

5B
113
.3
A5

2
ANALISIS DE LA COOPERACION Y LA COORDINACION
ENTRE LOS CENTROS INTERNACIONALES DE INVESTIGACION AGRICOLA
(CIMMYT, CIAT, CIP)
Y LOS CENTROS NACIONALES
DE AMERICA LATINA

Informe final de un proyecto
ejecutado por Iowa State
University para el Banco
Interamericano de Desarrollo
Proyecto N° ATN/TF-1798-RE(4)

International Programs Office
115 Curtiss Hall
Iowa State University
Ames, Iowa 50011

12 MAYO 1998

Americas

- 101. Mexico
- 102. Belize
- 103. Guatemala
- 104. Honduras
- 105. El Salvador
- 106. Nicaragua
- 107. Costa Rica
- 108. Panama
- 109. Jamaica
- 110. Cuba
- 111. Bahamas
- 112. Haiti
- 113. Dominican Rep
- 114. Puerto Rico (USA)
- 115. US Virgin Islands
- 116. St. Kitts (Br)
- 117. Antigua (Br)
- 118. Guadeloupe (Fr)
- 119. Dominica
- 120. Martinique (Fr)
- 121. St. Lucia
- 122. Barbados
- 123. St. Vincent
- 124. Grenada
- 125. Trinidad & Tobago
- 126. Neth. Antilles
- 127. French Guiana
- 128. Suriname
- 129. Guyana
- 130. Venezuela
- 131. Colombia
- 132. Ecuador
- 133. Peru
- 134. Bolivia
- 135. Brazil
- 136. Paraguay
- 137. Uruguay
- 138. Argentina
- 139. Chile

INDICE

| | |
|--|-------|
| LISTA DE CUADROS | viii |
| AGRADECIMIENTOS | xv |
| PROLOGO | xvi |
| RESUMEN GENERAL | xviii |
| CAPITULO I. METODOLOGIA DEL ANALISIS DE LA COOPERACION Y COORDINACION ENTRE LOS CENTROS INTERNACIONALES DE INVESTIGACION AGRICOLA (CIMMYT, CIAT, CIP) Y LOS CENTROS NACIONALES DE LATINOAMERICA | 1 |
| 1. INTRODUCCION | 2 |
| 2. EL EQUIPO DE IOWA STATE UNIVERSITY | 5 |
| 3. SISTEMA DE RECOLECCION DE DATOS POR PAIS Y CENTRO INTERNACIONAL | 5 |
| CAPITULO II. INDICADORES DE PRODUCCION Y PRODUCTIVIDAD DE PRODUCTOS SELECCIONADOS Y OTROS DATOS ECONOMICOS DE LOS PAISES LATINOAMERICANOS | 13 |
| 1. INTRODUCCION | 14 |
| 2. INDICADORES AGRICOLAS | 15 |
| 3. SITUACION DE LA PRODUCCION | 20 |
| CAPITULO III. LOS CENTROS INTERNACIONALES | 34 |
| CIMMYT | 36 |
| CIAT | 42 |
| CIP | 44 |
| CAPITULO IV. AMERICA CENTRAL, MEXICO Y PANAMA | 52 |
| 1. INTRODUCCION | 55 |
| 2. RESUMEN DE LA SITUACION DEL MAIZ EN MEXICO, CENTRO- AMERICA Y PANAMA | 56 |
| 3. RESUMEN DE LA SITUACION DEL TRIGO, TRITICALE Y CEBADA EN CENTRO AMERICA, MEXICO Y PANAMA | 60 |
| 4. RESUMEN DE LA SITUACION DEL ARROZ EN MEXICO, CENTRO- AMERICA Y PANAMA | 64 |
| 5. RESUMEN DE LA SITUACION DEL FRIJOL EN MEXICO, CENTRO- AMERICA Y PANAMA | 68 |
| 6. RESUMEN DE LA SITUACION DE LA YUCA (MANDIOCA) EN CENTRO- AMERICA, MEXICO Y PANAMA | 75 |

| | | |
|-------------------------------------|--|-----|
| 7. | RESUMEN DE LA SITUACION DE LOS PASTOS TROPICALES EN CENTRO-AMERICA, MEXICO Y PANAMA | 77 |
| 8. | RESUMEN DE LA SITUACION DE LA PAPA EN MEXICO, CENTROAMERICA Y PANAMA | 79 |
| 9. | TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DE LOS PROGRAMAS NACIONALES A LOS AGRICULTORES EN CENTROAMERICA, MEXICO Y PANAMA | 82 |
| CAPITULO V. LA REGION ANDINA | | 92 |
| 1. | INTRODUCCION | 94 |
| 2. | RESUMEN DE LA SITUACION DEL MAIZ EN LA REGION ANDINA | 95 |
| 3. | RESUMEN DE LA SITUACION DE TRIGO, CEBADA Y TRITICALE EN LA REGION ANDINA | 100 |
| 4. | RESUMEN DE LA SITUACION DEL FRIJOL EN LA REGION ANDINA | 105 |
| 5. | RESUMEN DE LA SITUACION DE LA YUCA (MANDIOCA) EN LA REGION ANDINA | 108 |
| 6. | RESUMEN DE LA SITUACION DEL ARROZ EN LA REGION ANDINA | 111 |
| 7. | RESUMEN DE LA SITUACION DE LAS PASTURAS TROPICALES EN LA REGION ANDINA | 114 |
| 8. | RESUMEN DE LA SITUACION DE LA PAPA EN LA REGION ANDINA | 117 |
| 9. | TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DESDE EL NIVEL NACIONAL A LOS PRODUCTORES EN LA REGION ANDINA | 121 |
| 10. | PARTICIPACION POTENCIAL DE LOS PAISES EN LOS PROYECTOS PROPUESTOS | 131 |
| CAPITULO VI. LA REGION DEL CONO SUR | | 132 |
| 1. | INTRODUCCION | 135 |
| 2. | RESUMEN DE LA SITUACION DEL MAIZ EN LA REGION DEL CONO SUR | 138 |
| 3. | RESUMEN DE LA SITUACION DE TRIGO, CEBADA Y TRITICALE EN LA REGION DEL CONO SUR | 141 |
| 4. | RESUMEN DE LA SITUACION DEL FRIJOL EN EL CONO SUR | 146 |
| 5. | RESUMEN DE LA SITUACION DE LA YUCA (MANDIOCA) EN LA REGION DEL CONO SUR | 150 |
| 6. | RESUMEN DE LA SITUACION DEL ARROZ EN EL CONO SUR | 152 |
| 7. | RESUMEN DE LA SITUACION DE LOS PASTOS TROPICALES EN EL CONO SUR | 156 |
| 8. | RESUMEN DE LA SITUACION DE LA PAPA EN EL CONO SUR | 157 |
| 9. | LIMITANTES QUE AFECTAN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DE LOS PROGRAMAS NACIONALES A LOS AGRICULTORES EN LA REGION DEL CONO SUR | 161 |
| 10. | PARTICIPACION POTENCIAL DE LOS PAISES EN LOS PROYECTOS PROPUESTOS | 169 |

| | |
|--|-----|
| CAPITULO VII. EL CARIBE | 171 |
| 1. INTRODUCCION | 174 |
| 2. RESUMEN DE LA SITUACION DEL MAIZ EN LA ZONA DEL CARIBE | 179 |
| 3. RESUMEN DE LA SITUACION DEL TRIGO EN EL CARIBE | 181 |
| 4. RESUMEN DE LA SITUACION DEL FRIJOL EN EL CARIBE | 182 |
| 5. RESUMEN DE LA SITUACION DE LA YUCA (MANDIOCA) EN EL CARIBE | 184 |
| 6. RESUMEN DE LA SITUACION DEL ARROZ EN EL CARIBE | 187 |
| 7. RESUMEN DE LA SITUACION DE LAS PASTURAS TROPICALES EN EL CARIBE | 191 |
| 8. RESUMEN DE LA SITUACION DE LA PAPA EN EL CARIBE | 193 |
| 9. ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DEL NIVEL NACIONAL A LOS AGRICULTORES EN EL CARIBE | 194 |
| CAPITULO VIII. ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA ENTRE LOS CENTROS INTERNACIONALES Y LOS GOBIERNOS NACIONALES | 196 |
| INTRODUCCION | 197 |
| PART A. LOS SISTEMAS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DE LOS CENTROS INTERNACIONALES A LOS PROGRAMAS NACIONALES | 197 |
| 1. CIMMYT | 197 |
| 2. CIAT | 203 |
| 3. CIP | 210 |
| PART B. ANALISIS DE ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y RECOMENDACIONES PARA SU MEJORAMIENTO | 218 |
| 1. CONTACTOS PERSONALES | 218 |
| 2. PROGRAMAS REGIONALES | 221 |
| 3. ACTIVIDADES DE ADIESTRAMIENTO | 223 |
| 4. PUBLICACIONES Y BOLETINES INFORMATIVOS | 224 |
| 5. ADIESTRAMIENTO EN COMUNICACIONES | 226 |
| 6. PROGRAMAS DE AUDIO TUTORIA | 227 |
| 7. INVESTIGACION EN FINCAS | 228 |
| 8. EVALUACION DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA | 229 |
| CAPITULO IX. RESUMEN Y RECOMENDACIONES | 230 |
| 1. INTRODUCCION | 231 |
| 2. INDICADORES ECONOMICOS Y SOCIO ECONOMICOS | 233 |
| 3. TRIGO, CEBADA Y TRITICALE | 236 |

| | |
|--|-----|
| 4. MAIZ | 242 |
| 5. FRIJOL | 247 |
| 6. ARROZ | 253 |
| 7. PAPA | 261 |
| 8. PASTOS TROPICALES | 267 |
| 9. YUCA | 274 |
| 10. ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DE LOS PROGRAMAS NACIONALES A LOS AGRICULTORES | 282 |
| 11. ANALISIS DE LAS ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA PROVENIENTE DE CENTROS INTERNACIONALES PARA PROGRAMAS NACIONALES Y RECOMENDACIONES PARA SU MEJORAMIENTO | 294 |
| 12. IDEAS DE PROYECTO | 305 |
| CAPITULO X. IDEAS DE PROYECTO | 315 |
| INTRODUCCION | 316 |
| IDEA DE PROYECTO 1 | 317 |
| Colaboración entre países en la planificación e implemen- tación de la investigación y transferencia de tecnología para resolver problemas agrícolas en América Latina y el Caribe -- Una estrategia de auto-ayuda para maximizar el retorno de los recursos disponibles | |
| IDEA DE PROYECTO 2 | 325 |
| Un sistema de adiestramiento de bajo costo para evaluar las necesidades de investigación de los agricultores | |
| IDEA DE PROYECTO 3 | 332 |
| Apoyo a la cooperación entre el CIAT y los Programas Nacionales de Investigación en América Tropical | |
| Suplemento del CIMMYT a la Idea de Proyecto Nº 3 | 340 |
| IDEA DE PROYECTO 4 | 341 |
| Proyecto regional para los cereales en América del Sur sobre la enfermedad producida por el virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV) | |
| IDEA DE PROYECTO 5 | 344 |
| Proyecto para adiestramiento en los países | |
| IDEA DE PROYECTO 6 | 347 |
| Otras Ideas de Proyectos Especiales sobre control de plagas en los cereales | |

| | |
|--|-----|
| IDEA DE PROYECTO 7 | 348 |
| Proyecto cooperativo de investigación en papa para la Región Andina | |
| IDEA DE PROYECTO 8 | 351 |
| Proyecto cooperativo de investigación en papa para el Cono Sur | |
| IDEA DE PROYECTO 9 | 351 |
| Coordinación de la investigación en papa entre las tres regiones: América Central, el Cono Sur y la Región Andina | |
| IDEA DE PROYECTO 10 | 354 |
| Desarrollo de la investigación en arroz de secano como un componente de la red de colaboración para la investigación del arroz en América Latina y El Caribe | |
| IDEA DE PROYECTO 11 | 364 |
| Una ampliación del Programa de Investigación de Pastos Tropicales del CIAT | |
| APENDICE I. INFORMACION ESTADISTICA | 378 |
| APENDICE II. CARTA DEL DR. ROBERT D. OSLER Y PRESENTACION POR EL DR. ROBERT D. HAVENER EN MANILA | 413 |
| APENDICE III. CUESTIONARIO USADO PARA OBTENER LA INFORMACION DE LAS INSTITUCIONES NACIONALES Y DE LOS CENTROS INTERNACIONALES | 427 |
| APENDICE A. TRADUCCION DE EXTRACTOS DE LOS INFORMES DEL IICA-OEA. INSTITUCIONES DE INVESTIGACION AGRICOLA EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE | * |
| APENDICE B. EVALUACION DE LOS PRODUCTOS A NIVEL NACIONAL EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE | * |

*APENDICE A y APENDICE B estan disponibles para consulta en el BID, División Técnica 1, Washington, D.C.

LISTA DE CUADROS

| | page |
|---|------|
| CUADRO I-1. Superficie, población y densidad de población en Latinoamérica (por país, regiones y total). Comparación con EE.UU., China y Rusia | 7 |
| CUADRO I-2. Número aproximado de días dedicados por los miembros del equipo de ISU a cada Centro Internacional y Programa Nacional. Viajes incluidos. Sin incluir domingos | 8 |
| CUADRO I-3. Las Reuniones Regionales | 11 |
| CUADRO II-1. Algunos indicadores socioeconómicos | 16 |
| CUADRO II-2. Cuadro Resumen de los cultivos que realizan la mayor contribución al consumo diario de calorías, cultivos de mayor importancia en área sembrada y cereales en los que los países son autosuficientes | 18 |
| CUADRO II-3. Rendimiento promedio (100 Kg/Ha) y tasa de crecimiento anual (en porcentaje) del rendimiento por producto | 22 |
| CUADRO II-4. Rendimiento: tasa de crecimiento anual para maíz, arroz, trigo, frijol, yuca y papa | 23 |
| CUADRO II-5. Área de producción: tasa de crecimiento anual para maíz, arroz, trigo, frijol, yuca y papa | 24 |
| CUADRO II-6. Producción: tasa de crecimiento anual para maíz, arroz, trigo, frijol, yuca, papa | 25 |
| CUADRO II-7. Rendimiento: promedio de las tasas de crecimiento anual por región | 26 |
| CUADRO II-8. Producción: promedio de las tasas de crecimiento anual por región | 27 |
| CUADRO II-9. Principales fuentes de aumentos significativos en la producción | 28 |
| CUADRO II-10. Tasa de crecimiento de la población vs. tasas de crecimiento de producción | 30 |
| CUADRO II-11. Resumen de las comparaciones entre la tasa anual de crecimiento de la población y la tasa anual de crecimiento de la producción para los seis productos | 31 |

| | | |
|---------------|---|----|
| CUADRO III-1. | Problemas en el mejoramiento de maíz por regiones de producción en Latinoamérica | 39 |
| CUADRO III-2. | Problemas del mejoramiento de la cebada, trigo durum y trigo para panificación en las regiones productoras de Latinoamérica | 40 |
| CUADRO III-3. | Indicadores de contactos de CIMMYT con países latinoamericanos, por regiones | 41 |
| CUADRO III-4. | Indicadores de los contactos de CIAT con los países de Latinoamérica por región. Profesionales capacitados en CIAT en 1978 por país de origen y producto en el cual se especializaron | 45 |
| CUADRO IV-1. | Características geográficas y demográficas de los países de América Central, México, y Panamá | 54 |
| CUADRO IV-2. | Producción de maíz y desarrollo de nuevas variedades en Centroamérica, México y Panamá | 57 |
| CUADRO IV-3. | Producción de trigo, cebada y triticale y desarrollo de nuevas variedades en Centroamérica, Panamá y México | 62 |
| CUADRO IV-4. | Producción de arroz y desarrollo de nuevas variedades con materiales del CIAT (o del IRTP) en Centroamérica, México y Panamá | 65 |
| CUADRO IV-5. | Producción de frijol y desarrollo de nuevas variedades en Centroamérica, México y Panamá | 69 |
| CUADRO IV-6. | Producción de la yuca y desarrollo de nuevas variedades en Centroamérica, México y Panamá | 76 |
| CUADRO IV-7. | Pastos tropicales: Relación del CIAT con Centroamérica, Panamá y México | 78 |
| CUADRO IV-8. | Producción de la papa y desarrollo de nuevas variedades en Centroamérica, México y Panamá | 80 |
| CUADRO V-1. | Características geográficas y demográficas de los países de la Región Andina | 93 |
| CUADRO V-2. | Indicadores de los contactos del CIMMYT con los países andinos | 96 |
| CUADRO V-3. | Indicadores de los contactos del CIAT con los países Andinos: Profesionales adiestrados por el CIAT en 1978, por país de origen y por producto en el cual fueron adiestrados | 97 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| CUADRO V-4. | Contribuciones del CIMMYT a los programas de MAIZ de los Centros Nacionales de Investigación en la Región Andina | 98 |
| CUADRO V-5. | Contribuciones del CIMMYT a los programas de TRIGO de los Centros Nacionales de Investigación de la Región Andina | 102 |
| CUADRO V-6. | Contribuciones de CIAT a los programas de FRIJOL de los Centros Nacionales de Investigación en la Región Andina | 106 |
| CUADRO V-7. | Contribuciones de CIAT a los programas de MANDIOCA de los Centros Nacionales de Investigación en la Región Andina | 109 |
| CUADRO V-8. | Contribuciones de CIAT a los programas de ARROZ de los Centros Nacionales de Investigación en la Región Andina | 112 |
| CUADRO V-9. | Contribuciones de CIAT a los programas de PASTURAS TROPICALES de los Centros Nacionales de Investigación en la Región Andina | 115 |
| CUADRO V-10. | Contribuciones de CIP a los programas de PAPA de los Centros Nacionales de Investigación en la Región Andina | 118 |
| CUADRO V-11. | Participación potencial de los países en los proyectos propuestos | 131 |
| CUADRO VI-1. | Características geográficas y demográficas de los países de la región del Cono Sur | 134 |
| CUADRO VI-2. | Indicadores de los contactos del CIMMYT con los países del Cono Sur | 136 |
| CUADRO VI-3. | Indicadores de Contactos del CIAT con Países del Cono Sur: Profesionales Adiestrados en el CIAT en 1978 por País de Origen y Productos en que se Adiestraron | 137 |
| CUADRO VI-4. | Contribución del CIMMYT a los programas de maíz de los Centros Nacionales de Investigación en el Cono Sur | 139 |
| CUADRO VI-5. | Contribuciones del CIMMYT a los programas de TRIGO de los Centros Nacionales de Investigación en el Cono Sur | 142 |
| CUADRO VI-6. | Contribución del CIAT a los programas de FRIJOL de los Centros Nacionales de Investigación en el Cono Sur | 147 |

| | | |
|----------------|---|-----|
| CUADRO VI-7. | Contribución del CIAT a los programas de YUCA de los Centros Nacionales de Investigación en el Cono Sur | 151 |
| CUADRO VI-8. | Contribución del CIAT a los programas de ARROZ de los Centros Nacionales de Investigación en el Cono Sur | 153 |
| CUADRO VI-9. | Contribución del CIP a los programas de PAPA de los Centros Nacionales de Investigación en el Cono Sur | 158 |
| CUADRO VI-10. | Participación potencial de los países en los proyectos propuestos | 170 |
| CUADRO VII-1. | Características geográficas y demográficas de los países de la región del Caribe | 173 |
| CUADRO VII-2. | Indicadores de contactos de CIMMYT con países del Caribe y indicadores de contactos de CIAT con países del Caribe | 175 |
| CUADRO VII-3. | Resumen de la producción de maíz en el Caribe | 180 |
| CUADRO VII-4. | Ensayos de Trigo según los informes de los países del Caribe | 182 |
| CUADRO VII-5. | Liberación de variedades de frijol que contienen materiales de CIAT o IBYAN | 185 |
| CUADRO VII-6. | Producción de Arroz y uso de materiales de CIAT y IRTP | 188 |
| CUADRO VII-7. | Pasturas tropicales. Existencia de programas nacionales y colaboración con CIAT | 192 |
| CUADRO VIII-1. | Número total de participantes latinoamericanos desde la iniciación de los programas por cultivo | 199 |
| CUADRO VIII-2. | Número total de participantes de Latinoamérica por cultivo desde la iniciación de los Programas | 205 |
| CUADRO IX-1. | Superficie cultivada con trigo por país (promedios de 1976-80) | 237 |
| CUADRO IX-2. | Producción de cebada por país | 238 |
| CUADRO IX-3. | Superficie de producción de maíz por país (promedio 1976-80) | 242 |
| Cuadro IX-4. | Áreas de producción de frijoles por país (promedio 1976-79) | 247 |

| | | |
|--------------|---|-----|
| CUADRO IX-5. | Superficie sembrada con ARROZ por país con una comparación con datos de 1978 presentados por los participantes al 3er Congreso Anual de IRTIP y datos de USDA para 1976-8 (Todos los datos en miles de hectáreas) | 254 |
| CUADRO IX-6. | Superficie sembrada de papa por país (promedio 1976-79) | 262 |
| CUADRO IX-7. | Area de producción de yuca por país (promedio 1976-79) | 275 |
| CUADRO IX-8. | Resumen de la participación potencial por países y centros internacionales en los Proyectos | 314 |
| CUADRO X-1. | Participación Potencial de los Países en el Proyecto de Investigación de Arroz de Secano | 356 |
| CUADRO X-2. | Producción de arroz en América Latina en los dos sectores de producción (1978) | 358 |
| CUADRO X-3. | Número de personas en investigación de arroz para algunos países de América Latina (Estimados para Dic., 1979) | 359 |
| CUADRO X-4. | Consumo aparente de carne per capita, por región y país. Promedio 1975/77 | 367 |
| CUADRO X-5. | Leche fresca: Producción per capita en América Latina por países. Promedios 1960/70, 1974/77 y 1978/79 | 368 |
| CUADRO X-6. | Carne: Tasas de crecimiento anual de la demanda doméstica y producción en América Latina, por países. 1960/74 y 1971/79 (en porcentaje) | 369 |
| CUADRO X-7. | Leche en Polvo: Comercio Neto de Leche en Polvo América Latina, por países. Promedios 1974/77 y 1978/79 | 370 |
| CUADRO X-8. | Ganado de carne: Producción por cabeza en existencia, por país 1960/77, 1971/79, 1974/77 y 1978/79 (Kg/año) | 372 |
| CUADRO X-9. | Ensayos Regionales Establecidos en América Central y el Caribe | 374 |
| CUADRO X-10. | Distribución Comparativa de los Tipos de Suelos en América Central y el Caribe, Calculada en base al Mapa de Suelos de América Tropical | 375 |
| CUADRO X-11. | Distribución aproximada de Oxisoles y Ultisoles en países de América Central y el Caribe | 377 |

APENDICE I.

| | | |
|--------------|---|-----|
| CUADRO A-1. | Contribución proporcional por producto y grupos de productos al consumo diario per capita de calorías, promedio 1961-1966 | 379 |
| CUADRO A-2. | Porcentaje del area total sembrada de cereales, raices y legumbres en 1979 | 380 |
| CUADRO A-3. | MAIZ: Importaciones y Exportaciones. Promedios de cinco años, 1961-1978 | 381 |
| CUADRO A-4. | Maiz: Consumo total y consumo abastecido por la producción nacional. Promedios de 5 años, 1961-1980 | 382 |
| CUADRO A-5. | ARROZ: Importaciones y Exportaciones. Promedios de 5 años, 1961-1979 | 384 |
| CUADRO A-6. | ARROZ: Consumo total y consumo abastecido por la producción nacional. Promedios de 5 años, 1961-1980 | 385 |
| CUADRO A-7. | TRIGO: Importaciones y exportaciones de trigo y harina de trigo en equivalencias de trigo. Promedios de 5 años, 1961-1979 | 386 |
| CUADRO A-8. | TRIGO: Consumo total y consumo abastecido por la producción nacional. Promedios de 5 años, 1961-80 | 387 |
| CUADRO A-9. | MAIZ: Area, rendimiento y producción total. Promedios de 5 años, 1961-1980 | 388 |
| CUADRO A-10. | ARROZ: Area, rendimiento y producción total. Promedios de 5 años, 1961-1980 | 389 |
| CUADRO A-11. | TRIGO: Area, rendimiento y producción total. Promedios de 5 años, 1961-1980 | 390 |
| CUADRO A-12. | CEBADA: Area, rendimiento y producción total. Promedios de 5 años 1961-1980 | 391 |
| CUADRO A-13. | FRIJOLES: Area, rendimiento y producción total. Promedios de 5 años (excepto 76-79) 1961-79 | 392 |
| CUADRO A-14. | YUCA: Area, rendimiento y producción total. Promedios de 5 años (excepto 76-79) 1961-79 | 393 |
| CUADRO A-15. | PAPA: Area, rendimiento y producción total. Promedios de 5 años (excepto 76-79) 1961-1979 | 394 |

| | | |
|--------------|---|-----|
| CUADRO A-16. | MAIZ: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción 1961-80, 1961-70 y 1971-80. (Cambio porcentual anual promedio) | 395 |
| CUADRO A-17. | ARROZ: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción 1961-80, 1961-70 y 1971-80. (Cambio porcentual anual promedio) | 397 |
| CUADRO A-18. | TRIGO: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción 1961-80, 1961-70 y 1971-80. (Cambio porcentual anual promedio) | 399 |
| CUADRO A-19. | FRIJOLES: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción 1961-79, 1961-70 y 1971-79. (Cambio porcentual anual promedio) | 401 |
| CUADRO A-20. | YUCA: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción 1961-79, 1961-70 y 1971-79. (Cambio porcentual anual promedio) | 403 |
| CUADRO A-21. | PAPA: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción 1961-79, 1961-70 y 1971-79. (Cambio porcentual anual promedio) | 405 |
| CUADRO A-22. | MAIZ: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción. Clasificadas de acuerdo a la fuente(s) de aumento significativo en la producción | 407 |
| CUADRO A-23. | ARROZ: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción. Clasificadas de acuerdo a la fuente(s) de aumento significativo en la producción | 408 |
| CUADRO A-24. | TRIGO: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción. Clasificadas de acuerdo a la fuente(s) de aumento significativo en la producción | 409 |
| CUADRO A-25. | FRIJOLES: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción. Clasificadas de acuerdo a la fuente(s) de aumento significativo en la producción | 410 |
| CUADRO A-26. | YUCA: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción. Clasificadas de acuerdo a la fuente(s) de aumento significativo en la producción | 411 |
| CUADRO A-27. | PAPA: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción. Clasificadas de acuerdo a la fuente(s) de aumento significativo en la producción | 412 |

AGRADECIMIENTOS

Los problemas logísticos que se presentan al organizar el itinerario de viajes para visitar 3 centros internacionales y los programas nacionales de 22 países, más llevar a cabo 4 reuniones regionales, todo ésto en alrededor de 4 meses, pareciera retrospectivamente ser un obstáculo insuperable. Sin embargo, se llevó a cabo pero únicamente a través de la asistencia y cooperación oportuna y experta de muchas personas. Muchas de ellas las hemos llegado a conocer personalmente y las contamos como valiosas adiciones a nuestra lista de amistades. Otros trabajaron entre bastidores arreglando horarios y citas, facilitando los viajes y un gran número de otros detalles esenciales para la ejecución de nuestra misión.

En vez de nombrarles individualmente, y correr el riesgo de inadvertidamente omitir algunos de ellos, se nombrarán solamente grupos de personas para quienes nosotros estamos muy agradecidos. Pero cada uno de ellos esté seguro que el incluirlo en uno de estos grupos constituye una notable distinción, porque gozan de la compañía de muchas personas excelentes.

Se incluyen los siguientes en la lista de grupos que hicieron posible nuestro proyecto:

Los administradores y personal del Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D.C. Los representantes del Banco Interamericano de Desarrollo y especialistas sectoriales, su personal de oficina y choferes en cada uno de los 22 países.

Los administradores, personal y choferes del CIMMYT, CIAT y CIP.

Los Ministerios de Agricultura y gran número de personas en investigación, extensión, adiestramiento y comunicaciones, y personal administrativo y de apoyo de las oficinas centrales y de varias localidades en cada uno de los 22 países.

El Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola por la recolección de la información básica para la mayoría de los países y por hacer los arreglos necesarios para las reuniones regionales.

El grupo completo de Programas Internacionales de Agricultura de Iowa State University.

World Wide Travel, Inc., Ames, Iowa.

Y, finalmente, a nuestras respectivas esposas quienes se quedaron en casa cuidando el fuego del hogar, atendiendo los niños (o las orquídeas), mientras que nosotros lidiábamos con aerolíneas, personal de emigración en las fronteras y estábamos expuestos a la malaria, a serpientes al acecho y a los no acostumbrados rigores del trópico.

Considerando el gran número de personas que dedicaron tanto tiempo y contribuyeron tanto a este proyecto, esperamos solamente que este informe refleje en alguna forma, aunque exigua, la magnitud de sus esfuerzos individuales y colectivos.

John Tait
Tomás Mulleady
Eric Abbott
Henry Fortmann

PROLOGO

Nuestra posición con respecto al financiamiento de los
Centros Internacionales

Durante la primera semana de la visita del equipo de Iowa State University (ISU) al CIMMYT, se hizo la pregunta: "¿Se podrían financiar las ideas de proyecto que se propongan al terminar este estudio con fondos del "Presupuesto Básico sin Restricciones" de los Centros Internacionales?" Este tema no había sido nunca discutido con el BID y el contrato entre ISU y el BID no hace ninguna referencia a este asunto.

Sin embargo, el hecho de que exista la posibilidad nos lleva a presentar nuestra posición, que está basada en borradores anteriores, el primero formulado luego de nuestra visita al CIMMYT y el segundo luego de nuestras visitas al CIAT, CIP y los países de la Región Andina y del Cono Sur.

Las visitas del equipo a los Centros Nacionales fortificaron nuestra convicción acerca de la importancia y la validez de esta posición referente al financiamiento de los Centros Internacionales.

Sin lugar a dudas, nuestras visitas fueron demasiado breves para absorber y comprender la magnitud y los aspectos específicos de los programas de los tres centros. Sin embargo, no nos cabe duda de que el tiempo que estuvimos en cada centro nos ha permitido formular sólidos juicios sobre el personal y los programas. De todas maneras, esperamos que nuestras opiniones reflejen acertadamente el espíritu, la información, los conceptos y las ideas que los administradores y el personal del CIMMYT, CIAT y CIP compartieran tan generosamente con nosotros. Y es nuestra conclusión que, en general, los Centros Nacionales concuerdan con estas opiniones.

Para comenzar, una generalización sobre los funcionarios de los Centros Internacionales (directivos, científicos, técnicos y de apoyo) es que son personas dedicadas, imaginativas, motivadas y altamente calificadas en sus respectivas áreas. Ellos han sido altamente productivos en su contribución al cumplimiento de los objetivos identificados en su mandato. Somos conscientes de que no hemos conocido a todo el personal y también de que existen diferencias en el nivel de productividad (pasada y potencial) entre distintos miembros del personal.

Basados en las sesiones intensivas que tuvieron lugar en los tres Centros Internacionales, es apropiado mencionar algunas breves conclusiones:

1. Los programas de investigación (mejoramiento, producción, economía, etc.), adiestramiento, y transferencia de tecnología son eficaces y, comparados con programas similares que son de nuestro conocimiento, son altamente productivos, es decir, la tasa de beneficio/costo es ciertamente alta.
2. Los programas de los Centros Internacionales están dirigidos a necesidades específicas de los países latinoamericanos dentro del área de este estudio.

3. Cada uno de los Centros Internacionales ha delineado los conceptos y los procedimientos que mejor sirven a las necesidades de los Programas Nacionales (dentro de los límites impuestos por sus mandatos). En general, están llenando las necesidades dentro de los límites prescriptos (reflejando las posturas filosóficas y los lineamientos relacionados con las funciones respectivas de los Centros Nacionales e Internacionales).
4. Las limitaciones de los presupuestos de cada uno de los Centros Internacionales imponen limitaciones a ciertas actividades y programas que se perciben como necesarios para aprovechar el potencial del germoplasma y la tecnología de producción disponibles en estos momentos. Estas limitaciones del presupuesto son acentuadas por la inflación. Entre los programas limitados por las restricciones financieras están los programas de adiestramiento de los profesionales nacionales que el país necesita para utilizar el germoplasma y la tecnología existentes y a generar en el futuro.
5. Los países con los programas agrícolas más avanzados y desarrollados están disfrutando de los mayores beneficios derivados de los programas de los Centros Internacionales. La evidencia indica claramente que las mayores esperanzas de desarrollar programas de investigación y tecnología agrícolas más efectivos en los países que poseen programas menos desarrollados (un eufemismo por decir no existentes en algunos casos) radican en el esfuerzo acelerado de los Centros Internacionales y la provisión de asistencia acorde con las necesidades específicas de cada país. Dicha aceleración de esfuerzos por parte de los Centros Internacionales requerirá el consiguiente aumento apropiado en los presupuestos.
6. En vista de lo dicho anteriormente, el equipo desea enfatizar que sería un lastimoso error desarrollar perfiles de proyecto financiados con los fondos actuales o futuros del presupuesto básico sin restricciones de los Centros.

RESUMEN GENERAL

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) está involucrado en un gran número de actividades relacionadas con el desarrollo agrícola en los países latinoamericanos. Entre ellas se cuentan los convenios bilaterales firmados con los distintos países para la provisión de fondos para adiestramiento, instalaciones y apoyo a la investigación agrícola y a las actividades de desarrollo de tecnología. Por otra parte, BID es un donante sustancial a los presupuestos anuales de los tres centros internacionales de investigación agrícola (CIAT, CIMMYT y CIP) en Latinoamérica.

- ¿Es este dinero utilizado en forma eficaz?
- ¿Cuál es el estado de la investigación agrícola y la transferencia de tecnología en los países en estos momentos?
- ¿Están los centros internacionales dirigiendo sus esfuerzos hacia la solución de los problemas de producción agrícola críticos en estos países?
- ¿Hay problemas que disminuyen la capacidad y la eficiencia de los Centros Internacionales para servir las necesidades de los países?
- ¿Hay recomendaciones acerca de las maneras de resolver problemas en las relaciones entre los Centros Nacionales e Internacionales?
- ¿Cuáles problemas están impidiendo el logro de una producción óptima en los países que producen los siete cultivos (trigo, incluyendo cebada y triticale, maíz, arroz, frijol, yuca, pastos tropicales y papa)?
- ¿Existen proyectos que, de ser activados o financiados, podrían contribuir a la solución de los problemas fundamentales?

Estas y muchas otras preguntas fueron incorporadas en un proyecto y un equipo de Iowa State University (ISU) condujo un estudio para proveer documentación, análisis y recomendaciones.

El equipo entrevistó al personal directivo y científico en las sedes centrales y estaciones experimentales en 22 países y en los tres Centros Internacionales. ISU por su parte contrató los servicios de IICA para la obtención de información cuantitativa y descriptiva acerca de los programas de investigación y transferencia de tecnología de la casi totalidad de los países. Estos informes (en español con traducción al inglés de trozos escogidos) se encuentran en los archivos de la sede de BID.

Este informe presenta los elementos esenciales del estudio y está orientado hacia:

- Los Centros Internacionales;
- Los Centros Nacionales (países);
- Las regiones;

- Los productos;
- La investigación, transferencia de tecnología, productos, adiestramiento;
- Resumen y recomendaciones;
- Ideas de proyectos;
- Análisis de la información económica y de la producción por país y por producto en los últimos 20 años.

Los detalles acerca de la información por país están agrupadas en un documento anexo que se encuentra en los archivos de la sede de BID en Washington, D.C.

En base a las observaciones del equipo de LSU pueden hacerse las siguientes generalizaciones.

- Los funcionarios de los tres Centros Internacionales son competentes en sumo grado y están dedicados al cumplimiento de sus mandatos.
- Los programas de los Centros Internacionales están dirigidos a suplir las necesidades importantes de los países relacionados con los productos dentro de su competencia, pero existen programas adicionales y de expansión de los ya existentes que serían altamente beneficiosos en la solución de las necesidades percibidas y en el desarrollo de la capacidad de conducción de programas eficaces en los países, y que ofrecerían oportunidades importantes de mejorar la producción en algunos o en todos los países.
- Los Centros Nacionales de todos los países cuentan con un personal competente y de gran dedicación. Pero cada país tiene necesidades adicionales que se extienden de lo importante a lo crítico. Argentina, Brasil y México tienen los programas más extensos y altamente desarrollados en investigación agrícola y transferencia de tecnología. Los programas de otros países exhiben una escala de necesidades que fluctúa entre programas con algunas deficiencias hasta programas que son inadecuados para satisfacer las necesidades del país.
- Las posibles contribuciones de los Centros Internacionales al mejoramiento de la producción de los seis productos en los países están a menudo limitadas por la falta de recursos humanos y de programas en los Centros Nacionales para utilizar la tecnología (incluyendo germoplasma) de los Centros Internacionales y otros Centros Nacionales que se encuentra disponible.
- En la mayoría de los países existe una gran necesidad de adiestramiento, a nivel técnico y de estudios avanzados. Pero este problema no será necesariamente resuelto al proveer oportunidades y recursos para dicho entrenamiento. En la raíz del problema yace una necesidad crítica de desarrollar políticas internas en los países para proveer los incentivos necesarios para atraer a personas capacitadas en adiestramiento y para "retenerlos" una vez adiestrados. Esto exige una continuidad de fondos suficientes para financiar programas y una escala de salarios adecuados con un programa apropiado de beneficios sociales.

- Algunos países han desarrollado programas ejemplares para apoyar e implementar la investigación agrícola y las actividades de extensión.
- En otros países, sin embargo, aparenta haber una falta de apreciación de la importancia de la investigación agrícola y la extensión en la economía del país y el bienestar general de la gente. El equipo de ISU percibió una necesidad general de establecer una prioridad real dentro de los países en cuanto a la importancia de la investigación agrícola y la extensión y la necesidad de proveer fondos para su sostenimiento.
 - La medida fundamental y la única indicación significativa de prioridad es la asignación de fondos (presupuesto);
- De esta forma, existe una necesidad común de fortalecer la capacidad de los países para conducir programas efectivos. Pero la evidencia histórica nos sugiere que esto debe suceder en gran medida por medio del continuo compromiso del gobierno del país y la participación de los encargados de la conducción política y de los planificadores en el proceso de mejoramiento del desarrollo de sistemas eficaces de investigación y extensión. Esto exige la elaboración de un concepto de auto-ayuda y de colaboración con los Centros Internacionales y con los Centros Nacionales de otros países. El *modus operandi* para el logro de estos objetivos no ha sido manifiesto, pero la implementación del concepto del Comité Coordinador (Idea de Proyecto Nº 1) permitiría proveer un mecanismo que sería extremadamente útil en el desarrollo de estrategias efectivas.
- Los países, en general, consideran que las actividades de los Centros Internacionales son muy beneficiosas y que su continuación y expansión es muy importante. Se han incorporado algunas ideas para la expansión de actividades en los proyectos propuestos en el Capítulo X.
- Muchos países tienen problemas de desnutrición que afectan a sectores numerosos de su población, sin embargo, el potencial para el incremento de los productos alimenticios es grande en todos ellos.
- Mientras que exista la posibilidad de descubrimientos espectaculares en la tecnología de la producción, es aún más lógico prever que el impacto de los continuos esfuerzos de la investigación y de la extensión estarán caracterizados por avances constantes en la producción. Y lo que es más importante, estos esfuerzos continuos son esenciales para mantener los niveles de producción que se han logrado y para minimizar la posibilidad de interrupciones catastróficas de la producción causadas por epidemias de nuevas enfermedades y/o insectos o nuevas y debilitantes variantes de problemas endémicos de insectos y/o enfermedades.

Desde el punto de vista de las necesidades actuales y del aparente potencial para mejorar la producción de los siete productos bajo estudio, junto con una proyección que va en contra de la probable continuación de los aumentos de población, parece evidente que deben hacerse toda clase de esfuerzos para continuar y fortalecer los programas existentes y, a medida que se puedan concretar acuerdos satisfactorios, desplegar esfuerzos en la solución de los problemas y las necesidades identificadas en el transcurso de este estudio e incluídas en las recomendaciones y en los proyectos propuestos.

CAPITULO I

METODOLOGIA DEL ANALISIS DE LA COOPERACION Y COORDINACION
ENTRE LOS CENTROS INTERNACIONALES DE INVESTIGACION AGRICOLA
(CIMMYT, CIAT, CIP) Y LOS CENTROS NACIONALES DE LATINOAMERICA

CAPITULO I.

METODOLOGIA DEL ANALISIS DE LA COOPERACION Y COORDINACION
ENTRE LOS CENTROS INTERNACIONALES DE INVESTIGACION AGRICOLA
(CIMMYT, CIAT, CIP) Y LOS CENTROS NACIONALES DE LATINOAMERICA1. INTRODUCCION

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) se ocupa de un amplio espectro de actividades relacionadas con el desarrollo agrícola en Latinoamérica.¹ Por medio de convenios bilaterales firmados con diversos países, BID provee de apoyo a la investigación agrícola, a la transferencia de tecnología, al adiestramiento de personal y al desarrollo. Además, BID es un donante sustancial a los presupuestos anuales de los tres Centros Internacionales de Investigación Agrícola en Latinoamérica.²

El Directorio de BID deseaba tener un análisis de la eficacia y el valor de sus inversiones anuales en el presupuesto operativo de los Centros Internacionales y determinar el valor relativo de varias alternativas para ayudar al desarrollo agrícola de los países latinoamericanos.

¹ Este estudio agrupa a los países latinoamericanos en cuatro regiones, a saber:

- a) Centroamérica y México (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá);
- b) El Caribe (Bahamas, Barbados, República Dominicana, Guayana, Haití, Jamaica y Trinidad-Tobago);
- c) Región Andina (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela);
- d) Cono Sur y Brasil (Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay).

² Los Centros Internacionales de Investigación Agrícola en Latinoamérica son los siguientes:

- a) El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)
Londres 40, México 6, D.F., México;
- b) El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia;
- c) El Centro Internacional de la Papa (CIP)
Apartado 5969, Lima, Perú.

En consecuencia, se enunciaron seis objetivos para un estudio a ser realizado por un equipo de Iowa State University, a saber:

- 1) Desarrollar un estudio exhaustivo de la situación presente y los requerimientos futuros de los Centros Nacionales en lo que respecta a investigación y transferencia de tecnología.
- 2) Determinar las prioridades de los Centros Nacionales con respecto al desarrollo de la tecnología agrícola, incluyendo aquellas que contemplan al pequeño productor.
- 3) Determinar las contribuciones que los Centros Internacionales de Investigación están realizando a los Centros Nacionales de Latinoamérica.
- 4) Dentro de las prioridades de los Centros Nacionales, determinar aquellas actividades que pudieran ser llevadas a cabo o incrementadas por los Centros Internacionales. (Esta resultó ser una actividad poco productiva, en cierta manera. Nunca se propuso que los Centros Internacionales debieran asumir las actividades normales de los Centros Nacionales. Sin embargo, se obtuvo considerable información acerca de formas en que los Centros Nacionales podrían beneficiarse con una mayor utilización de los servicios disponibles en los Centros Internacionales.)
- 5) Identificar, en coordinación con los Centros Nacionales e Internacionales, proyectos de cooperación técnica que ayudarían a realizar actividades relacionadas con las necesidades prioritarias de los países de Latinoamérica.
- 6) Proponer formas y medidas para mejorar la coordinación y cooperación entre los Centros Nacionales e Internacionales.

El trabajo fue realizado en dos etapas:

1) Etapas de diagnóstico y recomendaciones

El diagnóstico consistió en: a) un análisis de la situación de la investigación agrícola por regiones identificando los aspectos más notables de cada país, señalando los logros y problemas encontrados en la generación de tecnología y su diseminación a los diversos niveles de productores agrícolas; b) un análisis del uso de la tecnología provista por los Centros Internacionales a los países, incluyendo los logros, utilización e impacto entre los productores; c) un análisis de la coordinación y cooperación actual de los Centros Nacionales entre sí y con los Centros Internacionales, incluyendo el grado de participación; d) un análisis de las prioridades de investigación en cada país por cultivo o producto, y/o sistema de producción indicando la necesidad de variedades con ciertas características, sistemas culturales, paquetes tecnológicos para diversos niveles de productores y, particularmente, para pequeños productores; y e) un análisis de las necesidades de adiestramiento, servicios de consultoría y difusión de tecnología.

En esta etapa del análisis se realizó una reunión de trabajo en cada región con representantes de los Centros Nacionales de la región, de los tres Centros Internacionales, del BID, IICA, y del equipo ISU/BID.

En cada reunión se analizó la presente situación y las prioridades de los Centros Nacionales, y se hicieron recomendaciones concernientes a las actividades que los Centros Internacionales deben iniciar o intensificar para el beneficio de los países latinoamericanos.

Las recomendaciones se referían a) a los tópicos analizados, incluyendo medidas para mejorar la transferencia de tecnología a los Centros Nacionales y a los productores, y b) a la participación de los países en los programas de los Centros Internacionales y las formas de mejorar la coordinación entre los Centros. Las recomendaciones deben relacionarse con las actividades y proyectos que son factibles y que incluyen la participación de los Centros Nacionales e Internacionales, individualmente y en forma conjunta.

2. Etapa de identificación y elaboración del proyecto

Basándose en el diagnóstico y las recomendaciones mencionadas y de acuerdo con las prioridades de los Centros Nacionales y el trabajo realizado por los Centros Internacionales, el equipo ISU/BID, colaborando estrechamente con los representantes de dichos centros, identificó las actividades y proyectos que pueden ser ejecutados con la participación de los mismos. Estos proyectos se referirán a la investigación, adiestramiento, servicios de asesoramiento y difusión de la tecnología agrícola.

En los términos de referencia originales se especificó que "por lo menos se realizarán seis proyectos en las Américas (en el Cono Sur, la Zona Andina, Centroamérica, el Caribe, México y Brasil, u otros países o grupos de países apropiados)." Con respecto a los fondos de cooperación técnica no reembolsables, es política del Banco dar preferencia a países con desarrollo relativamente menor. Por consiguiente, se determinó que no se desarrollarían proyectos separados para Argentina, Brasil o México. Podrían, sin embargo, ser incluidos como participantes lógicos en proyectos regionales. El equipo entonces procedió, en el entendimiento de que identificaría proyectos dignos de consideración sin preocuparse por llegar a un número específico. Se estableció además (Marzo 27, 1981) que los proyectos propuestos serían presentados con detalles mínimos acerca de estimaciones de costos, estructura organizativa e identificación de participantes.

Los Términos de Referencia especificaban que "Los Proyectos así identificados serán elaborados con suficiente detalle para su consideración; cada uno tendrá los objetivos; una descripción del proyecto, incluyendo las necesidades de personal, instalaciones y equipos; la ejecución del proyecto, incluyendo las funciones y la participación de los Centros Nacionales e Internacionales; la justificación del proyecto y su costo."

Un borrador del informe final debía estar listo a los ocho meses de iniciado el proyecto (19 de setiembre de 1980) y el informe final dentro de los treinta días después de recibidos los comentarios del Banco sobre el borrador. Así, el borrador debía estar listo el 30 de mayo de 1981 y el informe final definitivo alrededor del 30 de junio de 1981.

2. EL EQUIPO DE IOWA STATE UNIVERSITY

Los principales miembros del equipo de Iowa State University (ISU) y sus áreas de especialización son los siguientes:

- Dr. Eric A. Abbott (Profesor Asociado de Periodismo y Comunicación, ISU). Comunicación y transferencia de tecnología. Habla español.
- Dr. John L. Tait (Profesor de Sociología, ISU). Sociología rural y transferencia de tecnología. Habla poco español.
- Dr. José T. Mulleady (Profesor Asistente de Economía Agrícola, ISU). Economía Agrícola. Director Asistente del Proyecto. Argentino. Familiarizado con muchos países de Latinoamérica.
- Dr. Henry R. Fortmann (Profesor Emérito de Agronomía, PSU). Agronomía, mejoramiento genético y biometría. Planeamiento nacional y regional, y coordinación de investigación agrícola. Director del Proyecto.
- Dr. J. T. Scott (Decano Asistente de la Facultad de Agronomía y Coordinador de proyectos agrícolas internacionales, ISU). Administrador del Proyecto.
- Dr. Mariano Segura (representante regional del IICA). Revisó el informe de ISU.

3. SISTEMA DE RECOLECCION DE DATOS POR PAIS Y CENTRO INTERNACIONAL

ISU firmó un subcontrato con el Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA) para obtener los datos numéricos y el material descriptivo de los programas de investigación y transferencia de tecnología en la mayoría de los países de Latinoamérica.

La información reunida por IICA estaba escrita en español para todos los países de habla hispana y en inglés para los países de habla inglesa del Caribe. La información de Brasil y México fue reunida por el Dr. Mulleady (ISU).

Trozos escogidos de los informes en español han sido traducidos al inglés y están incluidos junto con los demás informes por país como apéndices de la versión inglesa del informe. Los originales en español están incluidos en su versión completa como apéndices del informe en español.

Los informes de IICA proveen documentación acerca de los antecedentes legislativos y administrativos de las actuales organizaciones de investigación y extensión en los países. También describen la estructura organizativa de las agencias de investigación y extensión. Se ha reseñado información sobre problemas y sobre estructuras organizativas relacionadas con las regiones y zonas ecológicas, los cultivos y productos, y los problemas (frecuentemente orientados por especialidad) asociados con éstos.

Los informes de IICA continuarán sirviendo como valiosos documentos de consulta de los detalles de las organizaciones de investigación y extensión en los países latinoamericanos.

En forma general, el procedimiento seguido por el equipo fue el de seleccionar un itinerario que permitiera visitas a cada Centro Internacional y Nacional con un mínimo de viajes. El Cuadro I-1 presenta los datos de superficie, población y densidad de población por país, por regiones y para toda Latinoamérica. Los datos de los EE.UU., China y Rusia fueron incluidos a título de comparación.

La cantidad de tiempo dedicado a cada país dependió, en cierta manera, del tamaño del país, su población, la diversidad de los cultivos y condiciones del medio ambiente, y de la extensión de sus programas agrícolas. Los miembros del equipo que participaron en las visitas a cada Centro Internacional y a cada país figuran en el Cuadro I-2, junto con un cálculo aproximado del número total de días-hombre dedicados a cada Centro.

Los programas de sesiones informativas, reuniones con miembros del personal y visitas a las instalaciones de los Centros Internacionales fueron coordinadas por los mismos Centros.

El programa de actividades en la mayoría de los países fue coordinado por representantes del BID y/o Especialistas del Sector, en coordinación con representantes de los Ministerios de Agricultura que fueron entrevistados.

Con pocas excepciones, el equipo limitó sus actividades a aquellos productos que son de interés para los Centros Internacionales. Los miembros del equipo reconocen la existencia de otros productos y otras necesidades de los países que se beneficiarían de la atención que pudieran prestarle los Centros Internacionales, pero las limitaciones de tiempo y de autoridad para hacerlo excluyeron su consideración.

CIMMYT - maíz, trigo (incluyendo cebada y triticale);

CIAT - arroz, yuca, frijoles, pastos tropicales;

CIP - papa.

Cerca del 85% del tiempo, los miembros del equipo estuvieron presentes simultáneamente en las diversas visitas, pero hubo ocasiones en que trabajaron separadamente en reuniones de interés específico para sus propias áreas de especialización.

CUADRO I-1.
Superficie, población y densidad de población en Latinoamérica
(por país, regiones y total). Comparación con EE.UU., China y Rusia¹

| Región | Superficie | | | Población | |
|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------|
| País | Millas cuadradas (000) | Km ² (000) | Población (000) | Por: milla cuadrada | Por Km ² |
| Zona Andina | | | | | |
| Bolivia | 420 | 1.089 | 5.634 | 13,41 | 5,17 |
| Colombia | 440 | 1.141 | 23.542 | 53,50 | 20,63 |
| Ecuador | 275 | 713 | 6.733 | 24,48 | 9,44 |
| Perú | 482 | 1.250 | 15.615 | 32,38 | 12,49 |
| Venezuela | 352 | 913 | 11.993 | 34,06 | 13,13 |
| Totales | 1.969 | 5.106 | 63.517 | 32,25 | 12,44 |
| Cono Sur | | | | | |
| Argentina | 1.080 | 2.801 | 25.383 | 23,50 | 9,06 |
| Brasil | 3.276 | 8.495 | 107.145 | 32,71 | 12,61 |
| Chile | 286 | 742 | 10.253 | 35,80 | 13,81 |
| Paraguay | 152 | 394 | 2.647 | 17,46 | 7,73 |
| Uruguay | 72 | 187 | 3.064 | 42,46 | 16,37 |
| Totales | 4.866 | 12.618 | 148.492 | 30,51 | 11,77 |
| América Central | | | | | |
| Costa Rica | 23 | 60 | 1.968 | 85,57 | 33,00 |
| Guatemala | 45 | 117 | 5.540 | 121,88 | 47,00 |
| Honduras | 59 | 153 | 2.654 | 44,86 | 17,30 |
| México | 760 | 1.971 | 60.145 | 79,10 | 30,50 |
| Nicaragua | 57 | 148 | 2.155 | 37,71 | 14,54 |
| Panamá | 32 | 83 | 1.668 | 52,12 | 20,10 |
| Totales | 985 | 2.554 | 78.137 | 79,30 | 30,58 |
| Zona del Caribe | | | | | |
| Bahamas | 4 | 11 | 204 | 46,32 | 17,86 |
| Barbados | 0,166 | 0,43 | 245 | 1475,90 | 569,17 |
| Guayana | 83 | 215 | 758 | 9,13 | 3,52 |
| Haití | 10 | 26 | 4.584 | 449,23 | 173,24 |
| Jamaica | 4 | 11 | 2.025 | 460,22 | 177,48 |
| Rep. Dominicana | 19 | 49 | 4.697 | 251,17 | 96,86 |
| Trinidad/Tobago | 2 | 5 | 1.074 | 542,42 | 209,18 |
| Totales | 123 | 319 | 13.587 | 110,59 | 42,65 |
| Latinoamérica - Total | 7.943 | 20.597 | 303.733 | 38,23 | 14,74 |
| Estados Unidos ² | 3.615 | 9.374 | 216.452 | 59,88 | 23,09 |
| China | 3.760 | 9.750 | 700.000 | 186,17 | 71,79 |
| Rusia | 6.322 | 16.393 | 130.100 | 20,58 | 7,94 |

¹ Fuente: Webster's New Twentieth Century Dictionary - Unabridged (A Dictionary of Geography. Pgs. 41-53). ISBN 0-529-0.

² Estados únicamente: Sin incluir territorios.

CUADRO I-2.

Número aproximado de días dedicados por los miembros del equipo de ISU¹
a cada Centro Internacional y Programa Nacional.
Viajes incluidos. Sin incluir domingos

| Centro/País | Miembros del equipo | Total Días-Hombre |
|----------------------|---------------------|-----------------------|
| CIMMYT | A, F, M, T | 22 |
| CIAT | F, M, T | 9 |
| CIP | F, M, T | 8 |
| ----- | | ----- |
| Zona Andina | | (42) |
| Bolivia | M, T | 6 |
| Colombia | F, M, T | 9 |
| Ecuador | F, M, T | 17 |
| Perú | M, T | 6 |
| Venezuela | M, A | 4 |
| ----- | | ----- |
| Cono Sur | | (67) |
| Argentina | F, M, T | 18 |
| Brasil | F, M, T | 30 |
| Chile | F, M | 6 |
| Paraguay | F, M, T | 9 |
| Uruguay | F, M | 4 |
| ----- | | ----- |
| Zona del Caribe | | (19) |
| Bahamas | -- | 0 |
| Barbados | F | 4 |
| República Dominicana | F | 3 |
| Haití | F | 3 |
| Guayana | F | 3 |
| Jamaica | F | 3 |
| Trinidad y Tobago | F | 3 |
| ----- | | ----- |
| Centroamérica | | (56) |
| Costa Rica | A, M | 6 |
| El Salvador | -- | 0 |
| Guatemala | A, F, M | 12 |
| Honduras | A, M | 6 |
| México | A, F, M | 18 |
| Nicaragua | A, M | 6 |
| Panamá | A, M | 8 |
| ----- | | ----- |
| | | Total Días-hombre 223 |

¹ A = Abbott F = Fortmann M = Mulleady T = Tait

² El total de tiempo empleado en Latinoamérica, excluyendo el seminario de ISU en Costa Rica del 19/2 al 6/3/81.

Abbott = 32 días
Fortmann = 88
Mulleady = 113
Tait = 52

Total = 285 días

(Incluye 62 domingos, y viajes entre EE.UU. y países de Latinoamérica)

Un programa típico por país podría incluir lo siguiente:

- 1) Una reunión con el personal directivo en la que se explica el proyecto, nuestros objetivos, y se programan las actividades a desarrollar durante las visitas para el logro de dichos objetivos.
- 2) Reuniones con los líderes de los proyectos por producto para discutir detalles acerca de (a) investigación, transferencia de tecnología y adiestramiento (necesidades y programas); (b) relaciones con los Centros Internacionales, problemas y ejemplos de logros obtenidos; (c) prioridades para el desarrollo de programas; (d) respuestas a una serie de preguntas en un breve cuestionario desarrollado para esta oportunidad.
- 3) Visitas a algunas de las instalaciones.
- 4) Visitas a un número limitado (1-4) de locales de experimentación (sub-estaciones, etc.).

En todo momento se trató de aclarar que no incumbía a nuestra misión evaluar programas específicos en cada país, sino más bien obtener una apreciación de la situación en el Centro (Nacional o Internacional) y obtener la clase de información esencial para el cumplimiento de nuestra misión.

Se recolectaron y analizaron cuatro tipos principales de datos para cada país. Primero, se sintetizaron notas sobre nuestros contactos con personal directivo e investigadores de programas nacionales e internacionales. En el caso de la transferencia de tecnología, se recopilamos notas sobre entrevistas con extensionistas, investigadores y otros agentes de transferencia.

Segundo, se pidió a cada país y a cada Centro Internacional que respondiera a cuestionarios, uno por cada producto que fuera relevante, enumerando las prioridades de investigación más importantes, aún cuando los programas nacionales y los Centros Internacionales no tuvieran programas dedicados a dichas prioridades e independientemente de si se habían introducido variedades nuevas usando material genético de los Centros Internacionales. Se incluye una copia del cuestionario como un apéndice de este informe.

Tercero, el equipo utilizó informes preparados por IICA sobre cada país. En el caso de El Salvador, el informe de IICA fue el único documento de que dispuso el equipo ya que no se realizó una visita a dicho país.

Cuarto, se analizaron datos del Departamento de Agricultura de EUA y de la FAO sobre cultivos y consumos expresados en calorías con el fin de destacar la tendencia de los cambios en los cultivos en los últimos 20 años. Esta información se incluye en el Capítulo II.

Para cada producto se trató de establecer la prioridad otorgada al programa en cada país, el número y capacitación del personal, la capacidad total de investigación del programa, el método de transferencia de los resultados del programa a los productores o agentes de distribución, y las necesidades futuras según son determinadas por los participantes de cada programa.

Cada producto fue evaluado a nivel nacional en informes presentados en un Apéndice. Además, se preparó un resumen completo de la situación de la investigación y producción de cada cultivo para las cuatro regiones bajo estudio.

Finalmente, se añadió un resumen general y una sección de conclusiones que comprenden brevemente los problemas principales y los logros obtenidos en el hemisferio, con recomendaciones generales y específicas.

Reuniones regionales

En la etapa preliminar del análisis, cuando el equipo estaba formulando sus primeras recomendaciones, se realizaron cuatro reuniones regionales, una para cada región. Estas reuniones tuvieron lugar en abril y fueron organizadas por IICA con asistencia de representantes de varias organizaciones participantes en el estudio como demuestra el Cuadro I-3.

El propósito de estas cuatro reuniones regionales fue: 1) revisar los objetivos y procedimientos del estudio, 2) discutir, en forma general, los resultados y recomendaciones contenidas en el estudio, 3) aprovechar la oportunidad de una comunicación directa con los directores de los Centros Nacionales e Internacionales (ésta fue especialmente valiosa en el caso de la reunión de la Zona Andina en Bogotá, Colombia), y 4) presentar y discutir Ideas sobre Proyectos.

El éxito de estas reuniones, medido en términos del nivel "percibido" de comunicación, entendimiento y satisfacción obtenidos de la reunión, fue menor en la primera reunión, mejorando en cada reunión sucesiva.

En la reunión de San José, la barrera idiomática fue una razón significativa de los resultados poco satisfactorios. Los participantes también expresaron su inquietud por la ausencia de representantes de BID.

La reunión de Barbados se condujo enteramente en inglés y no hubo problemas de comunicación.

En Montevideo, se contó con los servicios de un traductor. Los representantes de Brasil expresaron su decepción por no habersele dado consideración especial a la financiación de proyectos específicos para Brasil como estaba estipulado en los Términos de Referencia del Proyecto. Uno de los dos representantes de Brasil acudió a la reunión con el expreso propósito de presentar y apoyar seis Proyectos desarrollados por EMBRAPA. No es seguro que su inquietud se vió de alguna manera aliviada con la afirmación de que sus sugerencias serían incorporadas a los proyectos propuestos al BID.

El alto nivel de éxito obtenido en la reunión de Bogotá puede ser atribuido a por lo menos tres factores: 1) la continua presencia de dos traductores profesionales experimentados que mantuvieron una comunicación completa y continua entre los participantes, 2) el alto calibre de los participantes, y 3) el mejoramiento del enfoque del temario y *modus operandi* en general de la reunión. En resumen, la experiencia ganada de los éxitos y debilidades de las reuniones anteriores fue plenamente utilizada para mejorar ésta última.

CUADRO I-3.
Las Reuniones Regionales

| Fecha/Ubicación Región/Países | Representante del País | Representante del Centro Int. | Representante de BID | Representante de ISU | Representante de IICA |
|---|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| 9-10/4: San José, Costa Rica <u>Centro América/México</u> | | | | | |
| Costa Rica | Gilberto Gutierrez | <u>CIAT</u> : Guillermo E. Galvez | Nadie | Eric Abbott Tomás Mulleady | Mariano Segura Eduardo J. Trigo |
| El Salvador | Romeo Edgardo López | <u>CIMMYT</u> : Willy Villena D. | | Henry Fortmann | Franklin Rosales |
| Guatemala | Oscar González | Juan Carlos Martinez | | | |
| Honduras | Juan José Osorto | <u>CIP</u> : | | | |
| México | Nadie | Kenneth J. Brown | | | |
| Nicaragua | Nadie | | | | |
| Panamá | Santiago Ríos Arauz | | | | |
| 13-14/4: Hastings, Barbados <u>Caribe</u> | | | | | |
| Barbados | J. Percival W. Jeffers | <u>CIAT</u> : José Valle-Riestra | Enrique Ampuero | Tomás Mulleady Henry Fortmann | Hector Barreyro Warren Forsythe |
| Rep. Dominicana | Guillermo Villanueva | <u>CIMMYT</u> : Willy Villena D. | | | |
| Guayana | Edward Hubbard | <u>CIP</u> : Kenneth J. Brown | | | |
| Haití | Nadie | | | | |
| Jamaica | Noel Singh | | | | |
| Trinidad/Tobago | Nadie | | | | |

Cuadro I-3. Continuación

| Fecha/Ubicación Región/Países | Representante del País | Representante del Centro Int.. | Representante de BID | Representante de ISU | Representante de IICA |
|----------------------------------|------------------------------|--|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 22-23/4: Montevideo, Uruguay | | (Traductora: Martha Rovira) | | | |
| Cono Sur | | | | | |
| Argentina | Guillermo Joandet | CIAT: Gustavo Nores | Carlos Enrique Ampuero | Tomás Mulleady John Tait | Marcial Abreu Hernan Caballero |
| Brasil | Jose Ramalho Victor Palma | CIMMYT: Donald Winkelmann | | Henry Fortmann | Norberto H. Pasini |
| Chile | Emilio Madrid | M. M. Kohli | | | |
| Paraguay | Nadie | Alejandro Ortega | | | |
| Uruguay | Juan A. Curotto | CIP: Oscar Malamud | | | |
| 27-28/4: Bogotá, Colombia | | (Traductoras: Rita Boren, Margarita Fischer) | | | |
| Zona Andina | | | | | |
| Bolivia | Francisco Pereira | CIAT: Gustavo Nores | Carlos Enrique Ampuero | Tomás Mulleady John Tait | Juan Pablo Torrealba |
| Colombia | Jaime Navas Luis Romano | José Valle-Riestra | | Henry Fortmann | Jorge Ardila |
| Ecuador | Mario Lalama | CIMMYT: Robert Havener | | | |
| Perú | Raul Figueroa, F. | Donald Winkelmann | | | |
| Venezuela | Abelardo Rodríguez | Olive James Gonzalo Granados Mathew McMahon Jesse Dubin Edgardo Moscardi | | | |
| | | CIP: Oscar Malamud | | | |

CAPITULO II.

**INDICADORES DE PRODUCCION Y PRODUCTIVIDAD DE
PRODUCTOS SELECCIONADOS Y OTROS DATOS ECONOMICOS
DE LOS PAISES LATINOAMERICANOS**

CAPITULO II.

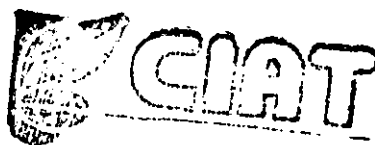
INDICADORES DE PRODUCCION Y PRODUCTIVIDAD DE
PRODUCTOS SELECCIONADOS Y OTROS DATOS ECONOMICOS
DE LOS PAISES LATINOAMERICANOS1. INTRODUCCION

El propósito de recoger un monto limitado de información económica para el proyecto ISU/BID es el de formar una base de datos, de rápido acceso, que pueda ser utilizada en la explicación de la situación actual de la producción y de la investigación agrícola en América Latina. (A lo largo de este informe, el término "América Latina" se debe entender incluyendo la Región del Caribe). También los datos pueden ser útiles para indicar las necesidades futuras de la investigación y de la extensión en agricultura.

Existen muchos factores que influyen las tendencias en la producción agrícola, algunos obvios como son las variaciones en el clima, nuevos insectos, enfermedades, pestes, políticas de precios que afectan a los productos finales y también a los insumos, políticas que afectan al crédito y a la infraestructura de mercadeo. Factores menos obvios, pero no menos importantes, son aquellos tipos de factores que afectan la calidad de la tierra y el nivel de habilidad técnica del productor. Ejemplos de lo anterior son la transferencia de las tierras más productivas a actividades residenciales, la substitución de cultivos en tierras más pobres por aquellos con orientación a la exportación (i.e., la substitución del maíz por soya en las tierras mejores en Brasil), y la expansión de un cultivo en nuevas áreas con tierras menos favorecidas y/o con productores de menor habilidad técnica. Obviamente, nosotros no tuvimos ni el tiempo ni los recursos necesarios para realizar un análisis exhaustivo (análisis de regresión múltiple), el cual permitiría explicar con mayor precisión las tendencias o la falta de las mismas. El efecto de factores internos no puede ser ignorado.

Mucha de la información sobre producción analizada fue provista por el Sr. David Peacock, Jefe de la Sección de Investigación, Oficina de América Latina, U.S.D.A., como también por el Sr. Boyd Chub de la misma agencia. La información de maíz, arroz, trigo, avena, papa, yuca y frijol abarca un período de 20 años para 24 países. No siempre se consiguió información para todos los productos, para todos los años y para todos los países. Los datos para frijol, yuca y papa se obtuvieron de los anuarios de producción de FAO.

La información en los cuadros que muestran tendencias en los rendimientos así como en el área sembrada sugieren que el incremento en la producción puede ser atribuido al aumento en el área sembrada solamente, o como también es posible, al mejoramiento tecnológico, como son las variedades mejoradas, el mejoramiento en el control de pestes, en la fertilización y en las técnicas de producción tendientes a aumentar el rendimiento.

UNIDAD DE INFORMACION Y
DOCUMENTACION

2. INDICADORES AGRICOLAS

A. Ingreso y producción agrícola

Las cuatro regiones analizadas en este estudio tienen grandes diferencias en características demográficas y naturales, así como en sus trayectorias agrícolas y de desarrollo económico. Estas diferencias reflejan las diferentes condiciones existentes en los países.

El Cuadro II-1 muestra información acerca del nivel de ingreso per capita y otros indicadores socio-económicos para los países incluidos en este estudio. Los países con el más alto nivel de ingreso son los del Cono Sur (con excepción de Paraguay), Venezuela, Costa Rica, México, Panamá, y Barbados, Jamaica y Trinidad en el Caribe. América Central, los países Andinos, Guayana y la República Dominicana pueden ser considerados como el grupo de nivel medio con un ingreso per capita anual de 450 a 900 dólares, mientras que Honduras y Haití son los países con el nivel de ingreso más bajo en todo el grupo.

El sector agrícola juega un papel importante como fuente de ingresos y como generador de empleo en la mayoría de los países estudiados. La contribución del sector agrícola al producto interno bruto en la mitad de estos países es entre un 20 a un 44 por ciento. Haití presenta la mayor dependencia del sector agrícola, con una participación del 44 por ciento, proveyendo además el 68 por ciento de la ocupación de la población económicamente activa. El sector agrícola da ocupación al 50 por ciento o más de la fuerza laboral en El Salvador, Guatemala, Honduras y República Dominicana.

Costa Rica, El Salvador, Colombia, Perú y todos los países del Caribe presentan el más bajo índice de tierra arable per capita. Suponiendo que la posibilidad de expandir el área de tierra apta para la producción de cultivos anuales ya no exista se tendrán que obtener incrementos significativos en la producción a través del uso intensivo de la tierra y/o incrementos en la productividad.

