los experimentos de alternativas se presentan en el Cuadro 5. Los resultados para los experimentos con gallinaza se presentan en el Cuadro 6. El guicoy (calabaza tierna) solamente se logró producir en uno de los sitios. El análisis económico de los experimentos de alternativas se presenta en los Cuadros 7 y 8. Un análisis económico basado en los promedios de los tres experimentos con gallinaza se presenta en el Cuadro 9.

## DISCUSION

Los resultados demostraron la variabilidad económica al asociar otros cultivos con el maíz y el frijol tradicional en el valle de Chimaltenango, utilizando los sistemas modificados ya probados en las partes más altas del altiplano (Yor, et al, 1980). El maíz nuevo del ICTA, Don Marshall, se comportó un poco inferior al maíz criollo, pero esta inferioridad fue compensada económicamente por la posibilidad de sembrar un cultivo como brócoli o frijol arbustivo en monocultivo después de la cosecha del maíz. El monocultivo de papa seguido por brócoli o frijol arbustivo fue la mejor alternativa en los dos experimentos, considerando la necesidad de comprar el maíz y frijol de consumo. Por diversos motivos, es poco probable que el agricultor adopte este sistema, ya sea por la inseguridad de no producir su propio maíz o por la gran necesidad de capital que se necesita. El buen precio del brócoli se debe a la presencia de una planta congeladora en Guatemala, el futuro de esta planta es incierto. La opinión del jefe del programa de frijol de ICTA fue que los rendimientos obtenidos del frijol arbustivo podían haber sido mayores con un control más efectivo de la roya del frijol, que fue un problema con esta variedad (San Martín - Vaina Blanca). Como el agricultor no está acostumbrado a fumigar su frijol enredador, talvez no adopte un sistema que necesita la fumigación del frijol. En ausencia de la papa, los dos sistemas son casi iguales en términos de retorno por dólar invertido, retorno por día de trabajo e ingreso neto. El frijol vale más que el maíz; pero el agricultor probablemente prefiera el sistema donde produce más maíz en un terreno limitado pero que no hay necesidad de comprar maíz. Para satisfacer la necesidad de consumo, en una manzana de terreno tendrá que haber una producción de 2634 Kg/Ha de maíz. Esta cantidad se consiguió con todos los tratamientos con maíz criollo, pero no siempre con el maíz Don Marshall.

En el experimento con gallinaza, se notó que disminuyó considerablemente los costos de producir maíz y frijol a través de la gallinaza. Como las disminuciones en la producción de maíz fueron pequeñas, el ingreso neto y el retorno por dólar invertido fue mayor en los tratamientos con gallinaza.

#### CONCLUSIONES

Hay dos caminos que se pueden seguir para mejorar el sistema de producción de los agricultores del valle de Chimaltenango, sin reducir los niveles de producción del maíz y frijol que estos agricultores actualmente realizan. Uno es la introducción de cultivos más rentables en asociación con maíz y frijol.

Los cultivos de papa, brócoli y frijol arbustivo han demostrado buena adaptabilidad a las condiciones del valle, en monocultivo o en asociación con maíz. Un maíz nuevo, desarrollado por el programa de maíz de ICTA, con ciclo de dos meses, inferior al maíz criollo y con una estatura más baja, permite el cultivo de brócoli en monocultivo después de la cosecha del maíz y ofrece menos competencia a la papa asociada. El inconveniente de no soportar el frijol enredador puede ser compensado por el uso de frijol arbustivo en lugar de brócoli, pero tal vez haya más peligro con enfermedades y heladas bajo este sistema. El único problema con este enfoque es que a pesar de ser más rentable, los sistemas necesitan invertir mayor capital, que tal vez los agricultores del valle no disponen.

El otro enfoque es el de reducir los costos de producción del sistema tradicional, que tal vez tenga más posibilidades de aceptación por parte de los agricultores del valle. El uso de gallinaza puede reducir los costos de producción por más de \$100 por hectárea y aumentar el ingreso neto por casi esta cantidad. También el retorno por dólar invertido aumenta en más de \$100. Como hay abundante producción de gallinaza en el valle y los costos de fertilizante mineral en Guatemala están siempre subiendo, el mayor uso de gallinaza puede beneficiar a ambos, agricultores pequeños y a la situación financiera del país.