El comportamiento del sector agrícola es tal que la tasa de crecimiento de la producción agrícola es baja y menor que la tasa de crecimiento de la población en Honduras, México, Perú, Venezuela y los países del Caribe. Uruguay y Chile también presentaron bajas tasas de crecimiento en el período 1970-77. Las más altas tasas se presentan en Nicaragua, Paraguay, Bolivia y Brasil.

Los altos índices de crecimiento de la producción agrícola han ayudado a Bolivia a reducir la brecha entre las calorías requeridas y la oferta de alimentos; sin embargo, es todavía la más alta de los países estudiados.

B. Comportamiento de la producción y el consumo

El Cuadro II-2 presenta información acerca de los cultivos que contribuyen en mayor porcentaje al monto de calorías diarias consumidas, también de los cultivos de mayor importancia de acuerdo al área sembrada y de aquellos granos básicos donde los países son autosuficientes.

CUADRO II-1.

Algunos indicadores socioeconómicos

| Países | (Ver definiciones abajo) | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------|------|-------|------|----------------|-----|----------------|-----|
| | 1 ^a | 2 ^b | 3 | 4 | 5 | 6 ^a | 7 | 8 ^b | 9 |
| América Central | | | | | | | | | |
| Costa Rica | 1390 | 22.2 | 36.5 | 283 | 0.13 | 103 | 2.5 | 3.5 | 113 |
| El Salvador | 590 | 33.3 | 51.5 | 515 | 0.11 | 351 | 3.1 | 3.3 | 84 |
| Guatemala | 830 | -- | 56.1 | 1450 | 0.21 | 255 | 2.9 | 3.8 | 91 |
| Honduras | 420 | 32.1 | 63.4 | 1560 | 0.45 | 92 | 3.3 | 1.3 | 90 |
| Nicaragua | 870 | 22.8 | 44.5 | 1335 | 0.52 | 52 | 3.3 | 5.0 | 106 |
| México | 1160 | 9.8 | 37.8 | 21700 | 0.33 | 67 | 3.3 | 2.1 | 117 |
| Panamá | 1200 | 19.2 | 35.9 | 451 | 0.24 | 107 | 3.1 | 3.5 | 105 |
| Región Andina | | | | | | | | | |
| Bolivia | 480 | 16.5 | 51.1 | 3240 | 0.61 | 17 | 2.7 | 4.4 | 77 |
| Colombia | 760 | 32.0 | 29.2 | 4020 | 0.16 | 110 | 2.1 | 3.9 | 94 |
| Ecuador | 820 | 20.3 | 45.7 | 1750 | 0.23 | 145 | 3.0 | 3.5 | 93 |
| Perú | 720 | 20.3 ^c | 38.8 | 3100 | 0.18 | 55 | 2.8 | 0.7 | 100 |
| Venezuela | 2630 | 6.2 | 19.4 | 4800 | 0.34 | 63 | 3.4 | 2.2 | 98 |
| Región del Caribe | | | | | | | | | |
| Bahamas | 2450 | -- | -- | 2 | 0.01 | 1282 | 2.7 | -- | 100 |
| Barbados | 1770 | 13.9 ^c | 17.2 | 33 | 0.13 | 676 | 0.5 | -2.7 | 133 |
| República Dominicana | 840 | 20.8 | 57.1 | 880 | 0.16 | 208 | 3.0 | 2.0 | 98 |
| Guayana | 520 | 20.8 | 23.0 | 364 | 0.43 | 61 | 2.0 | 1.7 | 104 |
| Haití | 230 | 44.0 ^d | 68.2 | 545 | 0.10 | 396 | 1.7 | 0.6 | 90 |
| Jamaica | 1060 | 8.9 | 22.3 | 205 | 0.10 | 449 | 1.7 | 1.1 | 119 |
| Trinidad y Tobago | 2620 | 2.9 | 16.5 | 70 | 0.06 | 660 | 1.2 | -0.5 | 105 |

Cuadro II-1. Continuación

| Países | (Ver definiciones abajo) | | | | | | | | |
|-----------------|--------------------------|----------------|------|-------|------|----------------|-----|----------------|-----|
| | 1 ^a | 2 ^b | 3 | 4 | 5 | 6 ^a | 7 | 8 ^b | 9 |
| <u>Cono Sur</u> | | | | | | | | | |
| Argentina | 1870 | 13.0 | 13.6 | 25100 | 0.95 | 15 | 1.3 | 3.3 | 129 |
| Brasil | 1410 | 12.2 | 39.7 | 32300 | 0.27 | 57 | 2.9 | 4.4 | 105 |
| Chile | 1250 | 10.3 | 19.4 | 5630 | 0.52 | 61 | 1.7 | 1.7 | 117 |
| Paraguay | 750 | 34.1 | 49.6 | 980 | 0.34 | 18 | 2.9 | 4.6 | 118 |
| Uruguay | 1450 | 11.5 | 12.5 | 1850 | 0.64 | 18 | 0.2 | 0.4 | 116 |

1 = Producto Nacional Bruto, per capita 1977 (US \$)

2 = Participación del sector agrícola en el Producto Interno Bruto, 1977 (porcentaje)

3 = Población económicamente activa en agricultura, 1978 (porcentaje)

4 = Tierra arable, 1978 (1000 Hectáreas)

5 = Tierra arable per capita, 1978 (Hectáreas)

6 = Población por Km. cuadrado de tierra, 1978 (personas)

7 = Tasa de crecimiento de la población, 1970-77 (porcentaje)

8 = Tasa de crecimiento de la producción bruta agrícola, 1970-77. (porcentaje)

9 = Calorías per capita, porcentaje de lo requerido

^a Población total dividida por la suma de la tierra arable, cultivos permanentes, pastos permanentes.

^b Producción agrícola incluye forestales, caza y pesca.

^c Para el año 1970.

^d Para el año 1975.

FUENTE: World Bank, World Tables, 1980, Johns Hopkins Press, 1980.

World Bank, 1979 World Bank Atlas, Washington, D.C., 1979.

Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas, Anuarios de producción, FAO, Roma.

CUADRO II-2.

Cuadro Resumen de los cultivos que realizan la mayor contribución al consumo diario de calorías, cultivos de mayor importancia en área sembrada y cereales en los que los países son autosuficientes

| Países | Cultivos con mayor contribución al consumo diario de calorías - 1964-66 | Principales cultivos sembrados 1979 | Autosuficiencia en cereales 1976-80 |
|-----------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Costa Rica | A,M,T,F | A,M,F,P | A |
| El Salvador | M,T,F,A | M,F,A,Y | |
| Guatemala | M,T,F,A | M,F,T,P | |
| Honduras | M,F,T,A | M,F,A,Y | |
| Nicaragua | M,F,A,T | M,F,A,Y | |
| México | M,T,F,A | M,F,T,A | |
| Panamá | A,M,T,F | A,M,F,Y | A |
| Bolivia | M,T,P,Y | M,P,T,A | M |
| Colombia | M,A,T,Y | M,A,Y,T | A |
| Ecuador | M,A,T,P | M,A,F,P | |
| Perú | T,A,M,P | M,P,A,T | |
| Venezuela | T,M,A,F | M,A,F,Y | |
| Bahama | | | |
| Barbados | | | |
| Rep. Dominicana | A,Y,T,F | A,F,Y,M | |
| Guayana | A,Y,T,P | A,M | A |
| Haití | M,T,F,A | M,F,Y,A | |
| Jamaica | T,A,M,P | M,Y,A,P | |
| Trinidad/Tobago | T,A,P | A,M | |
| Argentina | T,P,A,F | T,M,F,P | M,A,T |
| Brasil | A,Y,T,M | M,A,F,T | |
| Chile | T,A,P,F | T,M,F,P | |
| Paraguay | Y,M,T,F | M,Y,F,T | M,A |
| Uruguay | T,A,P,F | T,M,A,P | A |

FUENTE: Basados en los Cuadros A1 a A8 en Apéndice I.

F = Frijol
P = Papa

M = Maíz
A = Arroz

Y = Yuca
T = Trigo

El maíz, arroz, trigo, frijol, yuca y papa contribuyen en un 50 por ciento o más al total de calorías consumidas, cubriendo además el 50 por ciento aproximadamente de la tierra dedicada a granos, raíces, tubérculos y legumbres en la mayoría de los países incluidos en este estudio.

El maíz es el producto que contribuye más a las calorías consumidas en nueve de los países estudiados, así como también es el primero en relación al área sembrada en catorce de los países analizados. El maíz también es un cultivo de gran importancia en América Central y la Región Andina, en México, Haití y Paraguay. La producción de maíz en Costa Rica y Panamá también es importante y ocupa el segundo lugar después del cultivo del arroz.

El arroz es otro de los cultivos de mayor importancia. Ocupa el primer lugar en área sembrada y en su contribución a las calorías consumidas en cuatro países, y el segundo en área sembrada en siete países. El arroz es el cultivo de mayor importancia en República Dominicana, Guayana y Trinidad en el Caribe, Colombia y Ecuador en la Región Andina, así como en Costa Rica y Panamá.

Brasil es el único país en el Cono Sur donde el arroz es uno de los principales cultivos en área y en su contribución al monto de calorías, clasificándose segundo después del maíz. En Argentina, Chile y Uruguay, la producción y consumo de trigo ocupa el primer lugar entre los productos estudiados. El trigo ocupa el segundo o tercer lugar en su contribución al monto de calorías consumidas en la mayoría de los países, pero las condiciones climáticas y de suelo limitan la producción de trigo en el Caribe, así como en la mayoría de los países Centroamericanos. También el trigo ocupa el tercer o cuarto lugar en relación al área sembrada, después del maíz y arroz, en los países andinos. La mayoría de los países incluidos en este análisis dependen de las importaciones de trigo para cubrir sus necesidades.

La contribución del frijol al total de calorías consumidas es mayor que la correspondiente a la yuca y papa conjuntamente en Centroamérica, México y Panamá, siendo también un cultivo de mayor importancia en cuanto al área sembrada. Así, ocupa el segundo lugar en México, República Dominicana, Haití, y Centroamérica, con la excepción de Costa Rica y Panamá, donde el área sembrada de frijol ocupa tercer lugar, después del maíz y arroz. Una práctica usual de los pequeños agricultores de Centroamérica y de los países andinos es la de cultivar frijol en asociación con el maíz.

La yuca es otro de los cultivos sembrados por los pequeños agricultores producida principalmente para autoconsumo. La yuca se siembra en la mayoría de los países estudiados, donde ocupa entre el 1 y el 6 por ciento del total del área dedicada a los cultivos incluidos. En relación al área, ocupa el tercer o cuarto lugar entre los cultivos de mayor importancia en no menos de 10 países del grupo estudiado. La yuca es la mayor fuente de calorías en Paraguay, y segunda en Brasil, donde el primer lugar lo ocupa el arroz.

La papa, así como la yuca, se siembran en la mayoría de los países, donde ocupan entre el 1 y el 3 por ciento del total del área cultivada con los diferentes productos incluidos en este análisis. La papa ocupa el segundo lugar en cuanto a área en Bolivia y Perú. Se siembra en Ecuador y Colombia donde ocupa el 8 por ciento del área dedicada a cultivos.

El sorgo se siembra para consumo humano en algunos de los países centroamericanos y la avena también se siembra con el mismo propósito en algunos de los países andinos.

C. Importaciones y Exportaciones

Las importaciones de maíz aumentaron en todas las regiones y en todos los países durante el período 1961-80 con la excepción de Argentina, Bolivia y Paraguay, los cuales son exportadores de maíz. Honduras, Brasil y Haití han sido auto-suficientes en maíz excepto en el período 1976-80. Los países del Caribe, con la excepción de Haití, constituyen la región que depende en mayor proporción de las importaciones de maíz, con un porcentaje que oscila entre el 46 y el 92 por ciento de su consumo.

Los mayores importadores de arroz son Perú, República Dominicana, Jamaica y Trinidad.

Los países centroamericanos y del Caribe importan el 100 por ciento del trigo que consumen, excepto Guatemala, que produce alrededor del 30 por ciento de su consumo. Argentina es el único país que es auto-suficiente en trigo.

3. SITUACION DE LA PRODUCCION

Los Cuadros A-9 a A-15 en el Apéndice I, presentan los promedios quinquenales del área total sembrada, rendimiento y producción total para los cultivos de maíz, arroz y trigo en el período comprendido entre 1961-80; y para frijol, yuca, y papa en el período 1961-79.¹ Basándose en esta información, se calcularon las tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción para los seis productos en cada uno de los países.² (No hay información disponible para Bahamas y Barbados). Las tasas de crecimiento fueron estimadas para los períodos 1961-80, 1961-70 y 1971-80. Esta información se presenta en los Cuadros A-16 a A-21.

¹ Se han encontrado inconsistencias en la relación entre las variables de área, rendimiento y producción en algunos de los países, especialmente en aquellos donde la superficie sembrada es menor.

² El modelo utilizado para estimar los coeficientes de las tasas de crecimiento es el siguiente:

$$Y = Ae^{\beta_1 X} \cdot e^u \quad y \quad \ln Y = \beta_0 + \beta_1 X + U$$

$$E(U) = 0,$$

donde β_1 es el promedio estimado de la tasa de crecimiento anual.

La información acerca de la contribución del área, rendimiento o ambos al aumento de la producción total se presenta en los Cuadros A-22 a A-27.

Los promedios quinquenales correspondientes al rendimiento en el último período considerado en el análisis, así como la tasa de crecimiento anual del rendimiento en el período 1961-80, se presentan en el Cuadro II-3.³

Los bajos rendimientos en los cultivos, así como la falta de significancia de las tasas de crecimiento, sugieren la posibilidad de aumentar dichos rendimientos a través del desarrollo de variedades mejoradas y de técnicas de producción.

Una breve interpretación y análisis sobre la producción se presenta en la sección siguiente.

A. Consideración simultánea de las tendencias en los seis cultivos

La información sobre tasas de crecimiento anual en los rendimientos, área sembrada, y producción total correspondiente al período 1961-80 se presenta en los Cuadros II-4, 5 y 6. Dicha información da la impresión de que los aumentos en los rendimientos han sido los que más han contribuido al aumento registrado en la producción total de arroz, maíz y papa, y en mucho menor grado para frijol, trigo y yuca. La falta de consistencia en los datos para la papa, frijol y yuca en algunos de los países le resta fuerza a toda conclusión que se pueda sacar acerca de las relaciones mencionadas para dichos productos. En los Cuadros II-7 y 8, donde los datos se clasificaron por región, parecería que los países centroamericanos y andinos presentan la mayoría de los casos donde aumentos importantes en los rendimientos resultaron en incrementos en las tasas anuales de crecimiento de la producción. Los países del Cono Sur parece que han obtenido sus aumentos en producción a través de incrementos en el área sembrada en vez de a través de incrementos en el rendimiento (Cuadro II-9).

Es necesario hacer notar que los aumentos en el área cultivada podrían requerir de insumos significativos provenientes de la investigación y de la extensión para resolver los problemas de producción, incluyendo los requerimientos de germoplasma que se adapten específicamente a las condiciones ambientales y biológicas de esas nuevas áreas de producción.

Del mismo modo, el aumento en los rendimientos puede ser el resultado de actividades como la investigación, la extensión o ambos. Pueden ser el resultado de variedades mejoradas, técnicas de producción mejoradas o alguna combinación de ellas.

La definición del o de los factores básicos responsables de estos aumentos y la asignación de medidas objetivas que representen la importancia de los factores identificados requiere de un gran esfuerzo.

³ Los coeficientes que se presentan son únicamente aquellos que son significativos estadísticamente al 5 y al 1 por ciento.

Información disponible por producto

| Tipo de Información | Productos | | | | | |
|---|--|-------|-----------------------|--------|------|------|
| | Maíz | Arroz | Trigo | Frijol | Yuca | Papa |
| | Cuadro | | | | | |
| Importaciones y exportaciones, promedios de 5 años, 1961-79 ^a | A-3 | A-5 | A-7 | | | |
| Consumo total y consumo de la producción nacional, promedios de 5 años, 1961-80 ^a | A-4 | A-6 | A-8 | | | |
| Tasas de crecimiento anual promedio de superficie y rendimiento, 1961-80. | Para los 6 productos, Cuadros II-4 y 5 | | | | | |
| Tasas de crecimiento anual de producción y población | Para los 6 productos, Cuadro II-6 | | | | | |
| Tasas de crecimiento anual de rendimiento y producción por región | Para los 6 productos, Cuadros II-7 y 8 | | | | | |
| Resumen de las principales fuentes de crecimiento de la producción por región | Para los 6 productos, Cuadro II-9 | | | | | |
| Resumen de la comparación de la tasa de crecimiento anual de la producción y de la población | Para los 6 productos, Cuadros II-10 y 11 | | | | | |
| Promedio de 5 años de la superficie cosechada, rendimiento y producción, 1961-80 ^a | A-9 | A-10 | A-11 y (cebada) | A-13 | A-14 | A-15 |
| Tasas de crecimiento anual de superficie, rendimiento y producción, 1961-80, 1961-70 y 1971-80 ^a | A-16 | A-27 | A-18 | A-27 | A-20 | A-21 |
| Tasas de crecimiento anual de superficie, rendimiento y producción, 1961-80, organizadas por fuente de incremento de la producción ^a | A-22 | A-22 | A-24 | A-24 | A-26 | A-27 |

^aEstos cuadros están incluidos en el Apéndice I.

CUADRO II-3.
Rendimiento promedio (100 Kg/Ha) y tasa de crecimiento anual (en porcentaje)
del rendimiento por producto^a

| País | — Maíz — | | — Trigo — | | — Arroz — | | — Frijol — | | — Yuca — | | — Papa — | |
|-----------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| | Prod. ^b | Tasa ^c | Prod. ^b | Tasa ^c | Prod. ^b | Tasa ^c | Prod. ^d | Tasa ^e | Prod. ^d | Tasa ^e | Prod. ^d | Tasa ^e |
| Costa Rica | 16.0 | 2.5 | -- | | 22.6 | 3.6 | 5.2 | 2.3 | 66.6 | 4.0 | 118.4 | 3.6 |
| El Salvador | 17.4 | 3.6 | 00 | | 32.9 | 2.5 | 7.6 | 00 | 99.0 | 2.2 | 186.7 | 7.6 |
| Guatemala | 14.7 | 2.9 | 9.0 | | 20.4 | -- | 5.8 | -- | 27.4 | -0.6 | 39.9 | -- |
| Honduras | 10.4 | -- | -- | | 25.5 | -- | 4.5 | -1.7 | 25.0 | -5.3 | 70.1 | 4.0 |
| Nicaragua | 10.4 | 1.1 | -- | | 26.8 | 2.2 | 7.5 | -- | 40.5 | 0.1 | 41.8 | 0.6 |
| México | 12.3 | 0.9 | 33.7 | 3.1 | 28.6 | 1.4 | 5.7 | 2.3 | 155.0 | -- | 126.7 | 3.3 |
| Panamá | 10.3 | 1.4 | -- | | 14.9 | 2.2 | 2.7 | -- | 86.8 | -- | 118.0 | 1.8 |
| Bolivia | 13.2 | -- | 7.4 | 2.2 | 16.8 | 0.8 | 8.0 | 4.4 | 127.9 | -- | 60.2 | 2.1 |
| Colombia | 13.6 | 1.4 | 13.0 | 2.2 | 43.2 | 5.4 | 6.6 | 1.4 | 87.8 | 3.0 | 130.7 | 2.7 |
| Ecuador | 12.3 | 1.8 | 9.3 | | 21.4 | 1.8 | 5.3 | -- | 83.4 | -- | 118.2 | 2.7 |
| Perú | 16.8 | 0.8 | 9.8 | -- | 41.3 | -- | 8.0 | -1.3 | 108.4 | -- | 65.1 | 0.9 |
| Venezuela | 15.5 | 2.1 | -- | | 31.0 | 4.2 | 4.9 | -- | 90.1 | -2.1 | 115.2 | 2.7 |
| Bahama | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Barbados | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 250.7 | -- | -- | -- |
| Rep. Dominicana | 19.4 | 1.3 | -- | | 26.7 | 2.3 | 8.3 | -- | 100.5 | -- | 129.0 | -- |
| Guayana | 9.3 | -- | -- | | 23.5 | -- | -- | -- | N.D. | -- | -- | -- |
| Haití | 9.5 | 1.4 | -- | | 16.5 | 3.3 | 5.4 | -3.4 | 44.0 | 1.3 | 144.6 | -1.0 |
| Jamaica | 8.3 | -- | -- | | 16.2 | -- | -- | -- | 87.9 | 8.5 | 99.7 | 2.1 |
| Trinidad/Tobago | -- | -- | -- | -- | 24.7 | -- | -- | -- | 122.6 | 1.9 | -- | -- |
| Argentina | 29.5 | 3.2 | 16.6 | -- | 31.8 | -- | 10.6 | -- | 95.3 | -1.2 | 147.1 | 3.2 |
| Brasil | 15.1 | 1.1 | 8.2 | | 14.5 | -0.8 | 4.9 | -1.9 | 117.7 | -1.0 | 97.3 | 3.4 |
| Chile | 31.2 | 1.8 | 16.5 | | 35.3 | 1.5 | 10.2 | -- | N.D. | N.D. | 97.5 | -- |
| Paraguay | 14.1 | 0.9 | 12.0 | 2.0 | 19.5 | -1.3 | 7.8 | -- | 144.4 | -- | 84.5 | 4.3 |
| Uruguay | 9.4 | 3.0 | 9.6 | | 40.4 | 1.7 | 5.7 | -1.2 | N.D. | N.D. | 57.9 | -- |

FUENTE: Anuarios de Producción, FAO, y USDA.

N.D. = No hay datos disponibles.

^a Coeficientes de las tasas de crecimiento significativas al 1 y 5 por ciento.

^b 1976-1980 Productividad promedio.

^c 1961-1980 Tasa de crecimiento anual.

^d 1976-1979 Productividad promedio.

^e 1961-1979 Tasa de crecimiento anual.

CUADRO II-4.

Rendimiento: tasa de crecimiento anual para
maíz, arroz, trigo, frijol, yuca y papa

| Países | Maíz ^a | Arroz ^a | Trigo ^a | Frijol ^b | Yuca ^b | Papa ^b |
|-----------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | (Porcentaje) | | | | | |
| Argentina | 3.2** | -0.6 | 1.1 | 0.0 | -1.2* | 3.2** |
| Bolivia | 0.4 | 0.8* | 2.2** | 4.4** | 0.3 | 2.1* |
| Brasil | 1.1** | -0.8* | 0.9 | -1.0** | -1.0** | 3.4** |
| Chile | 1.8* | 1.5* | 0.5 | 0.1 | N.D. | 0.7 |
| Costa Rica | 2.5** | 3.6** | N.P. | 2.3** | 4.0** | 3.6** |
| Colombia | 1.4** | 5.4** | 2.2** | 1.4** | 3.0** | 2.7** |
| Rep. Dominicana | 1.3* | 2.3* | N.P. | 0.4 | 2.2 | 2.1 |
| Ecuador | 1.8** | 1.8** | 0.2 | 0.0 | -0.2 | 2.7** |
| El Salvador | 3.6** | 2.5** | N.P. | 0.5 | 2.2** | 7.6** |
| Guatemala | 2.9** | 2.0 | -0.1 | -0.3 | -0.6** | 0.4 |
| Guayana | -0.3 | 0.6 | N.P. | N.D. | 2.5** ^c | N.D. |
| Haití | 1.4 | 3.3* | N.P. | -3.4* | 1.3** | -1.0** ^d |
| Honduras | -0.2 | 2.1 | N.P. | -1.7* | -5.3* | 4.0** |
| Jamaica | -0.7 | 0.4 | N.P. | N.D. | 8.5** | 2.1** |
| México | 0.9** | 1.4** | 3.1** | 2.3** | N.D. | 3.3** |
| Nicaragua | 1.1* | 2.2** | N.P. | -0.5 | 0.1 | 0.6* |
| Panamá | 1.4** | 2.2** | N.P. | -0.3 | -0.7 | 1.8** |
| Paraguay | 0.9* | -1.3** | 2.0* | 0.4 | 0.0 | 4.3* |
| Perú | 0.8* | 0.0 | 0.2 | -1.3** | 0.7 | 0.9** |
| Trinidad/Tobago | N.D. | 0.8 | N.P. | N.D. | 1.9** | N.D. |
| Uruguay | 3.0* | 1.7** | 0.4 | -1.2* | N.D. | 1.0 |
| Venezuela | 2.1** | 4.2** | N.P. | 0.0 | -2.1** | 2.7** |

FUENTE: Departamento de Agricultura de EUA, datos básicos en la producción de maíz, arroz y trigo.

FAO - Anuarios de producción, datos básicos para frijol, yuca y papa.

^a Para el período 1961-80.

^b Para el período 1961-79.

^c 1973-79 - No hay datos disponibles.

^d 1961 - No hay datos disponibles.

*Significativo al 5 por ciento.

**Significativo al 1 por ciento.

CUADRO II-5.

Area de producción: tasa de crecimiento anual para
maíz, arroz, trigo, frijol, yuca y papa

| Países | Maíz ^a | Arroz ^a | Trigo ^a | Frijol ^b | Yuca ^b | Papa ^b |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| Argentina | -0.4 | 4.0** | -0.3 | 12.6** | 0.4 | -3.4** |
| Bolivia | 0.8** | 4.2** | -0.3 | -5.2* | 4.9** | 0.3 |
| Brasil | 2.4** | 2.7** | 16.0** | 2.7** | 2.1** | 0.0 |
| Chile | 1.7** | 0.0 | -1.7* | 1.9 | N.D. | -0.6 |
| Costa Rica | -2.8** | 2.4** | N.P. | -5.0** | -1.5 | -2.3** |
| Colombia | -1.4** | 2.2** | -8.7** | 2.7** | 3.0** | 3.4** |
| Rep. Dominicana | -1.9** | 3.5** | N.P. | 2.9** | -0.9 | 4.7** |
| Ecuador | 1.1** | 0.5 | -5.7** | 0.9 | 1.6 | 0.3 |
| El Salvador | 2.2** ^c | 0.6 | N.P. | 4.7** | 0.6 | 0.0 |
| Guatemala | 0.3 | 3.8** | 3.0** | 4.0** | 3.9** | 7.1** |
| Guayana | 8.5** | -0.1 | N.P. | N.D. | N.D. | N.D. |
| Haití | -1.4** ^d | -1.0 | N.P. | 4.5** | 2.5** | 0.0 |
| Honduras | 1.3** | 2.2** | N.P. | -1.3 | -0.1 | 0.0 |
| Jamaica | 8.4** | 1.2 | N.P. | N.D. | -1.3 | -0.8 |
| México | 0.8** | 0.6 | -0.4 | -1.2* | N.D. | 1.6* |
| Nicaragua | 1.2 | -0.3 | N.P. | 1.8** | 4.3** | N.D. |
| Panamá | -1.4** ^e | -0.5 | N.P. | -3.6** | 5.4** | 0.0 |
| Paraguay | 5.3** ^f | 10.9** | 7.9** | 7.6** | 2.1** | -2.5 |
| Perú | 0.3 | 2.2** | -2.2** | 2.5** | -0.9** | 0.0 |
| Trinidad/Tobago | N.D. | 4.4** | N.P. | N.D. | N.D. | N.D. |
| Uruguay | -3.2** | 6.8** | -2.1 | -1.5 | N.P. | 0.6 |
| Venezuela | -0.2 | 4.1** | N.P. | -1.0 | 2.4** | 0.6 |

FUENTE: Departamento de Agricultura de EUA, datos básicos en la producción de Maíz, Arroz, y Trigo.

FAO - Anuarios de producción, datos básicos para frijol, yuca y papa.

^a Para el período 1961-80.

^b Para el período 1961-79.

^c 1971-79 - No hay datos disponibles.

^d 1961 y 1970-71 - No hay datos disponibles.

^e 1961-72 - No hay datos disponibles.

^f 1976 - No hay datos disponibles.

N.D.: No hay datos disponibles.

N.P.: Sin producción.

*Significativo al 5 por ciento.

**Significativo al 1 por ciento.

CUADRO II-6.

Producción: tasa de crecimiento anual para maíz, arroz, trigo, frijol, yuca, papa

| País | Maíz ^a | Arroz ^a | Trigo ^a | Frijol ^b | Yuca ^b | Papa ^b | Tasas de crecimiento poblacional ^c |
|-------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---|
| | (Porcentaje) | | | | | | |
| Argentina | 2.8** | 3.4** | 0.8 | 12.6** | -0.8 | -0.2 | 1.4 |
| Bolivia | 1.3** | 5.0** | 1.8* | 1.2 | 5.2** | 2.4* | 2.6 |
| Brasil | 3.5** | 1.9** | 16.9** | 0.8 | 1.1 | 3.4** | 2.9 |
| Chile | 3.5** | 1.6 | -1.2 | 2.0* | N.P. | 0.1 | 2.0 |
| Costa Rica | -0.2 | 5.9** | N.P. | -2.7* | 2.9** | 1.3 | 3.1 |
| Colombia | 0.0 | 7.6** | -6.5** | 4.1** | 6.0** | 6.1** | 2.9 |
| Rep. Domin. | -0.5 | 5.7** | N.P. | 3.4** | 1.3** | 8.7** | 2.9 |
| Ecuador | 3.0** | 2.3** | -5.5** | 0.9 | 1.4 | 3.0** | 3.5 |
| El Salvador | 5.8** | 3.1* | N.P. | 5.2** | 4.0** | 3.3 | 3.4 |
| Guatemala | 3.3** | 5.8** | 2.9** | 3.7** | 3.8** | 7.5** | 2.8 ^f |
| Guayana | 8.2** | 0.4 | N.P. | N.D. | 2.7** ^c | N.P. | 2.0 ^f |
| Haití | 0.0 | 2.3** | N.P. | 1.1 | 3.8** | 4.3** ^d | 1.7 ^f |
| Honduras | 1.1** | 4.4 | N.P. | -3.0* | -5.6* | 5.1** | 2.7 ^f |
| Jamaica | 7.7** | 1.6 | N.P. | N.D. | 7.3** | 0.3 | 1.7 ^f |
| México | 1.7** | 2.0* | 2.7** | 1.1* | N.D. | 4.9** | 3.5 |
| Nicaragua | 2.4** | 1.9 | N.P. | 1.2 | 4.7** | 4.3** | 3.1 |
| Panamá | 0.0 | 1.7* | N.P. | -4.2** | 4.3** | 4.7** | 3.1 |
| Paraguay | 6.2** | 9.5** | 9.9** | 8.0** | 2.1** | -1.1 | 2.6 |
| Perú | 1.1* | 2.2* | -2.0** | 1.2 | -1.4 | 0.9* | 3.0 ^f |
| Trin/Tobago | N.D. | 5.2** | N.P. | N.D. | 2.1** | N.P. | 1.2 ^f |
| Uruguay | -0.2 | 8.6** | -1.7 | -2.1 | N.P. | 1.8 | 0.5 |
| Venezuela | 1.9* | 8.3** | N.P. | -0.9 | 0.3 | 3.2** | 3.3 |

FUENTE: Departamento de Agricultura de EUA, datos básicos en la producción de maíz, arroz y trigo.

FAO - Anuarios de producción, datos básicos para frijol, yuca y papa.

^aPara el período 1961-80.

^bPara el período 1961-79.

^c1973-79 - No hay datos disponibles.

^d1961 - No hay datos disponibles.

^ePara el período 1958-78.

^fPara el período 1970-77.

N.P.: Sin producción.

N.D.: No hay datos disponibles.

*Significativo al 5 por ciento.

**Significativo al 1 por ciento.

CUADRO II-7.

Rendimiento: promedio de las tasas de crecimiento
anual por región

| Países | Maíz ^a | Arroz ^a | Trigo ^a | Frijol ^b | Yuca ^b | Papa ^b |
|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| América Central | | | | | | |
| Costa Rica | 2.5** | 3.6* | N.P. | 2.3** | 4.0** | 3.6** |
| El Salvador | 3.6** | 2.5** | N.P. | 0.5 | 2.2** | 7.6** |
| Guatemala | 2.9** | 2.0 | -0.1 | -0.3 | -0.6** | 0.4** |
| Honduras | -0.2 | 2.1 | N.P. | -1.7* | -5.3* | 4.0** |
| Nicaragua | 1.1* | 2.2** | N.P. | -0.5 | 0.1 | 0.6* |
| México | 0.9** | 1.4** | 3.1** | 2.3** | N.P. | 3.3** |
| Panamá | 1.4** | 2.2** | N.P. | -0.3 | -0.7 | 1.8** |
| Región Andina | | | | | | |
| Bolivia | 0.4 | 0.8* | 2.2** | 4.4** | 0.3 | 2.1* |
| Colombia | 1.4** | 5.4** | 2.2** | 1.4** | 3.0** | 2.7** |
| Ecuador | 1.8** | 1.8** | 0.2 | 0.0 | -0.2 | 2.7** |
| Perú | 0.8* | 0.0 | 0.2 | -1.3** | 0.7 | 0.9** |
| Venezuela | 2.1** | 4.2** | N.P. | 0.0 | -2.1** | 2.7** |
| Región del Caribe | | | | | | |
| Bahamás ^c | | | | | | |
| Barbados ^c | | | | | | |
| Rep. Dominicana | 1.3* | 2.3* | N.P. | 0.4 | 2.2 | 2.1 |
| Guayana | -0.3 | 0.6 | N.P. | -- | 2.5** | N.D. |
| Haití | 1.4 | 3.3* | N.P. | -3.4 | 1.3** | -1.0** |
| Jamaica | -0.7 | 0.4 | N.P. | -- | 8.5** | 2.1** |
| Trin./Tobago | N.D. | 0.8 | N.P. | N.D. | 1.9** | N.D. |
| Cono Sur | | | | | | |
| Argentina | 3.2** | -0.6 | 1.1 | 0.0 | -1.2* | 3.2** |
| Brasil | 1.1** | -0.8* | 0.9 | -1.0** | -1.0** | 3.4** |
| Chile | 1.8* | 1.5* | 0.5 | 0.1 | N.D. | 0.7 |
| Paraguay | 0.9* | -1.3** | 2.0* | 0.4 | 0.0 | 4.3* |
| Uruguay | 3.0* | 1.7** | 0.4 | -1.2* | N.D. | 1.0 |

FUENTE: Departamento de Agricultura de EUA, datos básicos en la producción de maíz, arroz y trigo.
FAO - Anuarios de producción, datos básicos para frijol, yuca y papa.

^aPara el período 1961-80.

^bPara el período 1961-79.

^cÁrea sembrada no significativa o no hubo producción.

N.D.: No hay datos disponibles.

N.P.: Sin producción.

*Significativo al 5 por ciento.

**Significativo al 1 por ciento.

CUADRO II-8.

Producción: promedio de las tasas de crecimiento
anual por región

| Países | Maíz ^a | Arroz ^a | Trigo ^a | Frijol ^b | Yuca ^a | Papa ^b |
|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| América Central | | | | | | |
| Costa Rica | -0.2 | 5.9** | N.P. | -2.7* | 2.9** | 1.3 |
| El Salvador | 5.8** | 3.1* | N.P. | 5.2** | 4.0** | 3.3 |
| Guatemala | 3.3** | 5.8** | 2.9** | 3.7** | 3.8** | 7.5** |
| Honduras | 1.1** | 4.4 | N.P. | -3.0* | -5.6* | 5.1** |
| Nicaragua | 2.4** | 1.9 | N.P. | 1.2 | 4.7** | 4.3** |
| México | 1.7** | 2.0* | 2.7** | 1.1* | N.D. | 4.9** |
| Panamá | 0.0 | 1.7* | N.P. | -4.2** | 4.3** | 4.7** |
| Región Andina | | | | | | |
| Bolivia | 1.3** | 5.0** | 1.8* | -1.2 | 5.2** | 2.4* |
| Colombia | 0.0 | 7.6** | -6.5** | 4.1** | 6.0** | 6.1** |
| Ecuador | 3.0** | 2.3** | -5.5** | 0.9 | 1.4 | 3.0** |
| Perú | 1.1* | 2.2* | -2.0** | 1.2 | -1.4 | 0.9* |
| Venezuela | 1.9* | 8.3** | N.P. | -0.9 | 0.3 | 3.2** |
| Región del Caribe | | | | | | |
| Bahama ^c | | | | | | |
| Barbados ^c | | | | | | |
| Rep. Dominicana | -0.5 | 5.7** | N.P. | 3.4** | 1.3** | 8.7** |
| Guayana | 8.2** | 0.4 | N.P. | N.D. | 2.7** ^d | N.P. |
| Haití | 0.0 | 2.3** | N.P. | 1.1 | 3.8** | 4.3** ^e |
| Jamaica | 7.7** | 1.6 | N.P. | N.D. | 7.3** | 0.2 |
| Trinidad/Tobago | N.D. | 5.2** | N.P. | N.D. | 2.1** | N.P. |
| Cono Sur | | | | | | |
| Argentina | 2.8** | 3.4** | 0.8 | 12.6** | -0.8 | -0.2 |
| Brasil | 3.5** | 1.9** | 16.9** | 0.8 | 1.1 | 3.4** |
| Chile | 3.5** | 1.6 | -1.2 | 2.0* | N.P. | 0.1 |
| Paraguay | 6.2** | 9.5** | 9.9** | 8.0** | 2.1** | -1.1 |
| Uruguay | -0.2 | 8.6** | -1.7 | -2.1 | N.P. | 1.8 |

FUENTE: USDA - Datos básicos en la producción de maíz, arroz y trigo.
FAO - Anuarios de producción, datos básicos para frijol, yuca y papa.

^aPara el período 1961-80.

^bPara el período 1961-79.

^cArea sembrada no significativa o no hubo producción.

^d1971-79 - No hay datos disponibles.

^e1961 - No hay datos disponibles.

N.P.: Sin producción.

N.D.: No hay datos disponibles.

*Significativo al 5 por ciento.

**Significativo al 1 por ciento.

CUADRO II-9.

Principales fuentes de aumentos significativos en la producción^a

| Países | Maíz | Arroz | Trigo | Frijol | Yuca | Papa |
|--------------------------|------|-------|-------|--------|------|------|
| América Central | | | | | | |
| Costa Rica | - + | RA | N.P. | - + | R | - + |
| El Salvador | RA | R | N.P. | A | R | - + |
| Guatemala | R | A | A | A | A | A |
| Honduras | A | - | N.P. | - | - | R |
| Nicaragua | R | - + | N.P. | - | A | R |
| México | RA | R | R | R | N.D. | RA |
| Panamá | - + | R | N.P. | - | A | R |
| Región Andina | | | | | | |
| Bolivia | A | RA | R | - + | A | R |
| Colombia | - + | RA | - + | RA | RA | RA |
| Ecuador | RA | R | - | - | - | R |
| Perú | R | A | - | - | - | R |
| Venezuela | R | R | N.P. | - | - | R |
| Región del Caribe | | | | | | |
| Bahama ^b | | | | | | |
| Barbados ^b | | | | | | |
| Rep. Dominicana | - + | RA | N.P. | A | - | A |
| Guayana | A | - | N.P. | - | RA | - |
| Haití | - | R | N.P. | - | RA | - |
| Jamaica | A | - | N.P. | N.D. | R | - + |
| Trinidad/Tobago | N.D. | A | N.P. | N.D. | R | N.P. |
| Cono Sur | | | | | | |
| Argentina | R | A | - | A | - | - + |
| Brasil | RA | A | A | - | - | R |
| Chile | RA | - + | - | - | N.P. | - |
| Paraguay | RA | A | RA | A | A | - + |
| Uruguay | - + | RA | - | - | N.P. | - |

FUENTE: Basados en los Cuadros A-16 a A-27 en Apéndice I.

^aFuentes principales en el aumento de la producción: A = área; R = rendimiento; RA = ambos.

^bNo hay información disponible.

N.D.: No hay datos disponibles.

N.P.: Sin producción.

Más (+): Tasa de crecimiento anual positiva en el rendimiento.

Menos (-): No hubo aumento, o hubo una disminución significativa en la producción.

El "panorama de progreso" y, en ocasiones, la falta del mismo se representa en los Cuadros II-8 y II-9, a través de los cuales el lector podrá obtener su propia visión. Sin embargo, haremos notar, por ejemplo, que los aumentos de la producción en Brasil, Guatemala y Paraguay se han obtenido principalmente a través de una expansión en el área sembrada. Por el contrario, el aumento de la producción en México se ha realizado a través de incrementos en los rendimientos. En Bolivia y Colombia los aumentos reportados se deben a la interacción de ambos factores, a saber, aumentos tanto en el área como en el rendimiento. Las excepciones a estas generalidades se pueden notar fácilmente en los cuadros referidos, donde las razones que las explican podrían ser tema de extenso análisis.

Los países que parecen tener el menor grado de éxito en aumentar los rendimientos y la producción de los productos incluidos en este estudio son Honduras, Ecuador, Perú, Haití, Chile y Uruguay.

Los resultados generales para los seis productos en los 24 países pueden ser resumidos en la siguiente forma:

| | Sin información o Sin producción | Sin aumentos en producción | Aumentos en la producción debido a tasas de crecimiento significativas en | | | |
|--------|--|----------------------------------|--|------|-------|-------|
| | | | Rendimiento | Area | Ambas | Total |
| Maíz | 3 | 6 | 5 | 4 | 6 | 15 |
| Arroz | 2 | 5 | 5 | 6 | 6 | 17 |
| Trigo | 13 | 6 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| Frijol | 5 | 12 | 1 | 5 | 1 | 7 |
| Yuca | 5 | 7 | 5 | 5 | 2 | 12 |
| Papa | 4 | 8 | 8 | 2 | 2 | 12 |

B. Comparación de la tasa de crecimiento de la población y la tasa de crecimiento de la producción de los productos analizados

Las tasas de crecimiento de la población para los 22 países se presentan en el Cuadro II-6, donde también se presentan las tasas de producción de los seis productos durante el período 1961-80:

El Cuadro II-10 presenta la clasificación de los países por producto: a) donde la tasa de crecimiento de la producción es mayor que la tasa de crecimiento de la población, y b) donde la tasa poblacional es mayor que la que presenta la producción.

El Cuadro II-11 presenta la misma información pero en una forma más detallada, donde se muestra la situación de cada una de los 6 productos en cada una de los países. Esta información se puede resumir en la siguiente forma:

CUADRO II-10.

Tasa de crecimiento de la población vs. tasas de crecimiento de producción

A. Países en los cuales la tasa de crecimiento anual para cada uno de los productos es mayor que la tasa de crecimiento de la población

| <u>Arroz</u> | <u>Trigo</u> | <u>Maíz</u> | <u>Papa</u> | <u>Frijol</u> | <u>Yuca</u> |
|-----------------|--------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Argentina | Brasil | Argentina | Brasil | Argentina | Bolivia |
| Bolivia | Guatemala | Brasil | Colombia | Colombia | Colombia |
| Colombia | Paraguay | Chile | Rep. Dominicana | Rep. Dominicana | El Salvador |
| Costa Rica | | El Salvador | Guatemala | El Salvador | Guatemala |
| Rep. Dominicana | | Guatemala | Haití | Guatemala | Guayana |
| Guatemala | | Guayana | Honduras | Paraguay | Haití |
| Haití | | Jamaica | México | | Jamaica |
| Honduras | | Paraguay | Nicaragua | | Nicaragua |
| Paraguay | | Venezuela | Panamá | | Panamá |
| Trinidad | | | Uruguay | | Trinidad/Tobago |
| Uruguay | | | | | |
| Venezuela | | | | | |

B. Países en los cuales la tasa anual de crecimiento de la población es mayor que la tasa anual de crecimiento de la producción

| <u>Arroz</u> | <u>Trigo</u> | <u>Maíz</u> | <u>Papa</u> | <u>Frijol</u> | <u>Yuca</u> |
|--------------|--------------|-----------------|-------------|---------------|-----------------|
| Brasil | Argentina | Bolivia | Argentina | Bolivia | Argentina |
| Chile | Bolivia | Colombia | Bolivia | Brasil | Brasil |
| Ecuador | Colombia | Costa Rica | Chile | Costa Rica | Costa Rica |
| El Salvador | Chile | Ecuador | Costa Rica | Ecuador | Rep. Dominicana |
| Guayana | Ecuador | Haití | Ecuador | Haití | Ecuador |
| Jamaica | México | Honduras | El Salvador | Honduras | Honduras |
| México | Perú | México | Jamaica | México | Paraguay |
| Nicaragua | Uruguay | Nicaragua | Paraguay | Nicaragua | Perú |
| Panamá | | Panamá | Perú | Panamá | Venezuela |
| Perú | | Perú | Venezuela | Perú | |
| | | Rep. Dominicana | | Uruguay | |
| | | Uruguay | | Venezuela | |

CUADRO II-11.

Resumen de las comparaciones entre la tasa anual de crecimiento de la población y la tasa anual de crecimiento de la producción para los seis productos

| País | Arroz | Trigo | Maíz | Papa | Frijol | Yuca |
|------------------------------|-------|-------|------|------|--------|------|
| Argentina | + | - | + | - | + | - |
| Bolivia | + | - | - | - | - | + |
| Brasil | - | + | + | + | - | - |
| Chile | - | - | + | - | 0 | N.E. |
| Colombia | + | - | - | + | + | + |
| Costa Rica | + | N.E. | - | - | - | - |
| Rep. Dominicana | + | N.E. | - | + | + | - |
| Ecuador | - | - | - | - | - | - |
| El Salvador | - | N.E. | + | - | + | + |
| Guatemala | + | + | + | + | + | + |
| Guayana ^b | - | N.E. | + | N.E. | N.E. | + |
| Haití ^b | + | N.E. | - | + | - | + |
| Honduras | + | N.E. | - | + | - | - |
| Jamaica ^b | - | N.E. | + | - | N.E. | + |
| México | - | - | - | + | - | N.E. |
| Nicaragua | - | N.E. | - | + | - | + |
| Panamá | - | N.E. | - | + | - | + |
| Paraguay | + | + | + | - | + | - |
| Perú | - | - | - | - | - | - |
| Trinidad/Tobago ^b | + | N.E. | N.E. | N.E. | N.E. | + |
| Uruguay | + | + | - | - | - | N.E. |
| Venezuela | + | N.E. | - | - | - | - |

FUENTE: Datos basados en los cuadros anteriores.

No hubo datos para Barbados y Bahamas.

^a + = Tasa de producción mayor que la tasa de población.

- = Tasa de producción para el producto es menor que la tasa de población.

N.E. = Tasa de producción para el producto no se estimó o no corresponde.

0 = La tasa es la misma.

^b La tasa de crecimiento de la población para Guayana, Haití, Jamaica, y Trinidad y Tobago corresponde al período 1970-77.

| | <u>No hay informa- ción o produc- ción</u> | <u>Las tasas son iguales</u> | <u>Tasa de produc. mayor tasa pobl.</u> | <u>Tasa pobl. mayor tasa de produc.</u> |
|--------|--|----------------------------------|---|---|
| Maíz | 3 | 0 | 8 | 13 |
| Arroz | 2 | 0 | 12 | 10 |
| Trigo | 13 | 0 | 3 | 8 |
| Frijol | 5 | 1 | 6 | 12 |
| Yuca | 5 | 0 | 10 | 9 |
| Papa | 4 | 0 | 10 | 10 |

C. Categorización de los países

Algunos de los indicadores incluidos en este capítulo pueden ser utilizados en la evaluación de los países de acuerdo a su bienestar y potencial para el futuro. Se han hecho algunas valoraciones, pero, en general, se ha tratado de restringir la inclinación natural de emitir juicios, permitiendo así que sea el propio lector quien obtenga su propia valoración a través del análisis de los datos. Existen muchos otros medios para categorizar naciones que poseen un alto grado de vulnerabilidad económica y nutricional.

El Servicio Internacional de Desarrollo Agrícola (SIDA) en una reciente publicación, "Indicadores del Desarrollo Agrícola,"¹ resumió la lista de los países incluidos en una o más de las listas utilizadas por diferentes organizaciones:

- * La lista de "Países menos desarrollados" del Consejo Social y Económico de las Naciones Unidas, la cual se basa en el Producto Interno Bruto per cápita, industrialización y educación.
- * La lista de las Naciones Unidas de "Los más seriamente afectados," la cual se basa en el ingreso por persona y en el déficit de la balanza de pagos.
- * La lista utilizada por el Consejo de Alimentación Mundial en "Países con prioridad alimenticia," la cual se basa en el ingreso per cápita, el déficit proyectado de cereales, la proporción de la población desnutrida, la tasa de crecimiento de la producción de alimentos y la potencialidad de acelerar dicha producción.
- * La lista utilizada en "Países con déficit alimenticio," por el Grupo Consultor en Inversiones y Producción de Alimentos (PPDA), se basa en el déficit proyectado en cereales y desnutrición.

Los países de América Latina incluidos en las diferentes listas fueron los siguientes:

¹ Agricultural Development Indicators, International Agricultural Development Service (IADS) New York, NY, 1981.

| | Países menos ¹ desarrollados | Países más ² seriamente afectados | Países con ³ prioridades alimenticias | Países con déficit ⁴ alimenticio |
|-------------|--|--|--|--|
| El Salvador | | X | X | |
| Guatemala | | X | | |
| Guayana | | X | X | |
| Haití | X | X | X | X |
| Honduras | | X | X | |

¹ Designado por el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas.

² Designado por la Asamblea General de las Naciones Unidas.

³ Designado por el Consejo para la Alimentación Mundial de las Naciones Unidas.

⁴ Designado por el Grupo Consultor en Inversiones y Producción de Alimentos.

CAPITULO III

LOS CENTROS INTERNACIONALES

CAPITULO III.

LOS CENTROS INTERNACIONALES

En la investigación agrícola hay áreas de investigación y procedimientos de operación que pueden ser llevados a cabo más ventajosamente por los Centros Internacionales que por los Nacionales. Esto es particularmente cierto cuando se contemplan las necesidades colectivas de los Centros Nacionales.

La ventaja comparativa de los Centros Internacionales frente a los Centros Nacionales es inversamente proporcional al nivel de desarrollo y al tamaño de los Centros Nacionales en cuestión. Esta ventaja es más obvia en las áreas que requieren instalaciones y equipos altamente especializados y la colaboración de científicos con adiestramientos diversos.

Desde un punto de vista tecnológico, las áreas donde los Centros Internacionales tienen una ventaja comparativa son aquellas que no están específicamente relacionadas con el sitio de la investigación o, como en el caso de los estudios genéticos, que no están íntimamente relacionadas con los cruzamientos iniciales que deben ser probados, evaluados, seleccionados y ejecutados en su totalidad por los Centros Nacionales en las áreas de producción.

Los programas genéticos que localizan, identifican y combinan germoplasma de diversas fuentes en "pools" de germoplasma, en variedades de prueba terminadas o casi terminadas, y en su selección y/o modificación para las zonas ecológicas y regímenes de producción específicos de cada país, se pres-
tan para ser ejecutados de una manera más efectiva y eficiente por los Centros Internacionales.

Las instalaciones y la estructura organizativa de los Centros Internacionales son particularmente apropiadas para las tareas de recolección, clasificación y almacenamiento de germoplasma (bancos de germoplasma) que a su vez debe ser puesto a disposición de los genetistas de los Centros Nacionales.

En los Centros Internacionales pueden desarrollarse las instalaciones y procedimientos para la selección de características deseables tales como resistencia a las enfermedades, los insectos y las condiciones adversas, así como la calidad. También puede reunirse y distribuirse la semilla para probarla bajo una amplia gama de condiciones ecológicas y biológicas adversas. El uso de diseños experimentales y sistemas de datos apropiados puede optimizar la recolección de datos definitivos acerca del potencial de comportamiento con respecto a las características designadas según las parcelas experimentales.

Por medio de una juiciosa selección de materiales y procedimientos y una recolección y análisis apropiados de la información, los Centros Internacionales pueden cumplir funciones que de otra manera deberían ser realizadas por cada Centro Nacional, con la consiguiente duplicación de instalaciones y personal y la proliferación del esfuerzo total. Muchos centros nacionales serían incapaces de reunir las instalaciones, el equipo y el personal necesarios para esta tarea.

Los Centros Internacionales poseen otros atributos que son claramente ventajosos en la investigación agrícola. Como ejemplos fundamentales podemos citar la continuidad (de personal y presupuesto) y la libertad de viajar donde y cuando sea necesario.

Para la investigación en localidades específicas, es primordial que haya programas nacionales viables para llevar a cabo las operaciones necesarias. Lo mismo se aplica a la transferencia de tecnología a nivel de agricultor.

La selección final y/o validación de variedades adecuadas y tecnología de producción para cada área de producción debe realizarse en el país. Como regla general, será y debe ser realizada por el personal del Centro Nacional.

Los Centros Internacionales también pueden llevar a cabo ventajosamente parte del adiestramiento, el desarrollo de conferencias, seminarios, etc. El adiestramiento de un gran número de participantes de un mismo país puede ser mejor ejecutado en el país en cuestión.

CIMMYT - Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
Londres 40, Apartado Postal 6-641, Mexico 6, D.F., Mexico.

Cada uno de los tres Centros Internacionales publica diversos tipos de informes anuales, reseñas y planes para el futuro. Dos publicaciones de CIMMYT merecen la atención de aquellos que busquen información más detallada (Copias de estas publicaciones acompañan al original del informe).

- 1) "CIMMYT Reseña 1980" (ISSN 0304-5463) (En Español y en Inglés. 110 páginas)
- 2) "CIMMYT Mira Adelante" ("CIMMYT Looks Ahead"). Informe de planificación para la década del 80 (78 páginas)

Además de los resúmenes de nuestras observaciones en CIMMYT nos hemos tomado la libertad de incorporar como un apéndice trozos de a) una carta del Dr. Robert D. Osler, Director General Asistente, CIMMYT, al Dr. H. R. Fortmann, Director del Proyecto, en respuesta a un pedido de información perteneciente a las operaciones de CIMMYT y de apreciación de las necesidades del país, y b) una presentación del Dr. Robert D. Havener, Director General de CIMMYT, en Manila, el 10 de Octubre de 1980.

El siguiente resumen de las actividades de CIMMYT en Latinoamérica está basado en esos informes.

El Mandato de CIMMYT

El mandato del CIMMYT es apoyar y complementar los esfuerzos de investigación de los países en desarrollo para incrementar la cantidad, confiabilidad y calidad de la producción de maíz, trigo, cebada y triticale.

El mandato es global y CIMMYT realiza investigaciones en colaboración con prácticamente cada país productor de maíz y trigo del mundo. El mejoramiento del cultivo es el impulso primordial del programa a pesar de que las ramificaciones de esta investigación son de largo alcance.

La investigación, el entrenamiento y las actividades de información que se realizan en México continúan siendo el centro de las relaciones con los colaboradores nacionales aún cuando las redes de programas regionales representan un elemento vital en la estrategia institucional de CIMMYT para los años 80 y años posteriores.

Contribuciones a los Programas Nacionales

CIMMYT realiza cinco contribuciones principales a los programas nacionales. Ellas son:

- 1) Germoplasma mejorado con un rendimiento potencial mayor, una mejor resistencia a las enfermedades y plagas y una mayor confiabilidad en el rendimiento bajo condiciones ambientales adversas.
- 2) Apoyo al desarrollo de personal para los programas nacionales, desde el apoyo a los estudios de posgrado hasta cursos de capacitación en servicio.
- 3) Procedimientos para guiar y orientar la investigación de mejoramiento y manejo de cultivos en el trópico y zonas subtropicales.
- 4) Información sobre los avances científicos y de productividad en una variedad de formas adecuadas a varias audiencias.
- 5) Servicios de consultoría para las varias agencias, organizaciones y gobiernos que busquen incrementar la eficiencia de sus sistemas de producción de maíz y trigo.

Objetivos y actividades relacionadas con el mejoramiento del cultivo

Los objetivos generales de CIMMYT en lo que respecta al mejoramiento de los cultivos son los de combinar características de rendimientos altos y confiables en un vasto espectro de germoplasmas. Un sistema de pruebas en localidades múltiples, dentro de México y alrededor del mundo, ha permitido a los científicos de CIMMYT y a los colaboradores nacionales desarrollar variedades ampliamente adaptadas, con una capacidad de rendimiento mayor que la de los cultivares tradicionales, bajo condiciones de producción adversas y que aún poseen el potencial genético para rendimientos vastamente superiores bajo condiciones más favorables. Estos materiales continúan siendo mejorados en cuanto a su resistencia a enfermedades y plagas, tolerancia a ciertos problemas de suelo y a los accidentes climáticos tales como extremas temperaturas y humedad.

Como un servicio a Latinoamérica y al mundo, CIMMYT dirige un banco de germoplasma de maíz, trigo, cebada y triticale. Estas unidades de germoplasma mantienen, catalogan, reparten, y regeneran semillas de los cultivares

mejorados así como de los tradicionales. CIMMYT también actúa como un centro de desarrollo, recopilación, distribución y procesamiento de datos de las pruebas y semilleros de sus cultivos.

CIMMYT ha dividido las áreas productoras principales de maíz y trigo de Latinoamérica en regiones con base en problemas de enfermedades y plagas. Para el maíz, existen esencialmente cuatro regiones y dos clases de problemas, uno que requiere continua vigilancia y otro que requiere atención concertada. Por ejemplo, en Ecuador, el personal de CIMMYT está prestando atención concertada al enanismo amarillento de la cebada y al rayado del trigo. Estas son enfermedades importantes en la región latinoamericana. El Cuadro III-1 presenta las regiones y sus problemas.

El maíz de las zonas bajas será el mayor centro de trabajo en achaparramiento en la red mundial.

El Programa de Trigo de CIMMYT está formado por dos regiones latinoamericanas, una en el Cono Sur y la otra en la Región Andina. El Cuadro III-2 es más complicado por haber tres cultivos en cada región.

Estas dos regiones (Andina y Cono Sur) serían los centros principales de trabajo en varias enfermedades para la totalidad de la red global.

CIMMYT también está trabajando en problemas agronómicos con los programas nacionales en Latinoamérica. Una vez más, aunque su trabajo es necesariamente limitado en cuanto a localidad, está diseñado para servir zonas más amplias. Esto se realiza de dos maneras. Primero, el trabajo es un punto de partida para los programas de adiestramiento y, segundo, refina prácticas que luego pueden ser usadas en otros lugares. Una gran parte del trabajo agronómico de CIMMYT tiene lugar en los predios de los productores a través de programas nacionales y mucho de esto se realiza en colaboración con los programas económicos regionales.

El personal del programa económico regional trabaja conjuntamente con los biólogos y economistas de los programas regionales. Su trabajo está dirigido a refinar y demostrar procedimientos que facilitan los esfuerzos de los programas nacionales dedicados a la investigación de campo. La mayor parte de su trabajo está reforzado por contribuciones de los especialistas en maíz y trigo de CIMMYT. Nuevamente, aunque el trabajo se relaciona directamente con las necesidades del país participante, en la medida en que aumenta la utilidad de las prácticas tiene implicaciones para otros programas de Latinoamérica.

CIMMYT percibe que su rol más importante no es el de transferir tecnología per se sino el de proveer a los programas nacionales con germoplasma, entrenamiento, prácticas, información y servicios de consulta. Los países formulan la tecnología por sí mismos.

El Cuadro III-3 provee indicaciones de los contactos de los países de Latinoamérica con CIMMYT. Este último enfatiza los contactos personales a través de sus propios especialistas y el personal regional. En algunos casos, los especialistas pasan más de la mitad de su tiempo lejos del Centro.

CUADRO III-1.

Problemas en el mejoramiento de maíz
por regiones de producción en Latinoamérica

| | R | LB | ER | SR | DM | ST | B | FAW | CEW |
|---|---|----|----|----|----|----|---|-----|-----|
| Zona Andina | 1 | 1 | 2 | 1 | | | 2 | | 2 |
| Zonas altas de Centro- américa y América del Sur | 1 | 1 | 2 | 1 | | | | | |
| Zonas bajas de Centroamé- rica y América del Sur | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2* | | 2 | |
| América del Sur (al Sur del Amazonas) | | 1 | 1 | 1 | | | | | |

R = roya
 LB = tizón de la hoja
 ER = pudrición de la mazorca
 SR = pudrición del tallo
 DM = mildiu velloso
 ST = achaparramiento
 B = barrenador
 FAW = gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)
 CEW = gusano elotero

1 = Requiere continua vigilancia.

2 = Requiere atención concertada.

* Esfuerzo especial de la red global.

CUADRO III-2.

Problemas del mejoramiento de la cebada, trigo durum y trigo para panificación en las regiones productoras de Latinoamérica

| Zona | — Royá — | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------|----|----|----|---|----|----|---|---|----|----|
| | SM | SP | LF | S | H | B | F | M | T | R | A |
| Andina | | | | | | | | | | | |
| Cebada ^a | 1 | 1 | 1 | | 1 | 2* | | 1 | | | |
| Durum | | 2* | | | | 1* | | | | 1 | 1 |
| Trigo para panificación | 1 | 2 | 1 | 2* | 1 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Cono Sur | | | | | | | | | | | |
| Cebada | | 2* | 1 | | 1 | 2* | | 1 | | | |
| Durum | | 1 | | 1 | | 1 | 2* | | | 1 | |
| Trigo para panificación | 2 | 1 | 2 | 2* | 2 | 2* | 2* | 1 | 1 | 2* | 2* |

SM = roya del tallo

SP = roya lineal

LF = roya de la hoja

S = *Septoria*

H = *Helminthosporium*

B = enanismo amarillo

F = fusariosis

M = tizón

T = tizón del trigo

R = podredumbre de la raíz

A = toxicidad aluminica

1 = Requiere continua vigilancia.

2 = Requiere atención concertada.

^aLa cebada requiere vigilancia continua por *Rhynchosporium* y por el carbón cubierto.

*Esfuerzo especial de la red global.

CUADRO III-3.

Indicadores de contactos de CIMMYT con países
latinoamericanos, por regiones

| País | Datos de 1979 Total de días/hombre de viaje oficial fuera del país a su cargo | | | Adiestrados en servicio | | Ensayos seleccionados distribuidos en 1979 | |
|--------------------|---|---------------------|------------------|----------------------------|------------------|--|------------------------------|
| | Personal de trigo | Personal de maíz | Otro personal | Maíz 1971-79 | Trigo 1966-79 | Maíz | Trigo, cebada y triticale |
| Argentina | 116 | -- | 5 | 11 | 14 | 0 | 50 |
| Brasil | 84 | 23 | -- | 3 | 18 | 24 | 62 |
| Chile | 140 | 15 | 20 | 2 | 8 | 3 | 57 |
| Paraguay | 13 | -- | -- | -- | 5 | -- | 15 |
| Uruguay | -- | -- | -- | -- | 1 | -- | 8 |
| Bolivia | 34 | 16 | 17 | 10 | 13 | 9 | 36 |
| Colombia | 31 | 28 | 19 | 9 | 5 | 10 | 14 |
| Ecuador | 54 | 67 | 43 | 17 | 16 | 8 | 42 |
| Perú | 42 | 142 | 21 | 17 | 15 | 10 | 50 |
| Venezuela | 7 | 58 | -- | 7 | -- | 3 | 9 |
| Barbados | -- | -- | -- | -- | -- | 3 | -- |
| Repúbl. Dominicana | -- | 36 | 18 | 11 | 1 | 3 | 9 |
| Guayana | -- | -- | -- | 1 | 1 | -- | 9 |
| Haití | -- | 5 | -- | 11 | -- | 9 | 4 |
| Jamaica | -- | -- | -- | -- | -- | 12 | 3 |
| Trin./Tobago | -- | -- | -- | -- | -- | 6 | 4 |
| Costa Rica | 2 | 64 | 23 | 10 | -- | 9 | 9 |
| Guatemala | 15 | 62 | 13 | 15 | 8 | 11 | 14 |
| Honduras | -- | 110 | 29 | 24 | 1 | 11 | 6 |
| México | 95 | 166 | 45 | 22 | 44 | 41 | 94 |
| Nicaragua | -- | 4 | -- | 16 | -- | 9 | 1 |
| Panamá | 2 | 32 | 45 | 11 | 1 | 14 | -- |

CIAT - Centro Internacional de Agricultura Tropical
 Apartado Aéreo 6713
 Cali, Colombia

Las siguientes publicaciones de CIAT están incluidas al final de este informe como una fuente de información exhaustiva. Se citan aquí los informes por producto del año 1979 pero los informes de 1980 estarán sin duda listos a la brevedad. Estos documentos han resultado muy valiosos en la obtención de información acerca de los programas de CIAT y han sido citados liberalmente, algunas veces sin otorgarles los créditos correspondientes.

- 1) Informe Anual del Programa de Frijoles
 02EBI-79 (Inglés)
 02SBI-79 (Español)
- 2) Informe Anual del Programa de Yuca
 02ECI-79 (Inglés)
 02SCI-79 (Español)
- 3) Informe Anual del Programa de Arroz
 02ERI-79 (Inglés)
 02SRI-79 (Español)
- 4) Informe Anual de Pasturas Tropicales
 02EGI-79 (Inglés)
 02SGI-79 (Español)
- 5) Informe de CIAT - 1980
 02EI-79 (Inglés)
 02SI-79 (Español)

CIAT fué constituido en 1967 y comenzó a operar en 1969. Su objetivo es generar y transmitir, en colaboración con las instituciones nacionales, la tecnología mejorada que contribuirá a incrementar la producción, la productividad y la calidad de los productos alimenticios básicos específicos de los trópicos (principalmente en países de Latinoamérica y el Caribe), permitiendo de esta manera a los productores y consumidores (especialmente a aquellos de recursos limitados) aumentar su poder adquisitivo y mejorar su nutrición.

En forma explícita, CIAT está dedicado principalmente a apoyar la producción agrícola en una región: la zona tropical de Latinoamérica y el Caribe. A lo largo de su desarrollo CIAT ha procurado adaptar su programa general para un mejor aprovechamiento de las ventajas comparativas del Centro en el campo de la investigación internacional y el adiestramiento.

CIAT concentra sus esfuerzos en cuatro productos: arroz, yuca, frijol (*Phaseolus* sp.) y pasturas tropicales para la producción de leche y carne vacuna. (En sus principios CIAT también incluía porcinos y ganado vacuno entre dichos productos.) Con respecto al frijol, yuca y arroz, el objetivo primordial es el incremento de la productividad de las tierras donde son cultivadas. Con respecto a las pasturas tropicales y también a la yuca, el centro está desarrollando tecnología mejorada que facilitará el incremento

de la producción de las tierras donde se adapten los cultivos y que puedan ser potencialmente más productivas. Estas tierras incluyen millones de hectáreas de suelos ácidos e infértiles donde no pueden cultivarse otras especies económicamente.

La zona tropical latinoamericana está marcada por contrastes pronunciados: extensas sabanas con buenos suelos cultivables y clima favorable, ásperas pendientes andinas, tierras bajas infértiles bajo un régimen de sequía e inundaciones alternadas, valles fluviales ricos, deltas pantanosos y bosques impenetrables. Bajo estas características los programas que aspiren a beneficiar la producción agrícola y mejorar el bienestar humano en la región deben tomar diversas formas, además de abrir nuevas fronteras ya que se ha realizado poca exploración científica hasta el presente para allanar el camino. A pesar de que se está disponiendo de tecnología mejorada a menudo deben introducirse cambios lentos en las tradiciones de fuerte arraigo para permitir un uso eficiente de los nuevos conocimientos.

La provincia geográfica donde se encuentra CIAT está situada debajo de las mesetas de tierras altas más favorecidas e incluye tierras no cultivadas con un potencial de regular a bueno donde los ingenieros agrónomos creen que la tecnología moderna puede lograr cambios substanciales. Otras áreas, tales como las grandes llanuras y los bosques de la zona lluviosa, ofrecen grandes posibilidades para el futuro.

Los rendimientos de los principales productos han sido tradicionalmente bajos excepto en los cultivos de exportación. El maíz, arroz, frijol y yuca, alimentos primordiales de la población, generalmente dan resultados pobres. El ganado vacuno y porcino ofrecen un bajo retorno de la inversión excepto en los establecimientos comerciales y fincas modernas. Aun allí, los problemas de nutrición y salud frecuentemente constituyen barreras a una mayor producción.

Las pequeñas fincas producen la mayoría de los alimentos para consumo humano y animal, mucho de ello es para consumo y uso casero. En estas fincas, la agricultura está orientada hacia los niveles más bajos posibles de inversión, innovación y riesgo, no porque los productores sean iletrados, remisos o lentos en adaptarse a los cambios, sino porque, de acuerdo con su experiencia con los azares y caprichos de la naturaleza y el mercado, la precaución es el modo más práctico de asegurar la supervivencia de un año al otro. Aún a un nivel de subsistencia, la supervivencia depende de la diligencia. Una población rural que crece a una tasa anual del 3% debe competir cada año más duramente por los recursos.

Estas consideraciones naturales y sociológicas han dado forma a los programas de CIAT cuyo enfoque es la investigación que tiene una amplia aplicación. Esta es generalmente orientada hacia la producción, investigación en la cual CIAT cuenta con una ventaja comparativa. Ella incluye esfuerzos masivos para detectar resistencia genética a las pestes, las enfermedades y los cambios ambientales. También a menudo consiste en evaluar prácticas agronómicas o culturales, especialmente aquellas que ofrecen la posibilidad de trabajar con menos cantidad de insumos comprados y a la vez aumentar la productividad.

Una vez que se ha ideado una tecnología exitosa, ésta es de poco valor si no se la difunde y adopta con igual éxito. Esta es la razón por la cual CIAT enfatiza sus funciones de capacitación y asesoramiento. CIAT ofrece adiestramiento a los especialistas e investigadores en producción agrícola de toda región a virtualmente todos los niveles.

CIAT es totalmente responsable por el desarrollo internacional de los cuatro cultivos (arroz, yuca, frijol y pasturas tropicales) dentro del trópico del hemisferio occidental. También trabaja en otras regiones. CIAT tiene la responsabilidad a nivel mundial de la investigación en frijol *Phaseolus* y responsabilidad en todas las regiones, excepto África, del mejoramiento de la yuca. Las actividades relacionadas con el mejoramiento del arroz están restringidas a Latinoamérica y aún dependen de alguna manera de la cooperación técnica con el Instituto Internacional de Investigación en Arroz (IRRI), especialmente en el intercambio de germoplasma. Aunque no es una parte del programa básico del centro, CIAT también provee una base de operaciones para las actividades de mejoramiento de maíz en la Región Andina, en cooperación con CIMMYT.

El Cuadro III-4 muestra el número de profesionales capacitados en CIAT en 1978, por país de origen y área de especialización. Este es un indicador de los contactos de CIAT con los países de Latinoamérica.

CIP - Centro Internacional de la Papa
 Apartado 5969
 Lima, Perú

CIP fué establecido formalmente en 1971. A pesar de tener sólo 10 años de existencia, su desarrollo se ha basado en la infraestructura provista por el proyecto para el desarrollo de un Programa Nacional Peruano de la Papa, financiado por USAID, y el Programa de la Fundación Rockefeller en México. También existía la rica veta de tecnología y germoplasma desarrollados en los EUA, Canadá y Europa.

Además de ser un Centro dedicado a un sólo producto, CIP tiene ciertas características únicas. Está situado relativamente cerca de lo que se considera el centro de origen de las especies tuberíferas del género *Solanum* (las mesetas y laderas de mediana y gran altura de México, Centro América, Colombia, Ecuador, Perú, y Bolivia.) El cultivo de la papa en Latinoamérica, particularmente en la Zona Andina, data de varios siglos atrás. La propagación es tradicionalmente vegetativa por medio de trozos del tubérculo. Por un lado, este tipo de propagación simplifica el proceso de mejoramiento por un proceso de cruzamientos y selección. Toda vez que se identifica un clon superior puede inmediatamente iniciarse su multiplicación y distribución. Por otro lado la multiplicación vegetativa tiene desventajas inherentes (la perpetuación automática y la acumulación de virus) a menos que se tomen medidas especiales para evitarlas. El uso de semilla de tubérculo es un proceso lento y caro si la semilla se compra en fuentes exteriores. De allí el énfasis que CIP pone en el desarrollo de metodología para la multiplicación por medio de semilla botánica.

CUADRO III-4.

Indicadores de los contactos de CIAT con los países de Latinoamérica por región.
Profesionales capacitados en CIAT en 1978 por país de origen y producto en el cual se especializaron

| País | Producto o programa | | | | | | | | | Total |
|-----------------|---------------------|------|-------|--------|----------|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------|-------|
| | Frijol | Yuca | Arroz | Bovino | Porcinos | Producción de semilla | Biblioteca y servicios de información | Operación/manejo de las estaciones | Otros | |
| Argentina | 1 | -- | 1 | 1 | 1 | -- | 1 | -- | -- | 5 |
| Brasil | 20 | 22 | 1 | 9 | 1 | -- | 1 | 1 | -- | 55 |
| Chile | 5 | -- | 1 | -- | -- | 2 | 1 | -- | -- | 9 |
| Paraguay | -- | -- | -- | -- | 3 | 1 | -- | -- | -- | 4 |
| Uruguay | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Bolivia | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 15 |
| Colombia | 12 | 7 | 1 | 8 | 4 | 7 | 2 | 1 | 1 | 43 |
| Ecuador | 5 | 3 | 4 | -- | 2 | 4 | -- | -- | 2 | 20 |
| Perú | 6 | 1 | 6 | 3 | 3 | -- | 1 | -- | 1 | 21 |
| Venezuela | 4 | 3 | 1 | 1 | 2 | -- | -- | -- | -- | 11 |
| Barbados | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Rep. Dominicana | 4 | 1 | -- | 1 | -- | 2 | 1 | 1 | -- | 10 |
| Guayana | -- | 2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 2 |
| Haití | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Jamaica | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Trinidad/Tobago | -- | 1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 1 |
| Costa Rica | 6 | 4 | 2 | -- | -- | 1 | -- | -- | -- | 13 |
| Guatemala | 5 | -- | -- | -- | 1 | 3 | 2 | -- | -- | 11 |
| Honduras | 9 | -- | 1 | -- | -- | 1 | -- | 1 | -- | 12 |
| México | 2 | 3 | 3 | -- | 1 | -- | -- | -- | -- | 9 |
| Nicaragua | 2 | 1 | -- | 2 | -- | -- | 1 | -- | -- | 6 |
| Panamá | 4 | 1 | -- | 2 | -- | 3 | 1 | -- | -- | 11 |

CIP realiza su trabajo a tres niveles:

- 1) Investigación en nueve tópicos principales.
- 2) Investigación regional en varias zonas geográficas del mundo en vías de desarrollo de cuyos suelos se han hecho mapas sobre problemas y potencial de la papa.
- 3) Proyectos de investigación conducidos por otros científicos bajo contrato con CIP, esfuerzos individuales y de equipo íntimamente relacionados con el esfuerzo total bajo 1) y 2).

Las nueve áreas de investigación y los esfuerzos de investigación y adiestramiento regionales han sido resumidos por CIP en un Informe Técnico (16 de octubre de 1980) y están reproducidas a continuación.

"El programa de CIP en su sede central y en las diferentes regiones está orientado alrededor de importantes áreas de investigación que cuentan con programas de adiestramiento asociados con las actividades de investigación. Estas nueve áreas han sido determinadas para atacar los problemas del mejoramiento de la papa en los países en desarrollo. La importancia otorgada a cada una de ellas puede cambiar y ya lo ha hecho durante el transcurso del programa de investigación total y la obtención de nueva información. Dentro de estas áreas, el personal de CIP se halla ejecutando 55 proyectos de investigación. Treinta de estos proyectos tienen su sede en otras instituciones en calidad de contratos de investigación.

I

RECOLECCION Y CLASIFICACION DE LAS ESPECIES TUBERIFERAS DE *SOLANUMS*

"A comienzos de 1980 el trabajo se ha concretado en el exámen taxonómico de las especies de *Solanum* silvestres y en expediciones para recolectar especies perdidas o visitar zonas que se consideran no muy bien conocidas. Se han organizado expediciones en Chile, Bolivia, Perú, Ecuador y México. Se han descrito dos especies silvestres nuevas.

II

MANTENIMIENTO, DISTRIBUCION Y UTILIZACION DE *SOLANUMS* TUBERIFEROS

"Cada año la colección mundial de cultivares se planta en la estación experimental de CIP cerca de Huancayo. Esta plantación se emplea para mantenimiento y para que los investigadores eliminen los clones duplicados de la colección. Con el uso de la computadora para sortear y comparar trazos morfológicos y de la electroforesis para comparar bandas proteínicas, más de mil duplicados fueron identificados el último año.

"Se distribuyeron clones y poblaciones seleccionadas entre varios países de Latinoamérica y los Centros de distribución de germoplasma de CIP en Turquía, Kenia y las Filipinas. Se han identificado clones con altos niveles de tolerancia al calor en Yurimaguas en Perú y en varias localidades tropicales en Brasil. Se requiere mayor resistencia a las enfermedades e insectos si se desea cultivar estos clones sin el uso de pesticidas. La

evaluación de familias producidas con semilla botánica de papa ha demostrado que se puede obtener uniformidad y que son posibles los avances con respecto a una mayor capacidad de rendimiento. Por medio de contratos de investigación en otras instituciones y de estudios citogenéticos en CIP se examinarán formas en que se puedan producir mejores poblaciones bajo condiciones comerciales.

III

CONTROL DE IMPORTANTES ENFERMEDADES FUNGOSAS DE LA PAPA

"Pruebas de tizón tardío realizadas en Colombia han demostrado que este lugar es excelente para la evaluación de variedades. Allí ocurren severas epifitias. El personal de Colombia maneja muy bien la estación experimental y se ha desarrollado una muy buena relación de trabajo. Las pruebas de tizón en La Molina bajo un sistema de riego por aspersión para mantener la humedad no fueron tan exitosas.

IV

CONTROL DE IMPORTANTES ENFERMEDADES BACTERIALES DE LA PAPA

"Los clones con resistencia al marchitamiento bacteriano están más cercanos a alcanzar la categoría de variedades en Costa Rica. CIP ha asistido en la producción de semilla limpia y en los procedimientos de multiplicación. Nuevas fuentes de resistencia que toleran altas temperaturas son incorporadas a los materiales de cruzamientos. Las líneas, que combinan resistencia a los nemátodos del nudo de la raíz, deberán estar en los campos de experimentación el año próximo. En Colombia la investigación en finca fue muy exitosa y este país reemplazará a Costa Rica como una de las principales localidades de ensayo.

V

CONTROL DE IMPORTANTES ENFERMEDADES VIROSICAS

"Este programa continúa teniendo grandes responsabilidades de adiestramiento. Existe una presión constante para adiestrar personal de los programas nacionales en procedimientos para detectar y eliminar virus. Una Conferencia de Planeamiento a mitad de año revisó el programa completo de investigación de virus e hizo recomendaciones para el trabajo futuro. El programa de detección de virus, así como el viroide PSTV, de CIP está altamente calificado por científicos internacionales. El trabajo de cruzamiento para incorporar inmunidad al PVX y PVY en las líneas comerciales ha aumentado la frecuencia de esta resistencia en los materiales de CIP. La selección por resistencia a la infección de PLRV continúa pero ha sido difícil encontrar mayores avances.

VI

CONTROL DE IMPORTANTES NEMATODOS E INSECTOS DE LA PAPA

"La investigación sobre el control biológico de los nemátodos a través del uso de un hongo continúa dando buenos resultados. Todas las pruebas en Perú han demostrado que el hongo es un agente efectivo de control. Se están considerando los procedimientos y precauciones adecuadas para su uso en otros países. Las diferencias clonales en cuanto a resistencia a la polilla del tubérculo han sido confirmadas. En 1980 se abrió una nueva posición en el manejo integrado de pestes. Su trabajo tratará de reunir todas las medidas de control actualmente en potencia para desarrollar procedimientos que sean efectivos y económicos y que usen una mínima cantidad de pesticidas.

VII

MANEJO AGRONOMICO Y BIOLOGICO DE LA PAPA EN CONDICIONES AMBIENTALES ADVERSAS

"En diversas localidades se está realizando investigación sobre las prácticas agronómicas apropiadas para la producción de papa originada de semilla botánica. Una buena producción requiere un manejo muy cuidadoso durante las etapas iniciales de la germinación de la semilla, el transplante y el desarrollo de la planta. El control de malezas requiere grandes cantidades de mano de obra, especialmente en las primeras semanas de desarrollo. En La Molina se realizó con éxito un experimento que utiliza una cubierta de plástico para aumentar el rendimiento y controlar las malezas, talvez debido a una mejor retención de la humedad y a las temperaturas más altas del suelo. Tuvieron lugar estudios intensivos de prácticas agronómicas bajo condiciones de alta temperatura y humedad en Yurimaguas. Las coberturas del suelo con residuos orgánicos, sombra y cultivos asociados brindan algunos beneficios. Hasta el presente, el factor más importante identificado ha sido la necesidad de semilla de muy alta calidad con tuberización temprana.

VIII

DESARROLLO DE TECNOLOGIA, ALMACENAMIENTO Y PROCESAMIENTO

"Varios productores y cooperativas usaron la planta de procesamiento piloto de Huancayo para procesar hasta 10 toneladas de su propio producto cada uno. Este procedimiento ayudó a introducir la planta y su operación en la comunidad y proveyó un medio para juzgar la aceptación de sus conceptos por parte de los agricultores. En general, la planta funcionó muy bien y la mayoría de los productores quería más tiempo para procesar mayores cantidades. Sería interesante constatar si alguna de las cooperativas construye su propia planta. La falta de capital y crédito y las condiciones inseguras del mercado son los factores limitantes. Se construyó una planta más pequeña en otra localidad de Perú para ser dirigida por el Ministerio de Agricultura. Se están elaborando planos detallados de la planta y cada pieza del equipo para que la construcción pueda ser duplicada en otros países. Las condiciones e intereses económicos locales determinarán la

adopción de este método de procesamiento. En 1980 una conferencia de planeamiento revisó el proceso y recomendó que no se hicieran mayores esfuerzos adicionales para añadir nueva tecnología para este tipo de procesamiento.

IX

INVESTIGACION EN PRODUCCION DE SEMILLA EN LOS PAISES EN DESARROLLO

"Se han estudiado y usado procedimientos para una multiplicación rápida de tubérculos. Hay una demanda constante de información y adiestramiento en esta área. Se están distribuyendo materiales de adiestramiento y diapositivas. La habilidad de la semilla botánica de germinar bajo altas temperaturas puede reflejar la habilidad de la planta resultante de producir tubérculos bajo dichas condiciones térmicas. Se están realizando pruebas para evaluar los resultados preliminares. También se están llevando a cabo trabajos en suspensión celular para la selección de genotipos con tolerancia a la sal."

INVESTIGACION Y ADIESTRAMIENTO REGIONALES

Esta sección presenta un examen general de las actividades del programa en la región I y II con detalles específicos de las actividades de investigación y adiestramiento descriptos en las nueve áreas ya mencionadas.

REGION I

La sede regional en Tibaitata funcionó sin inconvenientes en 1980. A pesar de que el convenio formal final con el gobierno de Colombia no está finalizado aún, el científico regional ha podido desenvolverse bien dentro de Colombia y en los otros países de la región. Se ha completado la renovación de los invernaderos y el germoplasma de CIP está entrando en Colombia a través de un procedimiento de cuarentena ya establecido. Se están remodelando oficinas. Se realizó un curso de adiestramiento que utilizó las instalaciones en Lima y Tibaitata, el cual se consideró efectivo en la demostración de una amplia línea de técnicas y problemas de la producción de papa. También se han ofrecido otros cursos cortos en la región. Varios proyectos de investigación de corto plazo se están llevando a cabo con personal del programa nacional.

REGION II

PRECODEPA, la institución regional de investigación, continúa avanzando. CIP va a mudar su sede regional de Costa Rica probablemente a Brasil en 1981. Habrá un realineamiento de los países en las regiones I y II que reflejará más las necesidades comunes de investigación que la situación geográfica.

INVESTIGACION SOCIAL

Los extensos estudios de campo en el Valle del Mantaro en Perú terminarán en 1980. Se están preparando los informes finales que resultarán útiles a CIP para la consideración de su tecnología y al Ministerio de Agricultura en sus esfuerzos por aumentar la producción alimenticia en Perú. Algunas de las técnicas desarrolladas en este estudio son usadas en otras regiones de CIP. Tal vez el resultado más fundamental de este estudio haya sido permitir que los científicos obtengan un aún mayor entendimiento de la necesidad de identificar las restricciones de los campos productores y comprender mejor las razones por las que alguna tecnología nueva no podría usarse.

El Dr. Kenneth J. Brown, Director de Investigación Regional y Adiestramiento, proveyó el siguiente resumen de ejemplos de los esfuerzos de CIP por solucionar los problemas de producción e investigación comunes en la mayoría de los países.

- 1) "La falta de una buena fuente local de semillas y dependencia de la costosa semilla importada.
- 2) "La falta de habilidad para mantener la semilla local en condiciones fisiológicas y fitosanitarias adecuadas. De allí la necesidad de buenas instalaciones de almacenaje de bajo costo.
- 3) "El alto costo de la semilla.
- 4) "Las pérdidas importantes debido a enfermedades como el tizón tardío y el marchitamiento bacterial.
- 5) "Los precios de mercado cíclicos que llevan a una pérdida de confianza en el cultivo.

"El programa de investigación de CIP brinda asistencia en los problemas de multiplicación de semilla de la siguiente forma:

- a) "Desarrolla métodos de multiplicación rápida para aumentar la relación de multiplicación de 6:1 a 300:1.
- b) "Enseña métodos simples de selección y mantenimiento de las existencias de semilla *in situ* por el mismo productor, donde las condiciones climáticas son satisfactorias.
- c) "Ha desarrollado instalaciones de almacenaje de bajo costo que tienen aceptación inmediata por parte de los pequeños y grandes agricultores para la conservación de semillas en climas templados y cálidos.
- d) "Está desarrollando un sistema de cultivo de papas a partir de la semilla botánica para disminuir los insumos de producción a un 5% del costo total, en vez de un 50/60% usando los métodos tradicionales.
- e) "Está produciendo material genético con resistencia a las principales enfermedades virósicas para que los agricultores puedan usar su propia semilla repetidas veces sin que se produzca una excesiva degeneración debida a las enfermedades.

"Las enfermedades tales como el tizón tardío y el marchitamiento bacterial son atacadas principalmente a través de nuestro programa de cruzamiento. Se han incorporado altos niveles de resistencia a un germoplasma que es aceptable y está adaptado a los requisitos comerciales. Dos variedades derivadas de esta fuente han sido nombradas Caxamarca y Molinera por el programa peruano de la papa. Otra variedad ha sido nombrada recientemente en Colombia. En Costa Rica, un trabajo exhaustivo de selección durante tres años en la zona de Turrialba ha permitido la selección de dos clones con gran resistencia al marchitamiento bacterial. Estos están siendo multiplicados por los científicos nacionales.

"La fluctuación del precio de mercado es frecuentemente exacerbada por las políticas agrícolas nacionales y la situación política del país. La presencia de áreas discontinuas de producción que extiendan la producción en forma pareja durante el año puede ser la mejor solución a este problema. Los subsidios a la importación de alimentos básicos, tales como trigo, y arroz, hace que éstos sean económicamente más atractivos que los alimentos producidos localmente. El Departamento de Ciencias Sociales de CIP está estudiando qué estrategias (económicas, políticas o biológicas) puedan resultar en la solución de este problema.

COLABORACION EN LA INVESTIGACION

"En cada una de las áreas principales de problema CIP posee proyectos de colaboración con uno u otro de los países de Latinoamérica, a saber:

| | |
|---------------------------|---|
| Producción de semilla: | Guatemala, Honduras, Colombia, Perú |
| Papa tropical: | Colombia, Perú, Brasil |
| Semilla botánica | Colombia, Brasil |
| Marchitamiento bacterial: | Costa Rica, Colombia, Perú, Brasil, Argentina |
| Tizón tardío: | Costa Rica, Colombia, Perú, Argentina |
| Económico social: | Guatemala, Colombia, Ecuador, Perú |

"Previamente CIP tenía proyectos de investigación con México que ahora han sido asumidos por los científicos nacionales, con absoluta competencia para manejar su propio programa. Se organizan consultas ocasionales a pedido. Sin embargo, con el apoyo de CIP se ha establecido una organización regional de investigación (PRECODEPA) con la participación de México, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Panamá y República Dominicana. Esta organización abarca las principales áreas de prioridad de investigación de la papa en la región y está apoyada por el CIP en aquellas disciplinas donde los conocimientos de los profesionales locales son menores.

ADIESTRAMIENTO

"Se ofrecen cursos de adiestramiento en todos los aspectos del trabajo para apoyar a los científicos locales que colaboran en investigaciones.

"CIP mantiene una lista completa de los participantes de Latinoamérica adiestrados."

CAPITULO IV.

AMERICA CENTRAL, MEXICO Y PANAMA

AMERICA CENTRAL, MEXICO Y PANAMA

Países

México

Guatemala

El Salvador

Honduras

Nicaragua

Costa Rica

Panama

Lugares visitados
por el equipo de ISU

México City; Toluca; Tuxtla;
Chapingo; El Batan (CIMMYT)
Poza Rica (CIMMYT) Veracruz
(CIMMYT)

Guatemala City; Cuyuta, Jutiapa

Ninguno

Tegucigalpa; Comayagua

San Ramon; Matagalpa, Masaya;
Managua

San Jose

Panama City



CUADRO IV-1.

Características geográficas y demográficas de los
países de América Central, México, y Panamá

| Países | Superficie | | Población (000) | Densidad de población | | Latitud |
|-------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|------------|
| | Km ² (000) | Millas cuadradas (000) | | per Km ² | por Millas cuad. | |
| Costa Rica | 60 | 23 | 1.968 | 85,57 | 33,00 | 8° - 11 N |
| Guatemala | 117 | 45 | 5.540 | 121,88 | 47,00 | 14° - 18 N |
| Honduras | 153 | 59 | 2.654 | 44,86 | 17,30 | 13° - 16 N |
| México | 1.971 | 760 | 60.145 | 79,10 | 30,50 | 14° - 33 N |
| Nicaragua | 148 | 57 | 2.155 | 37,71 | 14,54 | 11° - 15 N |
| Panamá | 83 | 32 | 1.668 | 52,12 | 20,10 | 7° - 10 N |
| El Salvador | 21 | 8 | 3.533 | 436,36 | 168,48 | 13° - 14 N |

CAPITULO IV.

AMERICA CENTRAL, MEXICO Y PANAMA

1. INTRODUCCION

La agricultura en América Central, México y Panamá enfrenta problemas y oportunidades extremadamente divergentes. En Costa Rica, Honduras, Nicaragua y Guatemala, los cultivos de exportación, tales como banano, café y algodón, son una fuente crucial de divisas y esos cultivos reciben una gran cantidad de atención y recursos a expensas de algunos cultivos de alimentos básicos. México y Panamá no tienen tales problemas en generar divisas, pero ellos también enfrentan grandes dificultades en incrementar significativamente la producción de alimento para satisfacer los incrementos de la población.

Cada país le ha dado prioridad a la investigación y al incremento de la producción de al menos algunas cosechas de granos básicos, usualmente maíz, frijoles y arroz. La yuca, aunque es un cultivo con alto potencial alimenticio y de producción de biomasa, no es una cosecha significativa en este momento en ninguno de los países de América Central. La investigación en pastos tropicales ha venido de dos fuentes principales: el CATIE, con información específica sobre operaciones de lechería en áreas de tierras bajas tropicales, y el CIAT con producción de carne en esas mismas áreas. En ambos casos, la investigación se encuentra en sus etapas iniciales. En Nicaragua y Panamá no hay suficiente infraestructura en términos de carreteras y servicios para facilitar un completo desarrollo de pastizales en este momento.

De todas la cosechas de alimentos básicos, solamente el arroz se encuentra en abundancia en la mayoría de esos países. Esto se debe al énfasis que se le ha dado al cultivo, aunque también al hecho de que los incrementos de producción tienden a provenir de fincas que producen para el mercado y que cuentan con buen financiamiento. Esto es especialmente cierto en Costa Rica. La mayoría de esos países son netos importadores de maíz y frijol, aunque los registros actuales son inadecuados para determinar precisamente cuánto maíz está entrando o saliendo de un país como Guatemala. México ha llegado a ser un fuerte importador de maíz de los Estados Unidos, y no son buenas las perspectivas de que llegue a ser autosuficiente en el futuro próximo.

En frijoles, cada país, excepto Honduras, ha sido un importador en años recientes, y aún Honduras ahora ha comenzado a importar frijoles debido a la pobre producción. Aunque las técnicas de producción de frijol y el tamaño de las fincas varían tremendamente, en general el frijol tiende a ser considerado como un cultivo de alto riesgo, el cual es sembrado en pocas cantidades por los pequeños agricultores. El uso de semilla comercial es mínimo, los problemas de enfermedades son severos y hay significativas pérdidas de post-cosecha. Entre los investigadores de esta región hay un gran interés en una mayor producción mecanizada de frijol como una forma de reducir las importaciones.

En resumen, excepto por el arroz, la presente situación de los granos básicos en esta región es la de una producción limitada, realizada por

pequeños agricultores usando métodos tradicionales de cultivo. En términos de investigación, hay tremendas variaciones en clima y preferencias de los consumidores, lo cual hace difícil producir y desarrollar variedades adecuadas para grandes áreas.

Este Capítulo presentará los resúmenes para la región por cada cultivo e información sobre las actividades de transferencia de tecnología desde el nivel nacional hacia los agricultores. La información por cultivo para cada país esta incluida en el Apendice B.

2. RESUMEN DE LA SITUACION DEL MAIZ EN MEXICO, CENTRO AMERICA Y PANAMA

El área total sembrada con maíz en la región es de aproximadamente 8 millones de hectáreas. México es el mayor productor, con cerca de 7 millones de hectáreas, seguido por Guatemala con 600.000 hectáreas. Costa Rica, con 40.000 hectáreas, es el país con la menor área sembrada de maíz (Ver Cuadro IV-2).

En México, el 50% del área es sembrada por pequeños agricultores para consumo familiar. En Guatemala y Honduras, entre el 30 y 50% del maíz es sembrado en asociación con frijoles. Esta práctica es rara en Panamá, aún cuando la mayoría del maíz es producido en fincas de pequeño y mediano tamaño.

El tipo de maíz varía de país a país y en algunos países se produce más de un tipo de maíz. Nicaragua y Costa Rica siembran principalmente maíz blanco, y Panamá cristalino amarillo.

La investigación en maíz fue la primera prioridad dentro de la investigación en granos básicos en México, Guatemala y Honduras y la segunda prioridad en Nicaragua y Costa Rica.

Los problemas más comunes de la producción de maíz en la región pueden ser agrupados en cuatro categorías:

- a) Insectos (cogollero);
- b) Enfermedades (mildeu velloso, podredumbre de la mazorca);
- c) Arquitectura de la planta y maduración temprana (plantas más bajas y un período de crecimiento más corto);
- d) Agronomía (control de malezas).

El problema de una insuficiente cobertura de la mazorca y las enfermedades relacionadas con esta condición fueron mencionados por Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Nicaragua mencionó el achaparramiento de la planta de maíz como su principal problema. Honduras y Costa Rica mencionaron el control de malezas como su segundo problema más importante.

México expresó la necesidad de desarrollar materiales genéticos resistentes a sequía para algunas regiones, así como maíz resistente al frío para las tierras altas. Costa Rica, Panamá y Honduras tienen como prioridad en investigación el reducir el porte de la planta de maíz.

CUADRO IV-2.
Producción de maíz y desarrollo de nuevas variedades
en Centroamérica, México y Panamá

| País | Area en producción | Número de ensayos con materiales del CIMMYT (1977-1980) | | Nuevas variedades desarrolladas con materiales del CIMMYT | Nuevas variedades que se planean liberar en los próximos dos años |
|------------|-------------------------|---|----|--|---|
| Costa Rica | 40.000 Ha ^a | 1977 | 11 | TICO V-1 1974 | El principal incremento en el uso de materiales provendrá de la multiplicación de semilla de estas variedades |
| | | 1977 | 14 | TICO V-2 1973 | |
| | | 1979 | 12 | TICO V-5 1977 | |
| | | 1980 | 17 | 5000 Ha. están sembradas con estas variedades | |
| Guatemala | 600.000 Ha ^a | 1977 | 12 | ICTA B-1 (blanco) '73 | Se planean obtener dos variedades mejoradas con materiales del CIMMYT |
| | | 1978 | 16 | La Máquina 7422 (blanco) '77 | |
| | | 1979 | 15 | A:4 (amarillo) '80 | |
| | | 1980 | 20 | ICTA T101 (híbrido blanco) '73 | |
| | | | | HB-11 1978 | |
| | | | | HB-19 1980 | |
| | | | | HB-28 (amarillo) 1980 | |
| | | | | HB-33 1980 | |
| | | | | HB-44 (híbrido) 1980 | |
| | | | | Un 40% de las tierras bajas tropicales del oeste (80.000 Ha) están sembradas con variedades mejoradas del CIMMYT | |
| Honduras | 313.000 Ha | 1977 | 12 | Hondureño P.B. '74 | Se planean obtener cuatro nuevas variedades, tres de ellas tropicales y la otra para tierras altas |
| | | 1978 | 20 | Guayape B102 '80 | |
| | | 1979 | 14 | Guayma B101 '80 | |
| | | 1980 | 23 | Guayma VA501 '80 | |
| | | | | Se estima que un 8% de la tierra dedicada a maíz ha sido sembrada con estas variedades | |

CUADRO IV-2. Continuación

| País | Area en producción | Número de ensayos con materiales del CIMMYT (1977-1980) | | Nuevas variedades desarrolladas con materiales del CIMMYT | Nuevas variedades que se planean liberar en los próximos dos años |
|-----------|--------------------|---|----|---|---|
| Nicaragua | 210.000 Ha. | 1977 | 8 | NB - 2 '76 | Muchas variedades prometedoras son evaluadas y pueden ser entregadas en los próximos dos años |
| | | 1978 | 12 | NB - 3 '77 | |
| | | 1979 | 11 | La Máquina 7422 '78 | |
| | | 1980 | 10 | La Máquina 7843 '81 | |
| | | | | Across 2422 '78 | |
| | | | | Jutiapa '81 | |
| | | | | Se estima que un 20% de la tierra dedicada a maíz ha sido sembrada con estas variedades | |
| México | 6.700.000 Ha. | 1977 | 74 | V-524 Tuxpeñito '75 | Muchas variedades con material de CIMMYT tienen también materiales mexicanos. Se obtienen nuevas variedades cada año. |
| | | 1978 | 59 | Esta variedad se siembra en más de 50000 hectáreas. | |
| | | 1979 | 16 | En años anteriores se obtuvieron otras variedades. | |
| | | 1980 | 61 | Vease el texto. | |
| Panamá | 68.000 Ha. | 1977 | 10 | Tucume 74-28 '74 | Se está preparando una variedad de madurez temprana. |
| | | 1978 | 19 | Esta variedad se siembra en cerca del 20% de la | |
| | | 1979 | 16 | tierra dedicada a maíz | |
| | | 1980 | 25 | | |

^a Los datos de áreas sembradas corresponden a 1980 o al año más reciente. En la mayoría de los casos, los datos se tomaron de los informes de cada país.

La contribución del CIMMYT a los programas nacionales ha sido en términos de material genético, asistencia técnica, participación de especialistas nacionales en maíz en las reuniones del CIMMYT, publicaciones y entrenamiento. El CIMMYT también está brindando asistencia desde México para establecer ensayos en fincas y tiene un representante regional con sede en Guatemala.

La colaboración del CIMMYT con los programas de maíz de Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Guatemala y Honduras fue evaluada como muy buena por los líderes de los programas de maíz en esos países. Algunos países indicaron la necesidad de mayor información sobre control de malezas e investigación. México solicitó más comunicación con el equipo del CIMMYT puesto que la colaboración del CIMMYT al programa nacional no se realiza sobre bases continuas y formales. Se mencionó que la experiencia del CIMMYT en investigación con maíz es más para la zona tropical, y México apenas siembra un tercio de su maíz en el área tropical.

Cuando se les preguntó a los especialistas del país acerca de la necesidad de programas adicionales, el problema más común mencionado fue la necesidad del fortalecimiento de los programas nacionales de producción de semillas. Guatemala, Honduras y Panamá enfatizaron que la limitación para el incremento de los rendimientos era debida a la escasez de semilla mejorada.

Honduras y Nicaragua citaron la necesidad de adiestrar más personal en el CIMMYT, y Costa Rica mencionó la necesidad de adiestrar personal a nivel de posgrado. También se mencionó que allí existe alguna limitación de personal en los programas nacionales y restricciones de presupuesto para emplear nuevo personal. Esto podría limitar el número de personas disponibles para adiestramiento.

México y Costa Rica fueron de opinión que el CIMMYT debería incrementar la investigación para desarrollar material genético resistente a virus. Honduras y Nicaragua mencionaron la necesidad de desarrollar material resistente al cogollero. Honduras mencionó que era necesario desarrollar materiales de maíz resistentes al mildew, y México expresó la necesidad de que el CIMMYT desarrolle materiales de maíz con resistencia al frío.

La transferencia de tecnología del CIMMYT a los programas nacionales en términos de materiales genéticos, publicaciones, asistencia técnica y entrenamiento ha sido considerada buena por los países. Hubo pocas sugerencias de importancia sobre la necesidad de mejorar esta área. Honduras ha mencionado que sus programas no reciben suficiente asistencia en el desarrollo de materiales genéticos para las tierras altas y para las áreas de precipitación marginal.

A México y Nicaragua les gustaría que el CIMMYT organizara seminarios sobre maíz más frecuentemente, así habría más intercambio de información entre los especialistas en investigación en maíz.

El número total de personal adiestradas en maíz en el CIMMYT por cada país es el siguiente:

| | | | |
|------------|----|-----------|----|
| México | 20 | Guatemala | 14 |
| Honduras | 30 | Nicaragua | 10 |
| Costa Rica | 8 | Panamá | 5 |

La contribución del CIMMYT a los programas nacionales en material genético y variedades es la siguiente:

| <u>País</u> | |
|-------------|--|
| México | V-524 Tuxpeñito. Producido en 1975 |
| Guatemala | ICTA B-1 La Máquina 7422 A: 4 ICTA-T-101 (híbrido) HB-11, HB-19, HB-18, HB-33 y HB-44 (híbridos) |
| Honduras | Hondureño P.B. Guayape B 102 Guaymas B 101 Guaymas VA 501 |
| Nicaragua | N B -2 N B -3 La Máquina 74-22 La Máquina 78-43 Across 24-22 Jutiapa |
| Costa Rica | Tico V-1 Tico V-2 Tico V-5 |
| Panamá | Tocumen 7428 |

Las estadísticas sobre el uso de variedades de polinización abierta o híbridos en América Central no son fáciles de obtener. Cerca del 13% de más de un millón de hectáreas sembradas en América Central y Panamá usan variedades que contienen material del CIMMYT. En México, con 6.7 millones de hectáreas, es difícil producir un dato ya que muchas de las líneas desarrolladas en México son también parte de los materiales del CIMMYT. Una nueva variedad recientemente liberada, la V-524 Tuxpeñito, está sembrada en 50.000 hectáreas.

3. RESUMEN DE LA SITUACION DEL TRIGO, TRITICALE Y CEBADA EN CENTRO AMERICA, MEXICO Y PANAMA

El trigo, el triticales y la cebada no son producidos en grandes cantidades en América Central. Solamente México y Guatemala tienen programas en trigo, y únicamente México tienen programas en cebada y triticales. México siembra cerca de 750.000 hectáreas de trigo, mientras que Guatemala estima una producción de 40.000 hectáreas.

En cebada, México utiliza cerca de 300.000 hectáreas para producción. Sin embargo, la mayoría de esa producción es para cerveza, lo cual no es el interés actual de la investigación del CIMMYT. En triticales, México estima siembras entre 1.500 y 2.000 hectáreas.

La investigación en trigo en México tiene una historia que data desde mucho antes de que el CIMMYT fuera creado. Al comienzo, el CIMMYT hizo toda su investigación en Chapingo y en otras localidades con programas agrícolas mexicanos. Alrededor de 1970, el CIMMYT se trasladó a su actual sede en El Batán, y también comenzó a centrar nuevamente su atención sobre el trigo como un problema mundial. Mientras que esto fue un paso importante para todo el mundo, México siente que se le dio menos énfasis a los problemas propios de su clima.

Los investigadores informaron que el CIMMYT ahora invierte menos tiempo en investigación de trigos de altura, que es una importante cosecha en México. El programa mexicano emplea 15 especialistas y actualmente hace cerca de mil cruces por año. Se han desarrollado nuevas variedades, tales como Cleopatra, y hay un constante intercambio de materiales con el CIMMYT.

Ahora hay lazos con el CIMMYT a través del programa de investigación en Obregón, en donde trabajan investigadores de ambas instituciones. Los especialistas estimaron que cerca del 65% de las variedades de trigo mejicanas contienen materiales del CIMMYT.

Una solicitud fue que se debería tratar de que el CIMMYT provea más publicaciones en español. Actualmente, muchas de las publicaciones en trigo están en inglés. Cinco de los 15 especialistas en el programa de México saben leer en inglés.

Los problemas claves en la producción de trigo en México son: tizones, tolerancia a baja temperatura, la falta de destreza de los agricultores, una tasa creciente de la población que excede la habilidad de los productores de producir suficiente trigo, y limitantes tecnológicos que hacen poco probable que hayan posteriores adelantos en rendimientos.

En Guatemala, la roya, *Fusarium*, *Septoria* y *Puccinia* fueron mencionados como problemas. Se mencionó que el programa era algo pequeño y que se requiere más colaboración en problemas tales como densidad de población, control de malezas y fertilización.

Guatemala tiene contactos con el CIMMYT y recibe sus publicaciones, aunque ellos también señalaron que esas publicaciones son en inglés.

Tanto México como Guatemala han introducido nuevas variedades conteniendo material genético del CIMMYT. Ambos países estiman que aproximadamente el 100% de los agricultores ahora usan esas variedades. Las nuevas variedades incluyen:

| <u>México</u> | | <u>Guatemala</u> | |
|---------------|------|------------------|------|
| Nacozari | 1976 | Gloria | 1974 |
| Pavón | 1976 | Maya | 1974 |
| Ciano | 1979 | Chivito | 1976 |
| Tesia | 1979 | | |
| INIA | 1966 | | |
| Siete Cerros | | | |

CUADRO IV-3.

Producción de trigo, cebada y triticale y desarrollo de nuevas variedades en Centroamérica, Panamá y México

| País | Area en producción | Ensayos internacionales distribuidos en 1979 | Variedades mejoradas con material de CIMMYT |
|------------|--|--|--|
| Costa Rica | Ninguna | Trigo para pan ^b 5 Cebada 3 Triticale 1 | Ninguna |
| Guatemala | 40.000 Ha de trigo ^a | Trigo para pan 8 Cebada 6 | Gloria '74 Maya '74 Chivito '76 Quetzal '76 Teina '76 Tecpan Patzun Patzicia Se estima que el 100% de la producción de trigo utiliza estas variedades. |
| Honduras | Ninguna | Trigo para pan 4 Cebada 0 Triticale 2 | Ninguna |
| México | 750.000 Ha de trigo 300.000 Ha de cebada 2.000 Ha de triticale | Trigo para pan 36 Trigo durum 13 Cebada 20 Triticale 25 | Nacozari '76 Pavon '76 Ciano '79 Tesia '79 INIA '66 Siete Cerros Se estima que el total de la producción de trigo y triticale utiliza estas variedades. La cebada se produce principalmente para malta. Vease el texto. |
| Nicaragua | Ninguna | Trigo para pan 1 Cebada 0 Triticale 0 | Ninguna |
| Panamá | Ninguna | Ninguna | Ninguna |

^a Los datos provienen de la FAO.^b Trigo para pan o trigos harineros.

La introducción de esas nuevas variedades estuvo acompañada por sustanciales incrementos en producción desde 200 Kg/Ha hasta más de 2000 Kg/Ha. Ambos países esperan que cuatro nuevas variedades serán liberadas en los próximos dos años.

En términos de adiestramiento, las estadísticas para cada país son las siguientes:

| <u>País</u> | <u>Número de adiestrados en el CIMMYT</u> |
|-------------|--|
| México | 3 en adiestramiento ahora; no se informó sobre el número total |
| Guatemala | 7 |
| Panamá | 2 |
| Honduras | 1 |

En triticales, los principales problemas incluyen arrugamiento del grano, calidad industrial y bajo rendimiento de harina. Muchas de las actuales variedades son adecuadas para hacer galletas pero no para hacer pan. El CIMMYT provee un estimado del 90% del germoplasma para triticales. México tiene dos personas trabajando actualmente con triticales y ha solicitado otras dos más.

Varios especialistas consideran que el triticales eventualmente podría reemplazar del 30 al 50% de las tierras actualmente dedicadas al trigo en el país. Sin embargo, primero debe ocurrir un gran desarrollo de las variedades adecuadas para pan.

El programa de cebada de México ha estado operando por más de 20 años. Este sirve principalmente a los productores de la industria cervecera y recibe una sustancial cantidad de sus fondos de tal industria. El programa del CIMMYT se centra más en la producción de materiales genéticos para alimento. El CIMMYT ha proveído germoplasma para evaluación en Chapingo, pero ninguna de esas variedades ha sido liberada todavía.

El CIMMYT tiene buenas variedades resistentes al tizón de la hoja. Sin embargo, los especialistas mexicanos consideran que la técnica del CIMMYT es demasiado global y que las condiciones más específicas de cada país necesitan ser consideradas.

Actualmente hay 7 personas trabajando con cebada en México. Los principales problemas bajo estudio incluyen:

- 1) Enfermedades: Escaldado de la hoja, mildew y tizón;
- 2) Vuelco.

El CIMMYT tiene materiales resistentes a varias de esas enfermedades y también está trabajando en un cruce de cebada-trigo para incrementar la resistencia del tallo.

En general, los mexicanos consideraron que la colaboración con el CIMMYT era buena y que en la medida en que México adquiriera en el futuro un interés más activo en cebada para alimento, la cooperación llegará a ser aún más fuerte. Actualmente un representante del CIMMYT participa en la junta que traza políticas para cebada, la cual considera proyectos de investigación.

4. RESUMEN DE LA SITUACION DEL ARROZ EN MEXICO, CENTRO AMERICA Y PANAMA

El área total sembrada de arroz en la región es de aproximadamente 470.000 hectáreas y un 70% de esta área es arroz de secano. El mayor productor de arroz en la región es México con 200.000 hectáreas, seguido por Panamá con 100.000 hectáreas. México siembra el 50% de su arroz bajo riego y Nicaragua cerca del 80%. El resto de los países de la región producen el 90% o más de su arroz sin irrigación. (Ver Cuadro IV-4).

El total de personal nacional trabajando en el mejoramiento de la producción de arroz varía desde 37 en México a dos especialistas en Nicaragua. La prioridad de investigación en arroz ocupa el tercero o cuarto lugar, usualmente después de maíz y frijol, excepto en Costa Rica, en donde este tiene la primera prioridad.

Los problemas más comunes en la producción de arroz en la región son las enfermedades y el control de malezas. La susceptibilidad a *Piricularia* de las variedades de arroz fue reportada como el principal problema en todos los países de la región. Este problema parece ser más severo en el arroz de secano que en el arroz bajo riego.

Sogatodes, la mancha parda (*Helminthosporium*) y el escaldado de la hoja (*Rhynchosporium*) fueron mencionados como algunas de las otras enfermedades importantes. Guatemala consideró que *Piricularia* y *Helminthosporium* eran los principales problemas en la producción de arroz.

México está tratando de desarrollar variedades resistentes a la sequía para la producción de arroz en tierras altas y variedades con resistencia a la salinidad y la alcalinidad para algunas áreas irrigadas.

Los métodos de control de malezas y cómo controlar el *Cyperus*, el arroz rojo y otras malezas fueron mencionados como la segunda más importante prioridad de investigación por los países de la región.

Nicaragua considera la producción de semillas como su problema más importante en la producción de arroz.

La contribución del CIAT a los programas nacionales ha sido principalmente en términos de material genético, asistencia técnica, participación de especialistas nacionales en las reuniones del CIAT, publicaciones y entrenamiento.

Los países en la región han estado recibiendo material genético del CIAT y la selección de materiales con resistencia a *Piricularia* es continua, pero parece que los materiales del CIAT no son resistentes a dicha enfermedad. Las opiniones varían con respecto a la persistencia de este problema. Algunos piensan que es la naturaleza del hongo, que éste muta muy rápido y, entonces, los materiales de arroz que hoy son resistentes llegan a ser susceptibles a la enfermedad en dos o tres años. Otros piensan que el CIAT hace la mayor parte de su proceso de selección e investigación en arroz bajo riego y que los materiales seleccionados bajo esas condiciones se comportan diferentemente cuando son cultivados sin riego.

CUADRO IV-4.

Producción de arroz y desarrollo de nuevas variedades con materiales del
CIAT (o del IRTP)^a en Centroamérica, México y Panamá

| País | Area en ^b producción | Tipos de materiales probados | Nuevas variedades obtenidas con materiales del CIAT o del IRTP | Variedades que se planean liberar en los próximos 2 años |
|------------|--|--|---|--|
| Costa Rica | 86.000 Ha. (1500 Ha bajo riego) | IURON (IRTP) | CICA 4 CICA 7 CICA 9 Costa Rica 11-13 Costa Rica 52-72 La semilla se está Costa Rica 201 multiplicando El 85% del área sembrada de arroz utili- za el Costa Rica 11-13. | No se sabe |
| Guatemala | 15.000 Ha. (100% arroz de seco) | VIRAL-P ^c VIRAL-T ^d | CICA 4 1974 TIKAL 2 1977 El 60% del área total utiliza TIKAL 2. La producción se ha duplicado desde que se introdujeron estas dos variedades. | Se esperan obtener dos variedades resistentes a <i>Piricularia</i> en 1981 |
| Honduras | 20.000 Ha. (5% es arroz de seco) | VIRAL-P VIRAL-T ^e VIRAL-S ^e | CICA 4 1971 CICA 6 1974 CICA 8 1980 CICA 9 1977 TIKAL 2 Costa Rica 11-13 El 70% del área sembrada utiliza CICA 4 o CICA 9. | Se planean obtener tres variedades en los próximos dos años. |
| México | 200.000 Ha. (50% es arroz de seco) | VIRAL-S VIPAL ^f VIOAL ^g (Se están proban- do también varie- dades del IRRI) | CICA 4 1974 20.000 Ha. CICA 6 1976 5.000 Ha. CICA 7, CICA 8 y CICA 9 en proceso de multiplicación Sotavento A81 (Una variedad del INIA, 1980) Más de la mitad del área utiliza varie- dades semienanas, y un 33% utiliza varie- dades mejoradas más altas. | Se planean obtener dos variedades en los próximos dos años. |

CUADRO IV-4. Continuación

| País | Area en producción | Tipos de materiales probados | Nuevas variedades obtenidas con materiales del CIAT o del IRTP | Variedades que se planean liberar en los próximos 2 años |
|-----------|----------------------------------|------------------------------|--|--|
| Nicaragua | 42.000 Ha. (80% bajo riego) | VIRAL-P VIRAL-T | CICA 4 1973 10% del área total CICA 8 1980 en proceso de multiplicación Se espera que el 20-30% del área utilizará estas variedades | Se planean obtener dos variedades en los próximos dos años |
| Panamá | 104.000 Ha. (2000 bajo riego) | VIRAL-P | Variedades de la serie CICA, especialmente CICA 7 Damaris Anayansis Un 90% del área utiliza las variedades CICA, mientras que un 5% utiliza Damaris y Anayansis. Ambas acaban de ser liberadas. | Se están probando nuevas variedades resistentes a la Piricularia, pero no se sabe si se podrán liberar |

^a IRTP, Programa Internacional de Pruebas de Arroz.

^b Los datos fueron provistos por los países y corresponden a 1980 o al año más reciente.

^c VIRAL-P, Vivero Internacional de Rendimiento de Arroz para America Latina - Maduración Precoz.

^d VIRAL-T, Vivero Internacional de Rendimiento de Arroz - Maduración Intermedia.

^e VIRAL-2, Vivero Internacional de Rendimiento de Arroz de Secano.

^f VIPAL, Vivero Internacional de Piricularia de Arroz.

^g VIOAL, Vivero Internacional de Observación de Arroz.

En general, existe el consenso de que el CIAT está colaborando con los países para desarrollar resistencia a *Piricularia* y otras enfermedades.

La colaboración del CIAT en el control de malezas no ha sido muy fuerte y se siente la necesidad de que CIAT debería dedicar más atención a este problema y a la selección de materiales nuevos con una mayor habilidad competitiva.

La necesidad sentida más fuertemente en la región es que el CIAT debería adoptar la investigación en arroz de secano. La mayor parte del área sembrada con arroz en la región es sin riego y allí existe la necesidad de desarrollar materiales genéticos y prácticas culturales adaptadas a esas condiciones. Esto también se aplica al programa de entrenamiento en arroz en el CIAT. Se considera que el entrenamiento en el CIAT está basado en experiencias con arroz bajo riego y que los entrenados no reciben un buen adiestramiento para tratar los problemas de la producción de arroz de secano.

México y Guatemala expresaron la necesidad de desarrollar variedades con tolerancia a la sequía. Nicaragua manifestó la necesidad de seleccionar materiales con tolerancia a suelos ácidos.

La necesidad de entrenamiento de personal en fitomejoramiento, producción de semilla y agronomía fueron mencionadas por cada país de la región. Sin embargo, muchos países también manifestaron que era difícil enviar investigadores claves para adiestrarse en el CIAT ya que sus presupuestos no les permitía reemplazarlos. El empleo es limitado en muchos de los países de América Central.

Panamá mencionó las restricciones del CIAT para el entrenamiento de personal sin título universitario. Su programa tiene técnicos que podrían ser entrenados en el CIAT si no fuera por esta restricción.

La transferencia de tecnología del CIAT a los programas nacionales es principalmente a través de materiales genéticos, asistencia técnica, entrenamiento, seminarios y publicaciones. Existe el consenso de que, en general, las contribuciones del CIAT han sido positivas y algunos países han dicho que ellos no se han beneficiado más debido a la falta de recursos de los programas nacionales.

El problema de que el CIAT no desarrolle investigación en arroz de secano, y cómo esto afecta su contribución a los programas de arroz en términos de adiestramiento y generación de germoplasma, ha sido mencionado por casi todos los países de la región.

El número total de personal adiestrado en el CIAT por país es el siguiente:

| | | | |
|------------|----|-----------|---|
| México | 8 | Guatemala | 6 |
| Honduras | 10 | Nicaragua | 0 |
| Costa Rica | 5 | Panamá | 2 |

La contribución del CIAT a los programas nacionales en material genético y variedades es la siguiente:

| <u>Variedad</u> | <u>Países</u> |
|------------------|---|
| CICA 4 | México, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Costa Rica |
| CICA 6 | México, Honduras |
| CICA 7 | México, Costa Rica |
| CICA 8 | México, Honduras, Nicaragua |
| CICA 9 | México, Honduras, Costa Rica |
| Sotavento A81 | México |
| Tikal 2 | Guatemala, Honduras |
| Costa Rica 11-13 | Honduras, Costa Rica |
| Costa Rica 52-72 | Costa Rica |
| Costa Rica 201 | Costa Rica |
| Damaris | Panamá |
| Anayansi | Panamá |

Las variedades CICA fueron desarrolladas por el CIAT y el ICA-Colombia y las otras variedades fueron desarrolladas por los programas nacionales usando material genético generado en el CIAT.

El área total sembrada con esas variedades varía de país a país y algunas de las CICA ya han sido reemplazadas. Los resultados muestran que más del 78% de la cosecha de arroz es sembrada con variedades que contienen material genético de los programas del CIAT o del IRTP. Las variedades de los Estados Unidos y otras variedades constituyen la diferencia. En Panamá, las variedades CICA son sembradas en más del 50% del área total. En Costa Rica, CR 11-13 es sembrada en el 84% del área total. Algunas de las otras variedades están en el proceso de multiplicación de semillas. Los países informaron que esos materiales mejorados resultaron en aumentos del rendimiento a nivel de finca desde 700 hasta 1000 kilogramos por hectárea.

5. RESUMEN DE LA SITUACION DEL FRIJOL EN MEXICO, CENTROAMERICA Y PANAMA

El total de hectáreas sembradas de este cultivo es más de 2.000.000, con más de 1.700.000 solo en México. Panamá, en el otro extremo, siembra solamente 1.000 hectáreas de frijol. (Ver Cuadro IV-5).

Uno de los problemas más difíciles con el frijol es el de las preferencias en cada país por distintos tipos de frijol. En Honduras, por ejemplo, los consumidores prefieren un frijol rojo brillante de tamaño mediano. En Panamá, la preferencia es por judías grandes y rojas. En la parte norte de México, los frijoles blancos son los preferidos.

Además de lo anterior, las variedades de frijol varían de acuerdo a la altitud. Un frijol tipo negro adecuado para la meseta central de Costa Rica, no sería apropiado para los climas más calientes de Venezuela. Así, el problema para el CIAT en términos de producción de materiales genéticos es complejo. Actualmente el CIAT no está trabajando directamente en la producción de material genético adecuado para las preferencias del consumidor panameño. En otros países, tales como Honduras, CIAT no ha desarrollado materiales aceptables para el consumidor pero se está trabajando en ello.

CUADRO IV-5.
Producción de frijol y desarrollo de nuevas variedades en Centroamérica, México y Panamá

| País | Area en producción ^a | ¿Se está probando material del CIAT? | Nuevas variedades mejoradas con material del CIAT | Variedades que se planean liberar en los próximos 2 años |
|------------|---------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| Costa Rica | 24.000 Ha. | Sí | Talamanca (ICA Col 10103) 1979, 50 Ha. BAT 202 (Revolución, 1979) en proceso de multiplicación BAT 41 | Sí, al menos una. |
| Guatemala | 180.000 Ha. | Sí | Suchitan ICAT Jutiapan ICTA Quetzal CH 80-1 (Chilmaltenango) recién obtenida San Martín 20 Ha. La serie ICTA es resistente al BGMV y se ha sembrado en más de 1000 Ha. | Al menos una. |
| Honduras | 75.000 Ha. | Sí | Acasia 4. Esta variedad recién se obtuvo y se planea obtener semilla para sembrar 2800 Ha. Actualmente hay 70 Ha. sembradas | Se planea obtener la Acasia 6. |
| México | 1.700.000 Ha. | Sí | Sin ser el material exclusivamente del CIAT, las variedades mejoradas son: Medellin 2-2-M Flor de Mayo El 30% del área sembrada utilizó estas variedades. | Al menos una. |
| Nicaragua | 101.000 Ha. | Sí | Revolución 1979 se está produciendo y hay 28 Ha. sembradas (22.000 lb de semilla están para la venta) | Al menos una |
| Panamá | 1.000 Ha. | Sí | Ninguna. Las variedades del CIAT no son apropiadas para las condiciones locales. | No |

^a Los datos fueron provistos por los países y corresponden a 1980 o al año más reciente.

Varios países mencionaron la posibilidad de cambiar las preferencias de los consumidores, lo cual permitiría el cultivo de las variedades del CIAT altamente resistentes a enfermedades. Sin embargo, los experimentos han demostrado que los productores de esas variedades creen que habrían precios más bajos en el mercado y una menor aceptación, al menos en el presente.

Las prioridades nacionales para frijol tienden a ser altas, con Costa Rica y Nicaragua asignándole a este cultivo la primera prioridad entre los cultivos de granos básicos, y Guatemala y Honduras asignándole la segunda prioridad (después del maíz). Panamá le asignó al frijol la tercera prioridad, y México simplemente indicó que el frijol es uno de los cultivos prioritarios. Los frijoles son también un cultivo prioritario en El Salvador. Hay varias razones para esta alta prioridad. Primero, cada país actualmente está importando frijol para suplir sus necesidades nacionales y el abastecimiento internacional, especialmente de las variedades preferidas, ha sido limitado por los precios que han subido hasta un 30% en algunos casos, en un año. Segundo, los frijoles constituyen un parte importante en la dieta de muchos consumidores y son una fuente principal de proteína en la dieta alimenticia.

La producción de frijol se encuentra usualmente en parcelas de 1 a 10 hectáreas, frecuentemente sembrados en asociación con maíz y raramente mecanizada en cualquier estado de la producción. Los frijoles frecuentemente son cultivados por agricultores marginales quienes consumen la mayor parte de la cosecha. El porcentaje de agricultores que usan semilla mejorada es menos de la mitad de todos los agricultores, virtualmente en cada país de América Central. Esto es de vital importancia ya que muchas enfermedades en frijol son transmitidas por la semilla. Los frijoles son considerados por los agricultores como un cultivo de mucho riesgo. En Honduras, los ataques de babosas han causado una disminución general en el área sembrada en los últimos años. Los tratamientos químicos, cuando están disponibles, son costosos y se requiere repetirlos de una manera coordinada para que sean efectivos.

Los precios del frijol en los mercados son frecuentemente regulados por los gobiernos nacionales; las importaciones también son controladas con el fin de maximizar la producción local. Esos controles de precios pueden tener un efecto adverso sobre la producción en algunos casos.

En cada país de América Central hay un programa de investigación dedicado a buscar formas de incrementar la producción de frijol. Cada país también ha enviado personal para adiestrarse en el CIAT en alguna fase de la producción de frijol. El personal asignado y el adiestramiento alcanzado por país es como sigue:

| <u>País</u> | <u>Personal en frijol</u> | <u>Número de adiestrados en el CIAT</u> |
|-------------|---------------------------|--|
| Costa Rica | 3 | 15, todos todavía trabajando en frijol. |
| Nicaragua | 6 | 9, todos, excepto uno, todavía trabajando en frijol. Las necesidades de entrenamiento son altas. |

| <u>País</u> | <u>Personal en frijol</u> | <u>Número de adiestrados en el CIAT</u> |
|-------------|--|--|
| Guatemala | 9 | 11 |
| Honduras | 4 (2 más en universidades del exterior) | 11, todos, excepto tres, todavía activos en investigación o extensión en frijol. |
| Panamá | 4 | 2, ambos todavía en el programa |
| México | 50 | 25, más cinco adicionales cada año. |
| El Salvador | 11 (Todos Ingenieros Agrónomos) | 9, no se sabe si todos están en el programa todavía. |

Un factor que complica la investigación de la producción de frijol es que los frijoles frecuentemente son sembrados en asociación con otra cosecha, usualmente maíz. Los dos pueden ser sembrados al mismo tiempo, o el maíz puede estar maduro antes de que el frijol sea sembrado. El sistema de siembra en asociación requiere que la investigación desarrolle recomendaciones de fertilizantes, herbicidas, pesticidas y densidad de siembra que tengan en cuenta la otra cosecha. Guatemala actualmente tiene programas específicos de investigación y variedades para siembras asociadas. Las estimaciones, no muy precisas, para los diferentes tipos de siembras asociadas son como siguen:

| <u>País</u> | <u>Porcentaje del total de frijol sembrado en asociación</u> |
|-------------|---|
| Costa Rica | Algo en el Pacífico Sur, pero el porcentaje total no es alto. |
| Nicaragua | 60%, generalmente con maíz |
| Honduras | 30%, generalmente con maíz |
| Guatemala | 80%, generalmente con maíz |
| Panamá | Nada |
| México | 40%, generalmente con maíz |

La mayoría de los agricultores en los países de América Central y México todavía guardan su semilla de una cosecha hasta la próxima, a pesar de que esto significa transmisión de enfermedades, por medio de la semilla, de un año al próximo. Frecuentemente, aún si los productores quisieran comprar variedades de semillas mejoradas con un alto grado de confiabilidad de germinación, ellas no estarían disponibles en suficientes cantidades. Generalmente, la producción de semilla y los sistemas de distribución de frijol no están tan bien desarrollados como ocurre en maíz y arroz. Los porcentajes estimados de los agricultores que utilizan semilla mejorada se mencionan más adelante, pero son muy aproximados. En los países donde la información no estaba disponible, estos son más bajos que en los países en donde se obtuvo información. Se puede esperar un significativo incremento en el uso de material del CIAT en los próximos dos años cuando las variedades que ahora están en la fase de multiplicación de semilla sean liberadas.

| <u>País</u> | <u>Porcentaje de agricultores utilizando semilla mejorada</u> |
|-------------|---|
| Costa Rica | No indagado |
| Nicaragua | No indagado |
| Honduras | No indagado |
| Guatemala | 25% |
| Panamá | 50% (pero solamente 200 agricultores siembran frijol allí) |
| México | 30% |

El frijol se produce muy bien bajo condiciones de irrigación, pero la competencia con otros cultivos frecuentemente impide su cultivo bajo riego en América Central. Solamente en México hay un sustancial porcentaje de hectáreas cultivadas bajo riego (12%), el cual corresponde a un 25-30% de la producción total de México.

Los rendimientos promedio de frijol varían de 300 a 600 Kg/Ha. Las variedades mejoradas frecuentemente pueden duplicar este rendimiento, pero en muchos experimentos la siembra de variedades mejoradas ha sido acompañada por el control de malezas y el uso de pesticidas y otros insumos. En México, la semilla nueva por sí sola ha significado incrementos del rendimiento de 15% o más para muchas variedades nuevas. Los ensayos de nuevas variedades muestran rendimientos promedio en lotes de agricultores de 1000 Kg/Ha, con incrementos de hasta 3.500 Kg/Ha en ensayos de las estaciones experimentales. Hubo un consenso general en muchos de los países de que el control de malezas y el control de plagas junto con mejores prácticas de manejo del cultivo podrían duplicar los rendimientos en la tierra existente.

Los problemas de enfermedades son de gran importancia en todos los países visitados y algunas fueron identificadas como principales factores limitantes de la producción. El CIAT tiene programas para desarrollar variedades resistentes a todas esas enfermedades, pero algunas razas de las enfermedades, en México por ejemplo, son distintas de las existentes en Colombia. Por lo tanto, las variedades que son resistentes en un área pueden no serlo en un área diferente. A continuación se enumeran las principales enfermedades reportadas por cada país. Un asterisco (*) indica que el problema es considerado de gran importancia en el país.

| <u>Enfermedades</u> | <u>Países afectados</u> |
|---------------------------------|---|
| Mosaico dorado (BGMV) | México*, Guatemala*, El Salvador |
| Mosaico común (BCMV) | Honduras, México, Nicaragua |
| Mosaico rugoso | Nicaragua |
| Mustia hilachosa | Costa Rica*, Guatemala*, Panamá |
| Bacteriosis | Honduras, México |
| Antracnosis | Honduras |
| Roya | Guatemala*, México*, Nicaragua*, Honduras |
| Pículo (<i>Apion godmani</i>) | Guatemala, Honduras, México |
| Nemátodos | Costa Rica |
| Babosa | Honduras* |

Otros problemas de gran importancia para los países incluyeron:

- 1) Efectos de las siembras asociadas con otros cultivos: México, Guatemala;
- 2) Niveles apropiados de aplicación de fertilizantes, herbicidas y pesticidas para regiones específicas del país: Costa Rica.
- 3) Métodos de preparación del suelo y sistemas de cultivo, especialmente las posibilidades de mecanizar la producción: Costa Rica, Guatemala, Honduras, Panamá;
- 4) Selección de las áreas del país más adecuadas para el cultivo del frijol: Nicaragua, Panamá;
- 5) Control de malezas: Panamá;
- 6) Desarrollo de la semilla y de sistemas de producción para variedades rendidoras: Nicaragua, Guatemala;
- 7) Desarrollo de variedades más adecuadas para satisfacer las demandas del consumidor (tamaño, color, características culinarias): Honduras, Panamá;
- 8) Selección de materiales con resistencia a condiciones de sequía y frío: México.

El CIAT ha regionalizado la investigación de enfermedades para varios problemas claves, estableciendo un centro en El Salvador para la investigación del mosaico dorado (BGMV) y de la roya. Las variedades resistentes a la roya en Cali no lo son en México, por esto dicho país ha tenido que desarrollar su propias variedades. Pero México se ha beneficiado con la investigación en mosaico dorado en El Salvador y Guatemala. En general, los representantes de los países consideraron que el CIAT estaba trabajando para desarrollar variedades resistentes a enfermedades, pero el problema era que dichas variedades no coincidían con los gustos de cada país.

El CIAT ha buscado activamente variedades de frijol de esos países para usarlas en sus ensayos y cruces. En los ensayos de 1979 se incluyeron 6 variedades de Guatemala, 10 de México y 11 de Costa Rica.

Los sistemas de mecanización para la producción de frijol fue un tópico de alta prioridad en varios países, dado que muchos investigadores creen que solamente en esta forma la producción nacional puede ser incrementada sustancialmente. Esta no es una opinión limitada solamente a América Central. Venezuela, por ejemplo, también está muy interesada en desarrollar sistemas de mecanización para el cultivo del frijol. En Panamá, la preparación del suelo para la siembra del frijol es mecanizada, pero la cosecha es a mano. En Costa Rica todas las operaciones son mecanizadas, pero los problemas de enfermedades (mustia hilachosa) han reducido el número de hectáreas para frijol en Upala de 1200 Ha a 300 Ha. Un importante efecto de la mecanización visto en esos países es el incremento de la posibilidad de transmisión de enfermedades. Se sospecha que la mustia hilachosa fue transmitida por medio de los tractores alquilados usados para preparar los campos. Guatemala y Honduras actualmente están estudiando variedades que sean más adecuadas para la cosecha mecanizada, pero el porcentaje de cosecha mecanizada que hay en esos países es todavía muy pequeño. Esta será un área prioritaria para los programas nacionales en los próximos cinco años.

Actualmente, el CIAT está dando asistencia en el desarrollo de variedades apropiadas para la cosecha mecanizada en algunos países, pero los programas nacionales reportaron que el CIAT no estaba brindando asistencia en técnicas para la producción mecanizada o el equipo requerido.

Transferencia de tecnología de los Centros Internacionales a los Centros Nacionales

En general, las relaciones entre los programas de América Central y el CIAT son descritas como buenas o excelentes. La excepción es Panamá, el cual cultiva solamente 1.000 Ha de frijol de una variedad no estudiada por el CIAT. Todos los Centros Nacionales elogiaron las publicaciones del CIAT y las actividades del centro de documentación (ver Capítulo VII), y la mayoría reportaron frecuentes contactos con los coordinadores regionales o representantes del CIAT.

Todos los países, incluyendo a Panamá, actualmente están recibiendo y evaluando material genético enviado anualmente o semi-anualmente por el CIAT. Los tipos de contacto con el CIAT, además de las publicaciones y los programas de entrenamiento, se presentan a continuación:

| <u>Tipo de contacto</u> | <u>Países que mencionaron este contacto</u> |
|---|---|
| Intercambio de material genético | Todos |
| Frecuentes visitas de representantes del CIAT al país | Costa Rica, Nicaragua, Honduras y México |
| Asistencia a la reunión anual de marzo u otras reuniones | México |
| Contacto regular por teléfono o carta de el CIAT con el país | México |
| Intercambio con otros países de material facilitado por el CIAT | Guatemala |
| Periódicas visitas de personal del CIAT al país. | Panamá |

Estas repuestas fueron obtenidas cuando a los coordinadores de los Centros Nacionales se les preguntó acerca de los tipos de contacto que tenían con el CIAT. Esta lista es solamente indicativa de algunos de los mejores métodos en uso para transferencia de tecnología. Honduras calificó a un equipo de 3 miembros del personal del CIAT asignado a América Central y el Caribe como muy eficaz.

Posibles áreas para el desarrollo de proyectos

- A) Sistemas de mecanización para siembra y cosecha del frijol, y localización de áreas y variedades más adecuadas para este tipo de cultivo (ver discusión anterior).

- B) Posible regionalización de la investigación en enfermedades para aquellas que son diferentes de un área a otra. Esto ya se hace en ciertos casos (para mosaico dorado). México se beneficiaría con la investigación específica de la resistencia a la roya, sin contar las áreas actuales de investigación.
- C) Más atención al desarrollo de variedades aceptables para grupos específicos de consumidores y para condiciones climáticas específicas:
 - 1) Agilización de la investigación en variedades específicas para Honduras y atención al problema de las judías rojas en Panamá;
 - 2) Más atención al desarrollo de más variedades tropicales apropiadas para ciertas áreas (por ejemplo, usar los centros en zonas cálidas de ICA-Colombia para el desarrollo de variedades de frijol negro de tierra cálida, las cuales no pueden ser cultivadas en el área de Cali. Esas variedades después podrían ser ensayadas en Venezuela y áreas similares);
 - 3) Programas para resistencia al frío y a la sequía en frijol (de especial interés para México).
- D) Atención a los cultivos sembrados en asociación, dado que esto representa un alto porcentaje de las siembras en América Central. Las mejores variedades trepadoras (volubles), tipos de maíz requeridos para siembras asociadas, etc.

6. RESUMEN DE LA SITUACION DE LA YUCA (MANDIOCA) EN CENTROAMERICA, MEXICO Y PANAMA

La yuca es un cultivo que muchos piensan que tiene un alto potencial alimenticio y de producción de biomasa. Sin embargo, no tiene alta prioridad en ninguno de los países de América Central. De hecho, solamente tres países, México, Honduras y Costa Rica, actualmente tienen activos programas de investigación en yuca. Nicaragua planea comenzar un programa en el futuro próximo.

Honduras ha tenido el tercer programa nacional de ensayos en yuca en América Latina (después de Colombia y Brasil). Sin embargo, se considera que Costa Rica y Honduras tienen programas nacionales relativamente débiles. México tiene un programa más fuerte.

El CIAT ofrece entrenamiento en yuca, pero solamente México ha hecho un extensivo uso de este entrenamiento. Solamente Nicaragua, México y Costa Rica mencionaron tener contactos regulares con especialistas en yuca del CIAT y solamente Costa Rica y México mencionaron que recibían publicaciones del CIAT sobre yuca.

Parece existir potencial para aumentar sustancialmente el rendimiento sembrando nuevas variedades. En Costa Rica, se espera que las nuevas variedades que serán liberadas en 1981 incrementarán los rendimientos en un 50% sobre las actuales variedades.

La falta de mercados es un problema para expandir la producción de yuca. A menos que la yuca sea utilizada para propósitos industriales, tales como

CUADRO IV-6.

Producción de la yuca y desarrollo de nuevas variedades en Centroamérica, México y Panamá

| País | Area en producción | ¿Se está probando material del CIAT? | Nuevas variedades mejoradas con material del CIAT | | Variedades que se planean liberar en los próximos 2 años |
|------------|------------------------|---|--|--|---|
| Costa Rica | 2.000 Ha. ^a | Sí, 7 variedades han sido probadas en 6 lugares diferentes. | M Col 1684 CMC 84 CMC 76 M Col 22 M Pan 70 AM Col 655 A | M Mex 59 CMC 40 Ven 168 M Mex 17 M Col 677 | Variedades introducidas en 1981: HMC-1 y HMC-2 |
| Guatemala | 3.000 Ha. | No | No hay un programa oficial | | No |
| Honduras | 3.750 Ha. | Sí, se realizó un extenso programa de parcelas en 10 lugares diferentes en 1979. Es el tercero en América Latina. | No, un programa débil para la multiplicación e introducción de variedades. | | No se posee ningún calendario actualmente. |
| México | 5.330 Ha. | Sí, realizó pruebas en 5 lugares en 1979 | No. | | Se planea introducir en 1981 dos variedades: Panama 51 y México 59. |
| Nicaragua | 6.250 Ha. | El material del CIAT será probado en 1981 | No. | | No. |
| Panamá | 5.000 Ha. | Existe una colección nacional de material. | No. | | No. |

^aDatos provenientes de la FAO.

la producción de alcohol, su producción estará a cargo de pequeños agricultores, quienes principalmente cultivan lo que necesitan para su subsistencia. El consumo en áreas urbanas es bajo.