#### LITERATURA CITADA

1. HILDEBRAND, P.E., S.R. RUANO A., T. LOPEZ YOS, E. SAMAYOA G. y R. DUARTE M. 1977. Sistemas de cultivos para los agricultores tradicionales del Occidente de Chimaltenango. SER. ICTA. 34 p.
2. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1970. Mapa ecológico de Guatemala.
3. KASS, D. 1980. Sistemas de cultivo anuales en Guatemala. In Moreno, R., ed. Localización de sistemas de producción de cultivos anuales en Centroamérica. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 284 p.
4. KASS, D.C.L. y F. CHEW. 1980. Efecto de cultivos asociados y niveles de fertilización sobre rendimiento de maíz en el Altiplano Central de Guatemala. XXVI Reunión Anual PCCMCA, Guatemala, 1980.

5. KASS, D.C.L., R. DEL VALLE B., E.A. BONILLA. 1980. Increasing efficiency of maize. Cash crop intercropping in highlands of Guatemala. Agronomy Abstracts. p. 46. ASA Madison.
6. SAMAYOA, E., J.T. LOPEZ YOS, G. PELAEZ G., P. SHIRAS. 1979. Registros económicos de producción en milpa, Trep., papa y frijol de suelo. Chimaltenango, 1977. SER. ICTA 30 p.
7. SIMMONS, C.S., OARAMO, J.M. y J.H. PINTO. 1959. Clasificación de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala. Instituto Agropecuario Nacional y Ministerio de Educación Pública. Editorial José Pineda Ibarra. 1000 pág.
8. YOS, T.L., R. GAMBOA, J.J. GUTIERREZ G. y D. KASS. 1980. Alteraciones en la milpa tradicional del Altiplano de Guatemala para aumentar la producción de cultivos asociados. XXVI Reunión Anual del PCCMCA. Guatemala.

Cuadro 1. Características de los suelos y los sistemas de cultivo de las subdivisiones del Altiplano Central.

Subdivisión	Alta	Seca	Valle de Chimaltenango	Sacatepequez
Altitud (Metros sobre el nivel del mar)	2000-2400	1500-2100	1700-1850	1800-2100
% arcilla*	22+21	13+8	13+11	19+5
% *	24+10	24+4	19+5	29+2
% arena*	54+25	63+5	68+13	52+7
% base de saturación* NH <sub>4</sub> OAC	50+24	73+14	48+26	56+18
% de sitios eutrandedpts.	67	100	50	75
Fecha de siembra del maíz	abril	mayo	febrero	mayo
Asociación de frijol enredador con maíz	+	-	+	-
Fecha de siembra del frijol trepador	abril	-	junio	-
Fecha de siembra del frijol de suelo	marzo	mayo	agosto	marzo

\* Rangos representan 2 desviaciones estandares.

Cuadro 2. Temperaturas promedio, promedios máximos y mínimos de estaciones de INSEVUMEN en el valle de Chimaltenango (1776 m) y en en Santa Cruz Balanyá (2060 m) 1972-1975 (promedios de 4 años).

Mes	Temperatura promedio		Promedio de temperaturas máximas		Promedio de temperaturas mínimas	
	Chimaltenango	Sta. Cruz Balanyá	Chimaltenango	Sta. Cruz Balanyá	Chimaltenango	Sta. Cruz Balanyá
E	12.9	14.4	20.0	24.3	6.7	2.7
F	12.9	15.2	21.2	25.0	5.2	2.9
M	14.4	15.8	22.8	27.0	6.6	5.2
A	16.4	17.2	23.2	27.1	7.2	5.7
M	16.3	17.3	23.3	27.5	10.9	7.9
J	16.1	16.4	20.9	23.1	11.9	9.1
J	15.3	16.2	20.9	24.9	11.2	7.6
A	15.2	16.6	20.6	24.3	11.3	7.1
S	15.2	16.3	20.6	24.6	11.4	6.5
O	14.8	15.7	20.3	25.0	11.2	6.8
N	14.0	15.4	20.4	23.7	9.0	5.9
D	12.4	14.1	19.9	24.3	5.9	1.4
$\bar{x}$	14.7	15.9	21.2	25.0	9.0	5.7

Cuadro 3. Características de la superficie (0-20 cm) de los suelos utilizados para los experimentos.