Actualmente, muchos países no tienen la infraestructura y los especialistas necesarios para dedicarse a investigar la yuca. Considerando la escasez en otras áreas de investigación y las prioridades nacionales, los ingresos provenientes de la yuca o sus usos potenciales tendrían que ser sustanciales para garantizar la inversión en infraestructura. Aunque hay muchos que creen que el cultivo tiene un futuro brillante, la mayoría de los presupuestos nacionales para investigación todavía no reflejan este punto de vista.

7. RESUMEN DE LA SITUACION DE LOS PASTOS TROPICALES EN CENTROAMERICA, MEXICO Y PANAMA

Extensas áreas de México y América Central actualmente son tierras de pastoreo o podrían ser utilizadas para eso. Solo México tiene 11 millones de hectáreas en pastos naturales a lo largo de la Costa Pacífica y partes del Golfo de México. Panamá tiene 1.4 millones de hectáreas de pastos.

Sin embargo, mucha de estas áreas no están mejoradas. Típicamente, estas tierras dedicadas a pastos reciben una gran cantidad de lluvia durante la estación lluviosa, pero después deben soportar una estación seca de seis meses o más. Gran parte de la investigación involucra el desarrollo de pastos que sean resistentes a la sequía y que sean más nutritivos en general.

Muchos países de la región tienen programas de investigación con el CATIE y con el CIAT. El programa con el CATIE se ha centrado más en el desarrollo de lechería, mientras que el CIAT se ha centrado más en la carne.

En México, los agricultores en fincas de 20 a 300 hectáreas están criando cerca de 8.5 millones de reses. Los principales problemas enfrentados incluyen la falta de forraje durante la estación seca, la baja calidad del forraje durante las estaciones seca y lluviosa y un ineficiente uso del forraje disponible.

Cerca de nueve especialistas están actualmente trabajando en esos problemas en el programa nacional. El programa mexicano tiene información del CIAT pero actualmente no recibe publicaciones de ese centro. Ningún investigador del CIAT ha visitado el programa mexicano.

En Guatemala, hay lazos entre el programa nacional y el CATIE. El programa está trabajando en un área de aproximadamente 6.000 kilómetros cuadrados al norte de la Ciudad de Guatemala. El énfasis es en la producción de leche, ya que el país actualmente la importa. En este momento, tres ingenieros agrónomos están trabajando en el programa.

El CIAT actualmente tiene pocos lazos con el programa. Las contribuciones del CIAT podrían ser hechas en las áreas de adiestramiento a nivel de posgrado y en la introducción de nuevas especies. Un problema clave es el suministro de forraje durante la estación seca.

Cuadro IV-7.

Pastos tropicales: Relación del CIAT con Centro
América, Panamá y México

| País | Area en pastos | Relaciones con el CIAT |
|------------|----------------|--|
| Costa Rica | No indagado | Continúan el entrenamiento y las visitas con el personal del CIAT |
| Guatemala | 3.500.000 Ha. | Existe un programa con el CATIE para la leche. No existe un extenso contacto con el CIAT |
| Honduras | No indagado | El programa de prueba de la Ceiba para la alimentación del ganado de leche en la época seca se está llevando a cabo en cooperación con el CATIE. No existe mucho contacto con el CIAT. |
| México | 11.000.000 Ha. | Ninguna actualmente. |
| Nicaragua | No indagado | Sí, se han realizado entrenamientos y visitas y se han llevado a cabo pruebas en las sabanas tropicales. |
| Panamá | 1.400.000 Ha. | Sí, se ha realizado entrenamiento de personal. |

En Honduras, el gobierno está cooperando con el CATIE en la Ceiba, en cuanto a suelos ácidos. Hay un especialista en pastos del CATIE en el programa. Un problema clave es la provisión de forraje durante la estación seca. El CIAT no está contribuyendo actualmente al programa nacional.

El personal del CIAT visita el programa de Nicaragua dos veces por año y está entrenando en Calí a un técnico nicaragüense a nivel de posgrado. Hay dos especialistas en pastos en el programa nacional y están programados dos más para trabajar en producción de semillas. Hasta ahora seis especialistas han sido entrenados en el CIAT.

Aunque la sequía no es un problema serio en las tierras de pastoreo en Nicaragua, algunas variedades tolerantes a la sequía serían de ayuda para el país.

Costa Rica tiene un activo programa con el CIAT en el área de pastos y leguminosas. Se están probando especies en suelos ultisoles en San Isidro de El General al suroeste del país. Esos suelos tienen niveles altos de aluminio. Se están probando *Andropogon gayanus* 621, *Panicum maximum* (Guinea) y *Brachiaria decumbens*. Además, se están estudiando las siguientes leguminosas. *Stylosanthes* (4 ecotípos), *Calopogonium*, *Pueraria*, *Zornia*, *Centrosema* y *Aeschynomene*.

Un especialista ha recibido entrenamiento en el CIAT en el área de pastos y leguminosas y otro está allí ahora. Personal del CIAT visita el programa dos veces al año y Costa Rica participa en las reuniones anuales en el CIAT. La colaboración del CIAT fue calificada como muy buena.

A Costa Rica le gustaría tener más información acerca de la metodología para la producción de semilla. Igualmente, le gustaría ampliar su investigación a la zona Atlántica. La zona occidental de Costa Rica sufre de prolongados períodos de sequía.

La Escuela de Agronomía de Panamá acaba de iniciar un programa en Chiquirí donde los suelos tienen niveles altos de aluminio. Un especialista ha sido entrenado en el CIAT y otro está allí ahora. A Panamá le gustaría fortalecer sus relaciones con el CIAT. Solamente el 0.7% de las tierras de pastoreo de Panamá han sido mejoradas.

Mucha de la actividad actual del CIAT incluye la preparación de mapas de suelos para el área centroamericana. Algunos de esos mapas ya se han completado para México.

El único programa regional de CIAT para áreas de sabanas tropicales en América Central ha estado en Nicaragua.

8. RESUMEN DE LA SITUACION DE LA PAPA EN MEXICO, CENTROAMERICA Y PANAMA

El área total sembrada con papa en la región es de cerca de 84.000 hectáreas, 70.000 de las cuales están en México. Tres países, Honduras, Nicaragua y Panamá, dedican 1.000 hectáreas o menos a la producción de papa.

México tiene 13 especialistas trabajando en papa, pero los otros países tienen típicamente de 1 a 3 personas. La papa generalmente es considerada como un cultivo de pequeños agricultores de tierras altas. Sin embargo, hay alguna producción en áreas irrigadas y muchos agricultores logran obtener dos cosechas de papa al año.

La asistencia a la región es ofrecida a través de la organización regional PRECODEPA, la cual distribuye fondos entre los países, que provienen de una donación del Gobierno Suizo. El programa le permite a cada país dedicarse a investigar lo que es de su mayor interés y los resultados son compartidos con los otros países miembros. La calidad de la semilla y el tizón tardío son los problemas más comúnmente mencionados que afectan los cultivos de la región. El nemátodo dorado es un serio problema en Panamá. Los problemas claves, como fueron mencionados por cada país, se enumeran a continuación.

Problemas en la producción de papa

| <u>Problema</u> | <u>País que mencionó el problema</u> |
|-------------------------------|---|
| Semilla libre de enfermedades | México, Honduras, Nicaragua, Costa Rica |
| Tizón tardío | México, Guatemala, Costa Rica, Panamá |
| Nemátodos | México (en áreas irrigadas), Panamá |
| Marchitez bacterial | México (en áreas irrigadas), Honduras |
| Enrollamiento de la hoja | México (en áreas irrigadas), Guatemala |

CUADRO IV-8.

Producción de la papa y desarrollo de nuevas variedades en Centroamérica, México y Panamá

| País | Area en producción ^a | ¿Se está probando material del CIAT? | Nuevas variedades mejoradas con material del CIP | Variedades que se planean liberar en los próximos dos años |
|------------|---------------------------------|--|--|---|
| Costa Rica | 2.500 Ha. | Sí | Chicua (distribuida este año) | No. |
| Guatemala | 10.000 Ha. | Sí, existe entrenamiento en almacenamiento | No. | Posiblemente. Se están buscando variedades resistentes al tizón |
| Honduras | 1.000 Ha. o menos | No existe un programa de producción de semilla. | No. | No. |
| México | 70.000 Ha. (50% irrigadas) | Sí, existe entrenamiento en producción de semillas | No. | No, pero la evaluación del material continúa. |
| Nicaragua | 1.000 Ha. o menos | No. La importación de semillas para prueba es un problema. | No. | No. |
| Panamá | 1.000 Ha. o menos | Sí | No. | No. |

^a Los datos fueron provistos por los países y corresponden a 1980 o al año más reciente.

| <u>Problema</u> | <u>País que mencionó el problema</u> |
|---|--------------------------------------|
| Micoplasma (Punta morada) | Guatemala |
| Adecuadas facilidades de almacenamiento | Honduras |
| Erwinia | Honduras |
| Polilla del tubérculo | Honduras, Costa Rica |
| Fertilización de la papa | Honduras |
| Erwinia carotovora (Pie negro) | Costa Rica |

México es el líder en la investigación del tizón tardío en PRECODEPA. Guatemala es el líder en la investigación de almacenamiento. México, Guatemala y Costa Rica son los líderes en la producción de semilla de papa. Panamá es el líder en la investigación del nemátodo dorado.

Un área que requiere un énfasis continuo es el cultivo de tejidos para obtener materiales libres de virus. México tiene ahora un especialista entrenándose en los Estados Unidos en esta área. Una segunda área de énfasis es la producción de semillas. Varios países mencionaron el problema del desarrollo de instalaciones adecuadas para la obtención de semilla de papa nacional de alta calidad. Actualmente la mayoría de la semilla es importada de los Estados Unidos, Canadá y Europa.

Dado que la papa no es un producto típico en la dieta de la mayoría de las personas en América Central, se están considerando varios programas para ayudar a estimular el consumo de este cultivo. La demanda de papa no es alta en la mayoría de los países de la región.

Aunque la mayor parte del contacto con el CIP ocurre por medio de PRECODEPA, México, Costa Rica, Guatemala y Panamá informaron que el personal del CIP visita sus programas, al menos ocasionalmente. Costa Rica mencionó que dado que el representante del CIP fue trasladado al Brasil, ellos esperan menos contacto con el CIP en el futuro. La mayoría de los países también informaron que recibían publicaciones del CIP, así como de PRECODEPA. Honduras dijo que su programa es muy pequeño y que éste no puede utilizar toda la tecnología generada por el CIP. Nicaragua ha tenido poco contacto con el CIP y no tiene un fuerte programa nacional de investigación.

La mayoría de los países de la región informaron que han enviado especialistas al CIP para entrenamiento. Cada país, excepto Nicaragua, ha enviado al menos dos funcionarios al CIP para adiestramiento, y algunos han enviado hasta 7. Guatemala también envía especialistas a México a recibir adiestramiento en el programa nacional.

Hasta el momento, solamente Costa Rica ha desarrollado una variedad utilizando materiales del CIP, que está programada para ser entregada a los agricultores. Se espera distribuir la variedad Cicua este año. La variedad se adapta bien al trópico bajo y es resistente a la marchitez bacterial. Se espera que esta variedad rendirá cerca del 50% más que las variedades que se siembran ahora.

Guatemala tiene planes para liberar algunas variedades desarrolladas en México. México, con el programa más fuerte, dice que desarrolla sus propios materiales, aunque también importa materiales nuevos del CIP para evaluación. Muchos de los otros países no tienen los medios para producir semilla de papa.

9. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DE LOS PROGRAMAS NACIONALES A LOS AGRICULTORES EN CENTROAMERICA, MEXICO Y PANAMA

El problema de la transferencia de información técnica y de asistencia a los agricultores es difícil y un reto para cada uno de los países visitados. Ningún país ha encontrado todavía una respuesta "mágica" a este problema, si, de hecho, una existe.

En promedio, los países visitados tienen cerca de 300 agentes de extensión trabajando actualmente en todos los niveles del país. México, una destacada excepción, tiene 13.000 agentes. Panamá tiene pocos agentes, aunque requiere que los investigadores también desarrollen actividades de extensión. Excepto en Panamá, la extensión funciona como una actividad separada, usualmente dentro de su propio marco organizativo y presupuestario. Esto inmediatamente saca a flote la posibilidad de problemas en la transferencia de tecnología de los investigadores a los agentes de extensión.

El siguiente es un resumen de los principales resultados de las entrevistas breves con coordinadores de investigación a nivel nacional y jefes u otros representantes del sistema de extensión en cada país. No se intentó conducir una investigación exhaustiva de los sistemas de extensión en cada país, pero se hizo un esfuerzo para entender su papel en la obtención, transmisión de información y asistencia a los agricultores. Las conclusiones se presentan con ciertas reservas y son necesarios estudios posteriores para confirmar o rechazar las hipótesis presentadas.

Principales factores que afectan la transferencia de tecnología del nivel nacional a los agricultores

A. Falta de recursos

1. Presupuestos

No se hizo ningún esfuerzo por evaluar los presupuestos de cada organización de extensión, pero se notaron síntomas de una falta de recursos en áreas críticas. Por ejemplo, un problema principal en muchos países es la deserción de personal. En Guatemala, por ejemplo, 51 de las 500 posiciones existentes para extensión no están llenas; aquellos con suficientes requisitos pueden obtener trabajo en otra parte donde les pagan hasta el doble. Los directores regionales de extensión estuvieron de acuerdo en que una importante función de la extensión actualmente es entrenar los futuros empleados del sector privado. Eso puede traer beneficios, pero una necesidad importante de los agricultores es tener a alguien a quien ellos vean continuamente, para que se establezca una relación de confianza. Este no es el caso cuando hay una alta rotación de personal y de técnicos calificados que pueden dar buenas recomendaciones a los agricultores.

2. Vehículos

Una parte esencial del trabajo del agente de extensión es viajar al campo para visitar a los agricultores y visitar los centros de información para recibir entrenamiento. Esto requiere algún sistema de transporte. En casi todas las áreas rurales el transporte es muy escaso y no existen sistemas públicos o privados de transporte que puedan servir a las necesidades

del agente de extensión. Así, él debe confiar en su propio vehículo. Excepto en México, los vehículos y la disponibilidad de gasolina son problemas serios. En Honduras, los agentes no reciben ningún suministro de gasolina durante enero y febrero, por lo tanto, no pueden visitar a los agricultores durante esos meses. El mantenimiento de los vehículos fue mencionado como un problema serio en Guatemala y Honduras. Costa Rica tiene un límite de 100 litros de gasolina por mes. Se requiere de modelos innovativos para resolver las necesidades de transporte de los agentes. En Nicaragua y Costa Rica, por ejemplo, algunas veces se usan motocicletas para visitar a los agricultores.

3. Falta de personal

Aunque muchos grupos han crecido rápidamente en la década pasada (frecuentemente con sustancial ayuda del AID o de otras agencias internacionales), todavía no son adecuados para los objetivos que ellos tienen de visitar a todos los agricultores pequeños y medianos. Una solución adoptada por Panamá, que tiene un programa creciente y muy joven, fue la de restringir sus actividades de extensión a ciertas áreas seleccionadas (especialmente aquellas donde hay reforma agraria). Una asistencia más intensiva se suministra en esas áreas. Panamá virtualmente no hace intentos, hasta el presente, por atender pequeños agricultores privados.

Nicaragua también está más orientada hacia los agricultores relacionados con las actividades de reforma agraria. Una segunda alternativa es tener a cada agente usando una metodología diseñada para maximizar su tiempo en términos del número de personas visitadas. Ha habido mucha actividad en esta área en los últimos años y cada país tiene su propio sistema. Nicaragua ahora ha organizado a sus agricultores en grupos que se reúnen dos veces al mes con los técnicos para recibir consejo y asistencia. Esos grupos también funcionan para recibir el crédito en grupo.

Costa Rica ha comenzado a experimentar el sistema israelí de adiestramiento y visitas, en el cual un agente visita a un agricultor, quien entonces promete facilitar su finca como una unidad de demostración para 10 agricultores o más. El BID ha propuesto un sistema similar para Guatemala, bajo el cual los agentes entrenarían agricultores quienes utilizarían sus tierras para parcelas experimentales y acordarían pasar la información. A su vez, ellos serían pagados por su asistencia. El programa de producción de maíz de Guatemala también ha puesto mucho interés en muchos ensayos de finca de nuevas variedades y así fomentar un efecto de demostración (y permite a los agricultores vender la semilla a sus vecinos).

Ninguno de esos métodos de multiplicar la eficacia del personal se ha probado que sea en forma concluyente la solución al problema, pero las proyecciones presupuestarias, en virtualmente cada país, indican que el sueño de algunos de que haya contacto personal con cada agricultor es poco probable que ocurra.

B. Falta de adiestramiento

En algunos países, como México, puede encontrarse personal altamente entrenado a nivel nacional y en los centros regionales de investigación y extensión. Esas personas pueden necesitar entrenamiento adicional en cómo trabajar efectivamente con agricultores, pero tienen una extensa experiencia en cultivos. En otros países, la necesidad de adiestramiento del personal es uno de los más importantes impedimentos a las actividades de transferencia de tecnología. En Nicaragua, por ejemplo, una oficina regional de extensión estaba operando con 18 agentes, ninguno de los cuales era ingeniero agrónomo. La casi total ausencia de personal de extensión o investigación con Maestría o Doctorado, sugiere claramente que ésta debería ser un área de alta prioridad. Nicaragua actualmente está entrenando tres personas en la producción de audio-visuales porque el servicio de extensión actualmente no tiene técnicos capacitados.

Debido al cambio de tecnología y de nuevas variedades, el personal de extensión necesita de una constante información sobre los nuevos avances. No parecen existir sistemas bien desarrollados y funcionales para proveer este tipo de entrenamiento. En Panamá, por ejemplo, actualmente no hay una forma de comunicarle a los agentes en el campo sobre las publicaciones que pueden ser relevantes en sus áreas de trabajo. En Nicaragua hay un sistema, pero éste requiere que los oficiales de nivel nacional seleccionen todas las publicaciones, escojan aquellas con mayor importancia y las envíen a los niveles más bajos para investigación y extensión. Dependiendo de quiénes son las personas que seleccionan el material y del tipo de entrenamiento que ellas tienen, este sistema podría no funcionar tan eficazmente como debiera. En Costa Rica, la falta de personal a nivel nacional hace virtualmente imposible que ellos dediquen mucho tiempo a los agentes regionales. Algunos programas, tales como el programa nacional de maíz, actualmente operan solamente con un empleado de tiempo completo.

La impresión que uno recibe no es que los agentes no están obteniendo entrenamiento, sino que esto no está ocurriendo en una forma organizada y que se necesita de la iniciativa y el esfuerzo de gente de ambos lados. Una solución propuesta ha sido la de establecer lazos más cercanos entre el personal de extensión y de investigación por medio de experimentos de campo. Esto será discutido con más detalle a continuación.

C. Falta de integración con el personal de investigación

1. Hay, en general, una falta de medios formalizados de intercambio de información y asistencia.

En Honduras, un intento para vincular al personal de extensión con el de investigación ha requerido que los dos grupos seleccionen juntos los terrenos de los agricultores en los que se van a realizar ensayos. La idea era de que, por este medio, los agentes de extensión llegaran a estar enterados de los experimentos y participaran más activamente en el intercambio de información entre ellos. En la práctica, al menos en algunas áreas, el personal de extensión ayuda a seleccionar las parcelas experimentales, pero la cooperación parece terminar en este punto, con agentes que ni siquiera saben acerca de qué se trata el experimento. Solamente mucho más tarde, si

ocurre, el agente descubre cómo resultó el experimento. La razón de esto es la limitación impuesta al agente para viajar, en cuanto a tiempo, combustible y vehículos.

En muchos países la asistencia del personal de extensión a los días de campo o a las demostraciones de campo ha sido considerada como un medio para diseminar las nuevas tecnologías. El mismo sistema ha operado en México entre el programa nacional de maíz y el CIMMYT. Sin embargo, la asistencia a las demostraciones de campo no siempre resuelve las preguntas más importantes que el agente pudiera tener. ¿Estará la semilla realmente disponible al momento de la siembra? ¿Tendrán problemas de control de malezas los agricultores que usen esta variedad y no puedan comprar los productos químicos? ¿Puede usted obtener crédito para esta variedad? Cuando usted la vende en el mercado, ¿obtendrá el mismo precio que el de la variedad existente? ¿Puede usted hacer tortillas con ella? La respuesta a esos interrogantes podría afectar el grado de promoción de la nueva semilla o práctica. Sin ejercer un seguimiento para ver si las preocupaciones del agente fueron realmente resueltas existe la probabilidad de que las innovaciones no se adopten o de que exista renuencia para promoverlas hasta que pueda haber una mayor evaluación. Además, la asistencia a los días de campo podría estar restringida por el racionamiento de la gasolina o por la escasez de vehículos, lo cual evitaría posteriores contactos ya que los materiales impresos que resumen los resultados usualmente no están disponibles.

2. Falta de personal en investigación o extensión para integración con las unidades de extensión

En todos los países, excepto México, los investigadores nacionales de cualquier cultivo, excepto arroz, pueden ser contados con los dedos de las manos. En varios casos, tal como en Nicaragua, una persona puede estar dirigiendo la investigación y la producción de semilla para dos o tres cultivos. Como consecuencia, esos investigadores simplemente no tienen tiempo para tener mucho contacto con los agentes de extensión. Ellos podrían ser capaces de hacer llegar sus mensajes por medio de procedimientos que ahorran tiempo tales como publicaciones o presentación de audio-visuales. Sin embargo, esto tampoco existe, ni los equipos de investigación tienen personas con entrenamiento apropiado. En Costa Rica, una o dos personas dirigen los programas nacionales de maíz y frijol, dos cosechas de alta prioridad. Su tiempo para el contacto con los agentes de extensión es muy limitado. En Costa Rica, Panamá y otros países los programas de investigación frecuentemente están relacionados con las actividades de investigación de las universidades. En los Estados Unidos esto frecuentemente significa que la Universidad toma a su cargo parte de la función de difundir información. Pero las actividades de publicación en las universidades de América Central son limitadas y usualmente han sido restringidas a informes técnicos que son de poco uso directo para los agricultores. En Panamá, ha sido creada una nueva Oficina de Transferencia de Tecnología, la cual supervisará el desarrollo de publicaciones para los agricultores, pero todavía es muy temprano para saber cómo funcionará esta oficina. Nicaragua está planeando un sistema regional de publicaciones pero en este momento hay pocas publicaciones disponibles.

3. Problemas de organización

Varios países han gastado una gran cantidad de recursos desarrollando sistemas de planificación en los que el personal de investigación y extensión tienen participación. En México, los agentes de extensión se reúnen con los agricultores para trazar un plan anual de actividades, el cual incluye necesidades de semilla, fertilizantes, etc. En la medida en que el agente pueda incluir sus impresiones acerca de lo que debería ser hecho en el área, él puede ayudar a influenciar las políticas agrarias nacionales y a enviar un mensaje al personal de investigación acerca de las necesidades. Sin embargo, una recomendación específica acerca de una región en particular o un problema particular observado, probablemente se pierden entre el vasto océano de estadísticas que fluyen en los más altos niveles. Y, dadas las variables a nivel nacional que pueden determinar la ubicación de semilla, fertilizantes y otros insumos, la solicitud puede no ser reconocida o notada.

En Costa Rica, hay una reunión anual en la cual los especialistas de extensión de los centros regionales y el personal nacional de investigación se reúnen para discutir sus prioridades para el año siguiente. El personal de extensión a nivel nacional considera que esas reuniones están diseñadas para dar oportunidad a que el personal de investigación nacional "diga" a los otros cuáles serán las prioridades del año, en vez de tener un diálogo acerca de esto. Ellos también destacaron que debido a las relaciones con los Centros Internacionales, parece haber un interés centrado en mejorar el material genético, pero frecuentemente el control de malezas o el manejo de los pastos pueden ser más importantes en determinar los rendimientos.

En Panamá y Nicaragua, hay más planificación dirigida a los sectores de reforma agraria, que frecuentemente producen granos básicos. Sin embargo, el hecho de que los personales de investigación y de extensión hayan gastado más tiempo trabajando en esas áreas no significa necesariamente que se hayan comunicado o hayan planificado conjuntamente futuras actividades.

E. Uso ineficiente de las publicaciones y de los medios masivos de comunicación

El programa de extensión de México tiene 6 expertos en comunicación ubicados en cada región del país, quienes tienen a su cargo publicaciones, noticias y otros medios de llegar a los agricultores y agentes de extensión. Sin embargo, muchos de los países de América Central, cuyos programas de extensión y difusión son necesariamente más nuevos y mucho más pequeños, acaban de comenzar sus actividades de comunicación. Los esfuerzos en Panamá y Nicaragua fueron discutidos anteriormente. La región del Pacífico Sur de Costa Rica ha comenzado la producción de informes para los productores de leche, que son distribuidos a cada productor cuando la leche es recogida. Además, en San Isidro de El General hay una oficina que produce un informe mimeografiado para los ganaderos, además de otros materiales disponibles para los días de campo. Debería notarse que esos esfuerzos son generalmente nuevos, y no se aplican a la mayoría de los granos básicos. Los problemas de distribución hacen difícil que los agricultores puedan recibir publicaciones impresas, ya que muchos agricultores viajan al pueblo pocas veces al mes. El servicio de correo no se ha probado en estas zonas, pero los costos probablemente serían altos (aunque los beneficios podrían ser igualmente altos si se refuerzan con visitas personales).

La radio puede servir para distribuir información. Ensayos en Guatemala han demostrado que la radio puede ser una herramienta eficaz para llevar información a los agricultores. La mayoría de los países de América Central tienen al menos un programa de radio del tipo de preguntas y respuestas, el cual intenta transmitir información. Un estudio de radioaudiencia mostró que la mitad de los agricultores escuchaban esos programas de vez en cuando. Un porcentaje muy alto de los agricultores tiene acceso a la radio. En Costa Rica, el 77% de un grupo de agricultores que no cultivaban café, exitosamente podían identificar (sin ayuda) a la Roya como una enfermedad importante que afectaba otros países cercanos a Costa Rica. Probablemente la radio ha sido importante en la transmisión de esta información, aunque esto sería difícil de establecer con precisión.

La mayoría de los países producen sus programas de radio a nivel nacional. Los programas se pueden regionalizar por medio de estaciones que los retransmiten, pero los contenidos no se cambian sustancialmente. Los agentes de extensión local, quienes bien pueden conocer mejor los problemas específicos de cultivos, frecuentemente no tienen participación directa en la formulación de preguntas en esos programas o en las repuestas. Aunque la mayoría concuerda en que la programación de radio no es suficiente para atender las necesidades de información y de asistencia de los agricultores, es una fuente con mucho potencial. Especialmente cuando el precio del combustible sube, la radio ofrece un medio de mantener un contacto con los agricultores a un bajo precio.

E. Limitada evaluación de la eficacia del sistema

En la mayoría de los países, solamente se han hecho un limitado número de estudios para medir la efectividad del sistema de extensión. Si el sistema, con su nivel actual de mano de obra, no puede esperar alcanzar a todos los agricultores, ¿qué nivel de contacto debería exigirse? ¿Qué efectos debería tener dicho contacto? Las répuestas a tales preguntas no son fáciles de encontrar. Las metas de los agentes son dejadas a su decisión, en vez de ser un asunto de política de la oficina. En una oficina de extensión de Costa Rica, el agente visita cuatro agricultores por día durante cuatro días, el quinto día lo pasa en la oficina. La siguiente semana visita un número adicional de cuatro agricultores cada día durante los cuatro días, con un total de 32 agricultores en dos semanas. Después el patrón se repite. En un área con 5 agentes y 1.000 agricultores el contacto es restringido grandemente, aunque se asegura una colaboración cercana con los 32 agricultores visitados por cada agente. En la misma oficina de Costa Rica, un segundo agente tiene rutas específicas que él sigue, lo cual le permite un contacto con un número mayor de agricultores, pero a un menor nivel de intensidad. En ningún caso se han hecho evaluaciones para determinar la eficacia del sistema.

El sistema israelí de adiestramiento y visitas se está implementando en algunas regiones de Costa Rica y los estudios de su aplicación potencial han sido hechos por varios países. Sin embargo, todavía es demasiado rápido para evaluar sus efectos en Costa Rica. Otros modelos similares han sido propuestos para Guatemala y otros países, pero todavía no han sido implementados.

F. Múltiples responsabilidades y expectativas de los agentes

La necesidad frecuente de que el agente de extensión ayude en la preparación de planes de producción para el año siguiente o para que ayude a preparar solicitudes de crédito operan en beneficio y en detrimento del contacto con el agricultor. Esto es benéfico en el sentido de que requiere que el agente conozca con alguna profundidad lo que el agricultor espera utilizar en términos de semilla, fertilizante y otros insumos durante el año. Sin embargo, esto es un detrimento porque toma una considerable cantidad de tiempo y limita severamente las posibilidades que el agente tiene para las actividades de transferencia de tecnología. En México y Nicaragua los agentes juegan un papel activo en un programa nacional de planificación agrícola. En Honduras y en algunas regiones de Guatemala y Costa Rica, los agentes son asignados para visitar fincas y para preparar solicitudes de crédito y planes de producción. Frecuentemente ellos también deben visitar las fincas para asegurarse de que la semilla correcta y los otros insumos han sido utilizados. En Guatemala, había ciertas reservas en la agencia de extensión DIGESA acerca de un nuevo plan, el cual permite a los agricultores obtener crédito sin visitas de los agentes de extensión. Un director dijo que los agricultores dejarían de venir a ver a los agentes de extensión si ellos podían obtener crédito de otra fuente. Sin embargo, un agente dijo que sería un alivio no tener que preparar las solicitudes largamente detalladas y que podría emplearse más tiempo en el trabajo de campo con otros agricultores. Frecuentemente, los formularios de solicitud de crédito se entregan en la época de siembra, cuando los agentes deberían estar más ocupados dando asistencia. Esta investigación no tuvo suficiente tiempo para averiguar si es bueno o no tener agentes de extensión preparando solicitudes de crédito. Sin embargo, esto podría tomar tiempo valioso de las actividades de transferencia de tecnología y debería ser estudiado un poco más.

G. Areas de innovación

Hay muchos intentos innovativos en transferir información y asistencia que han sido hechos a nivel individual, regional o nacional. Todos ellos no pueden ser descritos aquí pero varios de los más representativos o más prometedores serán descritos.

1. La extensión en México requiere que los agentes de extensión regional prueben en el campo todas las variedades liberadas antes de promoverlas en la región. Debido a las variaciones en el rendimiento y a las diferentes condiciones climáticas, las pruebas de campo pueden ser especialmente recomendables en áreas en donde la programación nacional de cosechas es obligatoria. Esto también permitiría pruebas de paquetes de herbicidas, fertilizantes y pesticidas que podrían ser apropiados para la cosecha en particular. Esta experimentación es costosa y varios países no tienen recursos al presente ni siquiera para un ensayo de campo en un distrito de extensión. Los coordinadores mexicanos de cultivos nacionales se quejaron de que aún con este sistema local los agentes no estaban siempre enterados de las nuevas variedades. El número de ensayos está frecuentemente muy asociado con la cantidad de asistencia internacional disponible para el programa proveniente de AID, CIMMYT, Rockefeller y otras agencias. Los ensayos de campo han sido promovidos fuertemente tanto por el CIMMYT como por AID. Cuando la asistencia

del AID para los ensayos de campo se suspendió en Costa Rica, éstos fueron reducidos a casi cero en algunas áreas. En Guatemala, el personal regional del CIMMYT trabajando a tiempo completo en el país puso mucho énfasis en los ensayos de campo, con un aparente éxito en la adopción por parte de los agricultores en las tierras bajas del oeste.

2. Panamá requiere actualmente que todos los investigadores dediquen algo del tiempo a las actividades de extensión. Debería ser notado que el personal de investigación de campo debe tener experiencia en varias cosechas, no solamente en su cultivo. Este contacto asignado por mandato tiene dos ventajas principales. Primero, éste fuerza al investigador fuera del laboratorio o de la estación experimental así que él puede ganar en la comprensión de los problemas de producción nacional. Segundo, esto fuerza al investigador para que al menos intente explicar a los agricultores lo que él ha aprendido en los recientes ensayos de campo. Debido a que Panamá y otros países enfrentan muchos problemas en la producción de granos, además del mejoramiento genético, un contacto frecuente es recomendable. Algunos medios de comunicación directa con los agricultores son requeridos. Si el hecho de requerirle a los investigadores que inviertan parte de su tiempo en actividades de extensión va a probar ser mejor que algún otro sistema, es algo desconocido hasta el presente, aunque esto ha tenido algunos efectos benéficos sobre el conocimiento de los agricultores a nivel nacional.
3. Han habido esfuerzos en varios países -- Guatemala, Honduras y Panamá -- para llegar a los problemas del agricultor en un contexto interdisciplinario. Aunque han habido programas generados a nivel nacional, muchos de los ímpetus sobre este esfuerzo a un nivel regional se han debido al entusiasmo y asistencia de los Centros Internacionales, especialmente el Programa de Economía del CIMMYT. La técnica del CIMMYT ha sido la de desarrollar un equipo de agrónomos y economistas quienes conducen investigaciones de campo acerca de las dificultades del agricultor a dos niveles. Primero, se hace una investigación informal de los agricultores de una región particular para identificar los problemas principales. Esta es la base para un posterior segundo estado de entrevista detallada de una muestra de agricultores, lo cual viene a ser el documento guía para la futura investigación y actividades de extensión. El plan del CIMMYT, como ha sido demostrado en Panamá, ha sido el de entrenar gente en la técnica a un nivel nacional, así ellos entrenan gente también a nivel nacional. De esta manera hay un efecto multiplicador. Esto ha ocurrido en Panamá. La técnica ha generado una gran cantidad de interés y el manual para la metodología de adiestramiento es una de las publicaciones del CIMMYT más solicitada. El beneficio básico de la técnica es que ésta fuerza a los investigadores a nivel nacional a considerar los problemas del agricultor a través de un amplio espectro y provee un contacto directo con los agricultores para identificar los problemas a nivel de finca. Esta también tiene el efecto indirecto de proveer nueva información para los Centros Internacionales concerniente a las necesidades de los agricultores.
4. El ejemplo del proyecto de maíz de Guatemala demuestra cómo una fuerte presencia internacional puede ser efectiva en estimular las actividades de transferencia de tecnología no solamente desde el nivel internacional hacia el nacional, sino también a los agricultores. En los últimos años

el CIMMYT ha financiado (con el dinero de una donación) a un investigador de tiempo completo en el desarrollo del maíz en Guatemala, el cual está en la nómina del CIMMYT pero trabaja estrechamente con ICTA. Este funcionario comenzó a desarrollar variedades de maíz híbrido y de autopolinización adecuadas para los agricultores de las tierras bajas del oeste. Un sistema de producción y certificación de semilla también fue desarrollado. Las variedades primero son ensayadas en varias estaciones experimentales y después son probadas a nivel de campo en las granjas de los agricultores y por los agricultores mismos (solamente la semilla varía, los prácticas culturales son las mismas que el agricultor hace normalmente). Después los agricultores son visitados para ver si aceptan la nueva variedad o no.

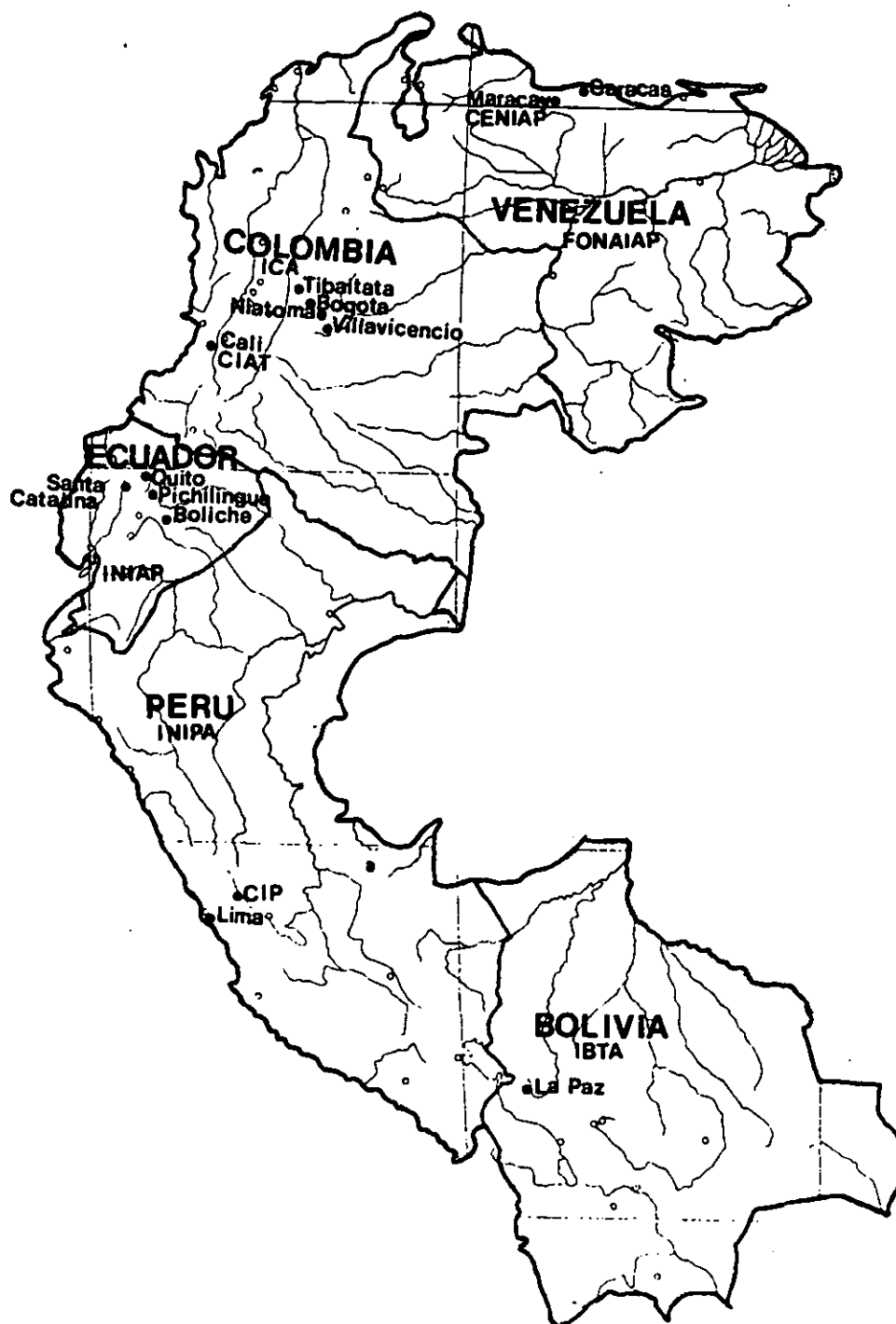
Los agricultores han sido alentados a cultivar algunas variedades de polinización abierta, vendiendo la semilla al ICTA o directamente a sus vecinos. Además, se desarrolló un sistema de semilla certificada de maíz (el cual ha sido manejado por el gobierno aunque también comparte material con compañías privadas dedicadas a la venta de semillas).

Aparentemente dos factores han tenido importancia para la rápida adopción de esas nuevas variedades. Primero, las variedades desarrolladas tienen un mayor rendimiento que las actualmente disponibles y también tienen resistencia a las enfermedades locales. Segundo, los agricultores ya estaban acostumbrados a comprar semilla cada año y su fuente de semilla en El Salvador fue suspendida debido a los problemas en ese país. Las tasas de adopción por los agricultores en la región occidental han alcanzado el 40%, según algunas estimaciones, en solamente unos pocos años, una tasa para ser envidiada en América Central.

El incremento o la disminución de estas tasas de adopción en el futuro dependerá mucho del control de la calidad de la semilla y de la situación en El Salvador. Sin embargo, la combinación de un fuerte programa experimental nacional y extensivas investigaciones en fincas, más el hecho de asegurar la disponibilidad de semilla en la época de siembra, ha causado una adopción exitosa. El apoyo directo del CIMMYT a todos los niveles del programa, junto con la cooperación del ICTA, han sido factores claves en el éxito de este programa.

CAPITULO V.
LA REGION ANDINA

REGION ANDINA

Países

Bolivia
Colombia

Ecuador

Perú

Venezuela

Lugares visitados por el equipo de ISU

La Paz

Bogotá; Niatoma; Villavicencio; Tibaitata;
Cali (CIAT)

Quito; Santa Catalina; Ibará; Pichilingue; Boliche

Lima (CIP, INIAP)

Caracas

CUADRO V-1.
Características geográficas y demográficas de los
países de la Región Andina

| País | Superficie | | Población (000) | Densidad de Población | | Rango de Latitud |
|-----------|--------------------------|---------------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|
| | Km ² (000) | millas cuadradas (000) | | por Km ² | por milla cuadrada | |
| Bolivia | 1,089 | 420 | 5,634 | 5 | 13 | 9-23° S |
| Colombia | 1,141 | 440 | 23,542 | 21 | 53 | 1°S - 12°N |
| Ecuador | 713 | 275 | 6,733 | 9 | 24 | 5°S - 1° N |
| Perú | 1,250 | 482 | 15,615 | 12 | 32 | 0-18° S |
| Venezuela | 913 | 352 | 11,993 | 13 | 34 | 1-12° N |
| Total | 5,103 | 1,969 | 63,517 | 12 | 32 | |

CAPITULO V.

LA REGION ANDINA

1. INTRODUCCION

La agricultura afronta divergentes problemas y oportunidades en la Región Andina. En todos los países, hay diferentes ecosistemas que varían desde las altas regiones de la cordillera de los Andes hasta las pobremente drenadas sabanas de las regiones tropicales. Con tantos ecosistemas con diversas características, la tecnología agrícola desarrollada para un ecosistema a menudo no puede ser transferida a otros ecosistemas con diferentes prácticas agropecuarias. Esto presenta problemas y desafíos para el diseño y la conducción de la investigación agrícola y para la transferencia de tecnología a los agricultores.

En la Región Andina, los cultivos para exportación como café, banano y caña de azúcar son fuentes cruciales de divisas. Con el fuerte apoyo de instituciones bien organizadas y, a veces, de las políticas gubernamentales, estos cultivos de exportación a menudo reciben atención y recursos a costa de algunos cultivos alimenticios básicos, como son los productos de los centros internacionales. Mientras muchos de los países andinos tienen serios problemas en generar ganancias con sus exportaciones, algunos de ellos también afrontan grandes dificultades en aumentar significativamente la producción de alimentos para satisfacer la demanda de una creciente población.

Mucha de la investigación agrícola en la Región Andina ha sido orientada hacia la producción de nueva tecnología para agricultores de mediana o gran escala. Con el inicio de la investigación en fincas en pequeños establecimientos agrícolas, las estaciones experimentales agropecuarias le están dando más énfasis a los pequeños agricultores. La generación de datos que surge de investigar con agricultores está comenzando a afectar el diseño de la investigación agrícola y el desarrollo de sistemas de transferencia de tecnología. La continuación de esta tendencia de la investigación en fincas y el fortalecimiento de la transferencia de tecnología dependerá de lo que las oficinas de planificación nacional, las estaciones experimentales agrícolas nacionales y las organizaciones de extensión hagan para localizar recursos humanos y monetarios en esta área. El desarrollo de programas de investigación en fincas en los países ofrece nuevos desafíos y oportunidades para desarrollar tecnología apropiada que ayude a satisfacer la creciente demanda de producción de alimentos.

El equipo ISU-BID encontró a administradores, científicos agrícolas, especialistas en transferencia de tecnología y personal de apoyo altamente dedicados a conducir investigación agrícola y a transferir tecnología a los agricultores. El grupo generalmente encontró una escasez de recursos para conducir programas de investigación y de transferencia de tecnología. En todos los países había insuficiente número de científicos agrícolas entrenados, insuficiente infraestructura para conducir investigación (como son instalaciones, equipos y personal de apoyo) e insuficientes recursos monetarios para satisfacer estas necesidades. A menudo los vínculos entre la investigación y la extensión son relativamente débiles. No obstante, con la iniciación de la investigación en fincas, se están creando nuevos vínculos entre la investigación y la extensión. En algunos casos, por ejemplo en

Perú, se está adoptando una nueva estructura organizativa que integra investigación y extensión. Con una creciente dedicación y apoyo, estas tendencias ofrecen oportunidades para el desarrollo y el fortalecimiento del sistema de transferencia de tecnología para así alcanzar a los agricultores.

Los países andinos han tenido un contacto considerable con los tres Centros Internacionales. Los Cuadros V-2 y V-3 muestran el contacto entre los países Andinos y el CIMMYT y el CIAT. Estos datos coinciden con observaciones en los países andinos y con conversaciones con representantes de los centros nacionales de investigación y con ministros de agricultura.

El propósito de este capítulo es presentar resúmenes de cada cultivo en la Región Andina y luego evaluar las actividades de transferencia de tecnología del nivel nacional a los agricultores.

2. RESUMEN DE LA SITUACION DEL MAIZ EN LA REGION ANDINA

La superficie total sembrada de maíz en la región es aproximadamente 1.8 millones de hectáreas. El mayor productor de la región es Colombia con aproximadamente 615.000 hectáreas, seguido por Venezuela con 440.000 hectáreas. Ecuador, con aproximadamente 125.000 hectáreas, tiene la menor superficie de la región sembrada de maíz.

Como muestra el Cuadro V-4, cada país de la Región Andina participó en el Programa de Ensayos Internacionales en 1980. Todos los países han producido variedades desarrolladas con material genético proveniente del CIMMYT. El número de variedades producidas varía de tres en Colombia a nueve en Venezuela. Desde la iniciación del programa de maíz del CIMMYT, 82 personas han completado el programa de entrenamiento en el CIMMYT. La cantidad por país es: (1) Bolivia - 9; (2) Colombia - 21; (3) Ecuador - 19; (4) Perú - 25; y (5) Venezuela - 8. Se consideró que el Programa de Entrenamiento en Maíz del CIMMYT era muy bueno en satisfacer las necesidades básicas de entrenamiento de los países. La mayor necesidad de adiestramiento en maíz en los países Andinos es el adiestramiento de posgrado.

Los problemas más comunes de la producción de maíz en la Región Andina pueden ser agrupados en cinco categorías:

- a) bajos rendimientos;
- b) insectos;
- c) enfermedades;
- d) vuelco;
- e) drenaje de suelos.

Los principales problemas y su orden de importancia en cuanto a producción de maíz varía entre los distintos países. En Bolivia, se le dio prioridad al desarrollo de una estructura de precios para el maíz, mientras que al desarrollo de variedades de mayor rendimiento se le dio una segunda prioridad. La principal necesidad de Colombia era el desarrollo de investigación agronómica y en fincas. En Ecuador, los tres problemas más importantes de la producción de maíz eran (1) bajos rendimientos, (2) poca adaptación de las plantas y (3) insectos y enfermedades. El principal problema del Perú era el desarrollo de programas de investigación en maíz para la región tropical húmeda, mientras que el segundo problema era la escasa cooperación

CUADRO V-2.

Indicadores de los contactos del CIMMYT con los países andinos

| País | Total días-hombre de viajes —— oficiales en el país —— | | | Técnicos adiestrados —— en servicio —— | | Ensayos internacionales seleccionados distribuidos en 1979 | |
|-----------|---|--------------------------|---------------|---|------------------|--|-----------------------------|
| | Personal en trigo 1979 | Personal en maíz 1979 | Otros 1979 | Maíz 1971-79 | Trigo 1966-79 | Maíz | Trigo, cebada, triticale |
| Bolivia | 34 | 16 | 17 | 10 | 13 | 9 | 36 |
| Colombia | 31 | 28 | 19 | 9 | 5 | 10 | 14 |
| Ecuador | 54 | 67 | 43 | 17 | 16 | 8 | 42 |
| Perú | 42 | 142 | 21 | 17 | 15 | 10 | 50 |
| Venezuela | 7 | 58 | -- | 7 | -- | 3 | 9 |

CUADRO V-3.

Indicadores de los contactos del CIAT con los países Andinos:
Profesionales adiestrados por el CIAT en 1978, por país de origen
y por producto en el cual fueron adiestrados

| País | Frijol | (Mandioca) Yuca | Arroz | Bovinos | Porcinos | Producción de semillas | Biblioteca y servicios de información | Operación y manejo de estaciones | Otros | Total |
|-----------|----------|--------------------|----------|----------|----------|------------------------------|--|---|-----------|-----------|
| Bolivia | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 15 |
| Colombia | 12 | 7 | 1 | 8 | 4 | 7 | 2 | 1 | 1 | 43 |
| Ecuador | 5 | 3 | 4 | -- | 2 | 4 | -- | -- | 2 | 20 |
| Perú | 6 | 1 | 6 | 3 | 3 | -- | 1 | -- | 1 | 21 |
| Venezuela | <u>4</u> | <u>3</u> | <u>1</u> | <u>1</u> | <u>2</u> | <u>--</u> | <u>--</u> | <u>--</u> | <u>--</u> | <u>11</u> |
| Totales | 29 | 15 | 13 | 13 | 14 | 15 | 4 | 2 | 5 | 110 |

CUADRO V-4.

Contribuciones del CIMMYT a los programas de MAIZ de los Centros Nacionales
de Investigación en la Región Andina

| País | Hectáreas sembradas en miles de Ha. (promedio de 5 años 1976-80) | Participación en el programa internacional de ensayos 1980 | Número de va- riedades libe- radas contien- do germoplasma de Centros In- ternacionales | Nombre de las variedades liberadas | Número que se espera liberar en los próxi- mos dos años | Se benefició con el adiestramiento de personal |
|----------|--|--|--|---|--|---|
| Bolivia | 242,80 | Sí | 7 | Tlaltizapan 7842 Tlaltizapan 7845 Tlaltizapan 7833 Tuxpeño La Posta Amarillo Dentado La Máquina | 2 | Sí |
| Colombia | 613,40 | Sí | 3 | Patia-1 MG-220 ICAH-556 | Tuxpeño Planta Baja adaptación a clima cálido Diacol V351 x Tuxpeño Planta Baja | Sí |
| Ecuador | 126,80 | Sí | 5 | Santa Rosa 7524 San Andrés 7528 INIAP-101 INIAP-526 INIAP-527 | 3 | Sí |
| | | | | | | |

Cuadro V-4. Continuación

| País | Hectáreas sembradas en miles de Ha. (promedio de 5 años 1976-80) | Participación en el programa internacional de ensayos 1980 | Número de variedades liberadas conteniendo germoplasma de Centros Internacionales | Nombre de las variedades liberadas | Número que se espera liberar en los próximos dos años | Se benefició con el adiestramiento de personal |
|-----------|--|--|---|--|---|--|
| Perú | 354,00 | Sí | 8 | Tlaltizapan 7736 Petroлина 7736 Poza Rica 7736 y Poza Rica 7726 San Andres 7627 PM-747 Tocumen 7428 y 7728 | 2 | Sí |
| Venezuela | 439,40 | Sí | 9 | ICA 7323 Across 7523 Poza Rica 7525 Across 7425 Obregon 7328 La Máquina ETO Baja Tuxpeño Baja Foremaiz-1 | 3 | Sí |

entre agencias relacionadas con la producción de maíz en el Perú. Perú también mencionó una limitada producción de semilla mejorada y una escasez de fertilizantes como importantes problemas limitantes del incremento de la producción. Los tres problemas más importantes en Venezuela eran (1) enfermedades e insectos, (2) vuelco, y (3) drenaje de suelos.

La contribución del CIMMYT a los programas nacionales ha sido (1) asistencia técnica, (2) participación de científicos y especialistas en maíz en reuniones del CIMMYT, (3) publicaciones y (4) adiestramiento. En los últimos años, el CIMMYT ha hecho una gran contribución a través de su programa regional asistiendo a los programas nacionales a iniciar la investigación en fincas con pequeños agricultores. Como resultado, los países necesitan más recursos financieros para el adiestramiento de personal de investigación en fincas y para la iniciación de las actividades de dicha investigación.

La asistencia técnica adicional es necesaria en varias áreas. Bolivia mostró interés en una mayor asistencia con respecto a las prácticas agronómicas y al desarrollo de una infraestructura para producción de semillas. En Ecuador, es necesaria más asistencia en fitopatología, entomología y disseminación de información. Perú necesita asistencia adicional en producción de maíz y en entomología, mientras que Venezuela necesita asistencia en el desarrollo de paquetes de recomendaciones para las distintas regiones dentro del país.

Un problema de la producción de maíz mencionado en varios de los países es la tendencia a sembrar este cultivo en áreas marginales donde las condiciones de suelo y clima serían mejores para otros usos. En Perú, por ejemplo, se estimó que más del 50 por ciento del área sembrada con maíz en la actualidad es propensa a la sequía. Venezuela está trabajando en trasladar la producción de maíz a zonas más apropiadas.

En muchos países andinos, el maíz es cultivado en asociación con otros cultivos, principalmente frijoles. En Ecuador, 90 por ciento del maíz usado directamente para consumo humano es cultivado en asociación con frijoles. Es necesaria una mayor asistencia por parte de los Centros Internacionales en conducir investigación sobre maíz en asociación con frijoles para asegurar suficiente fortaleza del tallo del maíz, altura de plantas y características en cuanto al ciclo del cultivo.

Un área de énfasis para varios de los países andinos es producir maíz con un mayor contenido de proteínas que las variedades actuales. En Colombia y Ecuador, donde el maíz constituye una parte esencial de la dieta, nuevas variedades han sido logradas usando materiales del CIMMYT.

3. RESUMEN DE LA SITUACION DE TRIGO, CEBADA Y TRITICALE EN LA REGION ANDINA

Trigo

La superficie total sembrada de trigo en la Región Andina es aproximadamente de 250.000 hectáreas. Este total no incluye a Venezuela, donde el trigo prácticamente no se cultiva. La superficie cultivada con trigo varía de 112.000 hectáreas en Perú hasta 29.400 hectáreas en Ecuador.

En el Cuadro V-5 se presentan las contribuciones del CIMMYT a los programas nacionales de trigo en los países de la Región Andina. Todos los países participaron en el Programa de Ensayos Internacionales en 1980. El número de variedades de trigo producidas conteniendo germoplasma del Centro Internacional varía desde 0 en Venezuela a 6 en Bolivia. Con excepción de Venezuela, todos los países de la Región Andina esperan aprobar una o más nuevas variedades conteniendo germoplasma del CIMMYT en los próximos dos años.

Cincuenta técnicos han completado programas de entrenamiento en trigo desde la iniciación del Programa de Trigo del CIMMYT. El número de técnicos por país es (1) Bolivia - 13; (2) Colombia - 5; (3) Ecuador - 15; (4) Perú - 27; y (5) Venezuela - 0.

La evaluación del Programa de Adiestramiento en Trigo del CIMMYT fue muy buena. Comentarios típicos fueron los de Bolivia y Ecuador. Ambos países piensan que el programa de adiestramiento fue muy aceptable pero elemental. Ellos percibieron la necesidad de más personal adiestrado a nivel de posgrado, lo que fue también un comentario típico de otros países andinos.

Los problemas más comunes de la producción de trigo pueden ser agrupados en cuatro categorías:

- a) Las enfermedades, incluyendo la roya lineal (*Puccinia striiformis*), la roya del tallo, la roya de la hoja y el mildew polvoso;
- b) El desarrollo de variedades de mayor rendimiento;
- c) Las prácticas culturales, incluyendo el control de malezas;
- d) Factores económicos incluyendo precios bajos y escasez de crédito agrícola.

En Bolivia, los principales problemas del trigo en orden de importancia eran (1) precios inestables, (2) bajos rendimientos y (3) desarrollo de nuevas áreas para la producción de trigo. La prioridad en la investigación es el desarrollo de variedades de trigo de más altos rendimientos. Los principales problemas en orden de importancia en Colombia eran (1) roya lineal, (2) prácticas culturales, y (3) control de malezas.

Los principales problemas y su orden de importancia en Ecuador eran (1) bajos rendimientos, (2) factores económicos, y (3) enfermedades. Las prioridades en cuanto a investigación y producción de trigo en Ecuador son (1) el desarrollo de variedades de más altos rendimientos y (2) aumentar la superficie dedicada a trigo.

En Perú, los mayores problemas estaban relacionados con enfermedades del trigo. Los tres principales problemas eran (1) la roya del tallo, (2) la roya de la hoja y (3) el mildew polvoso.

En Venezuela, el principal problema del trigo es la necesidad de desarrollar variedades para condiciones de tierras bajas y cálidas.

Desde el establecimiento del Programa Regional del CIMMYT, las contribuciones de dicha organización en la región han sido muy buenas. Estas han incluido el desarrollo de una red de cooperación entre los científicos en trigo de la región Andina, el intercambio de germoplasma y materiales entre los

CUADRO V-5.

Contribuciones del CIMMYT a los programas de TRIGO de los Centros Nacionales
de Investigación de la Región Andina

| País | Hectáreas sembradas en miles de Ha. (promedio de 5 años 1976-80) | Participación en el programa internacional de ensayos 1980 | Número de va- riedades libe- radas contien- do germoplasma de Centros In- ternacionales | Nombre de las variedades liberadas | Número que se espera liberar en los proxi- mos dos años | Se benefició con el adiestramiento de personal |
|-----------|--|--|--|---|--|---|
| Bolivia | 75.80 | Sí | 6 | Jaral Chinole 70 Norteño Jaral F-66 Quimori 79 Saguayo | 3 | Sí |
| Colombia | 33.00 | Sí | 3 | Engatira Icata Yuriya | 5 | Sí |
| Ecuador | 29.40 | Sí | 4 | Antizana Chimborazo Altar Saraguro | 3 | Sí |
| Perú | 112.00 | Sí | 3 | Participación Costa 78 INIA C-102 | 1 | Sí |
| Venezuela | Muy poca producción de trigo | Sí | 0 | 0 | 0 | No |

países andinos, la realización de conferencias regionales y la provisión de asistencia técnica. El CIMMYT también ha asesorado en la compra de equipos para la conducción de proyectos de investigación en trigo.

Ecuador, Perú, y Bolivia han iniciado la investigación en fincas como resultado del Programa Regional del CIMMYT. Este programa ha ayudado a transformar a los investigadores agrícolas en solucionadores de problemas. En Ecuador, es la primera vez que los científicos del INIAP han estado haciendo investigación en los campos de los agricultores.

Por medio de su participación en investigaciones en fincas, los investigadores de las estaciones experimentales se ven abocados al problema de diseñar proyectos de investigación más relevantes. Esta información proveniente de la investigación en fincas está comenzado a tener algunos impactos en las estaciones experimentales. La investigación en fincas fue percibida por los bolivianos como la mejor manera de transmitir tecnología a los agricultores.

Bolivia querría tener más visitas del Personal Regional del CIMMYT para que provean asistencia en planear sus programas de investigación en trigo. La colaboración entre el CIMMYT y Venezuela para desarrollar nuevas variedades para tierras bajas y cálidas fue percibida como pobre. Los venezolanos indicaron que había una limitada evaluación de material genético y sólo visitas ocasionales de científicos del CIMMYT a Venezuela. Ellos expresaron interés en recibir más asistencia técnica y en desarrollar mejores relaciones con el Programa de Trigo del CIMMYT. Los científicos de trigo discutieron problemas relacionados con la transferencia de tecnología de trigo a los agricultores.

En Bolivia, los mayores problemas fueron identificados como (1) la escasez de producción de semillas para satisfacer la demanda, (2) la inestabilidad en los precios del trigo y (3) la escasez de crédito agrícola para la producción de trigo.

En Colombia, los pequeños agricultores no tienen capital ni facilidades para la producción de trigo. Ellos creen que el gobierno de su país deberá desarrollar un programa nacional para promover el cultivo de trigo entre los pequeños productores. En Perú, la producción de semillas es un importante factor limitante de la transferencia de tecnología del trigo.

Otra necesidad expresada en los países andinos es la de incrementar los recursos financieros para conducir programas de investigación y extensión relacionados con el cultivo de trigo.

Cebada

La superficie total sembrada de cebada en la Región Andina es aproximadamente de 400.000 hectáreas. Prácticamente no hay producción de este cultivo en Venezuela. Esta superficie varía de 177.000 hectáreas en Perú a 48.000 hectáreas en Ecuador.

Los problemas más comunes de la producción de cebada pueden ser agrupados en cuatro categorías:

- a) Enfermedades, incluyendo la roya amarilla, la roya de la hoja, BYD,¹ la roya lineal;
- b) Prácticas culturales, incluyendo control de malezas,
- c) La necesidad de mayores rendimientos en las condiciones de los agricultores;
- d) Escasez de producción de semillas.

En Bolivia, los dos problemas más importantes son (1) la roya amarilla y (2) la escasez de producción de semillas. La prioridad en la investigación de cebada es el desarrollo de variedades de más altos rendimientos y que a su vez sean resistentes a enfermedades. En Colombia, los dos problemas más importantes son (1) la roya amarilla y (2) la roya lineal.

Los tres mayores problemas en Ecuador eran (1) enfermedades (roya amarilla, roya de la hoja, BYD) y (2) bajos rendimientos en las condiciones de los productores. La prioridad de la investigación de la cebada en Ecuador es la roya amarilla, la roya de la hoja y BYD. En Perú los tres principales problemas eran (1) la roya lineal, (2) el virus BYD, y (3) el control de malezas y las prácticas culturales.

Cinco personas han sido capacitadas en cebada en el CIMMYT. Bolivia ha tenido tres, mientras que Ecuador ha tenido 2. Los otros países andinos no han tenido personas adiestradas en este cultivo.

Bolivia ha desarrollado cuatro variedades que contienen germoplasma del CIMMYT (IBTA 80, Iochala 80, San Benito 80 y Promesa 76). En los próximos dos años, IBTA espera producir cuatro nuevas variedades. Colombia, Ecuador y Perú están actualmente probando algunas líneas prometedoras.

Triticale

La superficie cultivada con triticale es pequeña. Solo tres países completaron el cuestionario sobre triticale (Bolivia, Ecuador y Venezuela). Bolivia informó sobre 10 hectáreas de triticale, mientras que Ecuador no dió estimación del área cultivada. Venezuela no tiene producción de este cultivo.

El mayor problema en Bolivia es que el triticale no es conocido como cultivo. Los bolivianos tienen la necesidad de un programa para difundir información sobre el mismo. En Ecuador, los tres mayores problemas en orden de importancia eran (1) el arrugamiento del grano, (2) las enfermedades y (3) la diseminación de información sobre el cultivo. La prioridad del triticale en Ecuador es fomentar el cultivo. En Venezuela, el principal problema es el desarrollo de variedades para tierras bajas y cálidas. No hay prioridades para la investigación en Venezuela.

Sólo Ecuador listó algunos planes para el desarrollo de nuevas variedades. En los próximos dos años, ellos esperan desarrollar una variedad.

¹ BYD: Virus del enanismo amarillo de la cebada.

En esta etapa, se está realizando un trabajo limitado en triticales en la Región Andina, y se le está dando poca importancia en los programas de investigación.

4. RESUMEN DE LA SITUACION DEL FRIJOL EN LA REGION ANDINA

La superficie sembrada de frijoles en la Región Andina fue estimada en 317.000 hectáreas. La producción por país varía desde 110.000 hectáreas en Colombia hasta 3.000 hectáreas en Ecuador (Cuadro V-6).

Todos los países están participando en el Programa Internacional de Ensayos sobre Frijoles del CIAT (Cuadro V-6). Dos países, Colombia y Ecuador, han producido variedades conteniendo germoplasma del CIAT. No hay datos disponibles sobre Perú y Venezuela.

Noventa y ocho técnicos de la Región Andina han completado su entrenamiento en el Programa de Frijoles desde su iniciación en CIAT. Bolivia ha tenido 10, Colombia - 46, Ecuador - 11, Perú - 20, y Venezuela - 11. Todos los países se han beneficiado con los programas de entrenamiento del CIAT. Las evaluaciones generales del entrenamiento fueron buenas. La Reunión de Frijol realizada cada dos años en CIAT ha brindado la posibilidad de que científicos de la región intercambien información e ideas.

Los problemas más comunes en la producción de frijoles en la Región Andina pueden ser agrupados en cinco categorías:

- a) Enfermedades en Ecuador: *Anthraxnose*, roya, mildéu polvoso y tizón. En Venezuela: roya, *Anthraxnose*, Pudriciones Radiculares, *Cercosporiosis* y Mancha Angular;
- b) Insectos;
- c) Mercado y estabilidad de precios;
- d) Producción de semillas;
- e) Prácticas agronómicas.

En Bolivia, Colombia y Venezuela, las enfermedades fueron ubicadas como el primer problema en orden de importancia mientras que en Ecuador fueron ubicadas en tercer lugar. Los insectos constituyen el segundo problema en Bolivia; mientras que el mercado y la estabilidad de precios se ubican como el segundo problema en Colombia.

En Ecuador, el desarrollo de variedades con mayor potencial de rendimiento es el principal problema seguido por la producción de semillas. En Venezuela, el manejo y el cultivo se ubican en segundo lugar, mientras que el mercado se ubica tercero.

La producción de frijoles en Bolivia se está expandiendo muy rápidamente debido a mercados de exportación en Brasil. Con un programa relativamente nuevo, existe la necesidad de desarrollar un programa de difusión de información para los productores potenciales y para los consumidores. Los bolivianos piensan que el incremento en la producción y consumo de frijoles podría contribuir a la disminución de la deficiencia proteica en el país. Un importante problema en Colombia es la escasez de apoyo financiero para

CUADRO V-6.

Contribuciones de CIAT a los programas de FRIJOL de los Centros Nacionales de Investigación en la Región Andina

| País | Hectáreas sembradas en 1000 Ha. Promedio de 4 años (1976-79) | Participación en los programas internacionales de ensayos | Número de variedades liberadas conteniendo germoplasma de Centros Internacionales | Nombre de las variedades liberadas | Número esperado de variedades a liberar en los próximos 2 años | Se benefició con el adiestramiento de personal |
|-----------|--|---|---|--|--|--|
| Bolivia | 3.00 | Sí | Ninguna | Ninguna | 2 | Sí |
| Colombia | 110.00 | Sí | 6 | ICA-Tuf ICA-Pijao ICA 1-29 ICA L22-L23 y L24 | N.D. | Sí |
| Ecuador | 56.50 | Sí | 1 | INIAP-BAYITO | Algunas | Sí |
| Perú | 74.25 | Sí | N.D. | N.D. | N.D. | Sí |
| Venezuela | 73.25 | Sí | N.D. | N.D. | N.D. | Sí |

N.D.: No hay datos disponibles.

adiestramiento de personal, conducción de programas de investigación, conducción de investigación en fincas, y comunicación de información a los agricultores.

Fueron hechas algunas sugerencias para fortalecer el Programa de Frijol del CIAT y para mejorar la relación entre el programa y los Centros Nacionales. En Ecuador, los científicos en este tema evaluaron las visitas y la asistencia técnica del CIAT como esporádica. Ellos preferirían tener una mayor y mejor comunicación con el programa de frijoles del CIAT.

Los peruanos expresaron la preocupación de que las variedades del CIAT no se adecuan a las preferencias de los consumidores por los frijoles grandes. Las variedades de frijoles pequeños no han sido adoptadas por los agricultores peruanos. Un agrónomo del CIAT ha sido asignado para proveer asistencia y consejos al Programa de Frijoles en Perú. El está siendo apoyado económicamente por el Programa Suizo de Desarrollo.

A diferencia de los otros países andinos, Venezuela tiene escasez de mano de obra en áreas rurales y ésta es una de las limitaciones para el incremento de la producción de frijoles. Una segunda limitación importante surge de la competencia con otros cultivos, principalmente papas y frutas en las zonas más frescas. Idealmente, Venezuela preferiría desarrollar variedades de frijol negro para climas cálidos que podrían ser sembradas y cosechadas mecánicamente. En algunas áreas, estas plantas necesitarían alguna tolerancia a condiciones de suelo escasamente drenados. Actualmente el material genético de CIAT, especialmente las variedades de frijoles oscuros preferidas por Venezuela, no ha producido buenos resultados en los cálidos climas venezolanos. Los venezolanos han sugerido que las estaciones experimentales colombianas en zonas de baja altura a cargo de ICA podrían tener variedades más apropiadas que aquellas desarrolladas cerca de Cali.

Venezuela realiza ensayos con semillas del CIAT y reportan los resultados a dicha organización. CIAT no tiene programas para la mecanización de la producción de frijoles. Y existe la necesidad de diferentes prácticas culturales, (por ejemplo, fertilizantes, técnicas de control de malezas, etc.) para cada región de Venezuela. No hay mucha asistencia del CIAT en estas áreas; no obstante, Venezuela tiene programas.

En un 60 por ciento del frijol sembrado en Venezuela se usó semilla certificada. A igual que con el maíz, este alto porcentaje de uso de semilla certificada es el resultado del requisito existente en las zonas de reforma agraria, consistente en el uso de dicha semilla para tener acceso a créditos. Ecuador y Colombia tienen grandes superficies en producción de frijoles en asociación con maíz. Ambos tienen programas de investigación dirigidos a necesidades específicas en esta área, pero las variedades que ellos necesitan de los centros internacionales deben estar relacionadas con este hecho. Estos dos países están también planeando unirse a Bolivia en el mercado de exportación de frijoles y están actualmente ensayando variedades que no son aceptables en el mercado local, pero que podrían ser exportadas. Colombia está también comenzando a experimentar con caupí.