## S I T I O S

Agricultores	Fernando Espital.	Felipe Alonso	Pedro Raxtun	Francisco Chay	Julian Chay
pH	6.8	6.9	6.7	6.7	6.9
Fósforo	6.5	5.8	6.0	7.6	6.7
Materia Orgánica	2.48	3.34	1.73	2.04	3.13
%					
% arcilla	8.39	6.68	11.77	15.94	12.66
% limo	17.77	16.31	20.06	20.55	22.19
% arena	73.84	77.01	68.17	63.51	65.15
CTI* (meq/100g)	13.67	14.80	11.18	13.45	17.40
Ca	5.70	7.20	5.17	5.53	6.66
Mg	1.06	1.39	0.88	0.92	0.99
K	0.46	0.45	0.53	0.46	0.44
% saturación de bases	54.62	37.93	60.61	53.12	29.07
Clase liberal	Franco arenoso	Arena franca	Franco arenoso.	Franco arenoso.	Franco arenoso

\* Capacidad total de intercambio, determinado en  $\text{NH}_4\text{OAC}$ , pH7.

Cuadro 4. Datos mensuales de temperatura máxima y mínima y precipitación, Valla de Chimaltenango, 1980.

	Temperatura máxima °C	Temperatura mínima °C	Precipitación Total (mm)	Evaporación diaria. mm.
	Absoluta			
Enero	24.0	4.0	0.0	3.5
Febrero	24.0	2.0	0.0	3.8
Marzo	28.0	3.0	4.0	4.3
Abril	28.0	9.0	31.0	4.3
Mayo	28.0	6.0	100.0	3.7
Junio	26.0	9.0	235.0	2.5
Julio	25.0	9.0	125.0	3.4
Agosto	25.0	7.0	188.0	2.3
Setiembre	27.0	6.0	181.0	2.4
Octubre	25.0	6.0	42.0	2.7
Noviembre	23.0	3.0	2.8	2.8
Diciembre	23.0	0.0	5.0	3.4

Cuadro 5. Sistema con gallinaza (Chimaltenango, 1980).

Tratamientos (Fertilización al maíz)	Rendimiento de maíz (kg/ha)				Rendimiento de Frijol (kg/ha)						
	Siembra del maíz (2a quincena febrero)	Inicio de la lluvia (2a quincena mayo)	Candeleo (1a se- mana de julio)	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio			
			G60580 P. Raxtun	G60680 F. Chay	G60980 J. Chay	Promedio	G60580 P. Raxtun	G60680 F. Chay	G60980 J. Chay	Promedio	
1.		20-20-0 500 kg/ha	4044 (1)	3826 (1)	1672(4)	3180	922 (4)	682 (7)	864 (2)	823	
2.	Gallinaza 2000 kg/ha	20-20-0 250 kg/ha	3119 (8)	3251 (2)	1891(3)	2753	956 (3)	964 (3)	842 (3)	921	
3.	0-46-0 200 kg/ha	20-20-0 250 kg/ha	Urea 200 kg/ha	3699 (3)	3227 (3)	2071(2)	2999	1013 (1)	915 (4)	1027 (1)	985
4.	Gallinaza 2000 kg/ha	Gallinaza 2000 kg/ha	3863 (2)	2786 (4)	2141(1)	2930	739 (7)	911 (5)	1027 (1)	892	
5.	20-20-0 250 kg/ha	20-20-0 250 kg/ha	3230 (6)	2561 (5)	1311(7)	2767	827 (5)	1004 (1)	831 (4)	887	
6.	20-20-0 250 kg/ha (Guicoy sembrado junto con el maíz)	20-20-0 250 kg/ha	3436 (4)	2506 (6)	1393(6)	2445	656 (8)	675 (8)	597 (7)	643	
7.		Gallinaza 4000 kg/ha	3185 (7)	2260 (7)	1697(4)	2380	991 (2)	974 (2)	800 (5)	922	
8.	Gallinaza 2000 kg/ha (Guicoy sembrado junto con el maíz)	20-20-0 250 kg/ha	3333 (5)	2071 (8)	871(8)	2092	759 (6)	866 (6)	742 (6)	789	
	D.M.S. (5%)		1623	1086	1186	264	246	246	417		
	C.v. (%)		26.43	22.05	41.51		18.05	16.04	28.32		
	Promedio por sitio (kg/ha)		3545	2810	1632		845	874	841		

Los números en parentesis siguiendo cada rendimiento son los rangos de los rendimientos en cada sitio. Pesos de maíz corregido a 15% humedad. Pesos de frijol corregido a 14% de humedad.



Cuadro 6. Rendimientos de maíz, frijol enredador, frijol arbustivo, papas, y brócoli en los experimentos de sistemas en el Valle de Chimaltenango, 1980.

Sistema	(kg/ha)						
	G60780-F. Capital			F. Aloneo G60880			
	MAIZ	PAPA	BROCOLI	MAIZ	PAPA	FRIJOL Enredador	FRIJOL Arbustivo
MAIZ TRADICIONAL, 41000 pl/ha							
a. CRIOLLO, alto, 8 meses	2622			3579		722	
b. DON MARSHALL, bajo, 6 meses seguido por brocolí o frijol arbustivo	2398		8487	3066			964
PAPA en monocultivo seguido por BROCOLI o FRIJOL ARBUSTIVO en monocultivo		23635	9983		24343		732
MAIZ, densidad alta, 55,000 pl/ha.							
a. CRIOLLO	3505			3670		861	
b. DON MARSHALL, seguido por brocolí o frijol arbustivo	3526		8117	3444			845
MAIZ TRADICIONAL, 41,000 pl/ha. asociado con papa seguido por brocolí o frijol arbustivo							
a. CRIOLLO	3635	7500	3187	4964	5719	885	30
b. DON MARSHALL seguido por monocultivo de brocolí o frijol arbustivo	3727	14962	8433	2383	10529		940
MAIZ en surcos de 1.8m. 0.67m. entre posturas, 41,000 pl/ha. con papa o brocolí seguido por frijol arbustivo							
a. CRIOLLO	3966	12550	4925	5634	9683	863	260
b. DON MARSHALL, seguido por monocultivo de brocolí o frijol	3304	17172	10509	2223	15479		900
D.M.S. (p=0.05)	1551	9097	3401	2097	5215	285	
C.V. (%)	19.68		18.15	32.43	21.43	17.91	

	M A I Z C R I O L L O				M A I Z D O N M A R S H A L L				
	Sistema Tra dicional 1,2 x 1 41,000pl/ha	0,9 x 1,0 55,000 pl/ha.	1,2 x 1 41,000pl/ha con cultivos asociados	1,2 x 0,67 41,000pl/ha con cultivos asociados	Seguido por monocultivo de brocolí Sistema Tra dicional 1 x 1,2 41,000pl/ha	0,9 x 1,0 55,000pl/ha	1,2 x 1 41,000pl/ha con culti- vos asociados	1,8 x 0,17 41,000pl/ha con cultivos asociados	Monocultivo Sin maíz.
Valor de los productos pl/ha									
Maíz ( 0.176/kg)	462	617	643	699	432	620	658	583	
Papa ( 0.198/kg)			1486	2491			2960	3404	4682
Brocolí ( 0.308/kg)			972	1328	2552	2423	2568	3154	3058
Valor Total	462	617	3101	4518	2975	3043	6186	7141	7740
Costos de producción \$/ha.									
Maíz	412	553	412	412	329	442	329	329	
Papa			1238	1713			1376	1798	1918
Frijol			300	412	896	884	896	952	957
	412	553	1950	2537	1225	1326	2601	3079	2875
Ingreso Neto pl/ha	50	64	1151	1981	1750	1717	3585	4062	4865
Retorno por \$/	1.12	1.12	1.59	1.78	2.42	2.29	2.37	2.32	2.69
Total necesario mano de obra hombre-días/ha									
	98	133	269	347	267	298	427	480	410
Retorno por día de trabajo	0.51	0.48	4.27	5.70	6.55	5.76	8.39	8.46	11.86
1/2 ha. el agricultor contribuye 100. días de trabajo y consume 1818 Kg de maíz y 182Kg de frijol necesidad de capi- tal	231 127.50 -133.50 -460.00	308.50 82.50 -109. -460	1550.50 -725 -460	2259 -1018.50 -460	1487.50 -362.80 -460.00	1521.50 -413 460	3093 1050 460	3570.50 1289.50 460	3870 1187 460