5. RESUMEN DE LA SITUACION DE LA YUCA (MANDIOCA) EN LA REGION ANDINA

Aproximadamente 355.000 hectáreas son sembradas con mandioca en los países Andinos. Colombia, con 226.000 hectáreas, tiene la mayor producción mientras que Bolivia tiene la menor superficie sembrada, con aproximadamente 24.000 hectáreas (Cuadro V-7).

Todos los países, excepto Perú, están participando en el Programa Internacional de Ensayos de Mandioca. Tres países, Colombia, Ecuador y Venezuela, han producido variedades conteniendo germoplasma de CIAT. No hay datos disponibles sobre Perú.

Ochenta y tres individuos en la Región Andina han participado en el programa de adiestramiento en mandioca de CIAT. Bolivia ha tenido cuatro participantes, Colombia - 54, Ecuador - 6, Perú - 6, y Venezuela - 13.

Los problemas más comunes de la producción de mandioca en la Región Andina pueden ser agrupados en cuatro categorías:

- a) El desarrollo de variedades con mayor potencial de rendimiento;
- b) Enfermedades;
- c) Almacenamiento y comercialización;
- d) Prácticas agronómicas.

En Bolivia, los tres principales problemas eran (1) enfermedades, (2) variedades y (3) prácticas agronómicas, mientras que los mayores problemas en Colombia eran (1) comercialización, (2) el desarrollo de variedades mejoradas, y (3) problemas sanitarios. Los tres principales problemas en Ecuador eran (1) variedades de mayor rendimiento, (2) producción de semillas y (3) enfermedades. En Venezuela, los mayores problemas eran (1) tecnología de la producción, (2) enfermedades e insectos y (3) almacenamiento. (El término "semilla" se refiere a material vegetativo para siembra).

El programa de investigación de mandioca en el Perú está intentando incrementar la producción para cubrir la demanda del mercado interno. Los principales problemas del presente incluyen: la escasez de semilla de calidad, lo que resulta en bajos rendimientos, la baja densidad de plantas y otras malas prácticas de cultivo, el uso deficiente de fertilizantes, los problemas de enfermedades y plagas como nemátodos y virus, un largo ciclo de cultivo que no permite rotaciones con otros cultivos, y la escasez de un mercado consistente y de precios adecuados.

Las prioridades de la investigación de la mandioca en Perú incluyen el mejoramiento de semillas, los ensayos de herbicidas, y las actividades sobre propagación de plantas. Una hectárea de mandioca para semilla ha sido plantada cerca de Cuzco.

Bolivia ha recibido material genético de CIAT que ha sido probado y comparado con variedades locales. Con excepción de una variedad, el material de CIAT no se ha comportado muy bien. Esta variedad de CIAT no ha sido producida porque no tiene aceptación por los consumidores bolivianos. El principal impacto que CIAT ha tenido en Bolivia con respecto a mandioca ha sido en prácticas culturales.

CUADRO V-7.

Contribuciones de CIAT a los programas de MANDIOCA de los Centros Nacionales
de Investigación en la Región Andina

| País | Hectáreas sembradas (1000 Ha.) promedio 1976-79 | Participación en los progra- mas interna- cionales de ensayos | Número de va- riedades libe- radas contien- do germoplasma de centros in- ternacionales | Nombre de las variedades liberadas | Número esperado de variedades a liberar en los próximos 2 años | Se benefició con el adiestramiento de personal |
|----------------------|---|---|--|---|---|---|
| Bolivia | 23.75 | Sí | Ninguna | Ninguna | N.D. | Sí |
| Colombia | 226.50 | Sí | 3 | MCOL 1468 MCOL 1684 MCOL 22 | N.D. | Sí |
| Ecuador ^a | 28.00 | Sí | 3 | MCOL 1468 MCOL 1684 MCOL 22 | N.D. | Sí |
| Perú | 37.50 | No | N.D. | N.D. | N.D. | No |
| Venezuela | 38.50 | Sí | 6 | MCOL 1468 MCOL 1684 MVEN 218 SMI 150 CM 308/197 CM 192/1 | 7 | Sí |

^a Ecuador está conduciendo un programa de mandioca, pero no es oficial, aunque la solicitud está pendiente para oficializarlo. Hasta que esto ocurra, no podrán liberar nuevas variedades oficialmente.

A IBTA le gustaría que CIAT continúe trabajando en prácticas de producción. También les gustaría disponer de asistencia por parte del CIAT para mejorar las variedades locales. En estos momentos, el IBTA no está importando más material genético del CIAT debido al temor de traer enfermedades a la región. No hay planes para desarrollar nuevas variedades en los próximos dos años.

Un área de relativa importancia en la investigación en Bolivia es desarrollar e introducir variedades de altos rendimientos. Un problema importante del país es la escasez de resultados de investigación para transmitir a los agricultores. Debido a que el programa de mandioca establece una base de investigación con algunos años de experiencia, más resultados serán logrados sobre los cuales se construirá un programa de transferencia de tecnología.

En Colombia, el Programa de Mandioca ha decaído y se ha transformado en un programa débil. La producción de mandioca en Colombia ha estado disminuyendo. Dada esta situación, y la localización del CIAT en Colombia, hay una tendencia por parte de Colombia a contar con el CIAT para tecnología e información sobre mandioca. Los colombianos percibieron diferentes objetivos en los programas de investigación entre el CIAT e ICA. Ellos percibieron que el programa de mandioca del CIAT está interesado principalmente en mandioca para propósitos industriales, mientras que el principal interés de Colombia es mandioca para consumo humano.

Según científicos colombianos, el CIAT le ha dado énfasis al desarrollo de variedades de mandioca para uso industrial debido a las perspectivas que hay de desarrollar plantas industriales para el procesamiento de mandioca en el norte de Colombia y en otras áreas. No obstante, las evaluaciones de gusto de estas variedades industriales de altos rendimientos mostraron que eran inaceptables para consumo en las granjas o en los mercados locales. Los mayoristas no comprarán estas variedades debido a su bajo contenido de almidón.

Los científicos colombianos indicaron que ellos no están participando en la definición de problemas de investigación en el CIAT. Ellos creen que sería mejor si ellos participaran más en ayudar a definir las prioridades de investigación del CIAT. Ellos también sugerirían que haya una mayor coordinación entre el CIAT y el ICA en la transferencia de tecnología en Colombia.

Aunque Ecuador no tiene oficialmente un programa sobre mandioca, INIAP ha estado conduciendo investigación sobre mandioca. INIAP ha presentado un documento al gobierno para su aprobación. Este documento consiste en un programa de investigación de mandioca. Una vez que el programa sea aprobado, ellos pueden encaminarse legítimamente hacia la producción de variedades.

Con la aprobación del programa de investigación sobre mandioca, INIAP recibirá fondos adicionales para investigar en esta área. Esto también posibilitaría que dicha organización pueda hacer un mayor trabajo de extensión en mandioca.

INIAP ha recibido material genético del CIAT. Ellos lo han ensayado y comparado con variedades nativas. Los resultados han mostrado que las variedades mejoradas han rendido el doble que las variedades nativas. En algunos experimentos, los rendimientos fueron de 40 Ton/Ha.

INIAP piensa que ha recibido un paquete completo de CIAT. Con esta tecnología, la producción de mandioca puede ser duplicada sobre variedades locales cambiando las prácticas culturales. Los ecuatorianos creen que la tecnología está disponible para aumentar la producción. En el plan de desarrollo nacional, la mandioca tiene una alta prioridad. Existe la necesidad de aumentar la producción incrementando el rendimiento promedio que es de 10 Ton/Ha.

Además de mandioca para consumo humano, los ecuatorianos expresaron interés en otras dos alternativas potenciales para la comercialización de mandioca. Una es alimentar cerdos con mandioca como un sustituto de maíz y trigo. El segundo mercado potencial es la substitución de harina de trigo por harina de mandioca. Hay una escuela técnica en Ecuador que está mezclando 10 por ciento de harina de mandioca y 90 por ciento de harina de trigo. Ambas alternativas, de ser adoptadas, podrían reducir la importación de trigo y maíz y así mejorar la situación de intercambio exterior.

En transferencia de tecnología, los ecuatorianos evaluaron el Manual para Mandioca producido por CIAT como muy bueno. A ellos les gustaría recibir más publicaciones de este tipo. Ellos piensan que el Manual tuvo una amplia distribución en Colombia, pero en Ecuador fue sólo a las bibliotecas. Ellos preferirían una más amplia distribución de las publicaciones de CIAT para lograr un mayor impacto. En Venezuela, un problema de la transferencia de tecnología es que el material genético de CIAT no llegó en buenas condiciones.

Finalmente, un problema potencial para el incremento de la producción de mandioca en todos los países es la comercialización. A menos que este problema sea encarado, podría convertirse en un factor limitante serio en el incremento de la producción de mandioca. Si un paquete completo pudiera ser puesto en práctica, incluyendo producción, comercialización, y usos alternativos, el cultivo se incrementaría considerablemente.

6. RESUMEN DE LA SITUACION DEL ARROZ EN LA REGION ANDINA

La superficie total sembrada con arroz en la región es de alrededor de 835.000 hectáreas. De este total, aproximadamente el 65 por ciento está dedicado al arroz bajo riego mientras que el arroz de secano constituye alrededor del 35 por ciento de la superficie total.

El más grande productor de arroz en la región es Colombia, con aproximadamente 393,000 hectáreas (Cuadro V-8). El rápido incremento que ha tenido la producción de arroz en Colombia ha posibilitado la exportación de este cultivo. El menor productor en la región es Bolivia, con 54.000 hectáreas, de las cuales el 99 por ciento son cultivadas bajo condiciones de secano.

Todos los países de la Región Andina están participando en el Programa Internacional de Ensayos de Arroz. Todos los países, excepto Perú que no tiene datos disponibles, han producido variedades conteniendo germoplasma de los centros internacionales.

CUADRO V-8.

Contribuciones de CIAT a los programas de ARROZ de los Centros Nacionales de Investigación en la Región Andina

| País | Hectáreas sembradas (1000 Ha.) Promedio de 4 años 1976-80 | Participación en los programas internacionales de ensayos | Número de variedades liberadas conteniendo germoplasma de centros internacionales | Nombre de las variedades liberadas | Número esperado de variedades a liberar en los próximos 2 años | Se benefició con el adiestramiento de personal |
|-----------|---|---|---|---|--|--|
| Bolivia | 54.00 | SÍ | 4 | Saavedra V-5 Saavedra V-4 CICA 7 CICA 9 | 3 | SÍ |
| Colombia | 393.60 | SÍ | 5 | CICA 4 CICA 6 CICA 7 CICA 8 CICA 9 | N.D. | SÍ |
| Ecuador | 113.20 | SÍ | 5 | INIAP 2 INIAP 6 INIAP 7 INIAP 415 INIAP 8 y 9 | Algunas | N.D. |
| Perú | 113.8 | SÍ | N.D. | N.D. | N.D. | SÍ |
| Venezuela | 158.4 | SÍ | 4 | CICA 4 CICA 6 Ciarllacen 1 Araure 1 | 2 | SÍ |

N.D.: No hay datos disponibles.

Setenta y seis personas han completado su capacitación en el Programa de Arroz desde su iniciación en el CIAT. Bolivia ha tenido cuatro, Colombia - 21, Ecuador - 30, Perú - 17, y Venezuela - 4. Las percepciones del programa de adiestramiento en arroz bajo riego fueron muy favorables. Con una superficie significativa bajo producción de arroz de secano en los países andinos, Bolivia, Colombia y Perú creen que CIAT necesita desarrollar un programa de investigación y entrenamiento para arroz de secano. También, los centros nacionales querrían asistencia técnica en la iniciación de programas de investigación para arroz de secano. Perú querría una mayor asistencia en el establecimiento de un programa de investigación para arroz en la zona selvática.

Los problemas más comunes de la producción de arroz en la Región Andina pueden ser agrupados en cuatro categorías:

- a) enfermedades;
- b) malezas;
- c) variedades de altos rendimientos y resistentes a enfermedades;
- d) multiplicación de semillas.

En Bolivia, los tres mayores problemas eran (1) control de malezas, (2) la necesidad de variedades de más altos rendimientos y que a su vez sean resistentes a enfermedades, y (3) enfermedades. Otro serio problema es la multiplicación de semillas para los pequeños agricultores ya que la semilla importada conteniendo material genético del CIAT no es apropiada para los productores de menor escala debido a su bajo porte y a la dificultad de cosechar a mano. Los tres mayores problemas en Colombia eran (1) enfermedades, (2) malezas y (3) comercialización. En Ecuador, los tres principales problemas eran (1) la necesidad de variedades de mayor rendimiento y con resistencia a enfermedades, (2) multiplicación de semillas, y (3) extensión. La mayor prioridad de la investigación es desarrollar variedades de altos rendimientos y resistentes a enfermedades.

Los mayores problemas en el Perú reflejan la escasez de lluvias y condiciones del suelo para cultivar arroz. Los tres principales problemas eran (1) escasa provisión de agua para irrigación, (2) enfermedades en la Región Selvática, y (3) suelos salinos en al área costera y suelos ácidos en la Región Selvática.

En Venezuela, los cuatro grandes problemas eran (1) enfermedades, (2) variedades de altos rendimientos, (3) roedores, principalmente ratas, y (4) malezas. La prioridad de la investigación son los roedores.

Se pueden tomar algunas medidas para mejorar las relaciones entre el Programa de Arroz de CIAT y los Programas Nacionales. En Bolivia, los científicos en arroz piensan que CIAT manda demasiado material para los ensayos regionales. Ellos preferirían recibir menos material para que más trabajo pueda ser asignado a la investigación de prácticas agronómicas en el programa nacional. Ellos también preferirían que el personal entrenado reciba más adiestramiento en planear y determinar las prioridades de la investigación en arroz.

Los científicos en arroz indicaron la necesidad de mejorar las comunicaciones con el Programa de Arroz de CIAT. ICA y CIAT han tenido muchos proyectos cooperativos en los cuales ambos han contribuido con recursos. Los colombianos piensan que CIAT no les ha dado suficiente crédito en las publicaciones por su contribución en arroz.

En transferencia de tecnología, la escasez de personal entrenado y la poca coordinación entre investigación y extensión en los países fueron expresados como factores que están afectando la transferencia de tecnología a los agricultores. Ecuador y Venezuela citaron la necesidad de desarrollar vínculos y coordinación entre extensión e investigación para mejorar el proceso de transferencia de tecnología.

Una gran limitación, a menudo citada para la expansión de investigación en fincas en arroz, fue la escasez de recursos financieros. Ecuador ha iniciado investigación en fincas pero la extensión ha hecho un limitado esfuerzo para trabajar con los investigadores. Son necesarios recursos financieros adicionales para la expansión del programa.

7. RESUMEN DE LA SITUACION DE LAS PASTURAS TROPICALES EN LA REGION ANDINA

La superficie total con pasturas tropicales en la región es difícil de evaluar. Bolivia estima su superficie con pasturas tropicales en 238.570 hectáreas. Otros países que estimaron su superficie fueron: Colombia - no dió estimación; Ecuador - 300.000 hectáreas; Perú - no dió estimación; y Venezuela - 16 millones de hectáreas de pastura natural (Cuadro V-9).

Tres países están participando en el programa de ensayos del CIAT. Debido a que el Programa de Pasturas Tropicales es relativamente nuevo tanto en CIAT como en los países, la contribución de CIAT a los programas nacionales en lo que a material genético se refiere es limitada. Colombia ha entregado semilla de pasturas a los productores de semillas con propósitos de multiplicación. Con el desarrollo del Programa de Pasturas Tropicales de CIAT, se harán más contribuciones de germoplasma en el futuro.

Desde la iniciación de los programas de entrenamiento en pasturas tropicales en CIAT, han participado 151 técnicos de la Región Andina. El número por país es Bolivia - 19, Colombia - 84, Ecuador - 15, Perú - 17, y Venezuela - 16.

En Bolivia, los mayores problemas en pasturas tropicales por orden de importancia son (1) uso y manejo, (2) establecimiento de leguminosas, y (3) producción de semillas. Las prioridades de la investigación en pasturas tropicales son prácticas de manejo e introducción de materiales. Colombia identificó los principales problemas de las sabanas bien drenadas y de las pobremente drenadas.

En las sabanas bien drenadas los mayores problemas por orden de importancia eran: (1) escasez de una tecnología mejorada conducida hacia la resolución de problemas de los establecimientos rurales, (2) escasez de variedades comerciales de pastos adaptados a suelos ácidos e infértiles y tolerantes a enfermedades y plagas, (3) escasez de variedades comerciales

CUADRO V-9.

Contribuciones de CIAT a los programas de PASTURAS TROPICALES de los
Centros Nacionales de Investigación en la Región Andina

| País | Superficie estimada con pastu- ras tropi- cales en 1000 Ha. | Participación en los progra- mas interna- cionales de ensayos | Número de va- riedades libe- radas contien- do germoplasma de centros in- ternacionales | Nombre de las variedades liberadas | Número esperado de variedades a liberar en los próximos 2 años | Se benefició con el adiestramiento de personal |
|-----------|--|---|--|--|---|---|
| Bolivia | 238,57 | Sí | Ninguna | Ninguna | Esperan liberar variedades en los próximos dos años | Sí |
| Colombia | No fue dada estimación | Sí | Sí | Entregar alguna se- milla a los productores para multi- plicación | Esperan liberar más | Sí |
| Ecuador | 300,00 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | Sí |
| Perú | No fue dada estimación | No | N.D. | N.D. | N.D. | No |
| Venezuela | 160.000,00 pasturas naturales | Sí | Ninguna | Ninguna | N.D. | Sí |

de leguminosas adaptadas a suelos ácidos e infértiles y tolerantes a enfermedades y plagas, (4) degradación de pasturas, (5) insuficiente comprensión de los problemas de enfermedades y plagas, (6) escasez de cepas de *Rhizobium* adaptadas a las nuevas leguminosas y a las condiciones de suelo, y (7) insuficientes recursos humanos entrenados para una efectiva investigación y transferencia de tecnología.

Los mayores problemas en las sabanas pobremente drenadas son los mismos que los citados para las bien drenadas junto con los siguientes: (1) falta de una clara definición del rol de las pasturas mejoradas en los sistemas de producción, (2) insuficiente comprensión de los problemas de suelo, (3) insuficiente caracterización de los ecosistemas, y (4) insuficiente intercambio, y ensayos con germoplasma promisorio en los diferentes ecosistemas.

Los principales problemas en las pasturas tropicales de Ecuador por orden de importancia son: (1) producción de semillas, (2) extensión, y (3) manejo. Once problemas mayores fueron citados para los trópicos húmedos del Perú. Los problemas y su ordenamiento por importancia eran: (1) falta de una definición clara del rol de las pasturas mejoradas en los sistemas de producción, (2) falta de una tecnología mejorada dirigida hacia la solución de problemas de campo, (3) falta de variedades de pastos adaptados a suelos ácidos e infértiles y tolerantes a enfermedades y plagas, (4) falta de variedades comerciales de leguminosas adaptadas a suelos ácidos e infértiles y tolerantes a enfermedades y plagas, (5) degradación de pasturas, (6) insuficiente comprensión de los problemas de suelo, (7) insuficiente comprensión de los problemas de plagas y enfermedades, (8) falta de cepas de *Rhizobium* adaptadas a las nuevas especies de leguminosas y a las condiciones de suelo para una persistente fijación de N, (9) insuficiente caracterización de ecosistemas, (10) insuficiente intercambio y ensayos de germoplasma prometedores entre los ecosistemas, y (11) insuficiente personal entrenado para una efectiva investigación y transferencia de tecnología.

Los principales problemas en Venezuela por orden de importancia son (1) producción de semillas, (2) ensayo de materiales bajo diferentes condiciones ecológicas, (3) introducción de nuevos materiales, y (4) mejoramiento del manejo de pasturas.

Bolivia tiene dos programas especiales con el CIAT. El primer programa es para encontrar especies y variedades específicas para las condiciones ecológicas en la zona de Santa Cruz. Este programa tiene también asistencia de la Misión Británica.

El segundo programa es para desarrollar una tecnología para la producción de semillas. En transferencia de tecnología, Bolivia está trabajando con agricultores de pequeña escala usando campos de demostración que también son usados para producción de semillas. Ellos también han provisto asistencia técnica y semillas a los productores de mediana y gran escala para implantar pasturas. Los productores están logrando incrementos del orden del 50-60 por ciento en la producción de carne y leche. Estos productores se han transformado en un importante factor de transferencia de tecnología pues otros productores pueden ver sus logros. Ha habido una fuerte demanda de semilla. Bolivia está trabajando con el CIAT y con la Misión Británica para

desarrollar un programa de producción de semillas. En los próximos cinco años, se supone que la producción de semillas se desarrollará suficientemente como para satisfacer la demanda local y exportar a otros países latinoamericanos.

El principal factor limitante de la tecnología de pasturas tropicales de el CIAT es que éste está desarrollando materiales para suelos ácidos. Esta tecnología es aplicable en una sola región de Bolivia, San Ignacio de Velasco. En otras regiones ecológicas de Bolivia, están trabajando con la Misión Británica. Una crítica general a la tecnología que el CIAT está desarrollando en pasturas tropicales es que requiere un nivel de mecanización que los productores en Bolivia no poseen. Los bolivianos preferirían que el CIAT trabajase en especies que sean de más fácil propagación aunque no sean de altos rendimientos.

Colombia tiene un proyecto de investigación en cooperación con el CIAT para pasturas tropicales en la zona Amazónica. El ICA y el CIAT tienen un consejo directivo conjunto para la operación de una estación experimental en la zona. La colaboración entre el CIAT y el ICA ha sido muy buena. Los colombianos creen que tienen una buena relación de trabajo en la parte científica.

En Ecuador, hay varias zonas ecológicas diferentes. Los ecuatorianos indicaron que parte de la tecnología en pasturas tropicales del CIAT no es pertinente para algunas zonas, particularmente para la zona donde está localizada la Estación Experimental de Pichilingue. El CIAT está trabajando con suelos de pH 5.5 o menor, mientras que el pH de los suelos de la citada zona es mayor que 5.5. Los sistemas de explotación con que el CIAT trabaja en Colombia son principalmente para ganado, mientras que los establecimientos ecuatorianos están diversificados con ganado y cultivos. Los ecuatorianos creen que el entrenamiento en pasturas tropicales del CIAT debería ser ajustado a las condiciones de cada país.

Un programa adicional deseable es el de investigación cooperativa entre Perú y el CIAT para la evaluación de pasturas de especies seleccionadas bajo pastoreo. Venezuela querría una mayor asistencia técnica del CIAT en producción de semillas.

8. RESUMEN DE LA SITUACION DE LA PAPA EN LA REGION ANDINA

Aproximadamente 575.000 hectáreas están sembradas de papa en los países Andinos. Perú, con aproximadamente 253.000 hectáreas es el mayor productor, mientras que Venezuela produce sólo alrededor de 16.000 hectáreas (Cuadro V-10). Colombia y Perú han producido variedades conteniendo germoplasma de CIP.

Desde la iniciación de los programas de entrenamiento del CIP, se estima que han participado 90 técnicos de los países Andinos. El número por país es: (1) Bolivia - 22; (2) Colombia - 14; (3) Ecuador - 10; (4) Perú - 50, y (5) Venezuela - 5. El entrenamiento fue evaluado como bueno en cubrir las necesidades básicas. No obstante, se expresó la necesidad de personal científico más adiestrado, particularmente a nivel de posgrado.

CUADRO V-10.

Contribuciones de CIP a los programas de PAPA de los Centros Nacionales
de Investigación en la Región Andina

| País | Hectáreas sembrada (1000 Ha.) Promedio de 4 años 1976-80 | Participación en los progra- mas interna- cionales de ensayos 1980 | Número de va- riedades libe- radas contien- do germoplasma de centros in- ternacionales | Nombre de las variedades liberadas | Número esperado de variedades a liberar en los próximos 2 años | Se benefició con el adiestramiento de personal |
|-----------|---|---|--|--|---|---|
| Bolivia | 128,50 | No | Ninguna | Ninguna | 2 | Sí |
| Colombia | 137,00 | Sí | 1 | Sin nombre aun | N.D. | Sí |
| Ecuador | 38,00 | N.D. | Ninguna | Evalando ac- tualmente ma- teriales del CIP | Esperan producir algunas | Sí |
| Perú | 253,25 | Sí | 2 | Cajamarca Molinera | Depende de las instituciones nacionales | Sí |
| Venezuela | 16,00 | No | Ninguna | Ninguna | Ninguna | Sí |

Los problemas más comunes de la producción de papa en la Región Andina pueden ser agrupados en cinco categorías:

- a) Organizaciones ineficientes para la producción de semilla;
- b) Enfermedades, incluyendo virus y hongos;
- c) Mercadeo;
- d) Infraestructura para conducir investigaciones en papa;
- e) La falta de ayuda institucional para transferir tecnología a los agricultores.

Los mayores problemas y su clasificación variaron en los diferentes países. En Bolivia, los tres problemas más importantes eran (1) enfermedades, (2) resistencia a las heladas y (3) producción de semilla. Los problemas más importantes de la investigación de papa eran las enfermedades virósicas, las variedades resistentes a la sequía, y el almacenamiento. (Generalmente el término "semilla" se refiere a tubérculos y no a semilla botánica).

Las cuatro áreas problemáticas en Colombia eran (1) mercadeo, (2) enfermedades virósicas, (3) tizón tardío, y (4) insectos (*Premnotripes vorax*).

En Ecuador, los problemas mayores eran las limitaciones institucionales y de recursos para la investigación de papa y de transferencia de tecnología. Las cuatro áreas problemáticas eran (1) la transferencia y adopción de tecnología moderna, (2) una organización ineficiente para la multiplicación de semilla, (3) mercadeo, y (4) limitaciones físicas y técnicas para realizar investigación. Las prioridades de la investigación eran el mejoramiento de variedades y el desarrollo de tecnología de producción.

En Perú, las tres principales áreas de problemas eran (1) declinación institucional, (2) falta de extensión y (3) producción inadecuada de semilla. Los dos problemas más importantes de Venezuela eran (1) enfermedades de hongos y nemátodos, y (2) producción de semilla.

Generalmente, la colaboración del CIP en germoplasma y transferencia de tecnología ha sido buena, aunque los países percibieron algunos problemas. En Ecuador y Perú, CIP ha dado asistencia en la iniciación y la conducción de investigación en fincas. En Colombia se está conduciendo un proyecto cooperativo entre el CIP y el ICA en almacenamiento de semilla de papa.

Bolivia expresó la necesidad de mayor asistencia técnica y recursos para iniciar la investigación de variedades nativas que son aceptadas por los consumidores bolivianos. En la actualidad, Bolivia no tiene un acuerdo formal con el CIP.

En Colombia, los investigadores indicaron que la tecnología del CIP no ha sido probada en las condiciones de su país. Colombia ha establecido un acuerdo formal con el CIP y se espera que más tecnología del CIP sea probada en este país. A Venezuela le gustaría tener visitas más frecuentes del CIP e invitaciones a las reuniones internacionales.

Un área en la que a la mayoría de los países les gustaría tener más participación es en el planeamiento de investigaciones y programas del CIP. Bolivia indicó que no ha participado en ninguna de las conferencias sobre planeamiento en el CIP.

A Perú le gustaría establecer más investigaciones en fincas para probar la tecnología a nivel de agricultor. Las mayores limitaciones de la transferencia de tecnología en Perú eran (1) la falta de personal de extensión adiestrado, (2) la falta de semilla para los agricultores, (3) la falta de infraestructura para la producción de semilla, (4) la necesidad de alcanzar a muchos agricultores para tener un impacto, puesto que la papa es producida principalmente por pequeños agricultores, y (5) las costumbres sociales y culturales de los agricultores en diferentes regiones que afectan la adopción de tecnología.

Un problema general en todos los países es la falta de recursos financieros para conducir investigaciones y programas de transferencia de tecnología. Además, hace falta infraestructura para la producción de semilla.

Debido a los problemas de desarrollar sistemas de producción de semilla de calidad en Venezuela, hay frecuente necesidad de importar semilla de Europa, Estados Unidos y Canadá. Los precios de las variedades importadas han aumentado en más de un 30% en los dos últimos años. Además, funcionarios de Venezuela hicieron notar que ha habido poca investigación dedicada a adaptar estas variedades importadas a las necesidades específicas de cada país.

Otros países, como Colombia y Ecuador, han obtenido sus propias variedades, pero los costos de desarrollar y mantener un sistema de semilla certificada han sido tan altos, que los precios no son competitivos.

Ecuador proyectaba obtener una semilla intermedia que no llevaría el sello de semilla certificada, pero que daría mayores rendimientos que las variedades actuales.

En la región la papa se considera como un cultivo muy riesgoso. El paquete de fertilizantes, semillas y otros insumos necesarios para su producción están fuera del alcance de muchos productores, y además los problemas de heladas tempranas y de enfermedades causan a menudo grandes pérdidas. Por estas razones, los grandes agricultores frecuentemente evitan sembrar este cultivo.

En algunos casos, los controles de precios han afectado adversamente la disponibilidad de semillas. En Venezuela, se notó que la estructura de precios de la papa para semilla proveía poco incentivo para almacenarla, y ocasionaba que la semilla se vendiera para consumo.

La papa es vista como un importante elemento en la dieta familiar en Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú. En Venezuela, no obstante, la papa no es consumida por las familias típicas, y sería necesario promoverla para incrementar el consumo. No se sabe si esto sería prudente o no, si se toman en cuenta otras alternativas como, por ejemplo, la mandioca.

9. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DESDE EL NIVEL NACIONAL A LOS PRODUCTORES EN LA REGION ANDINA

En todos los países andinos, la mayoría de los administradores, científicos agrícolas y personal de extensión que fueron entrevistados reconocen la brecha existente entre la tecnología disponible para incrementar la producción agrícola y la adopción de esta tecnología por los productores.

Generalmente, ellos también reconocen la necesidad de desarrollar una tecnología que considere la situación de los productores, pero la mayoría de la gente entrevistada coincidió en que mucha de la tecnología agrícola existente, de ser adoptada, sería útil para los productores. La principal pregunta es: ¿Cuáles son los problemas que afectan la transferencia de tecnología de los Centros Nacionales e Internacionales al productor?

Si se quieren incrementar la producción agropecuaria y los ingresos de la familia rural, los países deben tomar medidas adecuadas para eliminar las barreras que existen en la transferencia de tecnología y su adopción por los agricultores.

Una necesidad importante es identificar esas barreras. Y para esta identificación, debe delinearse información de fondo sobre la presente situación de la transferencia de tecnología en la región.

Aunque estudiar los servicios de extensión en los países no fue uno de los propósitos principales, se realizó un esfuerzo, por medio de entrevistas con administradores de la investigación, con científicos agrícolas y con personal de extensión, para evaluar el actual sistema de transferencia de tecnología dentro de cada país. A pesar de que se hicieron unas pocas entrevistas con personal de extensión, la mayoría de la información presentada más adelante está basada en entrevistas con administradores y científicos de los programas nacionales de investigación agrícola.

Las organizaciones de investigación y los servicios de extensión varían en la Región Andina en cuanto a estructura y personal. Varían desde unidades organizadas separadamente en Ecuador hasta un sistema integrado que combina investigación y extensión en Perú. Esta nueva estructura organizativa en Perú fue iniciada hacia fines de 1980. Está en su primera etapa de desarrollo.

Aunque varía el número de empleados, el personal de extensión consta de profesionales y técnicos. Por ejemplo, Colombia tiene alrededor de 550 profesionales y cerca de 2000 técnicos que trabajan principalmente con pequeños productores. En Perú, hay 196 agentes de extensión y aproximadamente 2000 técnicos. Se estima que Ecuador tiene alrededor de 700 personas en el personal de extensión, mientras que Bolivia tiene un número menor.

Principales limitaciones que afectan la transferencia de tecnología a los agricultores

A. Falta de recursos

1. Presupuesto

No hubo intento de recolectar y analizar los presupuestos de estaciones experimentales, servicios de extensión, universidades u otras organizaciones públicas que proveen recursos financieros para la transferencia de tecnología. En los países andinos, la principal limitación identificada por la gente entrevistada es la disponibilidad de recursos financieros en esta área. En la Estación Experimental de Pichilinigue en Ecuador, por ejemplo, están tratando de financiar sus cursos de entrenamiento para productores cobrándoles cuotas de inscripción. Esto no restringiría la participación de los grandes productores en los cursos, pero los pequeños productores no participarían en estos programas educativos debido a sus recursos financieros limitados. En Ecuador, seguirán dependiendo de organizaciones donantes para financiar sus programas de entrenamiento para transferir tecnología hasta que el gobierno nacional decida brindar suficientes recursos para estos propósitos.

Otro ejemplo es la Universidad de La Molina en Perú. Aunque la Universidad no tiene servicio de extensión para difundir información, INIPA a menudo solicita el entrenamiento de personal para extensión o la difusión de tecnología a los productores. La universidad no dispone de suficientes fondos para cumplir con estas peticiones, ni siquiera para publicar material para los productores. Una de las mayores limitaciones en la transferencia de tecnología es la inadecuada otorgación de recursos a esta área por parte del gobierno nacional.

2. Vehículos

Otro recurso que afecta al trabajador extensionista es el transporte. Si los investigadores y extensionistas deben desarrollar y mantener contactos personales efectivos con los productores, ellos deberían tener medios de transporte adecuados. En investigación y extensión, la escasez o total ausencia de medios de transporte es lo normal. En Perú, hay un número limitado de vehículos para este uso. Pero si el extensionista usa su propio vehículo, no se le pagan los costos. Estas limitaciones no facilitan el continuo contacto entre investigadores, extensionistas y productores, lo cual es esencial si se quiere cambiar el comportamiento de los productores.

3. Falta de personal

Uno de los éxitos en la Región Andina es el impacto que el Programa Regional de CIMMYT en Quito ha tenido en investigación en fincas. Este programa ha introducido un número de cambios en investigación y extensión. El mayor logro fue conseguir que los científicos agrícolas hagan su investigación en los campos de los productores. El programa de investigación en fincas ha integrado investigación y extensión y ha contribuido a establecer vínculos entre las dos organizaciones.

El programa está comenzando a lograr resultados en las estaciones experimentales en cuanto al diseño de futuros proyectos de investigación y en cuanto a generar una tecnología más apropiada para los pequeños productores. En la estación de Santa Catalina en Ecuador, un ingeniero está desarrollando una sembradora de maíz manual que podría ser usada por los pequeños productores para la siembra de maíz. La estación está desarrollando una pequeña sembradora de papa para los mismos productores. Estos son ejemplos de los resultados que la investigación en fincas está comenzando a tener en la dirección de la investigación agrícola y en la producción de una tecnología más apropiada para los pequeños productores.

Los extensionistas están comenzando a cambiar su actitud hacia la investigación en fincas. Antes de entrevistar a los productores, un extensionista en Ecuador creía que los productores indios no permitirían ensayos en sus campos. Después de las entrevistas, los resultados mostraron que muchos productores indios permitirían la realización de dichos ensayos en su propiedad. Como resultado, se han sugerido establecimientos rurales adicionales para los proyectos de investigación en fincas. En esta zona de Ecuador, se dispone ya de una lista de pequeños productores que querían tener ensayos o pruebas en sus establecimientos.

Otro logro es el deseo de desarrollar mejores métodos de comunicación con los pequeños productores. Aunque las estaciones experimentales tradicionalmente desarrollan publicaciones dirigidas al productor de mediana y gran escala, la unidad de comunicaciones se comprometió a trabajar con el equipo de ensayos en fincas para desarrollar un folleto con el objeto de comunicar algunas aspectos sobre variedades de maíz y prácticas agronómicas. Este folleto es usado por los pequeños productores en las demostraciones en fincas.

El éxito inicial de los ensayos en fincas ha planteado algunos nuevos desafíos tanto para la investigación como para la extensión. En Ecuador, los investigadores indicaron que los extensionistas que cooperan con los ensayos en fincas dedican tiempo limitado a los proyectos. Esto se debe a que tienen otras responsabilidades, como por ejemplo otros cultivos, otros programas gubernamentales, etc. Hay alternativas para solucionar este conflicto.

Una alternativa sería redefinir los roles de los extensionistas de manera tal que algunos sean asignados a tiempo completo en investigación en fincas. Esto les daría tiempo para planear e implementar la investigación en fincas con los investigadores.

Una segunda alternativa es contratar personal adicional en investigación y extensión para conducir investigación en fincas. En todos los países, había personal limitado para expandir esa investigación, y aunque los investigadores con experiencia en investigación en fincas querían expandirla para cubrir nuevas áreas geográficas, hay insuficientes recursos para contratar personal dedicado a este tipo de investigación.

Los programas de investigación en fincas plantean otro desafío. La mayoría de las publicaciones y otros medios de comunicación de las estaciones experimentales están actualmente dedicados al productor de mediana y gran escala, pero hay interés por parte de los investigadores y

extensionistas en formas de comunicación más eficaces con los pequeños productores. Con personal limitado en las unidades de comunicación, existe la necesidad de especialistas adicionales que puedan trabajar directamente con investigadores y extensionistas para desarrollar estrategias de comunicación que alcancen al pequeño productor.

Al haber alguna investigación en fincas en todos los países andinos, el personal adicional asignado a dicha investigación y a comunicaciones acrecentaría el potencial para la difusión de tecnología.

B. Falta de adiestramiento

1. Educación de posgrado

En general, los países de la Región Andina coincidieron en que los cursos de entrenamiento provistos por los centros internacionales estaban satisfaciendo las necesidades elementales. La prioridad en entrenamiento de investigadores y extensionistas es el adiestramiento a nivel de Maestría y Doctorado. Esto es común para todos los países andinos.

2. Programa actual de adiestramiento

Los centros nacionales de investigación están cada vez más dedicados a entrenar extensionistas y agricultores en lo que a tecnología agrícola se refiere. En Colombia, por ejemplo, todos los profesionales extensionistas nuevos y los técnicos pasaban un tiempo en una estación experimental adquiriendo un idea global de cómo es llevada a cabo la investigación. Los nuevos trabajadores rotan por los diferentes programas de la estación experimental. Luego, pasan un tiempo en una de las tres escuelas de entrenamiento para extensionistas en Colombia aprendiendo sobre métodos de trabajo con agricultores, comunicaciones y relaciones humanas.

En la Estación Experimental de Pichilingue en Ecuador se proveen cursos en tecnología de la producción ganadera para productores y extensionistas. INIPA en Perú está planeando conducir un curso en producción de frijoles para extensionistas con la asistencia de CIAT. El curso se centrará en variedades y prácticas agronómicas. Aunque los datos de evaluación no estaban disponibles para determinar si estos u otros cursos estaban satisfaciendo las necesidades de entrenamiento de extensionistas y productores, se mencionaron varias áreas prioritarias para entrenamiento.

3. Adiestramiento para investigación en fincas

Aunque dicho entrenamiento ha sido conducido en todos los países andinos, se sugiere preparación adicional para investigadores y extensionistas. Si se desea expandir la investigación en fincas existe la necesidad de entrenar investigadores y extensionistas adicionales. El Programa Regional de CIMMYT podría marcar el rumbo trabajando con los programas nacionales para formar un equipo que pudiera entrenar a investigadores y extensionistas en métodos de conducción de investigación en fincas.

4. Adiestramiento en comunicaciones

Con el desarrollo de la investigación en fincas, otra área prioritaria para el entrenamiento es la de comunicaciones. Los resultados de un estudio con productores han sugerido varios factores culturales y ambientales que pueden afectar la adopción de tecnología por los pequeños productores. Como resultado, investigadores y extensionistas han reconocido la existencia de barreras de comunicación en la transferencia y adopción de tecnología por parte de dichos productores. Cada vez son más los que comprenden que las estrategias de comunicación usadas para alcanzar al productor de gran escala, con un buen nivel de educación, son inapropiadas para los pequeños productores de escasos recursos.

5. Adiestramiento para desarrollar programas de audio-tutoría

Unos de los métodos usados por CIAT para transferir tecnología es el de audio-tutoría. Estos programas fueron desarrollados para los programas nacionales con el objeto de entrenar personal profesional de estaciones experimentales, Universidades y agencias de extensión. No fue creado para ser usado en transferir tecnología de los programas nacionales a los productores. La importancia y uso de dichos programas depende de cada país. Colombia ha usado estos programas para entrenar extensionistas. Ecuador ha hecho uso limitado de los mismos, por ejemplo, los programas de audio-tutoría para arroz han sido usados por la Estación Experimental de Boliche. En Bolivia también han tenido un uso limitado. IBTA está interesado en adquirir el conocimiento y habilidades necesarios para producir sus propios paquetes tecnológicos para transferir tecnología de los investigadores y extensionistas a los productores. Dado que CIAT goza de una donación de la Fundación Kellogg para entrenar personal de los programas nacionales en cómo construir programas de transferencia de tecnología a los productores en determinados países, esta necesidad puede ser satisfecha.

6. Adiestramiento por radio

Un medio de comunicación con los productores en remotas áreas montañosas, así como en otras áreas, es la radio. Este método no es suficiente para transferir tecnología, pero puede ser útil en crear conciencia sobre la existencia de una nueva tecnología y del servicio de extensión. Reforzado con otros métodos de comunicación, como son visitas personales, la radio podría cumplir un importante papel. Otra área de adiestramiento es planear, desarrollar y realizar programas radiales para los productores.

C. Falta de integración entre extensión e investigación

Un serio problema en los países andinos era la poca coordinación existente entre investigación y extensión. En general, los investigadores son conscientes de que el sistema de transferencia de tecnología no ha sido muy eficaz. Ha habido iniciativas para mejorar la coordinación entre las dos organizaciones. Los resultados iniciales muestran un promisorio fortalecimiento del sistema de transferencia de tecnología, pero todavía queda mucho por hacer. También son necesarios recursos adicionales. Un resumen de las principales iniciativas, con sugerencias para un mayor fortalecimiento, se desarrolla a continuación.

1. Investigación en fincas

La investigación en fincas se está llevando a cabo, en distinto grado, en todos los países andinos. Parece estar más desarrollada en Ecuador, pero ha sido iniciada en Colombia, Perú y Bolivia.

En estos proyectos ha habido esfuerzos para establecer vínculos entre la investigación y la extensión. Previamente, no había colaboración entre ambas en Ecuador. Ahora, la extensión está demandando más ensayos. Está requiriendo la conducción de más pruebas en fincas por parte de las estaciones experimentales. En un área de Ecuador, el agrónomo y otro miembro de la estación que trabaja en investigación en fincas tienen una oficina en el centro regional del MAG. Esta es la primera vez que una estación experimental tiene personal apostado en un centro regional del MAG. También le ha dado a la estación experimental la oportunidad de participar en el planeamiento de la operación del centro. Estos son pocos ejemplos, pero son el comienzo de un grado mayor de integración entre investigación y extensión. Generalmente, los investigadores se sienten satisfechos trabajando con la extensión, aunque existen algunos problemas. Ellos también creen que la actitud de los extensionistas en cuanto a trabajar con las estaciones experimentales se ha tornado más favorable.

Uno de los principales problemas identificado en Ecuador y Bolivia era la falta de asignación de recursos a la investigación en fincas por parte de la extensión. La relación entre investigación y extensión no fue percibida como un esfuerzo parejo. Además de trabajar con la investigación en fincas, los extensionistas a menudo tienen que encargarse de otros cultivos y de programas gubernamentales. Es su rol general el que impide la dedicación de más tiempo al trabajo con el equipo de investigación en fincas. La extensión está solicitando a algunas estaciones experimentales que amplíen sus programas de investigación en fincas. Aunque se recolectó información limitada acerca de los procesos de planeamiento que las dos organizaciones utilizan en el desarrollo conjunto de proyectos de demostración, este problema necesita de la atención de ambos. Dos soluciones alternativas fueron sugeridas: (1) redefinir las funciones de los extensionistas de manera tal que algunos sean asignados para trabajar específicamente con investigadores en investigación en fincas, o (2) emplear personal adicional que cumpla dicha función.

2. Desarrollo rural integrado

Otra forma de integrar el planeamiento y el funcionamiento de la extensión y la investigación son los proyectos de desarrollo rural integrado. En Ecuador se está brindando asistencia a los productos prioritarios por medio de este programa. Aunque se encuentran en sus etapas iniciales de desarrollo, INIAP y el servicio de extensión planearán e implementarán algunos programas dentro del país.

3. Adiestramiento

Una tercera área donde se están integrando la investigación y la extensión es la de adiestramiento. Un científico en Ecuador describió dos cursos en investigación en fincas que eran conducidos por investigadores y extensionistas. Concurrieron veinticinco participantes, 8 de INIAP y 16 de MAG.

Otra área en la cual las estaciones experimentales están conduciendo cursos de adiestramiento para extensionistas y otros profesionales son los cursos de producción, como, por ejemplo, la producción de frijoles, la producción vacuna, la producción de maíz, etc.

Podría tener lugar un planeamiento, coordinación y conducción de programas adicionales de adiestramiento entre ambas organizaciones, lo que mejoraría la transferencia de tecnología a los productores. Uno de los programas sería la formación conjunta de un pequeño grupo de investigadores y extensionistas que pudieran adiestrar a otros miembros del personal profesional en conducir investigación en fincas.

Otra área de integración sería identificar las necesidades de adiestramiento prioritarias para extensionistas e investigadores. Donde ambos tengan similares necesidades de adiestramiento, como, por ejemplo, cómo comunicarse con los pequeños productores, podría planearse y conducirse un programa de adiestramiento común a ambas organizaciones. Debido a que la extensión se basa en los Centros Nacionales e Internacionales para generar la tecnología que difunde a los productores, las dos organizaciones necesitan determinar las necesidades de adiestramiento de los extensionistas relacionadas con los objetivos nacionales y con los cultivos desarrollados por los productores. Esto podría ser usado en el planeamiento y diseño de programas de adiestramiento para extensionistas. El servicio de extensión está requiriendo un mayor entrenamiento por parte de las estaciones experimentales para su personal, particularmente en Ecuador, pero una de las mayores limitaciones que tienen las estaciones experimentales son los pocos recursos de que disponen para conducir estos programas. Otra limitación es que la participación de los investigadores en estas tareas les quita tiempo para conducir sus investigaciones que son su principal responsabilidad. Existe la necesidad de una mayor integración entre extensión e investigación para determinar las prioridades de adiestramiento y planear y conducir dicho adiestramiento para incrementar la capacidad de los extensionistas en un cumplimiento más eficaz de su tarea.

4. Estructura organizativa

Mientras que la investigación y la extensión son a menudo organizaciones separadas, Perú ha desarrollado una nueva estructura organizativa donde las dos funciones han sido combinadas. Cada uno de los programas específicos, por ejemplo, para papa, trigo, etc., tiene una estructura similar. Esta incluye un coordinador, seis investigadores, cuatro extensionistas y veinticinco técnicos. Todo este personal trabajará a tiempo completo en su correspondiente programa. Esta nueva estructura fue iniciada en el otoño de 1980. Actualmente están en el proceso organizativo. Una de las mayores dificultades es cubrir las vacantes creadas. Perú tiene escasez de personal entrenado, particularmente a nivel de Maestría y Doctorado. Si se otorgan recursos financieros adecuados para su desarrollo, la nueva estructura organizativa tiene la capacidad de integrar completamente las funciones de investigación y extensión.

D. Uso ineficiente de publicaciones y de los medios masivos de comunicación

1. Publicaciones

En todos los países andinos se editan publicaciones que son difundidas por medio del servicio de extensión a los productores. En Ecuador, INIAP edita publicaciones que contienen prácticas de producción para determinado cultivo. En Perú, la mayoría de las publicaciones de INIAP brindan información técnica a los productores.

A menudo se les presentan dificultades a los extensionistas al traducir la información técnica a los productores. Como un científico ecuatoriano describió, el libro gufa en prácticas de producción es a menudo usado por los extensionistas como un libro de recetas; por ejemplo, si el análisis de fertilidad da bajos resultados, el productor debe aplicar una determinada cantidad de fertilizante. Esto sugiere la continua necesidad de entrenamiento y actualización de los extensionistas.

Una evaluación de las publicaciones estima que la gran mayoría de las mismas son de naturaleza técnica y dirigidas al productor de mediana y gran escala. Algunas publicaciones simples o folletos han sido desarrollados para comunicar tecnología a los pequeños productores. Una excepción es el folleto de apenas cuatro páginas desarrollado en la estación de Santa Catalina en Ecuador para ser usado por el proyecto de investigación en fincas cuando conduce demostraciones en el campo. Además de las comunicaciones verbales durante estas demostraciones, los productores pueden llevar a sus hogares el citado folleto que provee algunas ideas sobre variedades de maíz y prácticas culturales.

Los científicos entrevistados reconocieron la necesidad de desarrollar un nuevo sistema de comunicaciones para alcanzar al pequeño productor manteniendo y mejorando al mismo tiempo las comunicaciones con los productores de mediana y gran escala. El personal y otros recursos asignados a las comunicaciones en las estaciones experimentales son escasos. A menudo, los editores y personal de apoyo son entrenados para producir publicaciones técnicas. Es necesario dar cursos cortos o conferencias de entrenamiento para el personal existente en las unidades de comunicación y emplear más personal para difundir información.

Los cursos cortos y las conferencias de entrenamiento podrían incluir información sobre la variedad de métodos que podrían ser desarrollados y usados para alcanzar audiencias específicas. Podrían también basarse en métodos de comunicación con pequeños productores. Dado que el personal de las unidades de comunicación es escaso en los países andinos, podrían desarrollarse programas de entrenamiento por región para satisfacer sus necesidades. Esto podría brindar la oportunidad de establecer una red informal de personal profesional en comunicaciones. Ellos podrían también compartir preocupaciones, ideas y programas que hayan tenido éxito en alcanzar determinadas audiencias.

2. Radio

La radio no se está utilizando ampliamente para la comunicación con los productores. En Colombia, se transmiten algunos programas por 51 estaciones radiales. Bolivia está haciendo uso de grabaciones radiales hechas por investigadores para difundir información sobre arroz en la región de Santa Cruz. A pesar de no usarse tan extensamente en la región montañosa andina de Bolivia, se cree que tiene un potencial considerable. Con la poca accesibilidad a los productores, debido a caminos inadecuados y a los terrenos montañosos, la comunicación con los mismos es extremadamente difícil y requiere mucho tiempo. A pesar de que la radio no es suficiente como medio para lograr la adopción de tecnología, tiene potencial para crear conciencia acerca de la tecnología disponible y del servicio de extensión. Bolivia está interesada en explorar este potencial. En Ecuador la radio ha sido probada, pero no ha dado buenos resultados. En diferente grado, hay un interés en los programas radiales.

3. Unidades de apoyo a las comunicaciones

Una importante limitación en el sistema de transferencia de tecnología es la escasez de un personal adecuado y de recursos de apoyo asignados a las unidades de comunicaciones de los Centros Nacionales de Investigación. En Ecuador, la unidad de apoyo a las comunicaciones del Programa Nacional de Investigación está localizada en la estación de Santa Catalina. El Servicio de Extensión tiene su propio departamento de comunicaciones, no obstante, dicho Servicio de Extensión se basa en gran medida en las publicaciones de la unidad de comunicación de la estación experimental para diseminar información entre los productores.

En la estación experimental de Boliche en Ecuador, los científicos del programa de arroz quieren tener un especialista en transferencia de tecnología asignado a su estación. Ellos opinan que necesitan ayuda de un especialista en comunicaciones para mejorar la difusión de información. El rol que ellos esperan de dicho especialista es: 1) Comprender cuales son los problemas de los productores; 2) Determinar por qué los esfuerzos previos para lograr la adopción de tecnología han fallado; 3) Proponer un tipo de relación entre investigadores y extensionistas para trabajar juntos en la difusión de tecnología; 4) Escribir artículos y publicaciones para los productores, extensionistas e investigadores. Lo mismo fue expresado por científicos de programas de otros cultivos.

En Perú, INIPA tiene una persona en su unidad de comunicación que se encarga de la edición y procesamiento de todas las publicaciones de INIPA. Estas publicaciones son principalmente de carácter técnico. Actualmente, no disponen de alguien que pueda tomar información y prepararla para los productores. Se expresó la necesidad de disponer de una persona que pudiera preparar información para difundir entre los productores.

Hace aproximadamente un año, Bolivia estableció una unidad de comunicaciones. Esta nueva unidad consta de cuatro miembros a nivel nacional: 1) un director, 2) un escritor que prepara artículos; 3) un redactor de los manuscritos para extensión e investigación; 4) una secretaria. La unidad de comunicación trabaja con los coordinadores de los programas de investigación para desarrollar las publicaciones.

A nivel regional, hay especialistas en comunicaciones en cada una de las siete regiones. Estos son puestos nuevos que fueron creados para trabajar con extensionistas en transferencia de tecnología.

La nueva unidad de comunicaciones ha producido una pequeña cantidad de publicaciones durante el primer año. Esta unidad afronta el problema de que se hablan tres lenguas diferentes en la región andina de Bolivia, quechua, aymará y español. Esto dificulta la difusión de información a los productores.

Actualmente las radiograbaciones son preparadas únicamente por los investigadores. La unidad de comunicación querría un miembro adicional que trabajaría con la investigación y con la extensión en preparar programas radiales. Otra área en la cual los bolivianos expresaron interés fue en desarrollar habilidad y capacidad para producir sus propios programas. Ellos creen que CIAT tiene los recursos para entrenarlos en estas áreas. Esto fue discutido anteriormente.

E. Limitada evaluación de la eficacia del sistema

Con el desarrollo de la investigación en fincas, han comenzado los procesos de recolección de datos que proveen información sobre la situación de los productores (prácticas culturales existentes, labores, características sociales y personales, crédito agrícola, tipo de asistencia necesaria). Esta información puede ser usada por investigadores, extensionistas, administradores y agentes del gobierno para planear y diseñar no sólo la investigación en fincas, sino también otros programas que afectan la producción agropecuaria.

Dado que la investigación en fincas ha estado funcionando desde hace unos pocos años, sería conveniente que los sistemas nacionales de investigación y extensión planearan conjuntamente estudios para evaluar el impacto de dicha investigación. ¿Ha logrado el programa los objetivos que le fueron otorgados? ¿Qué nueva tecnología han adoptado los productores (semillas de nuevas variedades, prácticas culturales, etc)? ¿Qué asistencia adicional querrían los productores por parte de las estaciones experimentales y la extensión? ¿Qué impacto ha tenido la investigación en fincas en los diseños de investigación y en los programas de extensión? ¿Qué vínculos se han desarrollado entre investigación y extensión? ¿Qué éxitos se han logrado en las fincas con la adopción de nuevas prácticas? Las repuestas a estas y otras preguntas pueden proveer información para el futuro planeamiento de la investigación y la extensión. La evaluación de la investigación en fincas, como la de otros programas, es necesaria para comunicar los éxitos y las futuras necesidades al gobierno.

Un ex-director de un centro nacional de investigación indicó que dicho centro quería hacer que el público conociera su contribución a la agricultura. Uno de los principales caminos para lograr este objetivo era por medio de la investigación en fincas. También señaló la necesidad de que el centro comunique más efectivamente su trabajo y los resultados al presidente del país y a la oficina nacional de planeamiento para obtener un mayor apoyo, tanto para las actividades de investigación como para las de extensión.

10. PARTICIPACION POTENCIAL DE LOS PAISES EN LOS PROYECTOS PROPUESTOS

En el capítulo X, se presentan proyectos de cooperación entre Centros Nacionales e Internacionales. El Cuadro V-11 resume la participación potencial de los países andinos en los proyectos propuestos.

CUADRO V-11.

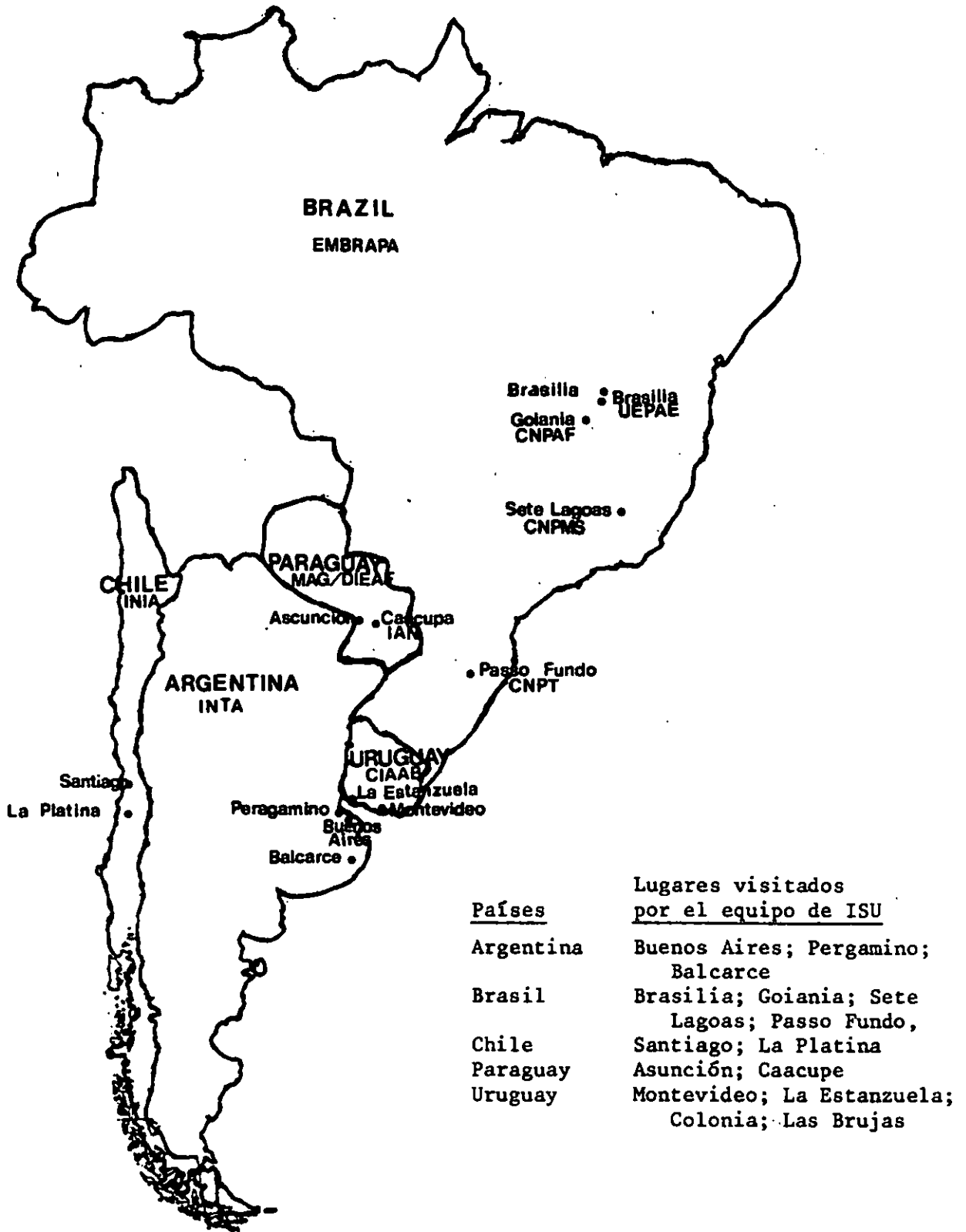
Participación potencial de los países en los proyectos propuestos

| Proyecto Propuesto | Centro Internacional involucrado | Participación potencial de los países (X = Sí) | | | | |
|---|----------------------------------|--|----------|---------|------|-----------|
| | | Bolivia | Colombia | Ecuador | Perú | Venezuela |
| Nº 1. Comité coordinador | CIMMYT | -- | -- | -- | -- | -- |
| Nº 2. Adiestramiento en investigación en fincas | CIMMYT | X | X | X | X | X |
| Nº 3. Apoyo para la cooperación con los programas nacionales | CIAT y CIMMYT | X | X | X | X | X |
| Nº 4. Virus del enanismo amarillo de la cebada | CIMMYT | X | X | X | X | X |
| Nº 5. Adiestramiento en los países | CIMMYT | X | X | X | X | X |
| Nº 6. Virus del rayado fino, gusano de la mazorca y podredumbre de las raíces de los cereales | CIMMYT | X | X | X | X | X |
| Nº 7. Coordinación en investigación para papa | CIP | X | X | X | X | X |
| Nº 9. Coordinación interregional para papa | CIP | X | X | X | X | X |
| Nº 10. Arroz de secano | CIAT | ? | X | X | ? | X |
| Nº 11. Pasturas tropicales | CIAT | ? | ?X | ?X | ? | ?X |

CAPITULO VI.

LA REGION DEL CONO SUR

REGION DEL CONO SUR



CUADRO VI-1.

Características geográficas y demográficas de
los países de la región del Cono Sur

| Países | Superficie | | Población (000) | Densidad de población | | Latitud |
|--------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|----------|
| | Km ² (000) | Millas cuadradas (000) | | por Km ² | por Millas cuad. | |
| Argentina | 2.801 | 1.080 | 25.383 | 9 | 24 | 19 -55 S |
| Brasil | 8.495 | 3.276 | 107.145 | 13 | 33 | 5 N-35 S |
| Chile | 742 | 286 | 10.253 | 14 | 36 | 17 -55 S |
| Paraguay | 394 | 152 | 2.647 | 7 | 17 | 19 -27 S |
| Uruguay | <u>187</u> | <u>72</u> | <u>3.064</u> | <u>16</u> | <u>42</u> | 30 -35 S |
| Total del Cono Sur | 12.619 | 4.866 | 148.492 | 12 | 31 | |

CAPITULO VI.

LA REGION DEL CONO SUR

1. INTRODUCCION

Los países del Cono Sur, especialmente Brasil y Argentina, tienen más cantidad de tierra por habitante que cualquier otro país de América Latina. Por esta razón, la agricultura tiende a ser más extensiva. Esto es cierto particularmente en Argentina. Los dos países más grandes, Argentina y Brasil, tienen también una infraestructura relativamente bien desarrollada. Esto tiene importancia crucial al evaluar las posibilidades de transferir los beneficios de la investigación moderna de los Centros Internacionales a los programas nacionales. La infraestructura de Uruguay es pobre, y el contacto con los Centros Internacionales lo es también.

El maíz es el cultivo más extenso de los que interesan a los Centros Internacionales, con 14.5 millones de hectáreas sembradas. Brasil tiene 11 millones de estas hectáreas. El trigo es el segundo cultivo en la región, con nueve millones de hectáreas sembradas. Argentina tiene cerca de 4.9 millones de hectáreas en producción, y Brasil tiene aproximadamente 3.2 millones de hectáreas. Argentina le ha dado énfasis al trigo y es el único exportador entre los países del Cono Sur. El arroz es el tercer cultivo en la región con cerca de 6 millones de hectáreas sembradas. La mayoría de la producción de arroz (cerca de 5.7 millones de hectáreas) está en Brasil.

Las condiciones políticas y financieras ejercen profunda influencia sobre la ayuda financiera que se da a la investigación agrícola y a la extensión en el Cono Sur. En Argentina, el nivel de ayuda y la actitud que prevalece en el gobierno son un buen augurio para la continuación de actividades efectivas en el futuro. El sistema de estaciones experimentales está bien desarrollado y con personal muy competente. Tienen una larga historia de colaboración efectiva con los Centros Internacionales. El potencial para el incremento de la producción agrícola en Argentina es grande.

La estructura de las organizaciones, las instalaciones, el personal, y la ayuda del gobierno para la investigación agrícola en Brasil son excelentes. Con estos recursos, el potencial de Brasil para expandir la producción agrícola es impresionante.

El estado actual de la investigación agrícola y la extensión en Chile, Paraguay y Uruguay ilustra un fenómeno muy común en América Latina. El nivel de esfuerzo y el número de personal entrenado en la actualidad son mucho menores de lo que eran hace algunos años. El personal es competente, pero las restricciones presupuestarias limitan la formación de organizaciones de investigación que utilicen eficazmente la tecnología de los Centros Internacionales.

Los países del Cono Sur han tenido una serie de contactos con los tres Centros Internacionales. Los contactos entre los países del Cono Sur, el CIMMYT y el CIAT se muestran en los Cuadros VI-2 y VI-3. Argentina, Brasil y Chile han tenido considerable contacto con el CIMMYT. Brasil ha tenido considerable contacto con el CIAT, mientras que Argentina, Chile, Paraguay

CUADRO VI-2.

Indicadores de los contactos del CIMMYT con los países del Cono Sur

| Países | Total de viajes oficiales en el país (En días-hombre) | | | Personal entrenado en servicio | | Ensayos internacionales seleccionados distribuidos en 1979 | |
|-----------|--|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------|--|------|
| | Personal en Trigo 1979 | Personal en Maíz 1979 | Otro personal 1979 | Trigo 1966-79 | Maíz 1971-79 | Trigo, cebada y triticale | Maíz |
| Argentina | 116 | -- | 5 | 14 | 11 | 59 | 9 |
| Brasil | 84 | 23 | -- | 18 | 3 | 62 | 24 |
| Chile | 140 | 15 | 20 | 8 | 2 | 57 | 3 |
| Paraguay | 13 | -- | -- | 5 | -- | 15 | -- |
| Uruguay | -- | -- | -- | 1 | -- | 0 | -- |
| Total | 353 | 38 | 25 | 46 | 16 | 202 | 36 |

CUADRO VI-3.

Indicadores de Contactos del CIAT con Países del Cono Sur:
Profesionales Adiestrados en el CIAT en 1978 por País de
Origen y Productos en que se Adiestraron

| País | Número adiestrado por producto o programa | | | | | | | | | Total |
|-----------|---|------|-------|---------|----------|---------------------------|--|--|-------|-------|
| | Frijol | Yuca | Arroz | Bovinos | Porcinos | Producción de semillas | Servicios de información y bibliotecas | Operación y manejo de estaciones | Otros | |
| Argentina | 1 | -- | 1 | 1 | 1 | -- | 1 | -- | -- | 5 |
| Brasil | 20 | 22 | 1 | 9 | 1 | -- | 1 | 1 | 00 | 55 |
| Chile | 5 | -- | 1 | -- | -- | 2 | 1 | -- | -- | 9 |
| Paraguay | -- | -- | -- | -- | 3 | 1 | -- | -- | -- | 4 |
| Uruguay | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 0 |
| Total | 26 | 22 | 3 | 10 | 5 | 3 | 3 | 1 | -- | 73 |

y Uruguay han tenido un contacto limitado con el CIAT. Los datos sobre los contactos con el CIMMYT y el CIAT coinciden con observaciones realizadas en los países del Cono Sur y conversaciones con representantes de los Centros Nacionales de Investigación y Ministerios de Agricultura.

El propósito de este capítulo es presentar resúmenes del Cono Sur para cada cultivo y evaluar las actividades de transferencia de tecnología del nivel nacional a los agricultores.

2. RESUMEN DE LA SITUACION DEL MAIZ EN LA REGION DEL CONO SUR

El área total sembrada de maíz en la región es de cerca de 14.2 millones de hectáreas. Brasil es el mayor productor de maíz con cerca de 11 millones de hectáreas, mientras que Chile es el menor productor con aproximadamente 110.000 hectáreas (Cuadro VI-4).

En Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay el maíz es producido principalmente por pequeños agricultores. En Brasil, cerca del 60 por ciento de la producción total de maíz proviene de fincas con menos de 10 hectáreas. Ochenta por ciento de los frijoles en el Brasil son sembrados junto con maíz, mientras que un 45-50 por ciento del maíz es sembrado con frijoles. En Paraguay, la mayoría del maíz producido es para consumo familiar. Con frecuencia el maíz es producido con frijoles o con yuca.

Argentina, Brasil y Chile participaron en los Ensayos Internacionales de Maíz durante 1977-80, mientras que Paraguay y Uruguay no lo hicieron. Brasil ha obtenido tres variedades mejoradas conteniendo germoplasma del CIMMYT, mientras que Chile, Paraguay y Uruguay no han obtenido variedades mejoradas con germoplasma del CIMMYT. No hay datos disponibles sobre variedades mejoradas en Argentina. Todos los países planean obtener nuevas variedades conteniendo germoplasma del CIMMYT dentro de los próximos años (Cuadro VI-4).

Un total de 18 funcionarios han recibido entrenamiento en el Programa de Maíz en el CIMMYT desde que se inició el programa. Este número se distribuyó así: Argentina - 14, Brasil - 0, Chile - 3, Paraguay - 0 y Uruguay - 1. A pesar de que el total de funcionarios del Cono Sur que han recibido adiestramiento ha sido menor, comparado con Centro América, México y Panamá y la Región Andina, los países que han enviado personal para su adiestramiento en el CIMMYT se han beneficiado con los programas.

Los problemas más comunes del maíz en la región se pueden agrupar en cuatro categorías.

- a) Mejoramiento de la fertilidad del suelo y prácticas culturales;
- b) La generación de germoplasma con resistencia a enfermedades, incluyendo la resistencia a fusarium;
- c) La generación de germoplasma resistente a condiciones de tensión tales como toxicidad de aluminio y sequía;
- d) La transferencia de tecnología y su adopción por los pequeños agricultores.

CUADRO VI-4.