SC21-15

Cuadro 8. Análisis económico del experimento realizado con el agricultor Felipe Blanco, 1900.

Valor de los Productos \$/ha.	MAIZ CRIOLLO			MAIZ DON MARSHALL					Sin Maíz
	Sistema tradicio. 1,2 x 1 41,000pl/ha	9.9 x 1.0 55,000 pl/ha	1,2 x 1 41,000pl/ha con cultivos asociados	1,8 x 0.67 41,000pl/ha con cultivo asociado	sejido por Sistema tradicional 1,2 x 1 41,000pl/ha.	monocultivo de 0.9 x 1.0 55,000pl/ha	frijol arbustivo 1,2 x 1,0 41,000pl/ha con cultivo asociado	1,8 x 0.67 41,000pl/ha con cultivo asociado	
Maíz (0.176/kg)	630	646	874	992	540	606	419	391	
Papa (0.194/kg)			1132	1917			2085	3065	4820
Frijol enredador (0.77/kg)	556	663	681	665					
Frijol arbustivo (0.77/kg)			69	200	742	651	724	693	564
Total. Costo de producción \$/ha.	1186	1309	2756	3774	1202	1257	3228	4149	5384
Maíz	412	553	412	412	329	443	329	414	
Papa			1205	1080			1294	1767	1931
Frijol enredador	157	189	194	189					
Frijol arbustivo			105	214	324	309	321	318	307
Total	569	742	1916	2475	653	752	1944	2499	2237
Ingreso Neto \$/ha.	617	567	840	1299	629	505	1284	1650	3147
Retorno por \$ invertido	2.08	1.76	1.44	1.52	1.96	1.67	1.66	1.66	2.4
Total mano de obra necesaria Hombre/día/ha.	145	190	278	338	165	195	293	346	304
Retorno por día de trabajo \$/día	4.25	2.98	3.02	3.84	3.81	2.59	4.38	4.76	10.35
Por una media hectárea de terreno									
Valor de los productos.	593.00	654.50	1378	1087	641	628.50	1614	2074.50	2692
Costos menos 100 días de trabajo contribuido por el agricultor (necesidad de capital)	34.50	121.00	708	1237.50	76.50	126	722	999.50	868.50
Valor de 1810Kg de maíz y 182Kg de frijol para consumo	460	460	460	460	460	460	460	460	460
Ingreso neto por media hectárea después del consumo	90.50	73.50	210	109.50	104.50	42.50	432	615	1361.50

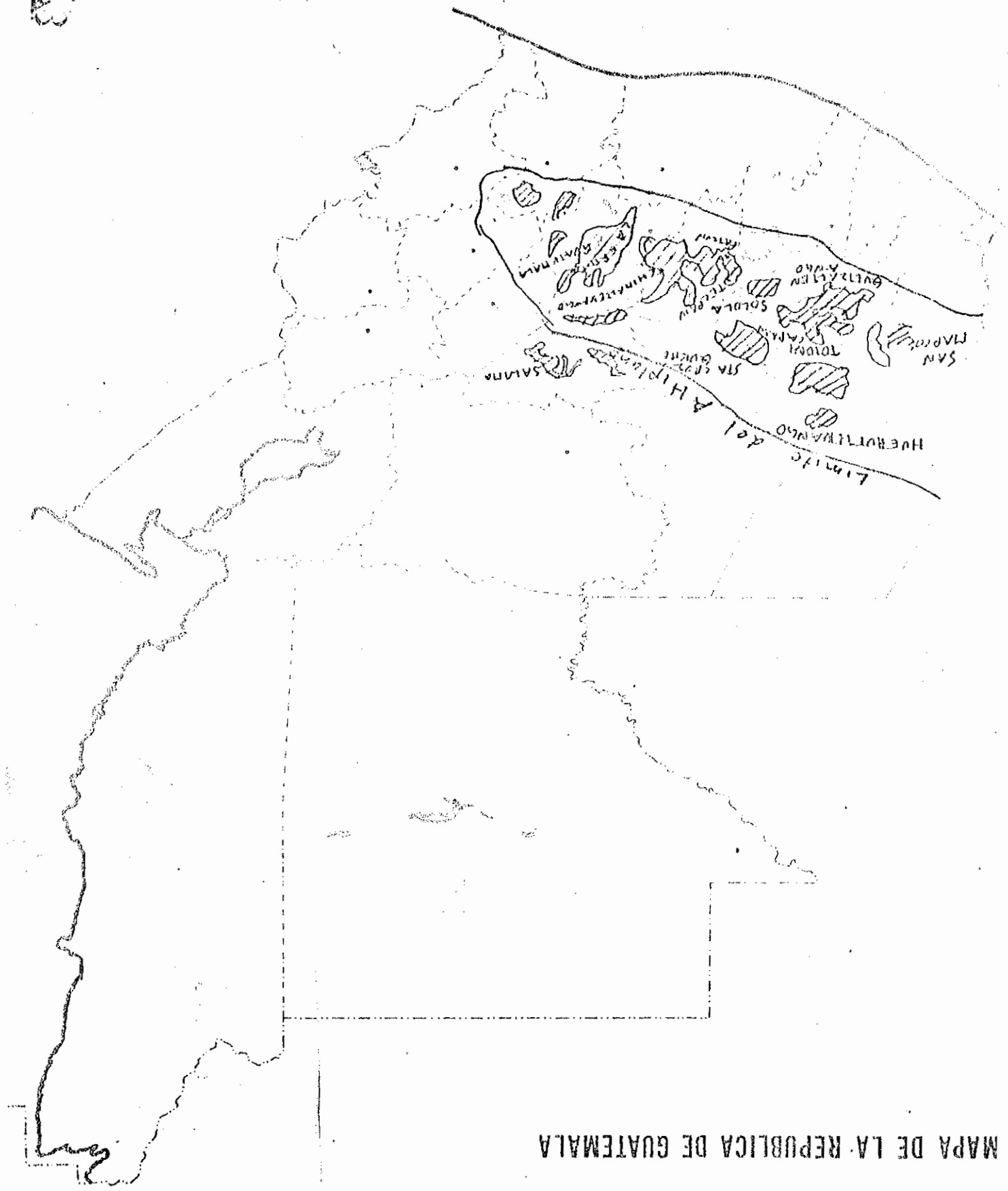
Cuadro 9. Análisis económico de los experimentos con gallinaza (Chimaltenango, 1.980).

Tratamientos (Fertilización Maíz)			COSTOS					Producción Kg/ha.		
Siembra de maíz	Inicio de lluvias	Candeleo	Costos fijos	Fertili- zante	Apli- cación	Cosecha frijol	Cosecha maíz	TOTAL	Maíz	Frijol
1.	20-20-0 500 kg/ha		82.50	176.00	22.50	59.26	59.63	399.89	3180	923
2.	Gallinaza 2000 kg/ha		82.50	103.00	45.00	66.31	51.62	348.43	2753	921
3.	0-46-0 200 kg/ha	20-20-0 250 kg/ha 200 kg/ha UREA	82.50	224.00	67.50	70.92	56.23	501.15	2999	985
4.	Gallinaza 2000 kg/ha	Gallinaza 2000 kg/ha	82.50	30.00	45.00	64.22	54.94	276.66	2930	892
5.	20-20-0 250 kg/ha	20-20-0 250 kg/ha	82.50	176.00	45.00	63.86	44.38	411.74	2367	887
6.	20-20-0 250 kg/ha (Guicoy sembrado junto con el maíz)	20-20-0	82.50	176.00	45.00	46.29	45.84	395.63	2445	643
7.		Gallinaza 4000 kg/ha	82.50	30.00	22.50	66.38	44.62	246.00	2380	922
8.	Gallinaza 2000 kg/ha (Guicoy sembrado junto con el maíz)	20-20-0 250 kg/ha	82.50	103.00	45.00	56.81	39.23	326.54	2092	789