Contribución del CIMMYT a los programas de maíz de los
Centros Nacionales de Investigación en el Cono Sur

| País | Area sembrada en 1000 Ha. (Promedio de 5 años: 1976-80) | Participación en el programa internacional de ensayos (1977-1980) | Cantidad de variedades liberadas | Nombres de las variedades liberadas | Cantidad esperada de variedades a liberar en los próximos 2 años | Se benefició con el adiestramiento de personal |
|-----------|--|---|--|---|--|---|
| Argentina | 2,659,80 | Sí | N.D. | Actualmente se están seleccio- nando tres pobla- ciones de CIMMYT. Se ha usado germo- plasma. | Algunas | Sí |
| Brasil | 11.353,00 | Sí | 3 | BR-105 BR-108 BR-5102 Poblaciones del CIMMYT se han usado ampliamente en pro- gramas de mejora- miento de maíz | 4 | Sí |
| Chile | 110,40 | Sí | 0 | Ninguna | 3 | Sí |
| Paraguay | 265,00 | No | 0 | Se están probando y seleccionando poblaciones del CIMMYT | 3 | Sí |
| Uruguay | 140,40 | No | 0 | Se están probando y seleccionando po- blaciones del CIMMYT | 3 | Sí |

N.D. - No hay datos disponibles.

Los mayores problemas en Argentina fueron, en orden de importancia: 1) Vuelco (*Diplodia*, *Giberella*, *Pythium* y *Diatraea*); 2) Conservación de humedad y 3) fertilidad de suelos. En Brasil, los mayores problemas fueron: 1) la generación de germoplasma con resistencia a enfermedades y para las diferentes regiones, incluyendo suelos ácidos, y 2) prácticas culturales para suelos diferentes. Los mayores problemas en Chile fueron, en orden de importancia 1) fertilización, 2) población de plantas, 3) malezas, y 4) fusarium. En Paraguay los principales problemas fueron 1) el bajo rendimiento de las variedades disponibles en suelos de baja fertilidad, 2) la diversidad de los tipos de maíz producido y 3) la necesidad de estudios de mercadeo. En Uruguay los principales problemas eran en este orden 1) las fincas pequeñas, 2) la tecnología y 3) el clima.

La colaboración con el CIMMYT para resolver los problemas osciló desde muy buena en Brasil hasta ninguna colaboración en Uruguay. En Argentina, hubo un nivel moderado de colaboración en cuanto a vuelco pero ninguna colaboración en cuanto a conservación de humedad y fertilidad de suelos. El personal de investigación en Chile consideró que el CIMMYT no tenía programas para resolver sus problemas y la colaboración fue pobre. En Paraguay, el contacto con el CIMMYT fue esporádico, pero ellos consideraron que había falta de recursos dentro del programa nacional para utilizar eficazmente la tecnología intermedia del CIMMYT. Chile y Uruguay también adolecen de falta de recursos para conducir programas de investigación en maíz, lo que afectó su capacidad para colaborar con el Programa de Maíz del CIMMYT.

La contribución que el CIMMYT ha dado a los países del Cono Sur ha sido especialmente para Argentina y Brasil. En Argentina, la principal asistencia técnica del CIMMYT ha sido en metodologías de mejoramiento y en intercambios de material genético; sin embargo mucho material genético no es muy útil para las pampas, aunque sí lo es para la región norte del país. Algunos materiales tropicales han sido cruzados con materiales de la zona templada.

Brasil ha tenido muy buen contacto con el CIMMYT por medio del intercambio de material genético. Chile y Paraguay han tenido menos contacto con el CIMMYT, mientras que Uruguay no ha tenido ningún contacto durante los últimos cinco años.

Argentina y Brasil tienen programas de investigación viables y eficaces en maíz. El Programa de Maíz en Argentina tiene siete mejoradores de tiempo completo; dos de ellos se jubilarán muy pronto y tres no tienen títulos académicos. Tres funcionarios se están capacitando actualmente en programas de adiestramiento a nivel de posgrado. Brasil tiene un personal de 42 investigadores profesionales en maíz y sorgo, 40 de ellos localizados en la Estación Experimental Sete Lagoas. Actualmente, seis o siete miembros del personal están realizando estudios avanzados en los Estados Unidos.

Aunque Chile, Paraguay y Uruguay tienen pequeños programas de investigación de maíz con personal permanente, carecen de recursos financieros y de personal adiestrado que permitan utilizar eficazmente toda la tecnología intermedia del CIMMYT de que se dispone. Esto fue identificado como uno de los mayores problemas en los tres países.

Un problema general fue la falta de sistemas eficaces de transferencia de tecnología del maíz. Argentina tiene un servicio de extensión, pero el personal de investigación consideró que no tenía suficiente personal. En Brasil, EMBRAPA ha iniciado investigaciones en fincas con la cooperación de EMBRATER, el servicio de extensión y los agricultores. En 1979, se probaron sistemas de producción. Una de los resultados de estas pruebas fue el incremento de las ganancias de los agricultores que aplicaron nitrógeno 40 días después de la siembra, con respecto al método tradicional de poner fertilizante a la hora de la siembra. EMBRAPA también conduce programas de adiestramiento en la estación experimental para grupos tales como agrónomos de asociaciones de agricultores y coordinadores de extensión de varios estados. Chile y Uruguay no tienen servicios de extensión, pero la filosofía es darle la información a los profesionales que tienen contacto directo con los agricultores. Paraguay no tiene servicio de extensión, pero el personal de investigación querría ver el desarrollo de mecanismos de transferencia para llegar a los agricultores.

Brasil ha desarrollado un Programa Nacional de Investigación de Maíz por medio de una serie de cuatro reuniones que involucraron a cada centro estatal y universidad relacionada con la investigación en maíz y el Centro Nacional. Existe un plan de investigación cooperativa con 129 proyectos en maíz. Cada proyecto tiene su propio presupuesto. El Centro Nacional en Sete Lagoas coordinará el esfuerzo nacional. Se entregarán informes anuales de todos los proyectos.

3. RESUMEN DE LA SITUACION DE TRIGO, CEBADA Y TRITICALE EN LA REGION DEL CONO SUR

El área total de trigo sembrada en la región es de cerca de 9 millones de hectáreas. Argentina es el mayor productor de trigo con aproximadamente 4.9 millones de hectáreas y es el único exportador de trigo en la región. Paraguay es el menor productor de la región con 32.000 hectáreas (Cuadro VI-5).

Paraguay estimó que necesitaría aumentar su área productiva en por lo menos 100.000 hectáreas para ser autosuficiente en trigo. Al igual que Paraguay, Chile también es un importador neto de trigo, e importó aproximadamente 100.000 toneladas de trigo en 1979. En Brasil, aproximadamente 3.2 millones de hectáreas están sembradas de trigo, pero con la rápida expansión y la rentabilidad de la producción de soya, el área de producción de trigo ha ido declinando.

Brasil también es un importador de trigo. El nivel de producción fue estimado en cerca de 2.5-3 millones de toneladas. En Brasil, el trigo se importa de Argentina, Estados Unidos y Canadá. Ya que Brasil, Chile y Paraguay son importadores netos de trigo, existe interés en aumentar la producción de trigo en estos tres países.

Todos los países del Cono Sur participaron en los ensayos internacionales de trigo harinero en 1979. Argentina, Brasil y Chile participaron también en el programa de ensayo de trigo durum ese mismo año. Todos los países del Cono Sur han obtenido variedades mejoradas conteniendo germoplasma del CIMMYT. El número de variedades mejoradas oscila entre 15 en

CUADRO VI-5.

Contribuciones del CIMMYT a los programas de TRIGO de los
Centros Nacionales de Investigación en el Cono Sur

| País | Area sembrada en 1000 Ha. (Promedio de 5 años - 1976-80) | Participación en el programa internacional de ensayos (1979) | Cantidad de variedades liberadas | Nombre de las variedades liberadas | | Cantidad esperada de variedades a liberaras en los próximos dos años | Se benefició con el adiestramiento de personal |
|-----------|---|--|--|---|--|---|---|
| Argentina | 4.894,60 | Sí | 15 | Marcos Juárez San Agustín INTA Durante 20 años se obtuvieron 15 variedades mejoradas con germoplasma del CIMMYT | | 3 | Sí |
| Brasil | 3.192,80 | Sí | 14 | Super X Sonora 63 Sonora 64 Ciano 67 Tobari 66 Tanori 71 Polotina | INIA 66 Paraguay 281 Itapua 5 Nambu Moncho's' Cocoraque 75 Jupatelo 73 | 4 | Sí |
| Chile | 602,60 | Sí | 3 | Marianela Yecora | Sonka | 2 | Sí |
| Paraguay | 32,20 | Sí | 5 | Paraguay 281 Nambu | Itapua 5 Itapua 1 Itapua 25 | 3 | Sí |
| Uruguay | 325,40 | Sí | 3 | Marcos Juárez INTA (Argentina) E. Tavarivas | | 0 | Sí |

Argentina y tres en Chile y Paraguay. Con la excepción de Uruguay, todos los países planean liberar variedades mejoradas con germoplasma del CIMMYT en los próximos dos años (Cuadro VI-5).

El total de funcionarios que habían recibido adiestramiento en el CIMMYT desde el inicio del Programa de Trigo era de 37. La cantidad por país fue: Argentina - 14, Brasil - 3 (no incluye a los agrónomos de cooperativas y otras organizaciones privadas que reciben adiestramiento en el CIMMYT), Chile - 12, Paraguay - 6 y Uruguay - 2. Todos los países se han beneficiado con el Programa de Adiestramiento en trigo.

Los problemas más comunes del trigo en la región se pueden agrupar en cinco categorías:

- a) El desarrollo de variedades resistentes a enfermedades como fusariosis, roya, *Septoria tritici*, y mildew polvoso;
- b) El control de enfermedades, incluyendo enfermedades de las hojas y de las raíces;
- c) Tecnología de la producción y control de malezas;
- d) Desarrollo de variedades resistentes a las heladas;
- e) Calidad industrial (baja calidad).

En Argentina los principales problemas en orden de importancia fueron 1) el desarrollo de variedades resistentes a enfermedades, 2) calidad industrial y rendimientos, 3) técnicas de producción y 4) almacenamiento y manejo. Los científicos en trigo en Argentina creyeron que la mayoría de la investigación debería ser sobre enfermedades, particularmente *Fusarium*. Otro de los mayores problemas es la falta de infraestructura para el desarrollo de semilla de calidad.

Los mayores problemas en orden de importancia en Brasil fueron 1) enfermedades de las hojas en el sur del Brasil, 2) enfermedades de la raíz también en el sur, 3) prácticas culturales y manejo de suelos y 4) las heladas en el sur del Brasil.

Los problemas del trigo calificados como más importantes en Chile fueron en su orden 1) resistencia a las enfermedades y calidad industrial, 2) fertilización, 3) control de malas hierbas y 4) técnicas de producción. Los programas adicionales que se percibieron como necesarios para resolver los problemas del trigo fueron: 1) investigación sobre producción, 2) investigación en pudrición de la raíz, y 3) el desarrollo de sistemas de transferencia de tecnología.

Los mayores problemas del Paraguay fueron en su orden: 1) heladas tardías (período de floración) y lluvias durante la cosecha, 2) enfermedades causadas por hongos, y 3) bajos rendimientos. La mayor prioridad en la investigación de trigo es la de identificar y desarrollar variedades adaptables a las condiciones ecológicas del país. El personal del Programa de Trigo en Paraguay identificó el desarrollo de variedades resistentes a la roya, *septoria* y mildew polvoso como los mayores problemas.

En Uruguay, los mayores problemas fueron clasificados así: 1) condiciones climáticas, 2) tecnología de la producción, y 3) enfermedades. La mayor prioridad en la investigación en trigo es el desarrollo de variedades resistentes a enfermedades. En Uruguay se necesita fortalecer el programa que estudia las fuentes de resistencia a *Septoria tritici*.

A la mayoría de los países del Cono Sur les pareció que la colaboración con el CIMMYT en estos problemas era excelente o muy buena. Sin embargo, a Brasil le pareció que gran parte del programa de trigo en el CIMMYT no se relaciona con las condiciones que enfrenta Brasil en lo que respecta a climas, enfermedades y suelos, particularmente suelos con toxicidad aluminica. La colaboración de Brasil con el CIMMYT es principalmente en cuanto a material genético. A la mayoría de los países les pareció que se necesita más asistencia técnica del CIMMYT en lo que respecta a tecnología de la producción.

El personal del Programa de Trigo de Argentina creyó que el adiestramiento y la asistencia técnica del CIMMYT ha aumentado la eficiencia del programa. En la actualidad, el Programa de Trigo tiene 25 mejoradores y aproximadamente 20 funcionarios trabajando tiempo parcial en prácticas agronómicas y control de malezas.

En Brasil, el programa de adiestramiento del CIMMYT no se percibió como de gran eficacia en cuanto a llenar las necesidades brasileñas. Esta evaluación se debió a los siguientes factores: 1) las condiciones especiales del Brasil en lo referente a climas, enfermedades y suelos, particularmente suelos con alto contenido de aluminio, y 2) el adiestramiento aplicado del CIMMYT no llena las necesidades del Brasil, que más bien necesita un adiestramiento especializado a nivel de posgrado.

En Brasil, las cooperativas están enviando personal para ser entrenado en el CIMMYT. El personal del Programa de Trigo en Brasil citó como ejemplo a una cooperativa cerca de la estación experimental que ha enviado 15 agrónomos para ser adiestrados en el CIMMYT. El adiestramiento se percibió como muy positivo para sus necesidades. El grupo de Iowa State University calificó los programas de trigo en Argentina y Brasil como excelentes y la infraestructura para conducirlos como muy buena.

El programa de adiestramiento en trigo y la asistencia técnica del CIMMYT fueron calificados como muy buenos por Chile y Paraguay pues satisfacen sus necesidades. Uruguay ha tenido un número limitado de personal entrenado. En Chile, Paraguay y Uruguay se necesitan más recursos humanos y financieros para reforzar los programas de trigo y así utilizar la tecnología intermedia del CIMMYT. En los tres países, el personal estaba dedicado a fomentar el establecimiento de un programa viable de investigación y de transferencia de tecnología.

El Programa Regional del CIMMYT ha dado asistencia técnica a los programas nacionales de trigo a pesar de contar con sólo una persona fuera del área de Santiago. La mayoría del trabajo se ha concentrado en Argentina y Chile, sin embargo se le ha dado asistencia a los otros tres países. El CIMMYT tiene un programa con Brasil para seleccionar materiales que presenten tolerancia a la toxicidad del aluminio. Otro proyecto relacionado con fusarium se ha llevado a cabo en Argentina y otros países.

Gran parte del trabajo del Programa Regional del CIMMYT se ha dedicado a la investigación en fincas y a prácticas agronómicas. En Argentina se llevan a cabo ensayos con fertilizantes fosforados y nitrogenados. En Chile, se han realizado entre 30 y 40 ensayos en fincas por año. Estos ensayos incluyen nuevas variedades, fertilizantes y prácticas culturales. Los rendimientos reales en Chile son de aproximadamente 1.5 toneladas por hectárea. En los ensayos en fincas, los rendimientos alcanzados son de 2.5 toneladas por hectárea usando nuevas variedades sin fertilizante. Con fertilizante, el rendimiento es de 3.2 toneladas por hectárea y con herbicidas el rendimiento alcanza 4.3 toneladas por hectárea.

El Programa Regional del CIMMYT tiene un presupuesto limitado. Debido a estas limitaciones, el objetivo ha sido trabajar con personal en aquellos países que tienen algún interés común. En 1979, el programa envió a tres chilenos al CIMMYT, quienes se mostraron satisfechos con su adiestramiento. Una de las metas del Programa Regional es preparar personal de los programas nacionales para que la tecnología semiterminada del CIMMYT sea usada a nivel nacional. Se necesitan más recursos financieros, adiestramiento agronómico y equipo para conducir la investigación en las fincas.

El proyecto IICA-BID del Cono Sur está diseñando un programa de trigo entre varios países, los cuales están muy interesados en su continuación. El Representante Regional del CIMMYT participa en las reuniones sobre trigo de este proyecto. Estas reuniones tuvieron gran influencia en el proceso que permitió al CIMMYT aceptar y mejorar su conocimiento sobre la producción de trigo en el área subtropical húmeda. El proyecto ha servido para desarrollar una red de trigo en el Cono Sur. A algunos países les pareció que la contribución del CIMMYT era mayor por medio de este proyecto que lo que hubiera sido posible por otros medios.

Cebada y Triticale

Argentina, Brasil y Chile tienen programas relacionados con la cebada y el triticale, pero en ningún caso la investigación en esta área tiene la prioridad que tienen otros cultivos básicos.

El virus del enanismo amarillo de la cebada ha sido estudiado en los tres países, junto con otras enfermedades. Sin embargo, la cebada que se produce en Argentina es para malta, y el CIMMYT no ha entregado variedades en esta área. Las variedades del CIMMYT son del tipo de cebada para consumo humano, no para la industria de cerveza. La investigación de la cebada en Brasil está a cargo del Centro Nacional de Investigación del Trigo en Passo Fundo. En Chile, la investigación ha sido realizada por la Facultad de Agronomía y el INIA. Sin embargo, en general, se le ha dado poco énfasis a la investigación.

Todos los países del Cono Sur participaron en los ensayos sobre cebada y triticale del Programa Internacional de Ensayos en 1979. Brasil y Argentina han ido aumentando la investigación y la producción de triticale. No se obtuvieron variedades mejoradas de cebada o triticale en los países del Cono Sur en 1979.

4. RESUMEN DE LA SITUACION DEL FRIJOL EN EL CONO SUR

El área total sembrada con frijol en el Cono Sur es de aproximadamente 4.7 millones de hectáreas. La mayoría de la producción está en Brasil, con cerca de 4.4 millones de hectáreas. Uruguay es el menor productor con solamente 4.500 hectáreas (Cuadro VI-6).

Unicamente Argentina, Brasil y Chile tienen programas de investigación de frijol. Un total de 86 personas del Cono Sur recibían adiestramiento en el CIAT. La cantidad por países era: Argentina - 8; Brasil - 61; Chile - 17; Paraguay - 0; y Uruguay - 0. A Brasil le pareció excelente el programa de adiestramiento, mientras que Chile lo evaluó como muy bueno para principiantes. La cooperación entre el CIAT y Brasil ha ido en aumento. A Brasil le gustaría recibir más adiestramiento especializado para investigadores por parte del CIAT. Por ejemplo, un científico de Brasil visitó el CIAT para aprender más sobre la producción de frijol en suelos con bajos niveles de fósforo. Esta clase de adiestramiento especializado fue una contribución muy importante para el programa nacional. A Brasil le gustaría intercambiar más personal con el CIAT, pero creían que éste no tenía los recursos financieros para esta actividad.

En Chile, el CIAT está financiando los estudios de Maestría de un funcionario con experiencia en Brasil. Ya que las Fundaciones Rockefeller y Ford no dan más becas para estudios de posgrado se necesita más asistencia para adiestramiento a este nivel.

El frijol es producido principalmente por pequeños agricultores. En Brasil, el 80% del frijol es producido por pequeños agricultores, y el resto es producido por fincas que operan en gran escala. En el caso de los pequeños agricultores, el frijol no es un monocultivo, ya que se cultiva en asociación con el maíz. Los pequeños agricultores frecuentemente no llenan los requisitos para la asignación de crédito y la mayoría no son dueños de la tierra donde cultivan el frijol. En Brasil, al personal de investigación en frijol le pareció que una posible solución para la situación económica de los pequeños agricultores que producen frijol es el desarrollo de cooperativas pequeñas.

Las políticas económicas y agrícolas en Brasil para la producción del frijol fueron calificadas como pobres. Debido a que el gobierno le ha dado énfasis a la producción del frijol de soya, los grandes agricultores han dedicado las áreas buenas de sus fincas a la producción de soya y las tierras más pobres al frijol. Los grandes agricultores en Brasil no se han dedicado a la producción del frijol debido a la inestabilidad de los precios. En la actualidad, se obtienen más ganancias produciendo soya, maíz y sorgo.

Otra barrera que tiene la producción de frijol en gran escala en Brasil es la falta de equipo para producir en forma mecanizada. Se han hecho demostraciones usando maquinaria de los Estados Unidos y de Europa. Actualmente, las industrias en Brasil han comenzado a mostrar interés y están produciendo cerca de una máquina por día.

CUADRO VI-6.

Contribución del CIAT a los programas de FRIJOL de los
Centros Nacionales de Investigación en el Cono Sur

| País | Area sembrada en 1000 Ha. (Promedio de 5 años - 1976-80) | Participación en el programa Internacional de ensayos (1979) | Cantidad de variedades liberadas | Nombre de las variedades liberadas | Cantidad esperada de variedades a liberar en los próximos 2 años | Se benefició con el adiestramiento de personal |
|-----------|---|--|--|--|---|---|
| Argentina | 178,00 | No | N.D.* | N.D. | N.D. | No |
| Brasil | 4.346,75 | Sí | N.D. | N.D. | N.D. | Sí |
| Chile | 100,25 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | Sí |
| Paraguay | 80,50 | No | No | No | No | No |
| Uruguay | 4,50 | No | No | No | No | No |

*N.D.: No hay datos disponibles.

En Brasil, los rendimientos del frijol son bajos, con una producción promedio entre 400 y 500 kilos por hectárea. En la actualidad, Brasil importa frijoles. El consumo per capita de frijoles ha bajado de 29 kilos a 18 kilos, una pérdida de 11 kilos. Si Brasil aumentara su producción por encima de la demanda nacional, habría mercados para la exportación en África y América Latina, según indicó el personal de investigación.

Actualmente Paraguay no tiene un programa de investigación en frijol. El país produce frijoles y exporta algunas cantidades a Brasil. Hay interés en aumentar la producción, y el año pasado se iniciaron conversaciones con el CIAT para crear un programa que sería manejado por la oficina del Programa de Investigación en Mandioca. Los representantes paraguayos dijeron que el programa se podría iniciar en 1982.

Uruguay no tiene un programa de investigación en frijol porque su único miembro con adiestramiento en esta área está estudiando para obtener su Doctorado. Se inició un programa de investigación en frijol en 1977, pero fue suspendido cuando el investigador se fué. Se está llevando a cabo un experimento sobre control de malezas en frijol. El Departamento de Agro-nomía de la Universidad no tiene ningún programa de investigación en frijol.

Los problemas más comunes del frijol en la región se pueden agrupar en tres categorías:

- a) Enfermedades que incluyen antracnosis, BOV, mancha bacterial, mancha angular y mosaico amarillo;
- b) Suelos con baja fertilidad y fertilización. En Brasil, esto incluye suelos con alto contenido de aluminio.
- c) Otros factores como insectos (*Empoasca*), conservación de la humedad del suelo, control de malezas e irrigación.

Los mayores problemas del frijol en Argentina son, en orden de importancia: (1) empoasca, (2) antracnosis, (3) BOV, (4) mancha bacterial, y (5) mancha angular.

En Brasil, el personal de investigación identificó estos problemas y los clasificó en el siguiente orden: (1) mosaico amarillo y otras enfermedades, (2) insectos, (3) suelos con baja fertilidad y con alta toxicidad de aluminio, y (4) conservación de la humedad del suelo. Los mayores problemas en Chile fueron en su orden (1) enfermedades, (2) control de malezas, (3) irrigación, y (4) fertilización.

En Argentina, hay colaboración con el CIAT en lo que respecta a los principales problemas identificados. La investigación en frijol nunca ha tenido mucha prioridad en Argentina, pero el interés ha aumentado recientemente debido a la gran demanda internacional por este producto. Argentina produce dos tipos de frijoles, blanco (*Phaseolus vulgaris*) y mantequilla (*Phaseolus lunatus*). El frijol mantequilla se ha producido principalmente en la provincia de Córdoba pero el área sembrada ha disminuído. Sin embargo, la producción de frijol blanco ha aumentado considerablemente durante los últimos diez años. La demanda internacional por esta variedad ha sido muy fuerte.

La variedad de frijol blanco fue desarrollada en la estación experimental de Salta, y reúne las características demandadas por los exportadores de frijol. La variedad fue desarrollada como parte del programa de cultivos hortícolas del INTA, pero éste todavía no tiene un programa especial de frijol. Otro factor importante en el aumento de la producción de frijol es el desarrollo de cultivadoras mecánicas y equipos de siembra para esta variedad.

Actualmente se exporta el 88 por ciento de la producción. El aumento de la asistencia del INTA depende de las futuras proyecciones del mercado internacional para este producto.

Chile calificó el programa del CIAT como moderado en cuanto a enfermedades, y les pareció que el CIAT no tiene programas para resolver los problemas de malezas, irrigación y fertilización. Los chilenos indicaron que ellos tenían programas excelentes en cuanto a enfermedades e irrigación, pero solamente programas moderados en cuanto a control de malezas y fertilización. Existe gran colaboración con el CIAT en enfermedades, aunque ésta apenas comienza en problemas de fertilización. No hay colaboración con el CIAT en cuanto a malezas e irrigación. El personal en Chile consideró convenientes otros programas de investigación en 1) entomología y 2) la fijación de nitrógeno por *Rhizobium*.

Aunque Chile ha venido desarrollando y obteniendo nuevas variedades de frijol por cierto tiempo, no se han utilizado variedades directamente del CIAT. Se informó que las variedades del CIAT no eran apropiadas para la mayoría del clima chileno. En su lugar, el material del CIAT es evaluado y cruzado con variedades chilenas en busca de nuevas variedades.

El programa de investigación en Brasil ha tomado dos direcciones, para el pequeño agricultor y para el gran agricultor. Las dos tecnologías (para el pequeño y para el grande) son diferentes. El Programa de Frijol está desarrollando tecnología para los pequeños agricultores. La filosofía para el desarrollo de esta tecnología se basa en que la investigación debe comenzar con los problemas de los agricultores y terminar cuando se distribuya la tecnología a los agricultores. En el Programa de Frijol, se está trabajando en la integración de investigadores, extensionistas y agricultores en el proceso de investigación comenzando con la transferencia de tecnología a las fincas, al final del proceso.

La investigación en fertilización se ha llevado a cabo en Brasil y los resultados indican que si los agricultores ponen sus fertilizantes a 15 centímetros en vez de 10 centímetros, se puede obtener un aumento del 30 por ciento en los rendimientos. Los sistemas radicales crecen más profundos y se hacen más vigorosos.

El Programa de Frijol en Brasil está llevando a cabo investigaciones en las fincas. En un proyecto, los investigadores seleccionaron las 10 mejores variedades. Luego, seleccionaron 10 agricultores y les dieron 200 gramos de semilla a cada uno. Los agricultores llevaron a cabo los experimentos y al final, ocho tenían resultados para ser comparados y dos no tuvieron resultados. Al terminar los experimentos, se realizaron días de campo en cada finca. Algunos agricultores guardaron el frijol, y otros lo empaquetaron para su venta a otros agricultores. Los funcionarios del Programa

de Frijol creyeron que esta es la mejor forma de distribuir nuevas variedades de frijol a los agricultores.

Los brasileños creyeron que los programas de audio-tutoría para transferencia de tecnología producidos por el CIAT eran muy buenos, pero que, por ser en español e inglés, tenían el problema de tener que traducirlos al portugués.

En Brasil, el personal está llevando a cabo adiestramiento de extensionistas. Se tiene planeado un curso para personal de extensión e investigación para 1981. Durará uno o dos meses y participarán de 20 a 25 personas. Se realizará más adiestramiento en el futuro.

En Chile, la transferencia de tecnología del CIAT a los programas nacionales presenta el problema de las diferencias ecológicas entre el CIAT en Colombia y la situación de Chile. En Chile, una limitación que se percibió es la falta de un servicio de extensión para diseminar la información a los agricultores.

Finalmente, otro problema mayor identificado por los brasileños es la necesidad de asistencia para desarrollar un programa nacional de semillas. La multiplicación y el mejoramiento de semillas son problemas mayores. Se cree que la producción podría incrementarse si se dispusiera de buena semilla, sin tener que aumentar el uso de fertilizante. El personal percibió este problema como una necesidad en muchos países latinoamericanos.

5. RESUMEN DE LA SITUACION DE LA YUCA (MANDIOCA) EN LA REGION DEL CONO SUR

Yuca (mandioca) ocupa un lugar importante en la dieta de Brasil y Paraguay en el Cono Sur. Brasil tiene 2.1 millones de hectáreas de yuca, y Paraguay 116.000 hectáreas. Argentina tiene un área muy pequeña dedicada a su producción (21.500 hectáreas). No habían datos disponibles sobre la producción de Chile y Uruguay (Cuadro VI-7).

Brasil y Argentina han recibido germoplasma del CIAT. El primero ha enviado meristemas de variedades prometedoras en forma de ensayo para desarrollar y probar un sistema que permita trasladar materiales en forma segura entre los países participantes. Brasil ha obtenido dos variedades mejoradas conteniendo germoplasma del CIAT (MCOL 1468 y MCOL 1684).

Setenta y cuatro personas del Cono Sur han participado en el programa de adiestramiento desde que se inició. El número de cada país fue Argentina - 0, Brasil - 72, Chile - 1, Paraguay - 1 y Uruguay - 0.

Argentina considera que la yuca es un cultivo marginal sin importancia, y se produce en la región noreste del país. Brasil tiene el programa de investigación más grande de la región. El programa de yuca del EMBRAPA está interesado principalmente en el mejoramiento genético, control de enfermedades y pestes, desarrollo de cosechadoras mecánicas apropiadas e investigación de nuevos sistemas de producción de alimentos y de producción de energía.

CUADRO VI-7.

Contribución del CIAT a los programas de YUCA de los
Centros Nacionales de Investigación en el Cono Sur

| País | Area sembrada en 1000 Ha. (Promedio de 5 años - 1976-80) | Participación en ensayos internacionales de rendimiento | Cantidad de variedades liberadas | Nombre de las variedades liberadas | Cantidad esperada de variedades a liberar en los próximos 2 años | Se benefició con el adiestramiento de personal |
|-----------|---|--|--|--|---|---|
| Argentina | 21,50 | No | N.D.* | El CIAT ha enviado germoplasma a Argentina | N.D. | No |
| Brasil | 2.147,00 | Sí | 2 | MCOL 1468 MCOL 1684 Se han intercambiado meristemas con Brasil | N.D. | Sí |
| Chile | N.D. | No | No | No | No | No |
| Paraguay | 116,00 | No | No | No | No | Sí |
| Uruguay | N.D. | No | No | No | No | No |

*N.D.: No hay datos disponibles.

Por medio de cientos de cruzamientos por año, en Brasil se han desarrollado razas resistentes con altos rendimientos para variedades híbridas y de polinización abierta. Muchas de estas variedades se han desarrollado con resistencia específica a enfermedades, y los rendimientos oscilan entre 12 y 25 ton/Ha. con adecuada fertilización.

En 1979, se llevaron a cabo 17 subproyectos en el Centro Nacional para la Investigación de Mandioca y Frutas en Cruz los Almas. Un subproyecto pretende producir biogas y biofertilizante utilizando yuca.

6. RESUMEN DE LA SITUACION DEL ARROZ EN EL CONO SUR

El área total sembrada de arroz en el Cono Sur es de cerca de 6 millones de hectáreas. Brasil es el principal productor de arroz con aproximadamente 790.000 hectáreas de arroz bajo riego y cerca de 4.9 millones de hectáreas de arroz de altura. El otro país con una significativa producción de arroz de secano en la región es Paraguay, que cuenta con aproximadamente 21.000 hectáreas de arroz bajo riego y 12.000 hectáreas de arroz de secano. En Argentina, Chile y Uruguay predomina el arroz bajo riego.

Durante el período 1977-1980, Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay han participado al menos un año en el Programa Internacional de Pruebas en Arroz. En 1980, Brasil y Uruguay tenían germoplasma nominado para los viveros latinoamericanos de 1980. En Paraguay, se han obtenido seis variedades mejoradas que contenían germoplasma del CIAT y se planean liberar tres variedades en los próximos dos años. Entre los materiales revisados no se encontraron datos de los otros países sobre variedades mejoradas con germoplasma del CIAT, ni del número de variedades que se esperan obtener en los próximos dos años (Cuadro VI-8).

En Brasil, los científicos en arroz estimaron una producción promedio de 1.3 toneladas por hectárea, con un promedio entre 1.2 y 2.1 toneladas por hectárea para el arroz de secano y entre 3.6 y 3.7 toneladas por hectárea para el arroz bajo riego. Los rendimientos del arroz de secano son muy bajos.

Un total de 64 funcionarios han recibido adiestramiento del CIAT desde que el programa se inició. Brasil ha tenido el número más alto, con 56. Las cantidades de los demás países eran: Argentina - 3, Chile - 1, Paraguay - 3, y Uruguay - 1.

A los brasileños les pareció que los programas de adiestramiento del CIAT no llenaban sus necesidades. Se consideró que los cursos eran muy básicos, y no llenaban las necesidades de adiestramiento de los investigadores. Se creyó que los programas de adiestramiento eran diseñados principalmente para extensionistas.

Aunque un número limitado de paraguayos han participado en los programas de adiestramiento del CIAT, a ellos les parecieron buenos para las necesidades del país. En general, se necesita más personal adiestrado en los programas de investigación de arroz en el Cono Sur.

CUADRO VI-8.

Contribución del CIAT a los programas de ARROZ de los
Centros Nacionales de Investigación en el Cono Sur

| País | Area sembrada en 1000 Ha. (Promedio de 5 años - 1976-80) | Participación en el programa internacional de ensayos | Cantidad de variedades liberadas | Nombres de las variedades liberadas | Cantidad esperada de variedades a liberar en los próximos 2 años | Se benefició con el adiestramiento de personal |
|-----------|---|--|--|---|---|---|
| Argentina | 96,20 | Sí | N.D.* | N.D. | N.D. | Sí |
| Brasil | 5.676,00 | Sí | N.D. | N.D. | N.D. | Sí |
| Chile | 37,20 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| Paraguay | 33,80 | Sí | 6 | CICA 4 CICA 6 CICA 7 CICA 8 CICA 9 | 3 | Sí |
| Uruguay | 60,60 | Sí | N.D. | N.D. | N.D. | Sí |

*No hay datos disponibles.

Los problemas más comunes del arroz en la región en pueden agrupar en cinco categorías:

- a) La falta de variedades de altos rendimientos con resistencia a enfermedades. Hay una gran necesidad de desarrollar variedades de arroz para condiciones de sequía;
- b) Enfermedades como *Piricularia*. En Brasil, la *Piricularia* es un problema importante, pues hay más de 13 tipos. Se necesita darle prioridad a esta enfermedad;
- c) Oferta insuficiente de semilla de alta calidad;
- d) Mejoramiento de la calidad de los granos;
- e) Mayor investigación en prácticas agronómicas incluyendo la fertilización.

Los mayores problemas en Argentina fueron en su orden: (1) falta de variedades, (2) insectos, (3) arroz rojo, (4) falta de semilla de calidad. En Brasil, los mayores problemas del arroz de secano fueron en su orden: (1) períodos de sequía; (2) enfermedades, (3) malezas y deficiencia de fósforo en suelos. Los problemas del arroz de riego fueron: (1) aumento de la productividad, (2) malezas, (3) enfermedades, (4) calidad de los granos y (5) uso apropiado de los fertilizantes. Los mayores problemas en Chile fueron: (1) variedades, (2) calidad industrial, (3) prácticas agronómicas y (4) fertilización.

En Paraguay, los principales problemas fueron (1) enfermedades, incluyendo *Piricularia*, (2) falta de semilla de calidad, (3) variedades y (4) sequía en arroz de secano. Los mayores problemas en Uruguay fueron en su orden: (1) climas fríos, (2) variedades con calidad para exportación y (3) semilla de calidad.

Al personal del Programa de Arroz en Brasil le pareció que los Centros Internacionales no le están prestando mucha atención al arroz de secano. El CIAT no ha desarrollado un programa para arroz de secano. Se cree que el CIAT necesita un buen mejorador de arroz de secano, puesto que una de las necesidades esenciales es un mayor conocimiento de la fisiología de este grano. Se cree que el CIAT debe tener un equipo fuerte de investigadores en la producción de arroz de secano.

A los funcionarios también les pareció que el CIAT debe utilizar los programas nacionales para apoyar el trabajo con otros países en desarrollo. Los brasileños están dispuestos a trabajar en programas cooperativos de arroz de secano no solo con los Centros Internacionales, sino también con otros países. Se sugirió el establecimiento de un programa regional de arroz de secano similar al Programa Regional del CIMMYT en Quito.

Paraguay participa en el Programa Internacional de Pruebas en arroz y por medio de su programa tiene contacto continuo con el CIAT e el IRRI. Debido a los problemas de severa humedad, se tiene interés en desarrollar variedades con períodos cortos de crecimiento. Otras áreas de interés relacionadas con arroz en Paraguay son: (1) la necesidad de variedades adaptadas a las condiciones locales, (2) el desarrollo de granos de alta calidad, y (3) las posibilidades de obtener dos cosechas por año. Paraguay

necesita más asistencia técnica y adiestramiento del CIAT. El Ministro de Agricultura ha solicitado la asistencia del CIAT para establecer una nueva estación experimental para la investigación de arroz en Paraguay. Argentina, Chile y Uruguay necesitan más personal adiestrado en sus programas nacionales. Con la excepción de Brasil, los países del Cono Sur no le dan mucha prioridad a la investigación de arroz.

Los países del Cono Sur, excepto Brasil, cuentan con un número limitado de personal adiestrado, y carecen de recursos para transferir la tecnología del arroz del nivel nacional a los agricultores. Brasil lleva a cabo investigación en las fincas, y los funcionarios del Programa de Arroz de Paraguay coordinan con el servicio de extensión reuniones y días de campo para agricultores. Chile y Uruguay carecen de servicios de extensión y deben trabajar por medio de otros profesionales que tienen contacto con los agricultores.

En lo referente a material genético, Brasil ha producido una variedad de arroz de secano. Hay únicamente dos variedades de arroz de secano para ser distribuidas entre los agricultores. Más del 50 por ciento de las variedades en Paraguay contienen material genético del CIAT.

Argentina ha tenido un nivel aceptable de colaboración con el CIAT. Brasil ha tenido buenos aportes del CIAT en arroz irrigado, pero puesto que el CIAT no tiene un programa de arroz de secano, ha dado poca asistencia en esta área. Paraguay ha recibido buena asistencia técnica del CIAT pero, debido al limitado personal, no ha podido utilizar toda la asistencia disponible. Ha habido poca colaboración entre el CIAT y Uruguay.

El Programa de Arroz de Brasil tiene 26 profesionales trabajando en fisiología, mejoramiento, prácticas agronómicas y otros aspectos de la producción de arroz. Hay programas de investigación para arroz bajo riego y de secano. Las áreas de producción se agruparon así: (1) áreas menos favorables para arroz de secano, (2) áreas favorables para arroz de secano, (3) valles húmedos a veces inundados, y (4) arroz de riego.

La investigación de arroz de secano se está concentrando en las áreas más favorables para su producción. En ellas, la lluvia es ideal para este tipo de arroz y los agricultores tienen interés en adoptar variedades con altos rendimientos, bajos costos, resistencia a insectos y enfermedades, y con buena respuesta a la fertilización. En Brasil, los investigadores en arroz de los programas nacionales, regionales, y estatales se han dedicado a definir problemas y establecer prioridades para el programa nacional de investigación de arroz. Estos funcionarios se reúnen tres veces por año. Brasil ha establecido un programa excelente para arroz de secano.

A los funcionarios brasileños les pareció que se le debe dar prioridad al desarrollo de variedades de arroz de secano resistentes a la sequía y a *Piricularia*. Creen que deben establecerse programas de investigación en estas áreas en América Latina. También expresaron la necesidad de obtener asistencia para desarrollar un programa nacional de adiestramiento en arroz. Otras necesidades son la identificación de problemas para la investigación y el establecer prioridades. Se necesita adiestrar al personal en el uso de equipo audio-visual.

7. RESUMEN DE LA SITUACION DE LOS PASTOS TROPICALES EN EL CONO SUR

Argentina, Brasil y Paraguay tienen áreas de pastoreo con suelos ácidos infértiles. Brasil tiene mucha tierra con potencial para el desarrollo de pastos tropicales. En Brasil y Argentina las sabanas se pueden clasificar en dos categorías, las que tienen buenos drenajes y las que tienen malos drenajes. Brasil y Paraguay tienen áreas de pastoreo en las zonas húmedas tropicales, y cuentan con áreas potenciales. Chile y Uruguay tienen áreas muy pequeñas con suelos ácidos infértiles, que es el tipo que le interesa al Programa Tropical de Pastos. Ningún país tiene programa de pastos tropicales.

Brasil colabora con el CIAT en el Programa Regional de Producción de Semilla. Se han introducido leguminosas y pastos en las localidades de Brasilia, Felixlandia y Sete Lagoas, que fueron establecidas en 1979. Brasil es el único país del Cono Sur que participa en este programa.

Cuarenta y nueve personas del Cono Sur han sido adiestradas en el CIAT en pastos tropicales desde que se inició el programa. Brasil ha tenido 28, la mayor cantidad, mientras que Paraguay ha tenido 16. Argentina y Chile han tenido dos cada uno, y Uruguay ha tenido solo una. Brasil y Paraguay calificaron el programa de adiestramiento como muy eficaz.

Aunque varían en cierto grado, los mayores problemas en pastos son similares en Brasil, Argentina y Paraguay. Estos problemas son 1) ausencia de una definición clara del papel de los pastos mejorados en los sistemas de producción, 2) falta de una mejor tecnología de pastos dirigida a resolver los problemas de las fincas, 3) falta de variedades comerciales de pastos adaptados a suelos ácidos infértiles y tolerantes a enfermedades y pestes, 4) falta de variedades comerciales de leguminosas adaptadas a suelos ácidos infértiles y tolerantes a enfermedades y pestes, 5) fuerte degradación de los pastizales, 6) falta de entendimiento de los problemas de los suelos, 7) falta de entendimiento de los problemas de pestes y enfermedades, 8) ausencia de razas de rhizobium adaptadas a nuevas especies de leguminosas y a condiciones de suelos con persistente fijación de nitrógeno, 9) insuficiente caracterización de los ecosistemas, 10) insuficientes recursos humanos para realizar eficazmente la investigación y la transferencia de tecnología.

El CIAT tiene programas para tratar estos problemas de los pastos tropicales. Argentina y Brasil tienen programas de pastos para las sabanas con y sin buenos drenajes. El programa en Argentina acaba de empezar, y el de Brasil es muy bueno. Brasil y Paraguay tienen pastizales en la zona tropical húmeda, y están colaborando con el CIAT en los programas de pastos tropicales. En estos momentos no hay colaboración entre el CIAT y Argentina en las sabanas con buenos y malos drenajes.

La investigación en Brasil ha obtenido recomendaciones sobre fósforo para un programa de mejoramiento de pastos. Se aplican entre 40 y 50 Kg por hectárea. También se está realizando investigación para el mejoramiento de leguminosas. La investigación se ha dividido en la de pastos nativos y la de pastos mejorados. Se la ha dado especial énfasis a la introducción de nuevas variedades de pastos y al mejoramiento de variedades existentes como

la Tío Pedro (*Paspalum ancylocarpum*). Se están investigando los siguientes: *P. plicatulum*, *P. ancylocarpum*, *Setaria anceps*, *Cynodon plectostachyus*, *Digitaria decumbens*, *Brachiaria decumbens*, *Stylosanthes hamata*, *S. guianensis*, *S. humilis*, *Pueraria javanica* y *Vigna marina*.

Debido a los nuevos programas, se necesitan más recursos para adiestrar personal y establecer programas de investigación de pastos tropicales.

8. RESUMEN DE LA SITUACION DE LA PAPA EN EL CONO SUR

El área total sembrada de papa en la región es de cerca de 419.000 hectáreas. Brasil es el principal productor con cerca de 202.000 hectáreas, seguido por Argentina con 112.000 hectáreas aproximadamente. Luego sigue Chile con 81.000 hectáreas, Uruguay con 22.000 hectáreas y Paraguay con 1.000 hectáreas (Cuadro VI-9).

Todos los países, excepto Paraguay, están probando germoplasma del CIP. En estos países se está evaluando material genético y se podrían obtener muchas variedades mejoradas en los próximos dos años.

Todos los países, excepto Paraguay, han enviado funcionarios a la oficina central del CIP. Treinta y tres funcionarios de Brasil, Chile y Uruguay han participado en los programas de adiestramiento del CIP. Doce de ellos eran de Brasil, 18 de Chile y 3 de Uruguay. Aunque Argentina no dio datos específicos, ha recibido becas y adiestramiento del CIP. La evaluación general de los programas de adiestramiento fue muy buena.

Aunque a los argentinos les pareció que el adiestramiento era muy bueno, prefieren un adiestramiento mayor a nivel de Maestría. Brasil envía aproximadamente tres personas por año al curso trimestral de producción de papa. A los brasileños les pareció muy bueno el programa pues llena las necesidades del país. Uruguay mencionó como un problema la duración de los programas de adiestramiento. Debido al número limitado de funcionarios, es casi imposible tener personal lejos del programa por mucho tiempo. Todos los programas le dieron mayor prioridad a estudios más avanzados, particularmente a nivel de Maestría y Doctorado.

Se evaluó como muy eficaz el adiestramiento especializado dado a los investigadores de papa en el CIP de Lima. Brasil ha enviado a un virólogo, un nematólogo y un patólogo a las oficinas centrales del CIP. Uruguay también ha participado en adiestramiento especializado. Este tipo de adiestramiento fue evaluado como muy bueno por los programas nacionales.

El CIP ha dado asistencia para desarrollar cursos de adiestramiento para la región y para los países. Por ejemplo, ayudaron a Argentina a desarrollar un curso sobre papas y organizaron un curso de producción de semillas para Argentina, Brasil y Uruguay. En 1979, el CIP cooperó con Argentina, Brasil, Chile y Uruguay en la conducción de un curso para 30 extensionistas. El CIP pagó el programa. Estos cursos de adiestramiento han sido bien recibidos por los investigadores del programa de papa.

CUADRO VI-9.

Contribución del CIP a los programas de PAPA de los Centros Nacionales
de Investigación en el Cono Sur

| País | Area sembrada en 1000 Ha. (Promedio de 5 años - 1976-80) | Participación en ensayos de germoplasma | Variedades liberadas con- teniendo germoplasma de los Centros Internacionales | Nombre de las variedades liberadas | Cantidad esperada de variedades a liberar en los próximos 2 años | Se benefició con el adiestramiento de personal |
|-----------|--|---|---|--|---|---|
| Argentina | 111,75 | Sí | N.D. ^a | Se está evaluando el material genético | Se están evaluando variedades que son promisorias | Sí |
| Brasil | 202,50 | Sí | N.D. | Se está evaluando el material genético | Varias variedades que se están evaluando | Sí |
| Chile | 81,50 | Sí | N.D. | Se está evaluando material genético | Varias variedades que se están evaluando | Sí |
| Paraguay | 1,00 ^b | No | N.D. | N.D. | N.D. | No |
| Uruguay | 22,25 | Sí | N.D. | Se está evaluando material genético | Varias variedades con resistencia al tizón tardío | No |

^aNo hay datos disponibles.

^bExcepto 1976.

Todos los países del Cono Sur, excepto Paraguay, tienen programas de investigación de papa. Argentina y Brasil tienen bastante personal dedicado a la investigación de papa, mientras que Chile y Uruguay tienen programas en pequeña escala. Argentina tiene cerca de 30 funcionarios, entre ellos 7 mejoradores, 1 virólogo, 5 especialistas en enfermedades, 1 entomólogo, 1 especialista en malezas y 8 extensionistas que trabajan tiempo parcial con papa. En Brasil, la estación experimental que realiza investigación en hortalizas y legumbres, incluyendo la papa, tiene un personal de 24 profesionales. De éstos, 5 tienen Doctorado, 22 tienen Maestría, y 2 tienen Licenciatura. Nuevos funcionarios se encuentran en el exterior, dos obteniendo la Maestría y siete el Doctorado. Uruguay tiene tres funcionarios conduciendo el programa de investigación de papa.

Los problemas más comunes de la papa en la región pueden agruparse en tres categorías:

- a) Producción de semilla;
- b) Desarrollo de variedades resistentes a enfermedades y virus;
- c) Almacenamiento.

En Argentina, los mayores problemas de la papa eran en su orden: (1) producción de semilla, (2) resistencia al tizón tardío y al virus del enrollamiento y (3) almacenamiento y mercadeo. Los problemas de Brasil eran en su orden: (1) producción de semilla, (2) ataques de virus y bacterias en campos de semilla certificada, y (3) preferencias del consumidor. En Chile, los mayores problemas eran: (1) los virus y la producción de semilla, (2) la transferencia de tecnología, (3) materiales adaptados a días largos y variedades resistentes a enfermedades y (4) almacenamiento. Uruguay clasificó sus mayores cuatro problemas así: (1) producción de semillas, (2) tizón tardío, (3) mejores variedades y (4) *Alternaria solani* (tizón temprano).

A Argentina le pareció que el CIP tenía programas relacionados con sus principales problemas, con la excepción del mercadeo. El programa de investigación de papa en Argentina tiene también subprogramas para estos problemas. Hay colaboración mutua para resolver esos problemas. Los brasileños consideraron que el CIP tiene programas para resolver los problemas de las tres áreas. También catalogaron su programa de moderado en cuanto a producción de semilla, de excelente en cuanto a ataques de virus y bacterias, y pobre en cuanto a preferencias de los consumidores. A los funcionarios les pareció que la colaboración con el CIP era excelente en cuanto a producción de semillas y moderada en cuanto a virus y bacterias. No hay colaboración en lo que respecta a preferencias de los consumidores.

A los funcionarios de Chile les pareció que el CIP tenía programas para resolver las cuatro clases de problemas. Les pareció excelente el programa en virus y producción de semilla, regulares los de transferencia de tecnología y de almacenamiento, y pobres los de materiales adaptados a días largos y de variedades resistentes a enfermedades. Chile tiene también programas relacionados con las cuatro clases de problemas. Les pareció excelente su programa en virus y producción de semilla, pero regulares

los otros tres programas. La colaboración entre Chile y el CIP es excelente en las cuatro clases de problemas. A los funcionarios de Uruguay les pareció que el CIP tiene excelentes programas relacionados con los problemas identificados por ellos, con excepción del tizón temprano. Les pareció que el CIP apenas está empezando un programa en esta área. Uruguay tiene programas relacionados con las cuatro clases de problemas. Evaluaron su programas como excelente en cuanto a producción de semilla, pobre en cuanto a tizón tardío y variedades mejoradas, y regular en cuanto a tizón temprano. Se consideró pobre la colaboración con el CIP en cuanto a producción de semilla y a tizón tardío. Se ha iniciado la colaboración en variedades mejoradas y próximamente se hará en tizón temprano. A los funcionarios les pareció que la relación con el CIP se ha intensificado y mejorado.

Un problema importante en los países del Cono Sur es la producción de semilla. En Argentina, las políticas económicas permiten la importación de semilla certificada sin virus de Canadá y Holanda que no se adapta a la situación de Argentina. Las variedades locales están bien adaptadas, pero no pueden competir económicamente con la semilla mejorada. Uno de los problemas principales en Uruguay es el desarrollo de un programa nacional de producción de semilla. Al igual que Argentina, Uruguay importa semilla (aproximadamente 300.000 sacos por año) con un costo de 4 a 5 millones de dólares. La mayoría de las importaciones son de Canadá. En Argentina y Uruguay se le ha dado prioridad al desarrollo de un sistema de producción de semillas para la demanda nacional. Hay falta de recursos (financieros y humanos) y de instalaciones para el desarrollo de estos programas de producción de semilla.

Otro problema importante son las enfermedades. En Argentina, el *Mosaico deformante* es un problema. El CIP está cooperando con Argentina en un proyecto de investigación de este problema. En Brasil las condiciones climáticas favorecen el desarrollo del virus del enrollamiento. Otro gran problema es el marchitamiento bacterial. Los brasileños creen que el CIP podría ayudar en la investigación de estas enfermedades. En Uruguay, otro programa que sería conveniente es el desarrollo de variedades resistentes al tizón temprano. Se necesitan programas adicionales para resolver estos problemas de la papa.

En Brasil, en 1979, se inició una nueva línea de investigación en semilla botánica. Aunque actualmente se hacen viveros para su posterior trasplante, Brasil está incrementando la siembra directa. La investigación de semilla botánica es una de las principales líneas de investigación entre Brasil y el CIP.

Los planes del CIP incluyen el desarrollo de un programa regional para el Cono Sur. Brasil sería el centro de operaciones del programa. Los planes demandan que Brasil se convierta en el líder de la transferencia de tecnología horizontal entre los países del Cono Sur. Los brasileños están a favor de esta idea del programa regional.

Brasil lleva a cabo investigación en fincas y se han dado cursos para extensionistas. Los factores que afectaban la transferencia de tecnología en Brasil eran: 1) carencia de extensionistas especializados, 2) falta

de información para ser distribuida entre los agricultores, y 3) la actitud de los agricultores para aceptar nuevas ideas. En Chile, un problema de la transferencia de tecnología es la falta de recursos humanos con adiestramiento que pueda utilizar la tecnología intermedia disponible del CIP. También carecen de un servicio de extensión para distribuir la información entre los agricultores. Uruguay tampoco tiene servicio de extensión, pero transfiere la tecnología a los agricultores por medio de programas gubernamentales y del sector privado. Con este propósito se llevan a cabo reuniones y días de campo.

Aunque Paraguay no tiene un programa de investigación en papa, otros cultivos tendrán prioridad en el futuro. Los cultivos a los que se les dará mayor prioridad son en su orden arroz, maíz y frijol. A estos les siguen las hortalizas y frutas como la papa, el tomate, el pepino, la fresa y la cebolla. A pesar de que Paraguay no tiene un programa de investigación en papa, se espera tener uno en el futuro.

9. LIMITANTES QUE AFECTAN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DE LOS PROGRAMAS NACIONALES A LOS AGRICULTORES EN LA REGION DEL CONO SUR

Las diferencias entre países, en cuanto al desarrollo de programas de investigación agrícola y de sistemas de transferencia de tecnología, son mayores en la Región del Cono Sur que en la Región Andina. Los programas varían desde una investigación y una extensión fuerte e integrada en Argentina hasta programas relativamente débiles en Paraguay y Uruguay.

En Argentina, la investigación y la extensión se han integrado en una organización estructurada con aproximadamente 5000 empleados (el INTA). De éstos, hay cerca de 1500 profesionales y técnicos en investigación y extensión. En extensión hay aproximadamente 300 extensionistas, 85 agentes de economía doméstica, y 52 agentes juveniles que trabajan en 224 agencias de extensión en todo el país. Hay 13 estaciones experimentales, cada una responsable de su servicio de extensión. Hay una relación muy estrecha entre la extensión y la investigación en cuanto a transferencia de tecnología a los agricultores.

La investigación (EMBRAPA) y la extensión (EMBRATER) son organizaciones separadas en Brasil. El sistema nacional de investigación tiene un programa importante. La extensión y las cooperativas agrícolas juegan un papel importante en la transferencia de tecnología. EMBRATER tiene aproximadamente 8000 empleados. En el sur de Brasil, muchas cooperativas agrícolas tienen agrónomos que ayudan a los agricultores a desarrollar planes para sus fincas y a dar asistencia para adoptar nueva tecnología. Por lo grande del país y por estar separadas las organizaciones de investigación y extensión, una de las mayores preocupaciones de Brasil es poder coordinar estas unidades en un eficaz sistema de transferencia de tecnología.

Los sistemas de investigación y de tecnología están menos desarrollados en los otros tres países (Chile, Paraguay y Uruguay). Dos factores importantes que han afectado a los tres países, particularmente Chile y Uruguay, son los problemas políticos y la inestabilidad. Al eliminar el servicio de extensión en 1978, Chile trató de transferir tecnología por medio del sector privado, pero tuvo poco éxito. En la actualidad, hay poco apoyo gubernamental para un servicio de extensión.

En Paraguay, la investigación y la extensión son organizaciones separadas pero con relaciones de trabajo. Hay 287 extensionistas en Paraguay que trabajan en 92 agencias locales de extensión. En Uruguay, no hay programas fuertes de investigación. El sistema de transferencia de tecnología es débil. En resumen, los sistemas nacionales de investigación y de transferencia de tecnología en los países del Cono Sur están en etapas de desarrollo muy diferentes.

Principales limitaciones que afectan la transferencia de tecnología a los agricultores

A. Falta de recursos

1. Presupuesto

La asignación de recursos financieros a los centros nacionales y a los servicios de extensión varía considerablemente entre los países del Cono Sur. Los gobiernos de Argentina y Brasil generalmente han asignado los recursos financieros para tener sistemas viables de investigación y de transferencia de tecnología, pero las limitaciones presupuestarias son un factor importante en Chile, Paraguay y Uruguay.

Los salarios se mencionaron como un problema en Brasil, Chile y Paraguay. En Brasil, el servicio de extensión pierde mucho personal, debido parcialmente a los bajos salarios.

Ya que el personal cambia muy rápido, es más difícil tener relaciones continuas con los agricultores. Esto también afecta la relación con los investigadores, quienes tienen salarios más altos y menor deserción.

En Chile y Uruguay, los salarios de los investigadores agrícolas son bajos. Debido a que el personal adiestrado frecuentemente se pasa al sector privado o a otros programas, es muy difícil desarrollar grupos constantes en áreas específicas que puedan generar paquetes tecnológicos nacionales para ser distribuidos a los agricultores. La falta de personal adiestrado en los programas afecta la habilidad del país para adoptar la tecnología de los centros internacionales y/o generar nueva tecnología para la situaciones locales. En Uruguay, se considera que los que hacen los planes gubernamentales no le dan prioridad a la investigación agrícola.

2. Vehículos y equipo

Muchos científicos y expertos en transferencia de tecnología consideraron que la investigación y la demostración en fincas eran el mejor método para diseminar nueva tecnología entre los agricultores. Sin embargo, una de las mayores limitaciones para ampliar o comenzar las demostraciones en fincas en Brasil, Paraguay, Uruguay y Chile es la falta de recursos para esta actividad.

En Brasil, una de las limitaciones para aumentar el trabajo en las fincas con agricultores de papa eran los vehículos. En Uruguay los investigadores tenían equipos obsoletos o ninguno del todo para realizar experimentos. Se necesitan nuevos vehículos, cultivadoras y desgranadoras. En Chile, se necesita más equipo para demostraciones en las fincas. Para

iniciar o aumentar estas demostraciones, se necesita un programa que provea el equipo y los materiales necesarios. Se debe disponer de personal suficiente para esta actividad.

3. Falta de suficiente personal

Uno de los nuevos programas en el Cono Sur es el Programa Regional de Trigo del CIMMYT que opera en las afueras de Santiago, Chile. El programa ha logrado aumentar el contacto entre los programas nacionales y el CIMMYT, y en proveer asistencia técnica a los científicos y extensionistas nacionales. La cooperación de los centros nacionales con el programa ha sido muy buena. Actualmente, las demostraciones en fincas solo se llevan a cabo en Chile y Argentina.

La falta de suficiente personal es una de las limitaciones para iniciar la investigación y las demostraciones de trigo en fincas en Paraguay y Uruguay; lo mismo que para aumentar las demostraciones en fincas en Chile. En la mayoría de los países del Cono Sur, no hay agrónomos de los programas trabajando en áreas tales como prácticas culturales y control de malezas. Es necesario contratar más personal, y adiestrarlo, para hacer que el programa sea viable.

Antes del establecimiento del Programa Regional de Trigo, la asistencia del CIMMYT a Paraguay en trigo era esporádica. Con el nuevo programa regional, el CIMMYT ha intensificado la asistencia por medio de tres o cuatro visitas durante los últimos dos años. El representante regional ha visitado los ensayos de las estaciones experimentales y ayudado en los días de campo para agricultores. Hasta este momento, la asistencia ha fortalecido el programa nacional de investigación. Una de las limitaciones para que el programa incluya demostraciones en las fincas es la falta de personal. Puesto que el Proyecto IICA-BID permitirá contratar más personal, los funcionarios de investigación creen que la contribución del CIMMYT será mayor. El Director Nacional de Investigación dijo que "nuestro centro nacional no tiene capacidad suficiente para utilizar toda la asistencia que los centros internacionales pueden ofrecer."

Los científicos del programa de maíz en Brasil creen que se necesita más personal para realizar la investigación en fincas. En la mayoría de los países del Cono Sur la transferencia de tecnología sería mayor si se asignara más personal a la investigación y a las demostraciones en fincas.

B. Falta de adiestramiento

1. Educación de posgrado

En general, a los países del Cono Sur les pareció que los cursos de adiestramiento de los centros internacionales llenaban sus necesidades básicas. En algunos casos, sin embargo, no se consideró que los cursos llenaran esas necesidades. En Brasil, por ejemplo, se consideró que los programas de adiestramiento en arroz y trigo del CIAT y del CIMMYT eran muy básicos. Se consideró que estos dos programas eran muy eficaces para extensionistas. Sus necesidades son de un mayor adiestramiento especializado.

Argentina y Brasil tienen funcionarios estudiando para obtener Maestrías y Doctorados. El gobierno argentino aprobó un programa que permitirá que de 40 a 45 funcionarios realicen estudios de posgrado en los próximos cinco años. Paraguay, Uruguay y Chile necesitan educación a nivel de posgrado en investigación y extensión para desarrollar los sistemas nacionales de investigación y de transferencia de tecnología.

2. Programas actuales de adiestramiento

Hay mucha variación entre los países del Cono Sur en sus programas de adiestramiento para transferir tecnología a extensionistas, agrónomos de cooperativas, profesionales del sector privado y agricultores. Argentina y Brasil llevan a cabo varios programas de adiestramiento para difundir información de los centros nacionales de investigación. En Argentina, el adiestramiento es responsabilidad de cada una de las trece estaciones experimentales. Se dirige a extensionistas, cooperativas, sector privado y agricultores. El centro de investigación en una región, por ejemplo, ha desarrollado un paquete completo de recomendaciones sobre maíz que permitirá un rendimiento de 7.5 Ton/Ha, superior al promedio de 4.5 Ton/Ha en la región. Puesto que los funcionarios de investigación y extensión no creían que bastantes agricultores estaban adoptando el paquete con la rapidez deseada, decidieron adiestrar técnicos del sector privado. Las sesiones de adiestramiento se condujeron en la estación experimental. Este formato ha tenido buen éxito en difundir información al asistir 250 técnicos a una reunión.

Brasil utiliza cada día más los centros de investigación para conducir programas de adiestramiento. El programa en papa ha conducido un programa de adiestramiento para 18 extensionistas. El programa en frijol planea llevar a cabo un programa de adiestramiento en producción de frijol para 20 o 25 extensionistas. El programa en maíz tuvo una sesión para adiestrar a los coordinadores de extensión en cada estado, quienes a su vez darían adiestramiento a los extensionistas especialistas en maíz de sus respectivos estados. El programa en maíz también ha conducido sesiones de adiestramiento para los agrónomos de las asociaciones de agricultores.

En Paraguay, seis extensionistas fueron enviados recientemente al CIMMYT y al CIAT por una semana para recibir adiestramiento en pequeñas fincas. Tres extensionistas han recibido adiestramiento en arroz y yuca en el CIAT. El centro de investigación en Paraguay da cierto entrenamiento a extensionistas. Se ha conducido un limitado número de programas de adiestramiento para otros profesionales en los centros de investigación de Chile y Uruguay.

3. Adiestramiento para investigación en fincas

Aunque en Argentina, Brasil y Chile se ha llevado a cabo alguna investigación en fincas, se sugiere adiestrar investigadores y extensionistas en la conducción de la investigación en fincas. Se necesita adiestrar personal adicional con el objeto de expandir este tipo de investigación. El Programa Regional del CIMMYT en Santiago de Chile podría servir de guía, al mostrar a los programas nacionales cómo hacer equipos que den adiestramiento a otros investigadores y extensionistas en cuanto a métodos para conducir la investigación en fincas. La realización de un programa regional de

adiestramiento permitiría un mayor contacto entre científicos y extensionistas de los programas de cada país. Aquellos que hayan conducido demostraciones en fincas podrían servir para adiestrar a funcionarios de otros programas. Esta función ayudaría a acumular experiencia y a dar confianza a los programas.

4. Adiestramiento en comunicaciones

El Servicio de Extensión de Paraguay planea iniciar un programa de adiestramiento para 20 especialistas en técnicas de comunicación, preparación de material escrito, televisión, fotografía y radio. Este programa tendrá asistencia de AID y de BID. En la actualidad, el Servicio de Extensión tiene un número limitado de personal con adiestramiento en comunicaciones. El principal objetivo del programa es dar experiencia al personal para que luego trabaje con sus funcionarios de extensión en la difusión de la información entre los agricultores.

Otro evento mencionado por el Director de Extensión fue una sesión regional de adiestramiento en técnicas de comunicación, a la que asistieron extensionistas especialistas en comunicación de Bolivia, Argentina, Chile, Uruguay y Paraguay. Este tipo de adiestramiento se percibió como muy adecuado para las necesidades del área. Este seminario duró una semana y era parte del proyecto IICA-BID.

5. Otras necesidades de adiestramiento

En Brasil se subrayaron dos necesidades adicionales. Por ser el país muy grande, y por la gran clientela potencial que existe para adiestramiento (funcionarios de estaciones experimentales, extensionistas, agrónomos de cooperativas, agricultores, funcionarios de Universidades, etc), se necesita asistencia para desarrollar programas nacionales de adiestramiento para cada producto. El personal del programa de arroz expresó esta preocupación. Se desea tener asistencia para identificar las necesidades de adiestramiento, establecer las prioridades, desarrollar el contenido de los programas e implementarlos.

En Brasil también se mencionó la necesidad de asistencia para organizar un programa nacional de investigación. Se necesita asistencia en cómo (1) identificar los problemas de investigación, (2) establecer sus prioridades y (3) seleccionar las alternativas. A alto nivel se necesita asistencia para la administración general de los programas de investigación. Estas propuestas pretenden establecer mejores programas de adiestramiento y una administración más eficiente de las estaciones experimentales.

C. Falta de integración entre extensión e investigación

Con la excepción de Argentina, una de las preocupaciones más importantes es la falta de coordinación entre la investigación y la extensión u otros sistemas de transferencia de tecnología. Hay iniciativas para mejorar la coordinación entre ambas organizaciones, especialmente en Brasil y Paraguay. El Centro Nacional de Uruguay tiene un sistema limitado de transferencia de tecnología. Chile no tiene un servicio gubernamental de

extensión que transfiera tecnología. Se ha intentado difundir información por medio del sector privado, pero esto no ha tenido éxito. Al personal del INIA no se le ha asignado la función de difundir información.

En Argentina, la investigación y la extensión están combinadas en una sola organización (INTA). Las relaciones entre las dos funciones son excelentes. Cada estación experimental tiene la responsabilidad de realizar la extensión en su zona. El personal de investigación y los especialistas en extensión cooperan en el planeamiento del adiestramiento, en el desarrollo de recomendaciones y en la conducción de programas educativos para los agricultores, incluyendo días de campo. También cooperan en la conducción de investigaciones en fincas.

Debido a que Brasil es muy grande, a que las estaciones experimentales están en diferentes zonas, y a que la investigación (EMBRAPA) y la extensión (EMBRATER) son organizaciones aparte, una de las mayores preocupaciones en Brasil es la coordinación de ambos organismos en un sistema eficaz de transferencia de tecnología. Se han tomado varias iniciativas para coordinarlos. Los paquetes tecnológicos para cada producto son desarrollados en forma cooperativa por investigadores y especialistas en extensión. La investigación en fincas es otra forma de contacto. En el programa de frijol, los extensionistas ayudan a los investigadores a seleccionar fincas y a realizar investigaciones en ellas. Una estación experimental (para maíz y sorgo) le ha asignado a un individuo la responsabilidad de coordinar actividades con el área de extensión. Aunque ésta no es su única función, es un mecanismo formal por el que las dos organizaciones pueden alcanzar una mayor coordinación.

El EMBRAPA y el EMBRATER han establecido un consejo coordinador, que es un mecanismo formal que coordina actividades de las dos organizaciones. Los objetivos de este ente son identificar problemas institucionales y políticas conflictivas, plantear soluciones a los problemas de cada área, y desarrollar planes de trabajo entre ambas organizaciones. Un científico indicó que una de las metas de EMBRAPA es poner ambas organizaciones bajo un solo sistema.

Otro factor que complica aún más la coordinación en Brasil es el papel de las cooperativas agrícolas. En el sur de Brasil, las cooperativas agrícolas tienen más influencia que la extensión en difundir información entre los agricultores. La extensión tiene mayor influencia en la parte norte. Las cooperativas agrícolas tienen un paquete (crédito, semilla, fertilizantes, insecticidas, mercadeo, etc.), que no puede ser ofrecido por la extensión en forma completa. Algunas cooperativas han enviado agrónomos al CIMMYT para que reciban adiestramiento en tecnología aplicada y en su transferencia a los agricultores. Además de la extensión, el sistema de cooperativas es un cliente importante para los resultados obtenidos por las estaciones experimentales en algunos cultivos, especialmente trigo. La coordinación de estos grupos (extensión, cooperativas, compañías privadas y agricultores) en un sistema viable de transferencia de tecnología, es una de las principales preocupaciones en Brasil. La consultoría y asistencia en la transformación de este sistema en uno eficiente para llegar a los productores, fueron identificadas como áreas prioritarias en Brasil.

Aunque los programas de investigación en Paraguay tienen escaso personal y carecen de funcionarios con adiestramiento, han establecido relaciones de trabajo con la extensión. Los investigadores y extensionistas cooperan desarrollando recomendaciones y difundiendo información a los agricultores. Un ejemplo de esto es el programa de arroz. Los investigadores y extensionistas tienen dos grandes reuniones al año. Antes de la siembra, hay una reunión en la que los investigadores dan la última información referente a resultados de investigaciones, variedades y prácticas agronómicas. Antes de la cosecha, se reúnen para discutir problemas de producción, enfermedades, insectos y otros factores que influyen en la cosecha. Esta información es luego utilizada por investigadores y extensionistas en presentaciones a los arroceros. El escaso personal de los programas en Paraguay es una de las principales limitaciones para desarrollar una mayor cooperación entre la investigación y la extensión.

A continuación se presenta un resumen de otras áreas que fortalecerían la coordinación entre la investigación y la extensión.

1. Investigación en fincas

En Brasil, Argentina y Chile se llevan a cabo ensayos en fincas. En la mayoría de los países existe interés en expandir o en iniciar la investigación en fincas. Un proyecto regional que es posible, y con el que todos los países podrían cooperar, es un programa de adiestramiento que buscaría principalmente adiestrar a un pequeño grupo de investigadores y extensionistas en el proceso de conducción de investigaciones en fincas. Si los centros de investigación y extensión de cada país dedicaran recursos a la investigación en fincas, se transformarían más rápidamente en un sistema viable de difusión de tecnología.

2. Adiestramiento

En Argentina y Brasil (y Paraguay hasta cierto punto) hay integración entre la extensión y la investigación. En Brasil, se imparten cursos para extensionistas en las estaciones experimentales. Básicamente, estos cursos concentran su atención en prácticas de producción de cultivos. Tal y como un científico describió la situación, EMBRAPA está tratando de desarrollar un sistema para adiestrar extensionistas en las estaciones experimentales. Han habido conversaciones con el Director de Extensión en relación a la utilización de los centros de investigación para adiestrar personal de extensión. En menor grado, Paraguay ha realizado algún adiestramiento de personal de extensión.

Al igual que en la Región Andina, las dos organizaciones podrían tener mayor planeamiento, coordinación y conducción de los programas de adiestramiento, y así aumentar la transferencia de tecnología de las estaciones experimentales a los agricultores. Como se mencionó antes, una forma de tratar el problema sería el de formar un pequeño núcleo de investigadores y extensionistas, quienes a su vez adiestrarían a otros profesionales de su dependencia en la conducción de investigaciones en fincas.

Además de identificar las necesidades de adiestramiento de los extensionistas, se necesitan identificar las necesidades prioritarias de adiestramiento que tienen los agrónomos del sector privado que trabajan con

agricultores. Existe un potencial para el desarrollo de programas de adiestramiento en aquellos lugares donde hay agrónomos del sector privado trabajando con agricultores. En el sur de Brasil, por ejemplo, los agrónomos de las cooperativas agrícolas juegan un papel importante en la difusión de nueva tecnología a los agricultores de trigo y soya. A estos grupos, además de la extensión, se les da información de la estación experimental.

3. Estructura organizativa

En Chile no hay servicio de extensión del gobierno. Los intentos para trabajar con el sector privado no han tenido éxito. Por lo tanto, el centro nacional de investigación que no tiene la función de transferir tecnología tampoco tiene la estructura organizativa necesaria para difundir nueva tecnología. Una de las posibilidades que el INIA puede considerar es la de establecer una función de extensión en la institución. Si se le agregara esta función a la estructura organizativa del INIA, deberían asignarse más recursos para llevar a cabo el programa.

D. Uso ineficiente de publicaciones y de los medios masivos de comunicación

1. Publicaciones

En todos los países del Cono Sur se llevan a cabo publicaciones, las cuales se distribuyen entre gran variedad de público. En Brasil, por ejemplo, las publicaciones se dividen en siete grupos: (1) manuales, (2) una revista de investigación agrícola, (3) boletines técnicos sobre temas específicos, (4) resúmenes bibliográficos, (5) informes de congresos (reuniones), (6) paquetes tecnológicos desarrollados en cooperación con el servicio de extensión, y (7) informes anuales.

En Paraguay, los investigadores publican informes técnicos, mientras que el servicio de extensión tiene publicaciones generales. Las publicaciones del centro de investigación de Uruguay están orientadas a profesionales que trabajan con agricultores.

La mayoría de los países del Cono Sur están interesados en fortalecer sus sistemas de publicaciones y comunicaciones. Argentina está mejorando su equipo en la actualidad. En Paraguay se ha iniciado un programa de adiestramiento para 20 funcionarios de comunicaciones, en un esfuerzo por mejorar su sistema.

2. Radio

La radio se usa muy extensamente en Brasil, Paraguay y Argentina. En Paraguay, se provee a las estaciones de radio locales de textos para ser usados entre las 6.00 am y las 8.00 am. Los programas locales son preparados por el personal de extensión de la localidad. Estos programas se usan para dar información sobre prácticas culturales, precios en el mercado y eventos agrícolas como días de campo. En Argentina, las agencias locales de extensión utilizan la radio para difundir información.

3. Televisión

Brasil y Argentina tienen programas agrícolas en la televisión. En Argentina, las estaciones experimentales regionales utilizan ese medio. La televisión es una fuente de información importante en las pampas, donde prácticamente todos los agricultores tienen su televisor. Hace cerca de diez años, los agricultores de esta región no tenían televisores; pero ahora, la situación ha cambiado. En el futuro, las estaciones experimentales planean usar más este medio de comunicación.

E. Limitada evaluación de la eficacia del sistema

La situación en los países del Cono Sur es muy similar a la de los países andinos. Se ha sugerido que los sistemas de investigación y extensión planeen estudios en forma conjunta para determinar el impacto de la investigación en fincas. Además, otros programas de las estaciones experimentales y de los servicios de extensión necesitan evaluaciones que puedan utilizarse en el planeamiento de los programas y en las comunicaciones con los encargados de las políticas. (Vease "Limitada evaluación de la eficacia del sistema" en el informe andino, Capítulo V, E).

F. Limitado acceso a las oficinas nacionales de planificación

Una de las limitaciones importantes que tienen la investigación y la extensión en Paraguay, Uruguay y Chile es la falta de recursos financieros para montar programas vigorosos. La investigación y la extensión no parecen tener prioridad en Uruguay y Chile. Lo mismo que se observó en los países andinos fue observado en el Cono Sur con la excepción de Brasil y Argentina. En estos países hay enlaces con las oficinas nacionales de planificación. Los programas deben ser diseñados por los Centros Nacionales, y sus actividades y efectos luego se comunican al nivel de planificación. Estos programas deben transmitir eficazmente las necesidades presentes y futuras a los encargados de forjar las políticas.

10. PARTICIPACION POTENCIAL DE LOS PAISES EN LOS PROYECTOS PROPUESTOS

En el Capítulo X, se presentan una serie de proyectos cooperativos potenciales entre los Centros Internacionales y los Centros Nacionales. El Cuadro VI-10 presenta un resumen de la participación potencial de los países del Cono Sur en los proyectos propuestos.

CUADRO VI-10.

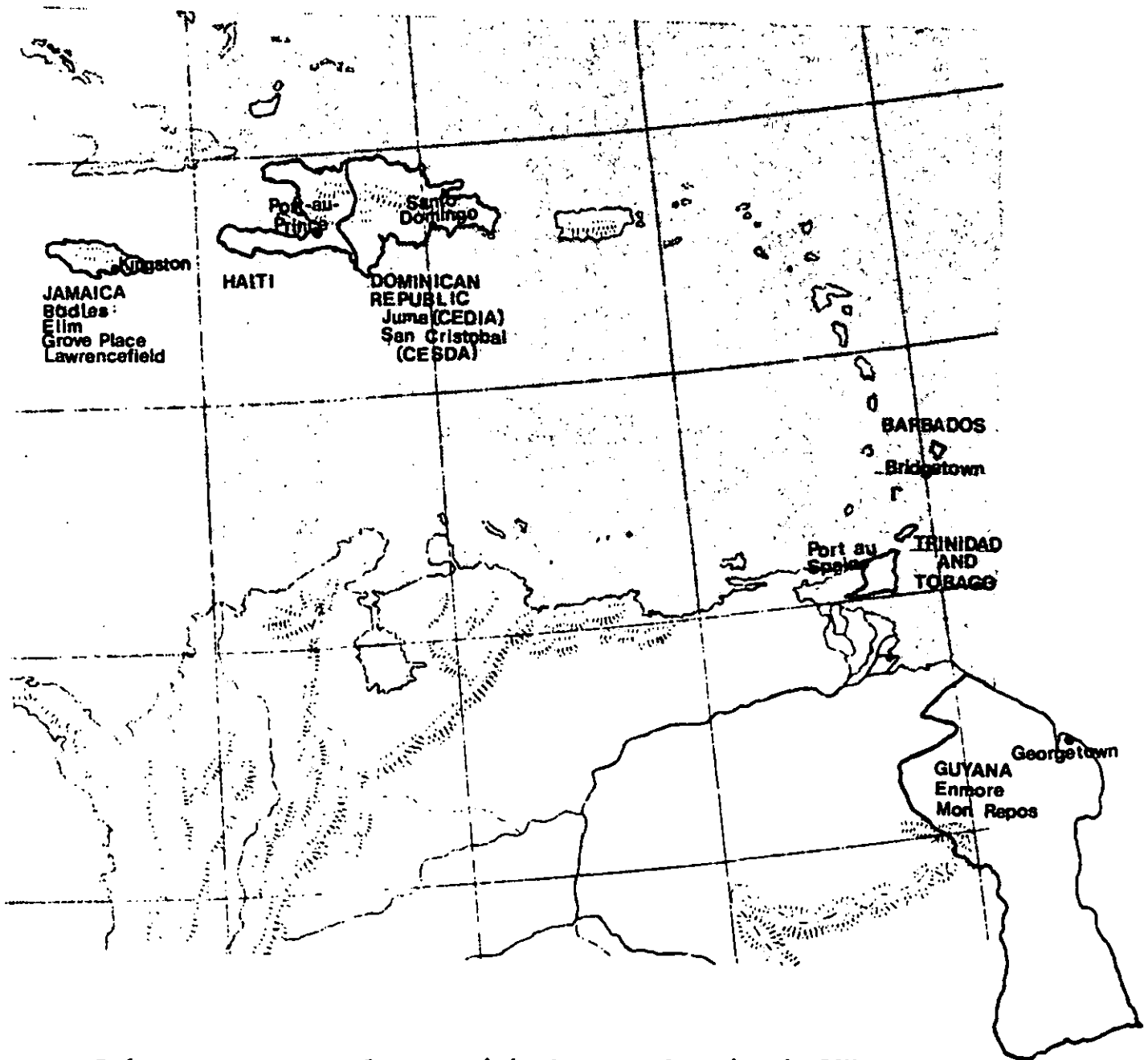
Participación potencial de los países en los proyectos propuestos

| Proyectos | Centro Internacional involucrado | Participación potencial de los países (X indica una respuesta positiva) | | | | |
|---|----------------------------------|---|--------|------------|----------|---------|
| | | Argentina | Brasil | Chile | Paraguay | Uruguay |
| 1. Comité Coordinador | CIMMYT | x | x | x | x | x |
| 2. Adiestramiento en investigación en fincas | CIMMYT | x | x | x | x | x |
| 3. Apoyo para la cooperación con los Programas Nacionales | CIAT y CIMMYT | x | x | x | x | x |
| 4. Virus del enanismo amarillo de la cebada | CIMMYT | x | x | x | x | x |
| 5. Adiestramiento en los países | CIMMYT | x | x | x | x | x |
| 6. Virus del rayado fino, gusano de la mazorca, podredumbre de las raíces de los cereales | CIMMYT | x | x | x | x | x |
| 7. Coordinación en investigación para papa en la Región Andina | CIP | - | - | x norte | - | - |
| 8. Coordinación en investigación para papa en el Cono Sur | CIP | x | x | x sur | - | x |
| 9. Coordinación Interregional para papa | CIP | x | x | x | x | x |
| 10. Arroz de secano | CIAT | - | x | - | x | x |
| 11. Pastos tropicales | CIAT | - | x? | x? | x? | x? |

CAPITULO VII.

EL CARIBE

REGION DEL CARIBE

Países

Bahamas
 Barbados
 República Dominicana
 Haití
 Guayana
 Jamaica
 Trinidad/Tobago

Lugares visitados por el equipo de ISU

Ninguno
 Bridgetown
 Santo Domingo; Juma; San Cristobal
 Port au Prince
 Georgetown; Enmore; Mon Repos
 Kingston; Bodles; Lawrencefield, Elim; Grove Place
 Port au Spain; Chagauramus

CUADRO VII-1.
Características geográficas y demográficas de los
países de la región del Caribe

| País | — Superficie — | | Población (000) | Densidad de población por milla ² | Densidad de población por km ² | Latitud |
|----------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|---|--|----------------|
| | Km ² (000) | Millas cuadradas (000) | | | | |
| Bahamas | 11 | 4 | 405 | 46 | 18 | |
| Barbados | 0.43 | 0.166 | 245 | 1476 | 570 | 11 - 13° N |
| República Dominicana | 45 | 17 | 4697 | 272 | 105 | 17 - 20° N |
| Guayana | 215 | 83 | 758 | 9 | 3 | 2 - 8° N |
| Haití | 21 | 8 | 4584 | 554 | 214 | 18 - 20° N |
| Jamaica | 11 | 4 | 2025 | 459 | 177 | 17.7 - 18.5° N |
| Trinidad/Tobago | 5 | 2 | 1074 | 542 | 209 | 10 - 11° N |
| Totales | 308,43 | 118,166 | 13,788 | 117 | 45 | |

CAPITULO VII. EL CARIBE

1. INTRODUCCION

Los detalles de cada uno de los 6 países del Caribe visitados (Barbados, República Dominicana, Guayana, Haití, Jamaica y Trinidad/Tobago) están incluidos en el Apéndice B. Hay muchas similitudes pero también grandes diferencias entre ellos.

República Dominicana cuenta en estos momentos con un sistema de investigación agrícola y transferencia de tecnología que es efectivo en casi todos los productos importantes. Además, se han aprobado y publicado planes para un Programa Nacional de Investigación Agrícola, en general y por producto. Hay un sistema de estaciones experimentales. En las dos estaciones que fueron visitadas (investigaciones de arroz en Juma, Bonas, y yuca, frijoles, maíz, etc. en San Cristóbal) se observaron todas las manifestaciones de una estación experimental bien dirigida, donde se realiza una investigación efectiva.

El servicio de extensión de República Dominicana está organizado y en funcionamiento. Existen programas para adiestrar personal para ocupar posiciones en extensión. El programa, con dos cursos de adiestramiento en tecnología del arroz que tienen lugar en Juma cada año, es citado como un modelo digno de emulación por otros países del Caribe.

Es evidente que República Dominicana ha hecho muchos esfuerzos por aprovechar las oportunidades que ofrecen los tres Centros Internacionales para la obtención de germoplasma, adiestramiento y consultas. En el caso de CIP, República Dominicana es el único país del Caribe con el cual ha tenido un contacto significativo. El contacto entre los países de la zona y CIMMYT y CIAT ha sido mínimo, excepto por República Dominicana (Ver datos en el Cuadro VII-2).

Los datos de los contactos de CIMMYT y CIAT coinciden con observaciones en los países del Caribe y conversaciones con representantes de grupos con diferentes perspectivas en los países:

Personal de investigación y extensión del Ministerio de Agricultura;
Representantes/Especialistas Sectoriales del Banco Interamericano de Desarrollo;

Personal del Instituto de Investigación Agrícola y Desarrollo del Caribe (CARDI);

Personal de la Corporación de Alimentos del Caribe;

Personal del Banco de Desarrollo Agrícola;

Personal de la Corporación del Azúcar de Guayana;

Personal del Instituto Interamericano de Servicios Agrícolas.

CUADRO VII-2.

(Muestras de la información mucho más detallada, extraída de los informes de CIMMYT y CIAT para 1980)

Indicadores de contactos de CIMMYT con países del Caribe

| País | Total de días-hombre de viaje oficial por el país (Fuera del país de empleo) | | | Adiestrados en Servicio | | Ensayos internacionales seleccionados distribuidos en 1979 | |
|----------------------|--|--------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------|--|-----------------------------|
| | Personal Trigo 1979 | Personal Maíz 1979 | Otro personal 1979 | Maíz 1971-79 | Trigo 1966-79 | Maíz | Trigo, Cebada, Triticale |
| | | | | | | | |
| Barbados | -- | -- | -- | -- | -- | 3 | -- |
| República Dominicana | -- | 36 | 18 | 11 | 1 | 3 | 9 |
| Guayana | -- | -- | -- | 1 | 1 | -- | 9 |
| Haití | -- | 5 | -- | 11 | -- | 9 | 4 |
| Jamaica | -- | -- | -- | -- | -- | 12 | 3 |
| Trinidad/Tobago | -- | -- | -- | -- | -- | 6 | 4 |

Indicadores de contactos de CIAT con países del Caribe

Profesionales adiestrados por CIAT en 1978 por país de origen y producto en que fueron adiestrados

| | Producto o Programa | | | | | | Biblioteca y Servicios de Información | Operación y Manejo de Estaciones | Otros | Total |
|--------------|---------------------|------|-------|---------|----------|--------------------------|--|---|-------|-------|
| | Frijol | Yuca | Arroz | Bovinos | Porcinos | Producción de semilla | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Barbados | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Rep. Domin. | 4 | 1 | -- | 1 | -- | 2 | 1 | 1 | -- | 10 |
| Guayana | -- | 2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 2 |
| Haití | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Jamaica | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Trin./Tobago | -- | 1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 1 |

La experiencia demuestra que existe una pronunciada correlación positiva entre la viabilidad y la vitalidad de los programas nacionales y el grado en que se comunican y utilizan los servicios y tecnología disponibles en los Centros Internacionales. Y, por el contrario, es infructuoso, si no imposible, para el Centro Internacional intentar trabajar con un Centro Nacional débil e ineficiente o con un sector del Centro Nacional que lo sea.

Puede argumentarse que si la viabilidad del Programa Nacional es crítica para una exitosa aplicación y utilización de la tecnología ofrecida por los Centros Internacionales, entonces es imperativo que se otorgue primera prioridad al fortalecimiento de los Centros Nacionales.

Sin embargo, la cuestión se convierte en un problema de metodología y aún en una pregunta tan simplista como: "¿Deben las agencias exteriores hacer algún intento, en el sentido más amplio del término, hasta que el gobierno del país y el personal de los Ministerios de Agricultura, Planeamiento Económico, etc., tomen un compromiso realista de apoyar la investigación agrícola y la extensión?"

Se ha dicho repetidas veces que los problemas de transferencia de tecnología de los Centros Internacionales a los Programas Nacionales y finalmente a los predios de los agricultores son similares en toda Latinoamérica. Hay tres categorías de problemas:

- 1) Personal
 - a) Número y continuidad
 - b) Su competencia, adiestramiento, etc.
- 2) Presupuesto
 - a) En lo que afecta la capacidad del Centro Nacional de realizar su trabajo (provisión de suministros, equipo, viajes)
 - b) En lo que afecta al personal
 - 1) Moral
 - 2) Continuidad
- 3) Influencias de la política en las políticas agrícolas.

Los programas agrícolas de los países del Caribe son un ejemplo de lo peor de estas tres situaciones (con excepción de República Dominicana).

Las siguientes son algunas generalizaciones en lo concerniente a los países del Caribe.

- 1) Con respecto al presupuesto, debe haber continuidad y previsibilidad. El nivel presupuestario debe determinarse en base a los beneficios potenciales, templados por la realidad de los fondos disponibles para el país en general. Ya que los fondos disponibles siempre serán limitados, aquellos que presentan las solicitudes de presupuesto deben justificar y defender cada componente de la solicitud y estar preparados para establecer prioridades entre ellos.

- 2) Con respecto al personal, debe existir un proceso que dé incentivos apropiados para retener al personal en la organización. Obviamente, no se deben gastar fondos (propios o de alguien más) para adiestrar gente que dejará la institución dentro de un corto término.
- 3) La influencia de la política en las políticas agrícolas, aunque sea un tópico sensitivo, debe ser abordado por aquellos que deseen incrementar la adopción de tecnología y aumentar la producción de alimentos en el país.

Ha habido una plétora de programas de "asistencia" en algunos países. Un cínico nos advirtió: "Cuando llegue a Haití tenga cuidado de no ser aplastado por los empujones del surtido de agencias que clamorean proveer ayuda/asistencia agrícola." No tenemos documentación acerca de las sumas invertidas en ese tipo de asistencia pero el total es ciertamente substancial. La evidencia de logros es muchas veces difícil de identificar.

En base a la información provista por el Ministerio de Agricultura de Jamaica, las importaciones en 1978 de seis cultivos y sus productos costaron 55.798.000 de dólares. La inversión de un 1% de ese total (558.000 dólares) en un programa de investigación/extensión efectivo en esos cultivos podría resultar en un ahorro substancial de divisas que ahora son usadas en las importaciones.

Hay ejemplos de organizaciones fuera del Ministerio de Agricultura que cumplen funciones que podrían ser consideradas como responsabilidad del Ministerio. Dos ejemplos ilustran este hecho. El primero es un programa que tiene el Banco de Desarrollo Agrícola en Trinidad para adiestrar 12 personas en la transferencia de tecnología agrícola para proveer un respaldo a los productores que han recibido préstamos agrícolas. Bajo las presentes circunstancias, el Servicio de Extensión de Trinidad no puede proveer este servicio, de forma que el esfuerzo del Banco es considerado esencial.

El segundo ejemplo se refiere a la Corporación Azucarera de Guayana que está diversificando sus operaciones agrícolas para incluir yuca, frijoles, maíz, etc., así como caña de azúcar. Los representantes de la Corporación (GYUSUCO) expresaron la necesidad y el deseo de tener acceso a germoplasma y oportunidades de adiestramiento.

Se recomienda que los Centros Internacionales presten una atención favorable a este pedido específico, así como a otros en el Caribe, como el Banco de Desarrollo Agrícola (para adiestramiento) y el Instituto de Investigación Agrícola y Desarrollo del Caribe (CARDI) (para germoplasma y adiestramiento).

CARDI opera programas de investigación de granos básicos en Jamaica, Barbados y Trinidad/Tobago. Dados los presupuestos de investigación potenciales y la similitud de los problemas con que se enfrentan en la producción de cultivos, merece ser considerada una esfuerzo cooperativo vía CARDI o la Universidad de las Indias Occidentales. La estructura básica para fortalecer programas de esta forma parece ya existir.

Las funciones expresas de CARDI son:

- 1) Proveer a las necesidades de investigación y desarrollo de la agricultura de la región según están especificadas en los planes de políticas nacionales;
- 2) Proveer un servicio de investigación y desarrollo apropiado al sector agrícola de los estados miembros;
- 3) Proveer y extender las aplicaciones de las nuevas técnicas de producción, procesamiento, almacenamiento y distribución de productos agrícolas a los estados miembros;
- 4) Realizar investigación a largo plazo por períodos específicos en áreas pertinentes;
- 5) Proveer la coordinación e integración de los esfuerzos de investigación y desarrollo de los estados miembros donde esto es posible y deseable;
- 6) Empezar funciones de enseñanza a nivel de posgrado apoyando la investigación relevante realizada por los países miembros;
- 7) Buscar una óptima descentralización de las instalaciones.

Estas son, en resumen, algunas amplias generalizaciones con respecto a la zona del Caribe:

- 1) Hay una cantidad de personas bien entrenadas y eficientes al frente de la estructura administrativa de la mayoría de los países del Caribe.
- 2) Lo opuesto tiende a ser la realidad cuando se trata del personal de operaciones. Hubo ejemplos ocasionales de realización de investigación y poco o ningún trabajo de extensión. Las excepciones están anotadas en la detallada información del Apéndice y, como se dijo anteriormente, en el caso de República Dominicana.
- 3) Las comunicaciones con los Centros Internacionales y la comprensión de las oportunidades disponibles en dichos centros son fragmentarias, esporádicas e inadecuadas. Para solucionar los problemas, debe haber un mayor esfuerzo de los Centros Internacionales (lo que demanda un aumento en los gastos) y una atención especializada tendiente a superar las limitaciones de los Programas Nacionales.
- 4) El problema del hurto puede existir en varios lugares, pero se hizo notar al extremo de aparecer como un serio impedimento para la ejecución de investigación de cultivos como los frijoles, el maíz, la papa y la yuca, tanto en Guayana como en Jamaica. Esto está considerado como un problema interno que debe ser resuelto con atención también interna.

2. RESUMEN DE LA SITUACION DEL MAIZ EN LA ZONA DEL CARIBE

Los países del Caribe han estado típicamente orientados más hacia la exportación de azúcar, café, cacao y arroz que a los cultivos alimenticios básicos. Sin embargo, el alto costo en divisas de la importación de grandes cantidades de cultivos alimenticios ha estimulado interés en incrementar la oferta doméstica de maíz, arroz, frijoles, yuca y otros cultivos.

En estos momentos, Haití es el mayor productor de maíz de la región con unas 246.000 hectáreas en producción. República Dominicana tiene 43.000 hectáreas y Jamaica 10.000 hectáreas. En estos dos últimos países la mayoría del maíz es importado, lo que significa un gran drenaje de divisas.

Solamente República Dominicana tiene un programa de investigación en maíz con una sólida base nacional. Sin embargo, la investigación en maíz se realiza por medio de CARDI y la Universidad de las Indias Occidentales en Jamaica y Trinidad/Tobago. En Guayana, la Corporación Azucarera está apoyando la investigación, y el programa de maíz comenzó en 1972 con 33 entradas de CIMMYT. Diez de ellas fueron elegidas para mayores estudios y dos de las diez han sido y aprobadas para ser usadas por los productores. El maíz es destinado principalmente a la alimentación de animales.

Como muestra el Cuadro VII-3, cada país visitado ha recibido al menos algunos materiales de CIMMYT en el período 1977-1980. Guayana no recibió ninguno en 1979 y 1980 pero los otros países recibieron dos o más el año pasado.

Otros dos países han aprobado variedades desarrolladas con materiales genéticos de CIMMYT. Haití aprobó la variedad Eto Amarillo en 1976 que está sembrada ahora en 30.000 hectáreas (12% del área total), y Tucumén 7428 en 1979, que está sembrada en 10.000 hectáreas. Jamaica aprobó la MD-2 en 1973 y esta variedad constituye en estos momentos un 20% del área total sembrada con maíz. República Dominicana ha aprobado dos variedades, CNIA-12 y Loyola Sintético, pero estas variedades no contienen material de CIMMYT. Así vemos que el material directamente atribuible a CIMMYT constituye ahora menos del 20% del área sembrada en toda la zona del Caribe.

República Dominicana, Haití, Jamaica y Trinidad/Tobago planean aprobar variedades que contienen material de CIMMYT en los próximos dos años. República Dominicana contempla la aprobación de dos a cuatro variedades nuevas. Haití, Jamaica y Trinidad/Tobago están proyectando la aprobación de una variedad de la serie Poza Rica en los próximos dos años.

En muchos países de la región, el maíz está considerado como un cultivo marginal y se cultiva en las tierras de secano sin fertilizantes ni control químicos. En República Dominicana, los rendimientos tienen un promedio de 1.047 Kg/Ha. El vuelco y el gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) constituyen un gran problema. En Jamaica, las importaciones de maíz son muy costosas y la producción nacional es baja. Las variedades de polinización abierta de CIMMYT son prometedoras para la alimentación humana y animal, pero la investigación está rezagada con respecto al potencial. Se han realizado pruebas en los suelos con alto contenido de aluminio y suelos normales. Se necesitan técnicos que puedan realizar ensayos de variedades, pruebas de distancia de siembra, pruebas con fertilizantes, recomendaciones

TABLE VII-3.

Resumen de la producción de maíz en el Caribe

| País | Área bajo producción | Pruebas con material de CIMMYT - No. de experimentos año 1977-80 | | Variedades nuevas liberadas usando materiales de CIMMYT | Variedades con materiales de CIMMYT a ser liberadas en los próximos dos años |
|----------------------|----------------------|--|----|---|--|
| Barbados | 200 Ha. | 77 | 0 | Ninguna | Ninguna |
| | | 78 | 0 | | |
| | | 79 | 0 | | |
| | | 80 | 0 | | |
| República Dominicana | 22.000 Ha. | 77 | 5 | No de CIMMYT. Pero se han liberado nuevas variedades CNIA-12 y Loyola Sintético | Sí. De 2 a 4 variedades con material de CIMMYT |
| | | 78 | 3 | | |
| | | 79 | 4 | | |
| | | 80 | 11 | | |
| Guayana | 1.000 Ha. | 77 | 3 | Se han liberado dos variedades de alto rendimiento con materiales de CIMMYT. Además la variedad Tuxpeño de CIMMYT ha sido probada así como una variedad local, Charity, pero ninguna de las dos ha sido liberada. | No. Falta personal de investigación. |
| | | 78 | 4 | | |
| | | 79 | 0 | | |
| | | 80 | 0 | | |
| Haití | 246.000 Ha. | 77 | 10 | Sí. Eta Amarillo (1976) sembrado en 30.000 Ha. y Tocumen 7428 (1979) sembrado en 10.000 Ha. | Sí. Poza Rica 7427 y dos otras variedades multiplicadas para su liberación y pruebas en predios de pequeños agricultores |
| | | 78 | 12 | | |
| | | 79 | 10 | | |
| | | 80 | 17 | | |
| Jamaica | 10.000 Ha. | 77 | 9 | Sí. MD-2 (1973) sembrado en 20% del área de cultivo. | Sí. Poza Rica 782 y Across 7426 |
| | | 78 | 13 | | |
| | | 79 | 12 | | |
| | | 80 | 9 | | |
| Trinidad/Tobago | Insignificante | 77 | 7 | No. Se consume principalmente maíz dulce. Se hace investigación a través de CARDI. | Sí. Poza Rica 7424. Las nuevas variedades superan a las viejas en rendimiento en un 20%. |
| | | 78 | 2 | | |
| | | 79 | 6 | | |
| | | 80 | 8 | | |

con respecto al control de enfermedades y plagas y evaluaciones de cultivos asociados. Hasta el presente, las variedades de polinización abierta de CIMMYT han dado resultados promisorios en zonas de evaluación moderada, pero los híbridos Pioneer han tenido más éxito en las tierras bajas bajo riego. CARDI y CIMMYT junto con el Instituto de Investigación del Azúcar en Guayana pueden realizar estas pruebas en forma conjunta.

Haití otorga gran importancia al maíz como un cultivo básico. Además de las variedades CIMMYT mencionadas, parte de la producción está basada en el uso de los híbridos Pioneer de EUA. Estos híbridos son más comunes en tierras irrigadas o zonas donde se utilizan grandes cantidades de fertilizante y controles químicos. El rendimiento promedio de maíz en el presente es de 1 Ton/Ha. Los más graves problemas son la baja fertilidad del suelo, las variedades pobres y prácticas de cultivo inadecuadas. Es necesario mejorar las instalaciones de almacenaje y la producción y el control de semilla.

En Guayana, sólo hay 1.000 Ha. sembradas con maíz. En 1977 y 1978, se importaron variedades de CIMMYT para pruebas pero estas parcelas de ensayo fueron arruinadas por inundaciones y el pastoreo de burros. En Trinidad/Tobago, la producción de maíz se limita principalmente al maíz dulce aunque todos los años se hacen pruebas con materiales de CIMMYT. Se está planeando la aprobación de una variedad de CIMMYT.

La mayoría de los países de la región se beneficiarían con un mayor contacto con CIMMYT por el apoyo que este puede brindar en el desarrollo de un programa de investigación eficaz. En el caso de Guayana, CIMMYT podría ayudar a desarrollar la resistencia de las variedades locales en el CIMMYT y luego devolverlas al país de origen para más pruebas. La falta de personal adiestrado y de infraestructura es un problema serio en la investigación de maíz.

3. RESUMEN DE LA SITUACION DEL TRIGO EN EL CARIBE

Aún cuando las variedades de trigo y triticales se están probando en todos los países de la región excepto Barbados, se cultiva poco trigo y triticales debido a que en general el clima no es apropiado.

CARDI tiene un proyecto de investigación en Trinidad Tobago que estudia las posibilidades de cultivar trigo en los trópicos pero la propia Trinidad Tobago no participa en forma activa en este tipo de investigación. Otros países han limitado su investigación a los materiales experimentales recibidos de CIMMYT. El Cuadro VII-4 muestra los ensayos realizados.

CUADRO VII-4.

Ensayos de Trigo según los informes de los países del Caribe

| País | Ensayos en 1979 con material de CIMMYT |
|----------------------|---|
| Barbados | Ninguno |
| República Dominicana | 6 con trigo harinero 3 con triticales |
| Guayana | 2 con trigo harinero 2 con trigo durum 5 con triticales |
| Haití | 3 con trigo harinero 1 con triticales |
| Jamaica | 2 con trigo harinero 1 con triticales |
| Trinidad Tobago | 3 con trigo harinero 1 con triticales |

4. RESUMEN DE LA SITUACIÓN DEL FRIJOL EN EL CARIBE

El frijol es una importante fuente de proteína en muchos de los países del Caribe y, en muchos casos, se debe importar frijol para satisfacer la demanda. Además del frijol común, el caupi, el gandul y la soya están recibiendo atención especial.

Los investigadores del frijol en CIAT comenzaron las pruebas con programas nacionales en 1976 y, por lo tanto, pocos países han podido multiplicar y liberar nuevas variedades conteniendo material genético de este centro internacional. Sin embargo, ha habido un extenso programa de recolección de material resistente en los países de América Latina para ensayos, multiplicación y cruzamientos adicionales en CIAT. Este material luego formará la base de las futuras variedades que serán probablemente adoptadas por los países.

En República Dominicana los frijoles son un cultivo prioritario para el futuro, ya que en estos momentos la mayor parte del frijol se importa. Algunas zonas del país no son apropiadas para el cultivo del frijol a menos que se desarrollen nuevas variedades. Existe un problema similar en Venezuela. República Dominicana siembra 51.000 Ha de frijol rojo y 6.000 Ha de frijol negro por año.

Los problemas primordiales son:

- 1) Semilla de pobre calidad (las variedades mejoradas se usan poco),

- 2) Virtualmente ningún uso de fertilizante,
- 3) Prácticas inferiores en el manejo del agua y preparación del suelo,
- 4) Agentes de extensión sin adiestramiento en el área.

Se estima que con semillas y prácticas agronómicas adecuadas, puede duplicarse el rendimiento en muchas zonas. Las relaciones con CIAT se consideran buenas.

República Dominicana ha provisto al Vivero Internacional de Rendimiento y Adaptación del Frijol (IBYAN) con variedades para prueba desde 1976. Las variedades provistas incluyen el Santiago y Boca de Mar en 1976, dos variedades Santiago en 1977, y una en 1978. Más recientemente, se han liberado a nivel nacional variedades nacionales nuevas incluyendo Pompadour Checa, Pompadour Mocana, Constanza I y C-14 y también se han enviado al centro de pruebas de IBYAN.

República Dominicana ha probado 489 variedades de frijol de CIAT para determinar tolerancia a las altas temperaturas, sequía y resistencia a Empoasca (un insecto). En 1980 se realizaron 8 pruebas de rendimiento, 3 de resistencia a la roya, 1 a la temperatura y 1 a la sequía. Las variedades más prometedoras para ensayos incluyen:

- Frijol Negro: Negro 51051, México 309, Negro Jalipatoque, Rico Pardo, Ica Pijao, Línea 37
- Frijol Blanco: Nep 2, Ex Rico 23, Sanilac, Octopan x Sanilac 69
- Frijol Rojo: Nahazaleo, PI-197034

En Haití se han sembrado hasta 87.000 Ha de frijol en pequeñas parcelas por todo el país. El rendimiento promedio ha sido de 300 Kg/Ha. Los mayores problemas son la necesidad de mejores variedades, mejores instalaciones de almacenaje y prácticas agronómicas mejoradas. Se han adiestrado cuatro personas en CIAT.

En Guayana se han llevado a cabo ensayos para mejorar las variedades disponibles a los agricultores. Se han probado materiales de IBYAN provistos por CIAT. Los dos primeros ensayos fueron decimados por *Macrophoma* (tizón cenizo del tallo). La variedad resistente a *Macrophoma* fue destruída por la babosa. La tolerancia a la temperatura y a la inundación son serios problemas. Los frijoles a menudo no pueden tolerar más de seis horas de inundación y esto es común en Guayana.

En Jamaica el frijol es el cultivo prioritario pero no existe investigación extensa en el área. Hay interés por desarrollar variedades que prosperen en las laderas jamaíquinas. Deben ser resistentes al mosaico, antracnosis y al mildew polvoso. Hay un programa con IICA que está en marcha. Cultivos asociados con ñame han resultado prometedores.

Barbados y Trinidad Tobago sólo tienen programas marginales en frijol. Barbados ha recibido material de CIAT pero aún no hay resultados disponibles de estas pruebas. Trinidad Tobago está más interesada en caupí, gandul, maní y soya que en frijol común. CARDI ha realizado investigación en

frijol y ha liberado dos variedades. (Ver Cuadro VII-5). CARDI también participa en el Vivero de Roya del Frijol en Trinidad y evalúa otras pruebas con frijol de CIAT.

Uno de los mayores problemas en la producción de frijol ha sido encontrar variedades resistentes que toleren el clima tropical de la región. Esto es de particular importancia en República Dominicana y Guayana pero también es importante en otros países. Un programa de investigación para producir variedades mejor adaptadas a las condiciones tropicales también sería beneficioso para otros países como Venezuela. En varios sitios en Colombia se han llevado a cabo investigaciones con variedades para determinar su adaptabilidad a condiciones climáticas de 25°C o más. La demora de la floración es un serio problema asociado con la alta temperatura. Este tipo de investigación debe continuar.

5. RESUMEN DE LA SITUACION DE LA YUCA (MANDIOCA) EN EL CARIBE

La yuca es un cultivo muy importante en el Caribe ya que es una fuente importante de alimento de consumo directo y tiene potencial industrial. Jamaica y Guayana están particularmente interesados en desarrollar investigaciones en esta área.

La yuca está caracterizada por dificultades en la detección y prevención de enfermedades y por problemas en la producción de una variedad de alto contenido de almidón que también tenga buen rendimiento. Las variedades corrientes, si bien son de un rendimiento alto, tienden a ser más apropiadas para la industria que para el consumo en el hogar.

Muchos de los países del Caribe tienen programas de yuca activos. Parece existir un potencial excelente para el aumento de los rendimientos de este producto.

República Dominicana y Guayana han hecho ensayos en yuca con materiales de CIAT por varios años. Los rendimientos de las variedades locales en seis localidades en República Dominicana fueron de 24,6 Ton/Ha en 1979 comparados con un rendimiento de 47,1 Ton/Ha de las variedades mejoradas de ICA/CIAT en los mismos sitios. En Guayana, las variedades locales rindieron 16,4 Ton/Ha comparados con 30,5 Ton/Ha de las variedades mejoradas ICA/CIAT. Se están multiplicando y distribuyendo a algunos productores las tres mejores variedades, aunque los malos caminos de la finca al mercado limitan grandemente las áreas que pueden sembrarse. Recientemente, Barbados y Haití también han recibido material de CIAT para pruebas. Se espera que un nuevo sistema para transferir material vegetativo para propagación aumente considerablemente la habilidad de CIAT para enviar variedades libres de enfermedades a otros países para ser probadas.

En República Dominicana hay en estos momentos unas 14.600 Ha de yuca en producción con rendimiento de 11,5 Ton/Ha. Algunos ensayos de rendimientos en estaciones experimentales han producido 60 Ton/Ha. La yuca ocupa el cuarto lugar después del arroz, plátano y frijol en el país. Existen buenas relaciones con CIAT en este cultivo y se están probando nuevas variedades. Muchas de las variedades en experimentación son capaces de triplicar los rendimientos

CUADRO VII-5.

Liberación de variedades de frijol que contienen materiales de CIAT o IBYAN

| País | Producción | ¿El país prueba material de CIAT? | ¿Se han liberado nuevas variedades usando materiales de CIAT o IBYAN? | ¿Se liberarán variedades con materiales CIAT/IBYAN en los próximos dos años? |
|----------------------|----------------|-----------------------------------|--|---|
| Barbados | Insignificante | Sí | No (el frijol se usa principalmente como una verdura) | No |
| República Dominicana | 57.000 Ha. | Sí | Sí. Venezuela 44 ha sido liberado. Se están multiplicando líneas de Línea 17 (rojo), Nep-2 (blanco), Red Kloud (negro), Calina (negro). Se han provisto 9 variedades al programa de IBYAN y esto puede llevar a nuevas variedades. Cuatro de estas variedades nacionales, Pompadour Checa, Pompadour Mocana, Constanza I y C-14 han sido liberadas a nivel nacional. | Sí. Cruzamientos adicionales y pruebas usando material de IBYAN pueden llevar a nuevas variedades en los próximos dos años. |
| Guayana | Insignificante | Sí | No. Parcelas destruidas por la enfermedad y las babosas. | No |
| Haití | 40.000 Ha. | Sí | No | No |
| Jamaica | Área pequeña | Sí | No. Las variedades de CIAT no germinaron cuando fueron sembradas | No |
| Trinidad/Tobago | Insignificante | Sí | Sí. Bico de Ouro y Ex Rico 23 han sido liberadas. Se están realizando pruebas de variedades rojas y negras. Se necesitan más variedades rojas. Estas variedades liberadas fueron de las primeras en las que se usaron materiales de CIAT. | Sí son liberadas, sería a través de CARDI |

de yuca. Se están probando tres o cuatro variedades de CIAT y se han adiestrado siete personas. Se realizó una sesión de adiestramiento en República Dominicana el pasado año. Se han enviado variedades dominicanas a CIAT para efectuar cruzamientos y desarrollar nuevas variedades.

Entre los mayores problemas están:

- 1) Un pobre sistema de control de enfermedades de la planta,
- 2) La falta de buenas variedades,
- 3) Los malos sistemas de irrigación para este cultivo,
- 4) La falta de un buen sistema de información para los productores.

Los objetivos del programa dominicano son identificar material genético para mejoramiento, establecer instalaciones de almacenaje de germoplasma y traer nuevas variedades para prueba.

El país también está realizando investigaciones sobre el potencial uso de insectos benéficos en el control de las enfermedades.

En Barbados, el programa de la yuca recibe mucha atención. El país está buscando un cultivo comercial que sea una alternativa para la caña de azúcar en las áreas de baja precipitación pluvial. El producto principal sería el almidón y los subproductos se usarían principalmente en la alimentación animal.

La mecanización es esencial en el país, por lo tanto hay interés en desarrollar tecnología para la siembra y cosecha mecánicas. Un ingeniero agrónomo de tiempo completo, un ingeniero agrícola de tiempo parcial y dos técnicos están a cargo del programa.

Los resultados hasta el momento son tres o cuatro variedades de alto rendimiento. Se necesitan equipos de bajo costo para el corte y el secado de la raíz de la yuca, pero aún no están disponibles. Otro serio problema es el robo de los cultivos de las estaciones experimentales. Los rendimientos promedio son ahora de 8-10 Ton/Ha para las variedades locales. Las variedades de CIAT han mejorado el rendimiento a 25 Ton/Ha.

En Jamaica existe una planta de procesamiento comercial pero funciona en forma intermitente por falta de yuca. Por esta razón ha habido mucho interés en estimular la producción de yuca en el país. Se han hecho recomendaciones para extensas pruebas a campo y para el control de plagas y enfermedades pero hay muy poca investigación en marcha en estos momentos. CIAT ha estado proveyendo materiales para pruebas de campo. En 1979 se probaron tres variedades de CIAT, dos variedades de Costa Rica y tres variedades locales.

Haití tiene alrededor de 15.000 Ha de yuca sembrada en pequeñas parcelas. Se necesitan imperiosamente variedades mejoradas. Se han identificado varias variedades resistentes usando material de CIAT. Ninguna ha sido liberada.

Trinidad Tobago está haciendo investigación en yuca a través de CARDI. Ha habido algo de investigación en la determinación de cultivares de yuca seleccionados superiores, en la multiplicación de variedades prometedoras y en el estudio del añublo bacterial.

La Universidad de las Indias Occidentales ha estudiado las condiciones del suelo que afectan el crecimiento de la yuca.

6. RESUMEN DE LA SITUACION DEL ARROZ EN EL CARIBE

El arroz ha sido tradicionalmente un cultivo muy importante en la región y, en el caso de Guayana, provee una fuente importante de ingresos de exportación después de la caña de azúcar. La mayor parte del arroz se cultiva bajo riego. El uso de materiales de CIAT y el Programa Internacional de Pruebas de Arroz (IRTP) aparece en el Cuadro VII-6.

Las variedades semienanas, tales como las desarrolladas en el IRTP y CIAT, han sido bien aceptadas en República Dominicana mientras que Guayana y Haití han sembrado variedades mejoradas de EE.UU. En el Cuadro VII-5, se ve que más de una tercera parte del total del área sembrada con arroz en esta región está sembrada con variedades que contienen material del CIAT o del IRTP. Esto debe considerarse como un cálculo aproximado hecho en base a observaciones de tipos de arroz sembrado y a estimaciones del personal del país.

En República Dominicana, cerca de 102.000 Ha de arroz son sembradas cada año, de las cuales alrededor del 95% están bajo riego. Esto indica un incremento del 30% del área sembrada. El arroz de secano no puede competir con cultivos alternativos. República Dominicana colabora con el IRTP y ha seleccionado 16 de 76 líneas del IRTP para investigación adicional. El país también recibe material del CIAT y seleccionó 4 de las 20 líneas del CIAT bajo prueba. Este año se harán pruebas finales con este material y se espera que las nuevas variedades van a ser liberadas en 1982. En total se han hecho 10.000 evaluaciones de resistencia a *Piricularia oryzae*, la enfermedad más importante del arroz. Otros problemas de producción son:

- 1) Suelos altamente salínicos en un 20% del área sembrada con arroz;
- 2) Problemas con enfermedades tales como *Helminthosporium oryzae*, añublo de la vaina, *Cercospora oryzae*, *Rynchosporium oryzae*, *Ustilaginoides virens* y virus de la hoja blanca en arroz;
- 3) Problemas de siembra, pobre preparación de la semilla, baja fertilidad del suelo, pobre preparación del suelo y manejo del agua;
- 4) Escasez de equipo de siembra y cosecha y conocimientos en general.

En 1977, después de una infección de hoja blanca, se importaron diversas variedades colombianas resistentes a este virus, y esto ha llevado a la liberación de las variedades Juma 57 y Juma 50, que además tienen tallo corto y son resistentes al vuelco. Dos especies con tolerancia a la salinidad serán liberadas en 1982. En general, las investigaciones de los últimos seis años han aumentado los rendimientos a más del doble.

CUADRO VII-6.

Producción de Arroz y uso de materiales de CIAT y IRTP

| País | Superficie en producción (hectáreas)* | ¿El país prueba materiales de CIAT/IRTP? | ¿Se han liberado nuevas variedades usando materiales de CIAT/IRTP? | ¿Se liberarán nuevas variedades usando materiales de CIAT/IRTP en los próximos dos años? |
|----------------------|---|---|---|--|
| Barbados | Insignificante | No | No | No |
| República Dominicana | 102.500 Ha. la mayoría bajo riego | Sí, de ambos. 1977: VIRAL-P, VIRAL-T y VIOSAL fueron probados y aprobados para pruebas adicionales. 1978: VIRAL-T y VIOSAL probados y aprobados para pruebas adicionales. | Sí. Variedades de Colombia han sido especialmente efectivas para combatir el virus de la hoja blanca transmitido por <i>Sogatodes oryzae</i> . Variedades JUMA son muy populares y muestran resistencia a <i>Sogatodes oryzae</i> . Variedades semienanas en más de un tercio del total sembrado. | Sí, 3 variedades, 2 de los cuales serán resistentes a la salinidad. Usarán material de CIAT. |
| Guayana | 86.400 Ha bajo riego 35.200 Ha de secano | Sí, de ambos. | Sí, se han liberado variedades usando materiales de IRTP que ahora constituye más del 50% del área total sembrada. Variedades de CIAT no muy bien adaptadas a las condiciones locales | Sí, pero los planes son liberar principalmente variedades del IRTP |
| Haití | 36.000 bajo riego 12.000 de secano | Sí, desde 1976 | No. Un total de 23 variedades de VIRAL-P y VIRAL-T se están evaluando. La variedad Ti Fidele se eligió para la prueba de variedades del IRTP para 1980. La producción es básicamente variedades de EUA (40%) y variedades tradicionales (60%) | No |

Cuadro VII-6. *continuación*

| País | Superficie en producción (hectáreas)* | ¿El país prueba materiales de CIAT/IRTP? | ¿Se han liberado nuevas variedades usando materiales de CIAT/IRTP? | ¿Se liberarán nuevas variedades usando materiales de CIAT/IRTP en los próximos dos años? |
|---------------------|---------------------------------------|--|---|--|
| Jamaica | 3.600 Ha. | Sí. | Sí. CICA-4 y CICA-9 se cultivan en algunas partes con buen control de agua. IR 930 y IR 665 (de Filipinas vía CIMMYT) se han probado. Estos son susceptibles a la <i>Piricularia</i> y sólo se recomiendan a agricultores que practican el control químico. | No. Un programa extensivo de investigación fué propuesto pero aún no implementado. |
| Trinidad/ Tobago | 9.200 Ha. | No | No | No |

*La información corresponde al año 1980, o al último año disponible.

En Guayana, el arroz se cultiva en fincas del estado así como privadas. La Corporación Azucarera de Guayana ha realizado una gran parte de las investigaciones en este producto. La producción de arroz es controlada por el Consejo del Arroz de Guayana y el país tiene relaciones con el IRRI y el CIAT. El 25% de la tierra para cultivo del país se dedica al arroz. En los tres últimos años se han liberado tres variedades nuevas de arroz para uso comercial usando material del IRTP que ofrecen mayor resistencia y otras características deseadas. Además, se está explorando la posibilidad de usar tierras de la sabana para la producción de arroz de altura.

La *Piricularia* constituye un serio problema y se necesita resistencia a la pudrición del tallo, a *Rhynchosporium* y al tizón. Originalmente el país usaba variedades de EE.UU, pero las variedades que se han ido desarrollando en Guayana han ido gradualmente reemplazando a las estadounidenses. Se prueban materiales del CIAT pero hasta el momento se ha hallado poco que resulte promisorio para Guayana. En 1980 se solicitaron 21 viveros al CIAT. Se liberarán nuevas variedades en 1983.

Haití tiene 48.000 Ha de arroz. Los mayores problemas son el manejo de agua, los insectos y las enfermedades. Ha habido una relación con el CIAT desde 1976. En estos momentos se están evaluando 23 variedades en los VIRAL-P y VIRAL-S.* Como otros programas en Haití, el arroz no cuenta con un programa de investigación muy importante.

Jamaica está interesada en desarrollar un programa de arroz que permita una reducción en las importaciones, que cuestan \$20 millones por año. Con este fin, se necesita investigar variedades con tolerancia a la salinidad, densidades de siembra, técnicas de manejo del agua, enfermedades propagadas por el suelo, etc. Sin embargo, en estos momentos se desarrolla poca actividad en esta área, con excepción de un proyecto de arroz japonés. Se ha adiestrado una persona en CIAT al cual ha estado colaborando con el programa de Jamaica. Idealmente, Jamaica desearía producir en 1985 un 50% del arroz que consume. Actualmente sólo produce el 5%. En estos momentos las variedades del CIAT pueden cultivarse sólo en áreas donde puede llevarse a cabo un buen control del agua.

El programa de arroz de Trinidad Tobago está manejado por la Estación Experimental Central. Es un programa limitado pero se han realizado investigaciones en la selección de variedades, estudios de nutrición, multiplicación de semilla, parcelas de demostración, mecanización en pequeña escala y selección de cultivares (en cooperación con la Universidad de las Indias Occidentales).

Barbados no tiene un programa para el arroz y su producción es insignificante.

Han habido grandes progresos en República Dominicana y Guayana, los dos países en la región con mayor énfasis en la producción de arroz. Ambos países han desarrollado nuevas variedades usando materiales de los Centros

*VIRAL-P, Vivero Internacional de Rendimiento de Arroz para América Latina - Maduración Precoz.

VIRAL-S, Vivero Internacional de Rendimiento de Arroz de Secano.

Internacionales y en consecuencia, ambos han aumentado los rendimientos y resistencia a las enfermedades. Jamaica y Haití ofrecen potencial para aumentar su producción si se realizaran programas de investigación en esta área. En estos momentos, sin embargo, carecen de la infraestructura y el personal adiestrado para poner en práctica una investigación efectiva. Por lo tanto, la mejor manera de desarrollar la producción de arroz en esta región sería fortalecer los programas de investigación de ambos países.

7. RESUMEN DE LA SITUACION DE LAS PASTURAS TROPICALES EN EL CARIBE

Una gran parte del área de los países del Caribe está dedicada al pastoreo, casi todo natural. Ninguno de los países cuenta con un programa de pasturas tropicales aunque los beneficios de tal programa serían potencialmente muy grandes. Todos los países de la región carecen de tecnología mejorada para la solución de problemas en esta área. Con excepción de las bien drenadas sabanas de Guayana, en la mayor parte de la zona hay una falta de definición del rol de las pasturas mejoradas en los sistemas de producción. No se han desarrollado aún leguminosas para suelos ácidos e infértiles para esta región y solamente Guayana tiene pastos disponibles comercialmente para dichos suelos.

En general, no se comprenden bien los suelos ácidos e infértiles y las plagas y enfermedades asociadas con ellos.

Existe una gran necesidad de mejorar las tierras de pastoreo, aumentar el contenido de leguminosas y el valor nutritivo de las pasturas y estudiar sistemas de manejo. Guayana tiene corrientemente más de medio millón de hectáreas de pasturas en la zona de la costa, sabanas y otras áreas. El programa de investigación es mínimo. En República Dominicana el 47% de las tierras es de pasturas, en pequeñas fincas, y no hay programa de investigación.

Jamaica tiene 250.000 acres de praderas mejoradas, 150.000 acres sin mejorar y 100.000 acres de vegetación arbustiva. Las necesidades primordiales identificadas por el gobierno incluye la necesidad de una leguminosa persistente, la tecnología para conservar lo que se produce y una mejor distribución de la producción. Hay contactos con el CIAT pero ninguna colaboración formal. Hay una gran necesidad de adiestramiento.

Trinidad/Tobago está trabajando en pasturas tropicales en su Estación Experimental Central. La investigación incluye una comparación de rendimientos y características nutricionales de los pastos estrella, lucuntre y pangola y diferentes etapas de recuperación al corte o pastoreo. También se está realizando un estudio sobre altura de corte y cuatro niveles de fertilidad para rendimiento y persistencia del pasto elefante. Existe un proyecto para la selección de leguminosas forrajeras. Se necesita apoyo en la producción y multiplicación de semilla. CARDI está trabajando con la Estación Experimental Central en este proyecto.

Haití hasta el momento no cuenta con un programa extensivo de pasturas tropicales.

CUADRO VII-7.

Pasturas tropicales. Existencia de programas nacionales
y colaboración con CIAT

| País | ¿Tiene programa de investigación en pasturas tropicales? | ¿Colabora con CIAT en la investigación de pasturas tropicales? |
|----------------------|---|---|
| Barbados | No. No posee suelos ácidos infértiles como los que se estudian en el programa. Hay investigación en otro tipo de pasturas. | No |
| República Dominicana | Sí. Tiene un pequeño programa. Enfoque primordial es el desarrollo de pastos adaptados a la acidez del suelo. Trópico húmedo solamente. | Sí. Tiene un pequeño programa de colaboración para suelos ácidos infértiles del trópico húmedo |
| Guayana | Hay un pequeño programa para el trópico húmedo y sabanas con buen drenaje. | CIAT mantiene colaboración para ambos tipos de suelo. Las sabanas ahora disponen de pastos comerciales para suelos ácidos infértiles. Este es el único país de la región que tiene estos pastos |
| Haití | No tiene suelos ácidos infértiles de este tipo. No necesita un programa de este tipo. | No |
| Jamaica | Tiene un pequeño programa en trópico húmedo y sabanas con buen drenaje. | No |
| Trinidad/ Tobago | Tiene un programa en ambos tipos de suelo. Se están realizando moderados esfuerzos para desarrollar pastos para suelos ácidos infértiles y para controlar la degradación de las pasturas en la sabana con buen drenaje. | Existe colaboración con CIAT para las sabanas con buen drenaje. |

Barbados y Haití no tienen grandes regiones con suelos ácidos infértiles como los que estudia el CIAT, por lo tanto existe poca colaboración con el CIAT en investigación de este tipo. Barbados ha probado algunos materiales de Antigua para su programa de pasturas. También están probando digitaria de Sudáfrica que se recibió de Florida y Cynodons del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. No hay un programa extensivo de investigación. Haití no cuenta con un programa de investigación en pasturas tropicales. El Cuadro VII-7 brinda una idea general.

8. RESUMEN DE LA SITUACION DE LA PAPA EN EL CARIBE

Encontrar variedades de papa apropiadas, que sean resistentes a las enfermedades y a la vez puedan crecer bajo las condiciones de alta temperatura del Caribe, es un problema difícil. De los países en la región, sólo República Dominicana y Jamaica tienen una producción sustancial de papa.

En Jamaica, el tizón temprano y el tardío son dos problemas serios. El cultivo crece en las laderas del país. No se lleva a cabo investigación aunque se ha propuesto un programa de control de la enfermedad. Han habido algunos contactos con el CIP. Se necesita adiestramiento básico en producción de semilla, técnicas de investigación, producción, etc.

Barbados está evaluando material del CIP pero aún no se han dado a conocer los resultados. Trinidad/Tobago, a través del CARDI, ha establecido vínculos con el CIP en la búsqueda de variedades de papa adaptadas a las tierras bajas tropicales, pero aún no existen dichas variedades.

En República Dominicana se cultivan entre 2.000 y 3.000 hectáreas de papa con un rendimiento de 9-14 toneladas métricas por hectárea. El 60% de los agricultores posee menos de 3 hectáreas y sólo el 10% tiene fincas con más de 15.7 Ha. La papa a menudo se cultiva en rotación con frijol.

Los principales problemas son:

- 1) Bajos rendimientos;
- 2) Oferta limitada de semilla certificada de alta calidad;
- 3) Pérdidas importantes después de la cosecha;
- 4) Canales de comercialización poco desarrollados;
- 5) Malas prácticas de cultivo.

En la zona centro-norte los agricultores usan variedades mejoradas, tales como Kennebec, Granada, Atzimba y Pontiac Roja. En otras áreas, la mayoría de los agricultores guardan su semilla de una cosecha a la próxima.

El CIP ha proporcionado materiales para pruebas y República Dominicana está colaborando con el PRECODEPA de Centro América, una asociación regional de investigación en papa. Se necesitan materiales resistentes a *Phytophthora* y *Alternaria*.

Se han planeado liberar al menos una variedad de papa resistente a *Alternaria* en los próximos dos años, usando material del CIP. Se han adiestrado cinco técnicos en el CIP hasta el momento. Sin embargo, República Dominicana está interesada en tener más contacto con el CIP.

9. ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DEL NIVEL NACIONAL A LOS AGRICULTORES EN EL CARIBE

En general, la transferencia de tecnología se lleva a cabo de una manera tradicional por medio de informes de investigación, seminarios, días de campo y demostraciones. A pesar de que las actividades de investigación en los predios de los agricultores han aumentado, aún tienden a ser el resultado de programas especiales más que actividades regulares de difusión.

República Dominicana está trabajando con el Modelo de Adiestramiento y Visitas de Israel que enfatiza la transferencia de información de un cultivo específico de un agente a un agricultor líder quien a su vez tiene la obligación de transferirla a un grupo de sus vecinos. Este método ha tenido éxito en otras partes del mundo y también se ha puesto a prueba en Costa Rica, en América Latina. Es demasiado pronto para juzgar su éxito en el Hemisferio Occidental.

Las actividades de extensión, así como las actividades de investigación, están severamente limitadas por las restricciones presupuestarias en la mayoría de los países del Caribe. Y se admite el hecho de que ésta es la razón por la cual la tasa de adopción de nueva tecnología ha sido baja, aún cuando se ha dispuesto de insumos de alta calidad.

Se han realizado progresos en el fortalecimiento de los programas nacionales. En Jamaica, el Banco Interamericano de Desarrollo tiene un proyecto de 4 años de \$9,4 millones para fortalecer la investigación agrícola y los servicios de extensión. Esto es crucial para una transferencia de tecnología, ya que el país está bastante débil en esta área.

Un informe de FAO de 1979 demostró que existe un gran potencial para la transferencia de tecnología que no está siendo utilizado porque los investigadores no cuentan con fondos ni adiestramiento adecuado y porque los agentes de extensión tienen poco contacto con investigadores y carecen del equipo y los conocimientos para llevar a cabo sus actividades específicas.

Trinidad/Tobago tiene un proyecto del Banco de Desarrollo Agrícola para transferir tecnología a los productores. Cada año, 12 funcionarios son reclutados para un adiestramiento especial en transferencia de tecnología. La Universidad de las Indias Occidentales y el Instituto del Caribe Oriental para Agricultura y Silvicultura en Trinidad también desarrollan actividades de adiestramiento.

En Guayana existe un programa especial de transferencia de tecnología para el arroz en el cual se controlan variedades en las estaciones experimentales por un año o dos. Si son aceptables, se provee semilla de estas variedades sin costo a productores "no seleccionados" para sembrar aproximadamente de uno a uno y medio acres para comparar con su variedad en uso. Si deciden adoptarla, entonces se les provee de semilla.

Barbados y Haití no tienen programas de extensión efectivos en estos momentos y se necesitaría un gran fortalecimiento del programa de investigación y transferencia.

Las recomendaciones específicas de los países de la región para mejorar la transferencia de tecnología enfatizan el mejoramiento de por lo menos tres áreas:

- 1) Mejorar la habilidad de los programas nacionales de desarrollar metodologías para llevar a cabo actividades de investigación y extensión. Esto incluye adiestramiento en los tipos de equipos necesarios para realizar pruebas en pequeñas parcelas, por ejemplo, así como realizar pruebas y divulgar los resultados entre los agricultores. El CIMMYT y el CIAT realizan visitas que son continuamente elogiadas por ser de gran valor.
- 2) Fortalecer el adiestramiento específico de los agentes de extensión o aquellos que trabajen directamente en el proceso de transferencia. República Dominicana con ayuda del CIAT ha adiestrado 150 técnicos nacionales en su programa de adiestramiento local. Este método, junto con adiestramiento ocasional en los Centros Internacionales para el personal del programa de adiestramiento, aumentará la habilidad de las organizaciones de extensión de transferir nueva información sobre cultivos alimenticios básicos.
- 3) Visitar otros países para estudiar un sistema de asistencia a los pequeños agricultores. Guayana ha elogiado sus visitas al Instituto Colombiano Agropecuario para familiarizarse con sistemas de cultivos múltiples entre pequeños agricultores en lo que respecta a la yuca.

Estos países reciben publicaciones del CIMMYT, CIAT y CIP, pero dichas publicaciones tienden a no trascender del nivel nacional y no se las consideró como de mayor importancia en el proceso de transferencia de tecnología del nivel nacional al agricultor.

CAPITULO VIII.

**ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA ENTRE LOS
CENTROS INTERNACIONALES Y LOS GOBIERNOS NACIONALES**

CAPITULO VIII.
ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA ENTRE LOS
CENTROS INTERNACIONALES Y LOS GOBIERNOS NACIONALES

INTRODUCCION

Las principales formas de contacto entre los Centros Internacionales y los gobiernos nacionales tienen lugar a través de publicaciones, visitas personales, transferencia de material genético, personal trabajando directamente en el país, adiestramiento en el Centro Internacional, o por medio de contactos indirectos de aquellos que, habiendo obtenido información del centro internacional, la transmiten a un tercer interesado.

En toda Latinoamérica, el contacto personal con el Centro Internacional es la forma de contacto considerada como más valiosa. A pesar de que estos contactos son indudablemente muy beneficiosos al permitir un libre intercambio de ideas y asistencia, las restricciones presupuestarias hacen que los contactos regulares con miembros de los gobiernos locales en cada país sean imposibles. Por lo tanto, deben examinarse otras formas de contacto o métodos que permitan una utilización más eficiente del tiempo del personal de los Centros Internacionales.

Cada Centro Internacional tiene su propio enfoque de la transferencia de tecnología y el método de transferencia a menudo varía con el cultivo en cuestión. El análisis de las variadas actividades de transferencia de tecnología de los tres Centros será presentado a continuación. Primero, se expondrán en forma general las actividades más importantes de cada Centro. Luego, seguirá una exposición más detallada de los contrastes entre métodos específicos de transferencia de tecnología. Ello incluye el adiestramiento, publicaciones, visitas personales, investigación de campo y actividades de los centros regionales. Finalmente, se harán algunas recomendaciones generales acerca de Centros, cultivos y regiones específicas.

PARTE A. LOS SISTEMAS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
DE LOS CENTROS INTERNACIONALES A
LOS PROGRAMAS NACIONALES

I. CIMMYT

Tradicionalmente, CIMMYT ha otorgado y continua otorgando gran importancia a los contactos personales entre sus investigadores y los investigadores nacionales como un medio fundamental de transferencia de tecnología. Casi todos los países de Latinoamérica corrientemente reciben material genético de maíz y muchos de ellos reciben de trigo, triticale y cebada. Estos materiales son transferidos luego de un contacto personal con un representante regional de CIMMYT, aunque en algunos casos puede no existir un contacto previo.

La cantidad de contacto personal de CIMMYT con cada país varía. Actualmente en Centroamérica, Guatemala recibe más apoyo que los otros países. Nicaragua y El Salvador han tenido un contacto menor y Honduras está comenzando

a recibir más apoyo de los programas económicos de CIMMYT. Un patrón similar de contactos personales entre CIMMYT y los programas nacionales existe en otras regiones de Latinoamérica.

A. Capacitación

Uno de los métodos más importantes de transferencia de tecnología en CIMMYT es la capacitación de científicos, agentes de extensión, administradores y representantes del sector privado de los programas nacionales por medio de cursos ofrecidos en los distintos locales de CIMMYT en México. Los cursos de capacitación se basan en el aprendizaje eminentemente práctico donde los investigadores participan en todas las fases relacionadas con el programa de adiestramiento al cual asisten. En maíz y trigo se ofrecen programas anuales relacionados con mejoramiento genético, fitopatología, química, agronomía de la producción y manejo de estaciones experimentales. Estos cursos se extienden de dos a siete meses. Se estima que entre el 85 y el 90% de los participantes en estos cursos continúan trabajando en las áreas en que recibieron adiestramiento al regresar a sus países. Esta estimación incluye a los investigadores en maíz y trigo que son asignados a puestos administrativos en la investigación agrícola.

Otros programas de capacitación de CIMMYT incluyen programas post-doctorales, cuyos graduados son a menudo absorbidos por CIMMYT y otros programas internacionales, y personal de capacitación, administradores y científicos visitantes de los programas nacionales.

Casi todos los países latinoamericanos se han beneficiado con las oportunidades ofrecidas en CIMMYT. El número de personal capacitado por CIMMYT varía de acuerdo a la región, lo que es debido en parte a la importancia relativa de los productos de CIMMYT en cada región. En número total de investigadores varía entre 142 en Centro América y México y 25 en el Caribe. Cuatro países (Barbados, Guayana, Jamaica y Trinidad-Tobago) no han enviado participantes a los cursos de CIMMYT. El número de científicos capacitados por CIMMYT por cultivo desde el comienzo del programa es: Trigo, 104; Maíz, 246; Cebada, 4; y Triticale, 2. El total de científicos de Latinoamérica capacitados por CIMMYT desde la iniciación del programa por cultivo aparece en el Cuadro VIII-1.

B. Programas Regionales

CIMMYT mantiene programas regionales en Latinoamérica. Ellos son una parte de los varios programas regionales que viene estableciendo en el mundo. En Centro América, hay un representante regional del programa de maíz y otro del programa económico de CIMMYT. Estos funcionarios pasan una gran parte de su tiempo viajando de país a país.

El Cono Sur y la región del Caribe cuentan también con representantes regionales. Los vínculos más estrechos en el Caribe son con la República Dominicana aunque se están realizando nuevos esfuerzos en Haití. En el Cono Sur, Argentina y Chile mantienen los contactos más estrechos con CIMMYT. En la región Andina, CIMMYT ha establecido un programa regional en Ecuador. El Programa Andino comenzó en 1976 y cuenta con un fitopatólogo, un ingeniero agrónomo especializado en producción y un economista.

CUADRO VIII-1.

Número total de participantes latinoamericanos desde
la iniciación de los programas por cultivo

| Regiones | Programas por cultivo | | | | Total |
|---------------------------------|-----------------------|------|--------|-----------|-------|
| y Países | Trigo | Maíz | Cebada | Triticale | |
| <u>Zona Andina</u> | | | | | |
| Bolivia | 13 | 9 | 0 | 0 | 22 |
| Colombia | 5 | 21 | 0 | 0 | 26 |
| Ecuador | 15 | 19 | 2 | 0 | 36 |
| Perú | 17 | 25 | 0 | 0 | 42 |
| Venezuela | 0 | 8 | 0 | 0 | 8 |
| Total | 50 | 82 | 2 | 0 | 134 |
| ----- | | | | | |
| <u>Caribe</u> | | | | | |
| Barbados | -- | -- | -- | -- | 0 |
| República Dominicana | 0 | 12 | 0 | 0 | 12 |
| Guayana | -- | -- | -- | -- | 0 |
| Haití | 0 | 13 | 0 | 0 | 13 |
| Jamaica | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Trinidad y Tobago | -- | -- | -- | -- | 0 |
| Total | 0 | 25 | 0 | 0 | 25 |
| ----- | | | | | |
| <u>América Central y México</u> | | | | | |
| Costa Rica | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 |
| El Salvador | 0 | 22 | 0 | 0 | 22 |
| Guatemala | 9 | 17 | 0 | 0 | 26 |
| Honduras | 1 | 23 | 0 | 0 | 24 |
| Panamá | 2 | 12 | 0 | 0 | 14 |
| México | 5 | 20 | 2 | 2 | 29 |
| Nicaragua | 0 | 17 | 0 | 0 | 17 |
| Total | 17 | 121 | 2 | 2 | 142 |
| ----- | | | | | |
| <u>Cono Sur</u> | | | | | |
| Argentina | 14 | 14 | 0 | 0 | 28 |
| Brasil | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Chile | 12 | 3 | 0 | 0 | 15 |
| Paraguay | 6 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| Uruguay | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| Total | 37 | 18 | 0 | 0 | 55 |
| ----- | | | | | |
| TOTAL | 102 | 246 | 4 | 2 | 356 |

El desarrollo de estos programas regionales ha ocasionado algunos cambios en el sistema de transferencia de tecnología en CIMMYT. Con el empleo de personal en las distintas regiones, CIMMYT ha podido proveer mayor asistencia técnica a los países de la región y al mismo tiempo aliviar algunas de las presiones que sufrían los científicos de CIMMYT en México para proveer asistencia directa a los programas nacionales. A través del intercambio con el personal regional, los científicos de CIMMYT en México han podido llevar a cabo una mejor selección de los países que necesitan sus visitas.