SC21-16

Cuadro 9. Cont.

Tratamientos (Fertilización Maíz)	Siembra de maíz	Inicio de lluvias	Candeleo	Producción		Valor del		Retorno		Costo por KgP <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
				kg/ha		Producto		Quetzales			
				Maíz	Frijol	Maíz	Frijol	Total	I. Neto	Invertido	
1.		20-20-0 500 kg/ha		3180	823	559.68	543.18	1102.86	702.97	2.75	1.76
2.	Gallinaza 2000 kg/ha	250 kg/ha		2753	921	484.53	607.86	1092.39	743.96	3.13	1.03
3.	0-46-0 200 kg/ha	20-20-0 250 kg/ha	UREA 200 kg/ha	2999	985	527.83	650.10	1177.93	676.41	2.35	1.58
4.	Gallinaza 2000 kg/ha	Gallinaza 2000 kg/ha		2930	892	515.68	588.72	1104.40	827.74	3.99	0.30
5.	20-20-0 250 kg/ha	20-20-0 250 kg/ha		2367	887	416.59	585.42	1002.01	590.27	2.43	1.76
6.	20-20-0 250 kg/ha (Guicoy sembrado junto con el M.)	20-20-0 250 kg/ha		2445	643	430.32	424.38	854.70	459.07	2.16	1.76
7.		Gallinaza 4000 kg/ha		2380	922	418.88	608.52	1027.40	781.40	4.17	0.30
8.	Gallinaza 2000 kg/ha (Guicoy sembrado junto con el M.)	20-20-0 250 kg/ha		2092	789	368.19	520.74	888.93	562.39	2.72	1.03



MAPA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA

2

Figura 2. Alternativas probadas en el valle de Chimaltenango, 1980.

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	Maíz Criollo, espaciamiento tradicional (1x1.2m) 41000				Frijol enredador.-50,000pl/ha.						
2	Maíz Criollo, 55,000pl/ha.-1mx0.9m.				Frijol enredador.-66,000pl/ha.						
3	Maíz Criollo, Espaciamiento Tradicional. (1x1.2m)-41,000pl/ha.				Frijol Enredador.-00,000pl/ha						
	Papa 27,777pl/ha.				Brocoli-21,000pl/ha o Frijol arbustivo 83,333pl/ha.						
4	Maíz Criollo, 1.8mx0.67m- 41,000 pl/ha.				Frijol enredador.-50,000pl/ha.						
	Papa 37,000pl/ha				Brocoli.-42.000pl/ha o Frijol arbustivo- 166.555pl/ha.						
5	Maíz Don Marxhall, Esp. Tradicional, 1x1.2m. 41.000pl/ha.				Brocolí.-55,000pl/ha. o Frijol arbustivo 200.000pl/ha						
6	Maíz Don Marshal. 55,000pl/ha- 1mx0.9m				Brocolí.-55.000Pl/ha o Frijol arbustivo 200.000pl/ha.						
7	Maíz Don Marshall Esp. Trad. 1x1.2m. 41.000pl/ha.				Brocolí.-55.000pl/ha o Frijol arbustivo 200.000pl/ha. Monocultivo.						
	Papa 27,000pl/ha.										
8	Maíz Don Marshall 1.3mx0.8mx0.67m. 41,000pl/ha.				Brocolí.-55,000pl/ha. o Frijol arbustivo 200.000pl/ha. Monocultivo.						
	Papa 37.000pl/ha.										
9	Papa 37.000pl/ha				Brocolí 55.000pl/ha.						