Con el establecimiento de los programas regionales, los países con problemas similares están agrupados en la misma región. Esto permitió a CIMMYT responder más directamente a los problemas y necesidades actuales de los programas nacionales. El personal regional ha podido (1) visitar los programas a pedido de los investigadores nacionales, (2) colaborar con los científicos nacionales en el desarrollo de un sistema de intercambio para compartir germoplasma, comunicar problemas de investigación y capacitar personal, (3) desarrollar reuniones regionales para el intercambio de información y la transferencia de tecnología, y (4) iniciar investigación en fincas en los programas nacionales. El propósito fundamental de los programas regionales ha sido proveer de apoyo al desarrollo y enriquecimiento de los programas nacionales dentro de la región.

Existe un gran contraste entre los climas y las necesidades de los cultivos en los distintos países de cada región. Por ejemplo, el clima tropical de una gran parte de Venezuela es muy diferente del clima del altiplano boliviano. Por lo tanto, la regionalización no permite a CIMMYT combinar perfectamente las necesidades de los países miembros.

C. Investigación en fincas

CIMMYT consta de tres divisiones: el Programa de Maíz, el Programa de Trigo, Cebada y Triticale, y el Programa de Economía. Cada programa mantiene sus propios especialistas en CIMMYT en México y en el campo. Desde la iniciación del Programa de Economía en 1972, uno de los mayores logros de este programa ha sido el desarrollo de una metodología para realizar investigación en finca y la transferencia de esta metodología a los programas nacionales. Contrastando con el enfoque de investigación agrícola que se orienta del nivel científico al agricultor, la nueva metodología pone énfasis en la colaboración de los especialistas técnicos y sociales en la investigación en finca con el objeto de obviar la brecha existente entre investigadores y agricultores. Esta metodología busca (1) resolver los problemas de los agricultores en un determinado momento y localidad, (2) desarrollar tecnologías apropiadas para las necesidades de los agricultores y evaluadas por experimentación en los campos de los agricultores bajo condiciones de finca, y (3) controlar las experiencias de los agricultores con la nueva tecnología proveyendo información para la investigación y la toma de decisiones.

La metodología consta de diversas etapas específicas. Ellas son (1) la elección de una región y un cultivo que debe ser justificada por los objetivos de la política agrícola nacional y los recursos disponibles para investigación, (2) la recolección de información acerca de las circunstancias en

que se desarrolla el trabajo de los agricultores en el área y el cultivo elegido consultando tres fuentes: a) fuentes secundarias, b) entrevistas a agricultores, y c) observación de productores en el campo; 3) el análisis de los datos recopilados y la preselección de tecnologías que usan los recursos e insumos de que disponen los agricultores y que brindan beneficios a corto plazo; 4) el desarrollo y ejecución de experimentos en finca; 5) la evaluación de los resultados y de sus implicaciones en el próximo ciclo de cultivo; y 6) la retroalimentación para desarrollar futuras investigaciones agrícolas y políticas agrícolas nacionales.

El Programa de Economía ha cooperado con los Programas de Trigo y de Maíz al incorporar capacitación en el área de economía e investigaciones en finca en el programa de capacitación para especialistas en producción. Entre un 15 y un 20% de los programas de capacitación de CIMMYT para ingenieros agrónomos especializados en producción son dedicados a economía y a métodos de investigación en finca.

Además de ofrecer oportunidades de capacitación en investigación en finca, el Programa de Economía ha provisto de apoyo a la investigación en finca a nivel nacional por medio de los programas regionales en la Zona Andina, Caribe, Cono Sur y América Central.

El personal del Programa de Economía considera que la investigación en finca ha aunado los esfuerzos del equipo interdisciplinario de biólogos, economistas agrícolas y personal de extensión. La investigación en finca también ha identificado los factores limitantes naturales, socioeconómicos y de política nacional que han afectado la habilidad del agricultor de adoptar nueva tecnología agrícola. En Ecuador, Perú y Bolivia la investigación en finca está comenzado a influenciar la investigación de los biólogos. En general, los programas de investigación en finca no tienen la suficiente antigüedad para permitir a los especialistas nacionales investigar los principales problemas identificados por las encuestas a los agricultores. A pesar de que algunas limitaciones han sido identificadas (tales como la falta de crédito, fertilizantes, etc.), el personal indica que no se pueden dar ejemplos de políticas que afecten estos aspectos del proceso tecnológico en la presente etapa.

La investigación en finca ha brindado resultados promisorios en el desarrollo de esfuerzos de equipos interdisciplinarios de especialistas en ciencias biológicas y sociales y de los responsables de la toma de decisiones en materia de política nacional. Ello ha tenido un impacto en el cambio de dirección de la futura investigación agrícola, la transferencia de tecnología apropiada a los agricultores y el desarrollo de políticas agrícolas que eliminen las limitaciones impuestas por el gobierno. El personal del Programa de Economía considera que la metodología en finca se está dando a conocer y que otros países y agencias, tales como el Banco Mundial, Canadá y Alemania Occidental, están demostrando su interés.

En estos momentos, cerca de las dos terceras partes del Programa de Economía está dedicado a la metodología y capacitación de investigación en finca. Para los próximos cinco años está prevista una disminución del esfuerzo dedicado a la investigación en finca y un aumento en el área de la toma de decisiones sobre políticas.

D. Información y difusión

La Sección de Información y Difusión de CIMMYT cuenta con un personal de 23 personas entre investigadores y personal de apoyo. Entre ellos hay un coordinador de comunicaciones, dos escritores editores científicos (uno para el Programa de Trigo y uno para el de Maíz), un especialista en audio-visuales y un director de servicios para visitantes. El personal de apoyo incluye un traductor experimentado, dos especialistas en composición, dos artistas gráficos, tres fotógrafos, dos especialistas bilingües, tres empleados en la biblioteca y cinco en la oficina de servicios para visitantes. Esta Sección tiene cuatro áreas de responsabilidad: 1) publicaciones y su distribución, 2) audio-visuales, 3) servicios de biblioteca y 4) servicios para visitantes. Tiene un presupuesto de aproximadamente \$620.000 (1980).

Los impresos publicados por CIMMYT incluyen los informes anuales, los informes técnicos anuales, CIMMYT TODAY (trimestral), CIMMYT REVIEWS y otras publicaciones especializadas, como por ejemplo, "De datos agronómicos a recomendaciones a agricultores: un manual de capacitación económica," que está en su séptima edición con 7.000 copias impresas.

Los informes anuales de CIMMYT demuestran que ha habido un aumento en las publicaciones bilingües (español e inglés) en los últimos 10 años, especialmente aquellas dedicadas a los programas de maíz. Las publicaciones sobre trigo están escritas mucho más a menudo en inglés solamente. Los informes anuales indican que los informes de ensayos son impresos en inglés pero hay suplementos especiales en varios idiomas. Las entrevistas con los coordinadores nacionales demostraron que este método es efectivo y que no hay demanda de informes de ensayos en idiomas específicos. Los registros de la primera mitad de la década 1970-79 demuestran que aproximadamente el 80% de las publicaciones de CIMMYT fueron hechos en inglés y el resto en español, con sólo tres en francés. Los informes de 1978 y 79 indican que más del 30% de todas las publicaciones son en español y que las publicaciones sobre maíz tienden a aparecer en español e inglés.

| | |
|-------------------------------------|---|
| 1978: Publicaciones administrativas | 4 en inglés (3 también en español) |
| Publicaciones sobre trigo | 16 en inglés (2 también en español) |
| Publicaciones sobre maíz | 6 en inglés (los mismos 6 en español, y 1 en español pero no en inglés) |
| Publicaciones sobre economía | 3 en inglés, 6 en español |
| Publicaciones misceláneas | 1 en español |
| Total: | 29 en inglés, 19 en español (40% español) |
| 1979: Publicaciones administrativas | 4 en inglés (2 también en español, 2 en español pero no en inglés) |
| Publicaciones sobre trigo | 10 en inglés, ninguna en español |

| | |
|--------------------------------|---|
| 1979: Publicaciones sobre maíz | 2 en inglés, 2 en español |
| Publicaciones misceláneas | 2 en inglés, 2 en español |
| Total: | 18 en inglés, 8 en español (31% español) |

CIMMYT tiene una lista con 4.500 nombres y direcciones de personas e instituciones que reciben sus publicaciones. Aproximadamente 1.800 (40%) son de América Latina. Cada dos años se envían tarjetas de actualización. En el último año hubo un 60% de respuestas. Una segunda tarjeta es enviada a los que no responden y finalmente la sección de información y difusión confecciona una lista de los que no contestaron que es evaluada por el personal para determinar si existen indicaciones de que el nombre debe continuar en la lista. Esta información se usa para desarrollar una lista de computadora que busca clasificar las entradas por área de especialización y tipo de relación con CIMMYT.

Un memorandum enviado por CIMMYT al Banco Interamericano de Desarrollo en octubre de 1979 indica que el 38% de los recursos dedicados a publicaciones es para América Latina (\$106.000 de \$280.000 en 1979 y \$108.000 de \$283.000 en 1980). Este porcentaje se deriva del porcentaje de nombres en la lista que tienen direcciones en América Latina y no refleja el contenido del material. Sin embargo, esto indica que una parte importante de la divulgación de publicaciones está enfocada a América Latina (con mayor énfasis a México).

"Un resumen ejecutivo preliminar: Lectores de los Informes Sobre Trigo de CIMMYT" por K. Robert Kern (Enero 16, 1981) informa que el tiempo promedio necesario para recibir informes de CIMMYT en América Latina es de 1.6 meses. El personal de CIMMYT también informó acerca de demoras en la elaboración de informes técnicos de investigación.

2. CIAT

CIAT es un programa más reciente y su especialidad son algunos cultivos sobre los que comparativamente se ha realizado nueva investigación. Debido a que CIAT ha tenido un menor número de representantes regionales y a que muchos países tradicionalmente no han tenido programas de investigación activos para estos cultivos, el programa de difusión de CIAT se ha desarrollado de una manera particular. Su programa de documentación por ejemplo, es casi universalmente considerado como excelente. El coordinador nacional de investigación en frijol de México indicó que, cuando se necesita información acerca de una enfermedad o variedad en especial, un simple pedido a CIAT asegura el rápido envío de amplia información.

El Centro de Documentación de CIAT provee un banco de información sobre yuca, frijol, pastos tropicales y economía para América Latina. La documentación hace referencia a cualquier libro que trata de estas cuatro áreas. La fuente de información para documentación más importante son las revistas técnicas, resúmenes y centros nacionales de investigación.

El producto final del proceso de documentación son las tarjetas de resumen. Cada año CIAT produce un libro de tarjetas que están clasificadas por tema (patología, entomología, agronomía). También producen un índice de autores.

El Servicio de Documentación no cuenta con fondos propios sino que es subsidiado con fondos del presupuesto general de CIAT. Los científicos nacionales pueden solicitar fotocopias de resúmenes que se proveen a un pequeño o ningún costo. El centro satisface los pedidos dentro de la semana de recibidos.

CIAT está trabajando actualmente en obtener retroalimentación sobre el uso del servicio de documentación y los informativos por cultivo. El uso de la documentación en el Programa de Yuca fue evaluado muy positivamente.

A. Capacitación

La segunda área de interés de CIAT es la capacitación. CIAT ofrece oportunidades de adiestramiento de corto y de largo plazo y también ofrece algunos programas que se desarrollan in situ en los países. Mientras que virtualmente todos los países de América Latina han aprovechado las oportunidades ofrecidas por CIAT, hay diferencias por región. El número de participantes varía de 408 en la Región Andina a 63 en el Caribe. Solamente Barbados no ha enviado ningún investigador a CIAT. Con la excepción de República Dominicana, los países del Caribe han tenido una participación limitada. El número de participantes por cultivo varía de 200 en el Programa de Arroz a 298 en el Programa de Frijol. El número total de personas que han participado en el programa de capacitación por cultivo desde su inicio aparece en el Cuadro VIII-2.

CIAT considera la capacitación como uno de los métodos más importantes de fortalecimiento de los programas nacionales. Los objetivos principales de los programas de capacitación son (1) apoyar el enriquecimiento de los programas nacionales de frijol, yuca, arroz y pasturas tropicales, y (2) proveer científicos para la red internacional de especialistas en los cultivos mencionados. Los cursos de capacitación son diseñados para desarrollar los recursos científicos humanos de los programas nacionales para que puedan llevar a cabo, en forma efectiva, esfuerzos cooperativos e independientes de investigación de frijol, yuca, arroz y pastos tropicales. Los programas también están diseñados para capacitar investigadores que puedan posteriormente ser miembros de la red internacional de científicos en el cultivo en que han sido capacitados.

CIAT ofrece cursos multidisciplinarios en cada uno de estos cultivos (frijol, yuca, arroz y pastos tropicales) y un curso en manejo de estaciones experimentales. Los cursos multidisciplinarios por cultivo son intensivos y están enfocados hacia los avances de la investigación y el estado actual de la tecnología en el cultivo. Los ingenieros agrónomos, genetistas, entomólogos, patólogos y otros miembros del personal de CIAT forman los equipos multidisciplinarios de capacitación. Los cursos intensivos duran de cuatro a ocho semanas.

CUADRO VIII-2.
Número total de participantes de Latinoamérica por
cultivo desde la iniciación de los Programas

| Regiones | Programas por Cultivo | | | | |
|---------------------------------|-----------------------|------|-------|---------------------|---------|
| y Países | Frijol | Yuca | Arroz | Pasturas tropicales | Totales |
| <u>Zona Andina</u> | | | | | |
| Bolivia | 10 | 4 | 4 | 19 | 37 |
| Colombia | 46 | 54 | 21 | 84 | 205 |
| Ecuador | 11 | 6 | 30 | 15 | 62 |
| Perú | 20 | 6 | 17 | 17 | 60 |
| Venezuela | 11 | 13 | 4 | 16 | 44 |
| Total | 98 | 83 | 76 | 151 | 408 |
| <u>Caribe</u> | | | | | |
| Barbados | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| República Dominicana | 12 | 14 | 7 | 10 | 43 |
| Guayana | 0 | 4 | 2 | 1 | 7 |
| Haití | 3 | 3 | 4 | 0 | 10 |
| Jamaica | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Trinidad y Tobago | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| Total | 15 | 22 | 14 | 12 | 63 |
| <u>América Central y México</u> | | | | | |
| Costa Rica | 12 | 6 | 10 | 2 | 30 |
| El Salvador | 15 | 2 | 4 | 4 | 25 |
| Guatemala | 22 | 0 | 7 | 16 | 45 |
| Honduras | 20 | 4 | 11 | 5 | 40 |
| Panamá | 3 | 4 | 5 | 7 | 19 |
| México | 22 | 24 | 8 | 7 | 61 |
| Nicaragua | 5 | 1 | 1 | 6 | 13 |
| Total | 99 | 41 | 46 | 47 | 233 |
| <u>Cono Sur</u> | | | | | |
| Argentina | 8 | 0 | 3 | 2 | 13 |
| Brasil | 61 | 72 | 56 | 28 | 217 |
| Chile | 17 | 1 | 1 | 2 | 21 |
| Paraguay | 0 | 1 | 3 | 16 | 20 |
| Uruguay | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| Total | 86 | 74 | 64 | 49 | 273 |
| TOTAL | 298 | 220 | 200 | 259 | 977 |

FUENTE: CIAT - Hoja de Computadora de los Programas por Cultivo.

Luego de los cursos multidisciplinarios, los participantes pueden continuar con una capacitación más especializada (por ejemplo, entomología del arroz). A continuación del curso multidisciplinario sobre arroz, el participante trabaja bajo la dirección de un entomólogo especialista en arroz. Durante este período ambos llevarán a cabo un proyecto cuya duración dependería de la duración del período de crecimiento del cultivo (entre tres meses para el frijol y un año para las pasturas tropicales).

Si el participante no dispone de tiempo para asistir a ambos programas (multidisciplinario y de especialización), tiene la oportunidad de participar en uno de ellos. Generalmente, los extensionistas asisten a los cursos multidisciplinarios, que proveen una capacitación más general, mientras que los investigadores de los programas nacionales frecuentemente participan en ambos. Si un investigador de un programa nacional desea únicamente capacitación especializada en un área especial, CIAT coopera con él en el desarrollo de un programa especializado. Estos programas especializados son muy flexibles para satisfacer las necesidades de los países en desarrollo.

CIAT posee un sistema de selección de participantes en los cursos de capacitación. Es requisito tener un diploma de educación superior. Muchos solicitantes ya cuentan con una maestría pero esto no es un requisito. Antes de ser aceptados, los candidatos deben desarrollar un plan para el trabajo que van a realizar a su regreso al país luego de finalizada la capacitación. Este plan debe ser preparado por candidatos provenientes del sector público así como del privado. Antes de la selección, los candidatos son entrevistados por científicos especializados en el cultivo en el programa en CIAT o por colaboradores en los programas nacionales.

La Sección de Capacitación de CIAT está dirigida por un coordinador e incluye un capacitador representante en cada uno de los cuatro programas por cultivo. Cada año, esta sección desarrolla un plan de capacitación y determina la estructura del programa, el contenido de cada curso, las áreas que son prioritarias y el número de personas que pueden participar el próximo año.

La Sección de Capacitación recibe información de los distintos países sobre la que se basa para establecer prioridades y desarrollar cursos. Esta información llega a CIAT a través de comunicaciones informales, como son las visitas de científicos del CIAT a los programas nacionales, visitas de investigadores nacionales al CIAT, reuniones y cartas.

Trabajando en colaboración con el representante de cada una de las áreas de cultivo, el Coordinador de Capacitación planea el progreso y mantiene los delineamientos filosóficos y la continuidad del programa.

CIAT posee un sistema de evaluación de cursos. Al comienzo del curso, cada participante participa en una prueba que determina su nivel de conocimientos en el área. Esta información es usada en la planificación del curso y en el trabajo con cada participante. Al final del curso, se somete a los participantes a la misma prueba y de esta forma CIAT puede determinar el progreso realizado. La deserción en los programas de capacitación de CIAT es prácticamente nula.

Finalmente, CIAT posee un sistema de registro por computadora de los investigadores capacitados por CIAT. Dicha información incluye el nombre y dirección, organización en la cual trabaja, tipo de capacitación recibida y área de especialización. Este registro es actualizado cada tres meses. CIAT continua realizando esfuerzos para mejorar el sistema.

Uno de los servicios que CIAT ofrece a los programas nacionales es el de proveer apoyo a los países en el desarrollo de programas de capacitación dentro del mismo país. Esta asistencia es brindada a pedido del programa nacional e incluye consultas con el personal nacional acerca del desarrollo de los cursos y su contenido. Si el programa nacional carece de personal capacitado, este puede ser provisto por CIAT. Debe enfatizarse que estos cursos son planeados y ejecutados por los países y CIAT provee asistencia y recursos en la medida en que son necesarios.

La mayoría de los países no tiene programas de capacitación en investigación y extensión de los cultivos que conciernen a CIAT. Desde 1976 la capacitación en los países ha aumentado aunque algunos de estos programas son ofrecidos en forma conjunta a los investigadores y a los extensionistas, muchos de ellos han sido diseñados básicamente para extensionistas y constituyen otro canal de transferencia de tecnología a los agricultores.

El tiempo ideal para programas de capacitación en cada país varía. Algunos veces el tiempo más apropiado es cuando por ejemplo algunas nuevas variedades están listas para ser introducidas o bien cuando el país necesita un rápido incremento en la producción de alimento.

Uno de los exitosos ejemplos de capacitación interna (en el país) es el programa de yuca planeado por República Dominicana. Debido a la escasez de alimento, República Dominicana se ha visto obligada a una expansión en las áreas de producción de alimento. Por lo tanto, una de las áreas en las cuales el programa nacional está poniendo gran atención es en la producción de yuca. De acuerdo a la situación, dicho país ha solicitado asistencia al CIAT y en respuesta, CIAT proveyó un técnico para asesorar en la organización de un curso para extensionistas en República Dominicana. CIAT también capacitó 6 personas de República Dominicana en yuca.

B. Programas de Audio-Tutoría

Un mayor desarrollo en la transferencia de tecnología del CIAT se ha logrado con los programas de audio-tutoría. Estos fueron desarrollados por medio de un proyecto de 3 años auspiciado por el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas y la Fundación Kellogg.

El principal propósito es proveer un medio que pueda usarse para propósitos de comunicación de investigación e información. El principal tipo de auditorio al que estos programas han sido dirigidos son los profesionales en agricultura y estudiantes universitarios.

Un programa audio-tutorial consiste de 2 elementos principales: una cinta grabada y aproximadamente 100 diapositivas. Otras dos unidades de ayuda son: 1) Una guía individual de estudio y un boletín que provee información adicional; 2) Hojas de evaluación. El programa grabado y las diapositivas tienen una duración aproximada de 20 minutos.

CIAT ha desarrollado 44 programas de audio-tutoría que están disponibles para uso de CIAT con los cursos de capacitación y también están disponibles para la venta y para uso por parte de los programas nacionales. Tres grupos importantes han comprado programas de audio-tutoría. El primero consiste en organizaciones y agencias nacionales de investigación agrícola. Escuelas de agricultura de algunas universidades están comprando programas para ser usados en cursos a nivel de licenciatura. En estos casos se requiere de un instructor para llevar a cabo el programa. El tercer grupo que ha comprado algunos de los programas son las firmas comerciales, y los usan para capacitar ejecutivos y vendedores.

En el desarrollo de un programa audio-tutorial, personal capacitado de CIAT evaluó la eficacia y conveniencia de los programas. La retroalimentación fue evaluada y usada en la finalización de los programas. Los programas de audio-tutoría fueron producidos en inglés y español.

El desarrollo de programas de audio-tutoría tiene una segunda fase, la cual se ha iniciado ahora por CIAT. Ocho países de Latinoamérica serán seleccionados y a éstos CIAT dará asistencia, para transferir información de los Centros Nacionales de Investigación a los productores, a través de las oficinas de extensión. Esta fase será primariamente para extensión.

Los ocho países seleccionados recibirán todos los programas audio-tutoriales desarrollados por CIAT. Ellos también proveerán el equipo necesario para producir sus propios materiales de información. El principal propósito es entrenar miembros en estos países seleccionados para que produzcan sus propios programas y difundan esta información a los finqueros.

Los programas de capacitación audio-tutorial han sido ofrecidos en forma limitada a los 8 países. Hay una demanda importante de ellos. Los representantes de Venezuela han pedido ser los próximos si esto es posible. Los representantes de Honduras dijeron que estaban ansiosos por recibir este servicio. Un representante de CIAT dijo que su mayor problema en la utilización del programa era el conservar los materiales. En cada país donde demostraba el programa, querían quedarse con las grabaciones.

C. Unidad de Comunicaciones

Con la excepción de los libros, los cuales son contratados para publicación fuera del CIAT, la Unidad de Comunicaciones produce casi todos los medios de comunicación. La unidad es responsable por: (1) publicación y distribución; (2) cartas informativas; (3) programas de audio-tutoría antes descriptos.

El año pasado la unidad de comunicaciones produjo aproximadamente 45 títulos, los cuales incluían boletines, cartas informativas y libros. En 1973, la unidad produjo cerca de 12 a 15 libros. La mayoría de ellos se entregan sin costo alguno.

En el programa de yuca, por ejemplo, a las personas entrenadas se les suministraba manuales informativos sobre este cultivo. Este manual es revisado regularmente, y los anexos son enviados por correo a todos aquellos que fueron capacitados en el programa y a las personas que están en la lista

de correspondencia. Algunas publicaciones, tales como "Los Problemas de la Yuca en el Campo," han sido diseñadas como publicaciones prácticas para uso de los científicos de los programas nacionales y de los extensionistas.

Cada uno de los programas (frijoles, yuca, pastos tropicales, arroz) publica una carta informativa 3 o 4 veces al año. Las cartas ofrecen información acerca de las recientes investigaciones y que están incluidas en las listas. Actualmente, CIAT está contemplando la combinación de las 4 cartas informativas en una sola para su distribución.

El principal grupo que recibe estas publicaciones son los científicos de programas nacionales y administradores. Las publicaciones de extensión para diseminar información a los finqueros son preparadas por los programas nacionales. Una excepción a esto fue el desarrollo de publicaciones para finqueros en coordinación con Colombia.

La unidad de Comunicaciones tiene un grupo de servicios editoriales con dos posiciones a alto nivel. CIAT publica en inglés y español. Cerca del 80% de las publicaciones son producidas en ambas lenguas.

Un problema encarado por la Unidad de Comunicaciones es la dificultad en emplear personas capacitadas para editar. Han tenido que capacitar empleados que mostraban una inclinación para este tipo de trabajo. Estas personas han sido enviadas a los Estados Unidos para una capacitación posterior.

La Unidad de Comunicaciones tiene un procedimiento de renovación de las listas de personas que reciben publicaciones por correo. Ellas también controlan estas listas con los científicos que están en los programas de cada comunidad para determinar si las personas deben mantenerse en dichas listas. Los coordinadores del programa se aseguran de que no sean eliminadas las personas que deben recibir la información.

D. Conferencias

Uno de los objetivos de CIAT es la capacitación de científicos nacionales para convertirse en miembros de la red internacional de trabajo. Una manera de fomentar el desarrollo de esta red es a través de conferencias. En cada uno de los cuatro productos (frijol, yuca, arroz y pastos tropicales) CIAT mantiene conferencias bianuales para las personas entrenadas, y los científicos de los programas de investigación nacional. Estas conferencias tienen una duración de 2 ó 3 días, y tienen por objetivo actualizar a los científicos sobre las investigaciones y ensayos regionales, dar a conocer inquietudes y problemas comunes y además intercambiar ideas. Estas conferencias dan a los científicos la oportunidad de dar información que será usada en los planes y programaciones de CIAT. Estas conferencias han sido muy eficaces en construir una red de trabajo internacional de científicos, en cada uno de los campos.

E. Visitas personales y programas regionales

Al igual que CIMMYT, los representantes de los diferentes países informaron que la mejor manera de transferir tecnología es mediante las visitas personales y la localización de científicos en el país. Dado que CIAT es un programa muy joven, no ha tenido la oportunidad de desarrollar una extensa red de trabajo de visitas personales, pero tiene un activo programa de visitas informales y está estableciendo programas regionales en algunas áreas,

El Programa Arrocero de CIAT ha tenido solicitudes de los programas nacionales del Cono Sur para que un miembro de CIAT trabaje cerca de ellos. En el Programa de Frijol hay planes para ubicar personal en Brasil y en la Región Andina para transferir la tecnología generada en CIAT. CIAT ahora tiene 3 personas trabajando en Centroamérica.

El Programa de Pasturas Tropicales tiene planes para ubicar 3 miembros de la organización en 1986. Estas posiciones van a ser localizadas en (a) América Central y el Caribe; (b) Brasil; (c) América del Sur sub-tropical. El Programa de Yuca ha solicitado la colocación de personal regional en Brasil, América Central, Caribe y la Región Andina. Si estas posiciones se llenan en la década del 80, CIAT tendría gran oportunidad de proveer asistencia a los programas de investigación nacional y transferencia de tecnología.

En el presente una de las formas más efectivas de CIAT para transferir tecnología es a través de la comunicación informal. Puesto que los científicos de los cuatro programas viajan mucho en Latinoamérica, hacen contacto con las personas capacitadas por CIAT cuando visitan los programas nacionales. Mientras que los científicos de CIAT difunden tecnología con sus visitas, esto también ofrece la oportunidad para que personas capacitadas por CIAT y otros científicos de los programas puedan comunicar sus necesidades nacionales y problemas a los miembros de CIAT. Esta información es usada en el desarrollo de futuros planes de CIAT.

Otra forma de comunicación informal son las cartas recibidas por los científicos de CIAT con respecto a problemas, de personas capacitadas con anterioridad, e investigadores nacionales. Los miembros de CIAT evalúan esta comunicación informal como un sistema efectivo para transferir tecnología.

3. CIP

CIP opera con poco personal y debe trabajar con programas de investigación relativamente débiles en muchos países. En Centroamérica, por ejemplo, es común encontrar menos de 1.000 hectáreas de papa en producción y solamente uno o dos científicos con conocimiento en su producción.

CIP no puede depender de las visitas personales, como lo hacen CIAT y CIMMYT, y en lugar de esto depende de los programas regionales y de capacitación.

Los principales objetivos de la transferencia de tecnología de CIP son: (1) fomentar la creación de fuertes programas de investigación nacional en papa y (2) transferir nueva tecnología a los programas nacionales. En la

década del 80, el Director General estima que el 50% de los esfuerzos de CIP serán asignados a la transferencia de tecnología. A continuación se describe el sistema actual de transferencia de tecnología y los planes futuros de CIP en esta área.

A. Capacitación

El principal método de transferencia de tecnología son los cursos de capacitación que son conducidos por la jefatura de CIP en Perú. En los primeros años de CIP, los cursos de capacitación fueron exploratorios y de naturaleza general. Ahora, después de algunos años de investigación y desarrollo, CIP puede ser más específico en el desarrollo de cursos de capacitación (por ejemplo, cruzamientos, patología, pruebas de semillas, etc.). CIP divide su adiestramiento en las siguientes áreas:

1. Actividades regionales

Las actividades regionales constan de cursos cortos, seminarios, y visitas que son coordinadas por los representantes regionales. El grupo al que se dirige este programa incluye los científicos nacionales y trabajadores de extensión. Esto será discutido en los Programas Regionales más adelante.

2. Cursos de especialización de CIP

Cada diciembre, los representantes regionales participan en una conferencia con la jefatura de CIP. Antes de la conferencia, cada representante regional confecciona una lista de las necesidades de capacitación de los países, y de la región con la cual ellos trabajan. CIP evalúa estas necesidades y toma sus decisiones con respecto a cursos que pueden ser organizados para el siguiente año. Después de analizar de dónde vienen estas demandas, CIP decide si este curso será ofrecido en inglés, español o ambos. La filosofía que se sigue es la de organizar cursos que tengan una duración de 3 semanas a un mes y con un límite máximo de 12 participantes. Los cursos de CIP durante el año pasado (1980) incluyeron:

- a) Curso básico de semillas, en enero por 3 semanas
- b) Curso básico de semillas, en junio
- c) Curso de almacenamiento
- d) Estudios de economía agronómica
- e) Virología.

3. Capacitación individualizada de CIP

En este programa, el trabajo de capacitación individualizada de un científico se hace en un área especializada. Cerca de 50 fueron capacitados individualmente en 1979. Aproximadamente 15 eran latinoamericanos. Los candidatos a estos programas de capacitación deben completar una solicitud y ésta es enviada al representante regional, quien hace la recomendación a CIP.

4. Becas

Antes CIP otorgaba becas para Maestría y Doctorado con fondos de su presupuesto básico. Ahora estas becas están incluidas en los contratos de investigación de CIP. Los candidatos a Maestría estudian en

la Universidad La Molina y conducen los trabajos de investigación en las oficinas centrales de CIP. Actualmente 3 latinoamericanos (de Bolivia, Ecuador y Perú, respectivamente) están trabajando en su Maestría. Los candidatos a Doctorado son enviados a otros países, pero hacen su trabajo de investigación en las oficinas centrales de CIP, a nivel regional o nacional.

El objetivo es que los estudiantes mantengan un buen contacto con CIP durante los estudios. Si pueden hacerse los arreglos, los científicos de CIP participan en el comité de graduación de los estudiantes. CIP ha encontrado que muchos jefes de departamentos en las universidades de EE.UU. están interesados en este tipo de arreglo. Un factor que limita a las universidades en la conducción de este tipo de programa es el presupuesto. CIP siente que las universidades deberían expandir el presupuesto para capacitación.

5. Asistentes de capacitación

Los candidatos vienen a CIP por más de 4 meses a preparar los materiales para capacitación, los cuales pueden ser usados por el programa nacional. Una persona de Honduras, por ejemplo, vino a CIP para desarrollar los materiales de capacitación para su país. Después de completar su paquete, regresó a conducir la capacitación en su programa nacional. CIP tiene 2 asistentes de capacitación en reserva por año.

6. Adiestramiento a mitad de carrera

Este programa de capacitación está diseñado para científicos de los programas nacionales que hayan trabajado de 10 a 15 años. A un científico visitante se le permite venir a CIP y realizar investigación en su especialidad. Hasta el presente, nadie de Latinoamérica ha participado en este programa.

B. Programas Regionales

Por medio de los programas regionales, CIP tiene contacto directo con los programas nacionales. La principal meta es la de proveer asistencia técnica y apoyo, de tal manera que los programas nacionales pueden conducir su propia investigación, programas de capacitación y transferencia de tecnología.

Latinoamérica se divide actualmente en 2 regiones: (1) América Central y México y (2) América del Sur. En 1979, la jefatura regional de América del Sur se mudó de Perú a Colombia. Una de las razones de este cambio fue poder brindar a CIP la oportunidad de ayudar a convertir a Colombia en un líder de la Región Andina. Los planes futuros contemplan dividir América del Sur en 2 regiones: (1) Región Andina (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela), y (2) Cono Sur (Argentina, Brasil, Chile, Paraguay, Uruguay). Ya que Brasil tiene un gran potencial para el programa de papa, los planes de CIP convierten a Brasil en un país líder en el Cono Sur. Con un país líder en cada región, CIP cree que mucha transferencia de tecnología puede realizarse horizontalmente entre países dentro de la región.

Ya que la mayoría de los países de Centro América tienen programas muy pequeños de papa, pero expresan su interés en el desarrollo de los mismos, surgió la idea de establecer un programa cooperativo de investigación de papa en América Central. Muchos países han tenido experiencia en área específicas (p.e., México tiene un programa fuerte en la producción de semilla; Panamá un buen plan de producción de papa; Costa Rica experiencia en bacteriología; Guatemala interés en almacenamiento de papa; Honduras y República Dominicana preocupación acerca del tizón temprano). Se sugirió entonces que dichos países formaran un grupo regional de papa. El resultado fue que estos seis países formaron PRECODEPA. A principios de 1979, el gobierno suizo aprobó fondos para dicho programa, para los próximos cinco años.

Además de iniciar la investigación, estos seis países ya han trabajado en transferencia de tecnología. Durante 1980, se efectuaron tres cursos para científicos nacionales y trabajadores en extensión de los seis países. Guatemala condujo un curso de capacitación por 2 semanas, Costa Rica llevó a cabo un curso sobre la polilla, y México condujo un curso de producción de papa. La temprana retroalimentación y evaluación de este programa por el personal de CIP para construir una red de investigación de papa y transferir la tecnología ha sido muy positiva. Se considera que este programa tiene mucho potencial en el futuro.

En América del Sur, la representación regional ha dado la asistencia solicitada por los programas nacionales para planear y conducir programas de capacitación dentro de los países. Generalmente estos cursos en los países fueron diseñados para trabajadores de extensión que trabajan directamente con los finqueros. Los cursos fueron conducidos en los siguientes países y el número de participantes fue de: 10 en Bolivia, 20 en Chile y 28 en Colombia.

Los programas nacionales han venido pidiendo un aumento en el número de programas de capacitación. Como resultado, el Representante Regional de CIP y sus científicos han venido dando asistencia a estos programas. Algunos programas de capacitación en el país duran un mes. Una filosofía general ha sido involucrar a los científicos capacitados en los programas nacionales, en los lugares donde estos programas existen, en la enseñanza del contenido de estos programas. Estos programas ayudan a mejorar la imagen y la confianza en sí mismos de los científicos de los programas nacionales. Esto también refuerza el desarrollo de la red internacional de científicos en papa.

Los representantes regionales están jugando un papel catalítico para que los programas nacionales trabajen en los propios problemas del país. La asistencia del representante regional les ayuda a construir programas nacionales sin tener que crear un nuevo programa regional. El representante regional da asistencia a los países en: (1) la evaluación de tecnología conocida y nueva, (2) el planeamiento de programas nacionales de capacitación, (3) la conducción de programas de capacitación y cursos, (4) la identificación y recomendación de científicos claves para recibir capacitación en las oficinas de CIP. El principal objetivo de los representantes regionales es proveer asistencia a los programas nacionales para que sean autosuficientes en investigación y sistemas de transferencia de tecnología.

C. Investigación en fincas

El departamento de ciencias sociales de CIP ha estado interesado en la iniciación y propagación de la idea de investigar en fincas, como parte de las actividades de investigación regional. En 1979, CIP condujo 3 eventos de adiestramiento en investigación en fincas. Tres chilenos estuvieron durante 2 semanas en el CIP y 2 mejicanos participaron en un segundo curso. El tercer evento, que duró 3 semanas, fue un curso para personal adiestrado de Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, México y Perú.

El principal objetivo del adiestramiento ha sido aprender y aplicar conceptos básicos para investigar en las fincas. La metodología usada es similar al modelo de CIMMYT, aunque menos intensiva. Los datos obtenidos son analizados a mano o por calculadoras manuales. Un objetivo de este tipo de investigación ha sido analizar el uso de tecnología por el finquero. ¿Qué tecnología usa el finquero? ¿Le sirvió? ¿Se obtuvieron los resultados esperados? ¿Fue rentable? ¿Qué opinó el finquero sobre la tecnología? Ecuador y Perú son países de Latinoamérica que ahora tienen proyectos de investigación en fincas.

El departamento de ciencias sociales le dio asistencia a Ecuador para conducir una encuesta de finqueros en la parte norte de Ecuador. La encuesta mostró que la tecnología que se suponía que era la mejor, no fue necesariamente evaluada como la mejor por el finquero. La encuesta también identificó las limitaciones que los finqueros tienen para adoptar la nueva tecnología de la papa. Después de analizar los datos, se encontró que la investigación actual no estaba dirigida hacia los resultados del estudio.

Se identificaron las siguientes limitaciones:

- a) El problema más obvio fue el gorgojo del tubérculo andino. No se le brindada mucha atención a este problema por parte de la investigación o la extensión. Las soluciones técnicas son conocidas, pero esta tecnología necesita ser comunicada a los finqueros;
- b) Los finqueros estaban fraccionando las aplicaciones de fertilizantes.
- c) Los finqueros estaban usando el herbicida equivocado para controlar una determinada maleza;
- d) El control de insecticidas es muy importante pero los finqueros estaban aplicando dosis más fuertes de lo necesario;
- e) Se encontró que las semillas certificadas no eran mejores que las de los finqueros. No eran económicamente superiores.

Los resultados de la encuesta son usados ahora por los investigadores y extensionistas en el diseño de investigación y programas de transferencia de tecnología en esta área.

Otro ejemplo ha sido el simple sistema de almacenaje de semilla. En Perú se han ofrecido cursos de sistemas de almacenaje de semilla. La filosofía es hacer pensar al finquero en un almacenamiento en pequeña escala en lugar de uno en gran escala. Como parte de los cursos cada entrenado desarrolla un proyecto. En el Norte y partes altas del Perú los entrenados iniciaron proyectos de almacenaje de papa cosechada. Se mostraron fotografías de estructuras de almacenamiento a los entrenados para que observaran

diferentes formas y tamaños. CIP brindó algunos fondos para este proyecto. Esto empezó hace dos años, y ahora los finqueros están utilizando fondos propios para construir sistemas de almacenaje de papa cosechada.

Los programas de investigación en fincas mostraron gran potencial para el desarrollo de equipos interdisciplinarios que involucraran a los científicos en papa, científicos sociales (antropólogos, economistas y sociólogos) y extensionistas, que pueden tener un impacto en re-dirigir la futura investigación de papa transfiriendo la tecnología apropiada a los finqueros y desarrollando políticas agrícolas que eliminen las limitaciones de los agricultores. El entrenamiento de científicos y extensionistas para que conduzcan sus propios programas de investigación dará datos e información que los programas nacionales y los Centros Internacionales podrían usar en futuras investigaciones y programas de extensión.

D. Departamento de Ciencias Sociales¹

El Departamento de Ciencias Sociales de CIP conduce investigaciones en tres tópicos principales: (1) restricciones de la producción de papa en los países en desarrollo, (2) el rol potencial de la papa como un cultivo alimenticio en el trópico y (3) los procesos y consecuencias de un cambio tecnológico. El principal objetivo de estudiar las restricciones es el desarrollar y probar procedimientos en el campo para identificar las limitaciones de la producción de papa a nivel de finca y para evaluar las soluciones técnicas posibles. Además del objetivo metodológico, esta investigación genera una información muy importante sobre los sistemas de producción de papa y sus problemas en diversos ambientes. El Departamento de Ciencias Sociales está involucrado en el desarrollo y transferencia de tecnología relacionada con la investigación en fincas que se discutió anteriormente.

Otro enfoque del grupo de ciencias sociales es medir el rol potencial de la papa como un cultivo de alimento en el mundo en desarrollo. Un número de estudios han sido, o están en proceso de ser publicados. Los principales propósitos de estas publicaciones son: (1) proveer información acerca de la papa a los que toman las decisiones en los países, (2) proveer al país una idea de la situación actual de la papa y (3) facilitar la comunicación de ideas de los países hacia CIP para su incorporación en investigaciones futuras. En Latinoamérica, se ha hecho una publicación en Chile, otra se está imprimiendo en Ecuador y un estudiante está completando una tesis sobre la situación en Costa Rica.

Otros proyectos iniciados por el departamento de ciencias sociales son:

- 1) Diseño de sistemas agrícolas para la producción de papa;
- 2) Estudio de los patrones de consumo de papa; y
- 3) Evaluación de la transferencia de tecnología de la papa.

En países con áreas de selva tropical hay interés en iniciar la producción de papa, pero la transferencia de tecnología de otros áreas no es directa. La tecnología de la papa debe ser introducida dentro de los distintos sistemas de cultivo. Actualmente, un antropólogo está estudiando los sistemas

¹ Mucha de la información en esta sección está tomada del informe anual de CIP de 1979.

de cultivo en cuatro áreas del Perú. En 1979, el Departamento inició un estudio de los patrones de consumo de papa.

El grupo de ciencias sociales está iniciando algunos estudios de evaluación. Este grupo está iniciando una investigación evaluativa en Perú y Guatemala sobre la tecnología de almacenamiento de papa. Los estudios de evaluación tratarán de determinar si la tecnología de papa ha sido adoptada y qué impacto ha tenido en los finqueros. El estudio también se interesará en los factores relacionados con la adopción o no adopción de la tecnología de almacenamiento de papa. Los datos de estos estudios evaluativos darán información a los investigadores en papa y a los extensionistas para diseñar programas futuros de investigación y programas de transferencia de tecnología.

E. Departamento de Comunicaciones¹

El Departamento de Comunicaciones apoya a otros departamentos de CIP y utiliza una gama muy amplia de medios de comunicación con las audiencias a las que la tecnología está dirigida. El departamento tiene unidades audiovisuales, de duplicación, dibujo artístico y composición de textos. En 1979, se enviaron por correo 2.589 Informes Anuales y 2.411 publicaciones adicionales, que se solicitaron. CIP tiene una lista de aproximadamente 2.500 personas a las cuales les envía información por correo. Las publicaciones son distribuidas sin ningún costo para los programas nacionales, a menos que sean grandes cantidades, en cuyo caso hay recargos.

CIP ha publicado un compendio sobre las enfermedades de la papa. Todas las enfermedades conocidas han sido descriptas. Cada enfermedad fue descrita por un experto. En un futuro cercano, CIP publicará un manual sobre semilla botánica. En 1979, los científicos de CIP produjeron 49 publicaciones, muchas de las cuales fueron artículos de revistas científicas.

La unidad de dibujo artístico se relaciona prácticamente con cada trabajo, realizando empastados, dibujos, diseños, letreros, Informes Anuales, informes de conferencias de planeamiento, 24 circulares de CIP, 5 lecciones de entrenamiento, diseño, preparación de formularios especiales de CIP, preparación de carteles, trabajo artístico para diapositivas, de gastos y publicaciones. Se prepararon, publicaron y enviaron veinticuatro publicaciones de CIP (12 en español y 12 en inglés) para describir varios aspectos de la operación de CIP en 1979. Además se distribuyeron 60 impresos en el área local y en América del Sur. El personal también hizo ediciones, libretos, grupos de diapositivas y traducciones; y dio información, visitó a periodistas y preparó informes especiales.

¹ La mayoría de la información de esta sección ha sido tomada del Informe Anual de CIP de 1979.

El Departamento de Comunicaciones también opera una biblioteca de papa con énfasis en aspectos de investigación y con las prioridades de interés de CIP. El crecimiento de esta colección en 1979 fue en esta dirección. Se notó gran demanda en la parte de referencias, préstamo de libros, préstamos de otras bibliotecas, búsqueda de bibliografía de tópicos especiales y servicios de actualización. Esta gran demanda provino tanto de los miembros locales de CIP como de los regionales. En conjunto con la biblioteca, CIP está haciendo esfuerzos para comunicarse con antiguos participantes de los programas. Hasta este momento, CIP no ha desarrollado una lista de las personas capacitadas. No se han asignado recursos financieros para este seguimiento.

El Departamento de Comunicaciones está fuertemente involucrado en el desarrollo de la comunicación en los programas de capacitación e investigación. Un ejemplo de capacitación es su trabajo con el grupo de almacenamiento de papa. El Departamento de Comunicaciones trata de concientizar al grupo de almacenamiento de papa de que tienen una obligación de transferir tecnología. A través de interacción y planeamiento, son asistidos en el diseño de programas en transferencia de tecnología. El Departamento de Comunicaciones está tratando de que la capacitación, la comunicación, e investigación tengan una meta común.

PARTE B. ANALISIS DE ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA Y RECOMENDACIONES PARA SU MEJORAMIENTO

El principal propósito de esta sección es el de proveer un análisis de las actividades de transferencia de tecnología en América Latina y hacer recomendaciones para su mejoramiento. A pesar de no cubrir todos los aspectos de transferencia de tecnología, la discusión y recomendaciones siguientes cubren sus principales aspectos en América Latina.

1. CONTACTOS PERSONALES

Se apuntó anteriormente que el contacto personal con los Centros Internacionales (CI) fue considerado uno de los medios más eficaces de transferencia de tecnología. Hay una variedad de tipos de contacto personal. Los CI no han distribuido sus recursos en forma pareja entre los países de América Latina, y hay muchas razones para esto.

Primero, el contacto es limitado con los países que tienen una situación política inestable, en los cuales la investigación a largo plazo es difícil o imposible de planear e implantar, y las inversiones en personal no serían rentables debido a los cambios en liderazgo.

Segundo, el contacto es limitado con países que carecen de recursos financieros o de tierra para mejorar la productividad agrícola en forma significativa. Muchas de las naciones del Caribe caen dentro de este grupo, mientras que América Central y los países andinos con frecuencia carecen de recursos financieros para investigación y programas de transferencia de tecnología.

Tercero, los Centros Internacionales han decidido concentrar recursos en países claves donde es posible atacar todos los problemas de la producción en forma integrada. De acuerdo al índice de incremento en la producción, el personal es algunas veces regionalizado para esparcir la tecnología a otros países. Algunos ejemplos de patrones serán discutidos posteriormente.

Sin embargo, debe notarse que ese contacto personal sirve para proveer a los CI con nueva información sobre la investigación y nuevas tecnologías y necesidades específicas de los países y regiones. La retroalimentación obtenida por los Centros Internacionales es esencial para su orientación y funcionamiento. Y muchos países en América Latina expresaron el deseo de tener más información para definir los problemas y prioridades de los Centros Internacionales.

En un típico país, los representantes de los Centros Internacionales harían algunas visitas al año, una de ellas durante la cosecha o en algún momento crítico durante la siembra. A nivel nacional visitarían a los coordinadores nacionales de los cultivos y al personal de las estaciones experimentales. Los representantes tratarían de hacer contacto con antiguos participantes de los programas.

La gama de contactos puede verse claramente con el caso del frijol en Centroamérica y México. El contacto con CIAT era mínimo en Panamá porque el principal frijol que se cultiva es el rojo, con el cual el CIAT no

realiza investigación. Panamá recibe la mayoría de su asistencia para frijol de la Universidad de Cornell. Panamá prueba variedades de CIAT en sus estaciones experimentales y manda los resultados a CIAT, pero Panamá no usa estas variedades. Los especialistas de frijol de CIAT hacen pocas visitas a Panamá.

Nicaragua carece de personal entrenado para sostener un extenso programa en frijol, pero prueba las variedades de CIAT. Una variedad, la serie Revolución, ha sido adoptada para usarse en Nicaragua y también ha sido usada en otros países. Nicaragua ve esta variedad como una piedra angular por ser resistente a las enfermedades y satisfacer las preferencias de los consumidores. CIAT visita Nicaragua más frecuentemente, pero los nicaragüenses notan que su propia deficiencia de personal e infraestructura los privan de hacer uso completo de la tecnología de CIAT.

En Costa Rica, un equipo regional de tres personas de CIAT visita periódicamente las entidades involucradas en la producción de frijol, la Universidad de Costa Rica y sus estaciones experimentales, el Ministerio de Agricultura, los productores de semilla y organizaciones de mercadeo y los bancos. CIAT ha financiado una reunión anual para ayudar a estas entidades a coordinar su trabajo del año siguiente.

En México, CIAT ha mantenido estrecha relación con el coordinador nacional de investigación de frijol. A pesar de que no hay especialistas en frijol de CIAT en forma permanente en México, los representantes mexicanos informaron que CIAT ha enviado equipos de especialistas a México cuando surge un problema específico. Además, CIAT ha actuado como coordinador en el proyecto de investigación del mosaico dorado entre México, Guatemala y El Salvador. México hace uso extensivo de la documentación de CIAT y envía sus propias variedades de frijol a CIAT.

En algunos casos, la relación entre un Centro Internacional y un país ha tomado la forma de asignar temporalmente cierto personal a un cultivo específico. Estos acuerdos son algunas veces financiados con dinero de gobiernos extranjeros o agencias internacionales. En Guatemala, por ejemplo, los empleados de tiempo completo de CIMMYT fueron designados para trabajar en el programa de maíz de ese país con ICTA bajo un financiamiento de AID.

Los investigadores se concentraron primero en las tierras bajas tropicales del oeste de Guatemala donde los finqueros comerciales estaban acostumbrados a plantar variedades híbridas. Esta región produce dos tercios del maíz producido en Guatemala. Por medio de ensayos de campo y en estaciones experimentales, se desarrollaron diferentes variedades híbridas y de polinización abierta que igualaron o superaron los rendimientos, preferencias y resistencia de las variedades existentes.

Una ventaja de tener un empleado pagado por CIMMYT que posee su propio vehículo y presupuesto se hizo evidente durante estos ensayos. Cuando la burocracia existente no fue capaz de suplir fertilizante o cualquier otro insumo a las parcelas cuando fue necesario, el empleado corrió con los gastos de su presupuesto dado por CIMMYT. Aunque los gastos nunca fueron altos, ocurrieron en épocas críticas del ciclo de producción.

Al mismo tiempo que se llevaban a cabo más de 1.000 parcelas demostrativas para asegurar que las variedades escogidas fueran apropiadas para las zonas donde eran plantadas, se hizo gran esfuerzo para mejorar la cantidad y calidad de la producción de semillas. En 1976, ICTA solamente produjo 318 Ton. de semilla certificada. En 1981, ICTA estima que 200.000 hectáreas (48% de las tierras bajas tropicales del oeste productoras de maíz) serán plantadas con semilla certificada producida por el ICTA.

Existen algunas razones de peso que justifican el éxito aparente de este ejemplo. Una es la eficiencia de la transferencia del material genético de CIMMYT y su adaptación a Guatemala por medio de más de 1.000 parcelas demostrativas. En muchos otros países, las variedades prometedoras no son suficientemente probadas en el campo o no pueden ser producidas en cantidades suficientes. En Honduras y Costa Rica, los extensionistas no recomiendan variedades específicas debido a la incertidumbre de si pueden o no ser obtenidas.

Un segundo factor está relacionado directamente con el tipo de finquero al cual estas variedades fueron entregadas. Ellos estaban acostumbrados al uso de semilla híbrida, fertilizante, y cierto tipo de insumos, lo cual hizo fácil la adopción de las nuevas variedades producidas por ICTA.

Científicos de CIMMYT e ICTA están ahora tratando de desarrollar variedades que puedan ser adoptadas por los agricultores de subsistencia de las tierras altas.

El tercer factor se relaciona con eventos políticos que cerraron el flujo de semilla híbrida de El Salvador. Como consecuencia, le fue mucho más fácil a ICTA el mercadeo de sus nuevas variedades a los agricultores. Aun no se sabe qué aceptación tendrán estas variedades desarrolladas por ICTA cuando las fronteras sean reabiertas.

Actualmente, al empleado de CIMMYT con ICTA se le han otorgado responsabilidades regionales con el objeto de ver si la lección aprendida en Guatemala puede ser aplicada en algún otro lugar. En este momento los fondos para su mantenimiento son dados por el gobierno suizo. En resumen, la asignación de dos empleados de tiempo completo de CIMMYT a ICTA en Guatemala ha tenido un fuerte impacto en las actividades de transferencia de tecnología en ese país.

En Paraguay, el director de investigaciones nacionales indicó que los programas nacionales de investigación en agricultura carecen de suficiente personal entrenado para hacer uso de la tecnología intermedia que está disponible en los CI. A pesar de que el programa regional de trigo de CIMMYT y el proyecto BID-IICA del Cono Sur ha permitido un mayor contacto personal entre los representantes de los Centros Internacionales y Paraguay, la tecnología transferida no puede ser usada por falta de personal entrenado. El ejemplo de Guatemala podría servir como modelo para fortalecer y desarrollar programas en otros países latinoamericanos como en el caso de Paraguay.

Las visitas personales, ya sea por los CI directamente o por programas regionales o especiales, son y deberán ser muy importantes en el intercambio de ideas, germoplasma y otra tecnología entre los CI y los gobiernos nacionales. Aunque los mecanismos de control existentes algunas veces son bien

recibidos por técnicos nacionales, dependen mucho de amistades y de relaciones establecidas por varios años. En una situación estable esto podría ser excelente. Sin embargo, en una época en la que el personal en ambos lados cambia rápidamente por renunciias, pensiones y/o muertes, estos contactos pueden ser interrumpidos.

Algunas personas recomendaron reuniones regionales anuales en las que los investigadores y administradores podrían estar en una relación más estrecha con los representantes de los CI y poder presentar a los nuevos miembros. Este tipo de reunión puede también facilitar una corriente informativa entre países. CIAT ha efectuado algunas de estas reuniones pero las restricciones presupuestarias han hecho que sean recortadas.

Cuando sea estimado el costo de transferencia de tecnología por medio de visitas personales, el tiempo y costo del viaje, la fatiga emocional y los costos de oportunidad del tiempo también deben ser considerados. Ya que el costo es tan alto, los CI deben prestar atención especial a dos áreas potencialmente débiles.

- 1) ¿Cómo la información transmitida por los representantes de los CI durante las visitas a los proyectos en los países puede pasar a otros oficiales nacionales o bien a alguna persona que podría necesitar la información? En muchos países parece no haber un mecanismo para asegurar que la información acerca de nuevas variedades, recomendaciones y prácticas sea transmitida o anotada.
- 2) Puesto que estas visitas proveen información clave para los CI, ¿cómo se trasmite la información obtenida por los científicos de alto nivel y los representantes regionales de los CI a los Centros propiamente dichas o a las personas que más la necesitan? Existe alguna evidencia que las notas y observaciones dadas en las visitas no son reincorporadas a la operación y orientación de los CI. Esto es especialmente cierto cuando la información puede aplicarse a otra división del CI en vez de a la que representa el especialista de la región.

2. PROGRAMAS REGIONALES

Los programas regionales de CIMMYT y CIP han sido una manera muy eficaz para que los CI desarrollen una relación más estrecha de trabajo con los países de América Latina. Puesto que CIAT fue organizado más tarde y ha estado trabajando con productos tropicales para los cuales se había realizado poca investigación, los primeros años fueron dedicados a la generación de tecnología intermedia para frijoles, yuca, arroz y pastos tropicales. Con la generación de tecnología, CIAT está iniciando programas nacionales y tiene planes futuros para un mejor desarrollo suponiendo que los recursos financieros estén disponibles para esas actividades.

CIMMYT actualmente tiene tres regiones en América Latina: (1) la Región Andina, (2) América Central y el Caribe y (3) Cono Sur. De estos tres programas regionales, el de la Región Andina, que comenzó en 1976, es el más antiguo. Aunque estos programas regionales no cuentan actualmente con la cantidad de personal necesario, se considera la formación de un equipo que debería estar integrado por un mejorador de plantas, un patólogo, un agrónomo especialista en producción y un economista.

El Programa Regional Andino para el trigo y maíz fue calificado como muy exitoso por los administradores y científicos de los programas nacionales de los países andinos. Las ventajas de los programas nacionales, con respecto a las visitas esporádicas de los científicos de CIMMYT, son numerosas. Varios países andinos indicaron que el tener personal de CIMMYT estacionado en Quito, Ecuador, ha resultado en una mayor asistencia técnica directa a los programas nacionales con mayor continuidad. Cuando surgen problemas en trigo o en maíz, el personal regional de CIMMYT es capaz de responder directamente a los problemas actuales y a las necesidades de los programas nacionales.

Al localizar al personal de CIMMYT en la Región Andina, su liderazgo en el trabajo con los programas nacionales de investigación y extensión ha resultado en el desarrollo de un sistema de intercambio para maíz y trigo. Esto ha traído como consecuencia el desarrollo de un sistema para compartir germoplasma entre los países, comunicar problemas de investigación y entrenar personal nacional. Se han llevado a cabo algunas conferencias regionales para compartir información científica y de transferencia de tecnología. Otra ventaja de los programas regionales de los países andinos ha sido la asistencia técnica dada a los programas nacionales para la iniciación de la investigación en fincas. Al iniciar estos proyectos se han hecho grandes esfuerzos para unir investigación y extensión. Muchas veces ésta ha sido la primera vez que las dos organizaciones han trabajado juntas. El principal propósito del Programa Regional Andino ha sido ayudar a desarrollar y a fortalecer los programas nacionales de la región y a facilitar el desarrollo de una red regional de científicos relacionados con los productos de CIMMYT.

Al igual que los programas regionales de CIMMYT, los programas regionales de CIP fueron evaluados muy positivamente. Los representantes nacionales están jugando un papel catalítico en hacer que los programas nacionales trabajen en sus propios problemas. Esta asistencia está ayudando a los países a construir programas nacionales sin tener que crear un nuevo programa regional. Los representantes regionales proveen asistencia a los países para (1) evaluar tecnología conocida y nueva, (2) planear programas de entrenamiento en el país, (3) conducir programas y cursos de entrenamiento en el país, y (4) identificar y recomendar científicos claves para que reciban adiestramiento en las oficinas centrales de CIP. Una de las tareas de los programas regionales de CIP es el desarrollar un país líder (Colombia en la Región Andina; Brasil en el Cono Sur) en cada región, el cual da asistencia en la transferencia horizontal de tecnología entre países en cada región.

Los programas regionales que actualmente existen deben continuar recibiendo ayuda financiera de los CI. Los fondos no deben ser retirados de los programas nacionales hasta que una red regional de programas sea institucionalizada entre los países. El retiro del Programa Regional de la Región Andina de CIMMYT, por ejemplo, pondría en peligro la investigación en fincas como parte de los programas nacionales en los países andinos. Hasta que la investigación en fincas esté bien establecida como parte del programa nacional del país, debería continuar recibiendo apoyo técnico a través del programa regional.

Para el caso de los cultivos que no tienen programas regionales, a los que nadie más les está dando asistencia o desarrollando una red regional, se recomienda que los tres Centros Internacionales desarrollen programas regionales para estos cultivos. Estos programas fortalecerían las relaciones entre los Centros Internacionales y Nacionales y al mismo tiempo construirían una red regional de científicos para el cultivo. Esto aumentaría el desarrollo de los programas nacionales y la transferencia tecnológica entre los dos niveles.

3. ACTIVIDADES DE ADIESTRAMIENTO

Los actividades de adiestramiento son de vital importancia en la transferencia tecnológica de los CI a los programas nacionales. No solamente ellos brindan una excelente oportunidad para un intercambio de información, sino que crean relaciones claves entre los científicos de alto nivel, los representantes regionales de los CI y los futuros líderes de los programas nacionales de investigación.

En general, los países reportaron que la calidad del entrenamiento es alta y quieren enviar más personas a recibir entrenamiento. Algunos países, como México, envían un número de especialistas para entrenamiento cada año. Otros mandan especialistas de acuerdo a como estén disponibles. Aquellos que reciben entrenamiento tienden a continuar trabajando en un campo relacionado, aunque pueden ser empleados por un banco, la empresa privada, o asumir la administración de sus programas.

Algunos países más avanzados en el desarrollo de sus sistemas de investigación en agricultura, como Brasil, piensan que el entrenamiento de los CI es muy básico, debido a que sus necesidades son de un mayor adiestramiento especializado que es recibido por medio de programas avanzados en países desarrollados.

Los gobiernos presentaron muchas preocupaciones claves en relación a las actividades de adiestramiento. Una de ellas era la duración del ciclo de adiestramiento. Mientras que los Centros Internacionales y los representantes nacionales creían que es mejor un ciclo más largo, los especialistas de los países opinaron que la extensión comparativamente larga de los cursos en CIMMYT hace que no puedan ser aprovechados en algunos casos. Nicaragua, por ejemplo, tiene tan poco personal calificado que sus administradores creyeron que los ciclos de CIMMYT eran muy largos para que su personal asista a ellos. Ellos están a favor de ciclos más cortos y administrados en el país. Esta preocupación también existe en Paraguay, donde hay poco personal adiestrado.

CIAT tiene actualmente algunos de estos programas cortos. Los directores de los actuales programas de adiestramiento en los Centros o en los países, con alguna reorientación, podrían darle más atención a métodos de audio-tutoría o a cursos cortos para especialistas, quienes, por una u otra razón, no tienen tiempo para seguir cursos en los Centros Internacionales.

Una segunda preocupación se refiere a los prerequisites necesarios para recibir entrenamiento en los CI. Aquellos individuos con carreras universitarias tienen preferencia en los tres Centros. Pero también permiten recibir adiestramiento a aquellos con posiciones importantes en la investigación de sus países. En algunos casos los países pensaron que los individuos sin carrera universitaria no podían ser tomados en cuenta para recibir entrenamiento en los CI. Venezuela considera que éste fue uno de los factores que impidió que dos de sus funcionarios que no eran ingenieros agrónomos pudiesen viajar a CIMMYT para realizar investigación en maíz.

La cuestión es difícil puesto que los materiales de entrenamiento y el trabajo de los cursos debe ser escrito en un lenguaje y nivel apropiado para estudiantes con entrenamiento universitario. Es también difícil el determinar quién selecciona a los que recibirán entrenamiento. Los Centros Internacionales se mantienen firmes en evitar procesos de selección que permitirán que los viajes a los Centros sean recompensas políticas. Esto algunas veces produce conflictos con las inclinaciones de las burocracias. Algunas de estas preocupaciones sobre los prerequisites pueden ser aclaradas por medio de la comunicación de las políticas de los CI a los programas nacionales.

Una tercera consideración referente al entrenamiento en la mayoría de los países latinoamericanos es la falta de personal con grados académicos avanzados (Maestría y Doctorado). En algunos países, factores tales como la inestabilidad política, los bajos salarios, y las oportunidades en el sector privado, han drenado los profesionales entrenados de las Estaciones Experimentales de Agricultura. Hay una gran necesidad de adiestramiento a nivel de posgrado en muchos países.

Algunos científicos expresaron la inquietud de que las fundaciones y agencias internacionales no tienen tantos programas como antes para estudios de posgrado. A pesar de reconocer el importante papel jugado por los Centros Internacionales en el adiestramiento a nivel de posgrado, hubo diferentes reacciones en cuanto a cual debe ser el rol de los CI. Algunos países, debido a sus políticas gubernamentales, prefieren que el dinero sea asignado a los CI con el fin de proveer becas a los países, mientras que otros prefieren que los fondos sean asignados directamente a los programas nacionales con el fin de proveer adiestramiento a nivel de posgrado. Sin importar los métodos utilizados, la mayoría de los países concuerdan en la gran necesidad de recursos financieros para un adiestramiento a nivel de posgrado. Se recomienda buscar fundaciones o agencias que den recursos para estudios de posgrado.

4. PUBLICACIONES Y BOLETINES INFORMATIVOS

Los programas de publicación e información pueden ser de gran importancia para alcanzar a aquel personal que no es visitado por representantes de los CI. Las publicaciones pueden también reforzar los mensajes de las visitas personales.

Los tres CI tienen grandes programas de información que fueron analizados anteriormente. Actualmente, la difusión de estas publicaciones por medio de la investigación y la extensión es limitada. Hay varias razones para esto.

Primero, las interrelaciones entre instituciones agrícolas en cualquier país no están frecuentemente muy bien definidas, de tal manera que los extensionistas tienen poco o ningún contacto con las publicaciones de los CI. Las estaciones experimentales regionales en los países frecuentemente no reciben las publicaciones y deben depender del nivel nacional para que les pasen la información.

Segundo, las publicaciones son frecuentemente generales y pueden ser visitas como irrelevantes por los expertos que las reciben. Los especialistas de los países parecen estar más interesados en el análisis de los problemas específicos o metodológicos que los afectan. Las publicaciones de los CI pueden tener una visión mundial.

Tercero, hay un problema de idioma en algunas de las publicaciones. En CIMMYT, por ejemplo, pocas publicaciones de trigo son hechas en español. (La mayoría de las publicaciones de maíz son en inglés y español). Y, hasta ahora, las que están en español se han publicado mucho después que las que están en inglés. Ahora CIMMYT está haciendo muchas de sus publicaciones simultáneamente en inglés y español.

CIMMYT está actualmente completando una revisión en gran escala de sus publicaciones. Los cambios introducidos incluirán más rapidez en hacer los Informes Anuales (que normalmente están atrasados un año o más) y dirigir sus publicaciones en forma más específica a las distintas audiencias.

Los antiguos participantes de los programas son un grupo muy importante para los CI. Ellos conocen los CI, conocen al personal clave y tienen un gran interés y entienden el desarrollo del Centro. Además, ellos quieren continuar la relación con el Centro. Frecuentemente, los científicos de los CI buscan a los exparticipantes o mantienen correspondencia con ellos. Pero muchos de aquellos con los que no se puede mantener un contacto personal podrían ser alcanzados por un programa de publicaciones.

En general, los frecuentes envíos de CIAT son interpretados por aquellos que los reciben como que hay interés en ellos. La importancia que esto tiene para futuras relaciones con los CI no debería ser subestimada.

El PRECODEPA de CIP tiene su propio conjunto de publicaciones regionales relacionadas con los intereses de sus miembros. Estas publicaciones circulan entre los investigadores en papa de los países miembros, y hay demanda fuera de estos países. Está por verse si las publicaciones regionales podrían servir como modelo para otras áreas.

Aunque la frecuencia de las publicaciones varía, los tres CI hacen uso de las publicaciones como medio de transferir tecnología. En algunos programas donde se trabaja con determinados cultivos hay un número limitado de publicaciones disponibles. Cuando esto ocurre, se sugiere que los científicos que trabajan con estos programas y el departamento de comunicaciones de los CI revisen las necesidades de publicaciones de los programas nacionales. Si el número de publicaciones disponibles es limitado y las necesidades de los programas nacionales justifican su publicación, se recomienda que los CI desarrollen publicaciones o paquetes de programas para diseminar los conocimientos. Con el aumento en los costos de transporte, las publicaciones

efectivas podrían ser desarrolladas para ser usadas por el personal nacional y regional en el entrenamiento y el trabajo con los programas nacionales.

Otra manera efectiva de comunicar información es por medio del boletín informativo del cultivo. En los programas que no tienen un boletín informativo, el desarrollo de uno daría a los científicos del programa la oportunidad de comunicar notas cortas acerca de la investigación actual y la transferencia de tecnología a los países. También daría la oportunidad de anunciar futuros eventos (reuniones, conferencias, grupos de trabajo, etc.) que podrían ser de interés para los científicos de programas nacionales.

En varias estaciones experimentales que visitamos, los fondos para comprar libros profesionales y publicaciones periódicas son limitados (lo cual es también un problema nacional). Los científicos estuvieron interesados en recibir más información, particularmente aquella acerca de la investigación y la transferencia de tecnología en otros países de América Latina. Esto sugiere la necesidad de más información acerca de los programas nacionales en América Latina.

CIAT sugiere a los países mandar artículos acerca de sus programas nacionales. Estos son publicados en el boletín informativo para frijoles, yuca, arroz y pastos tropicales. Otra alternativa que podrían tener los CI es fomentar el compartir ideas y programas de los países por medio de conferencias regionales y reuniones.

5. ADIESTRAMIENTO EN COMUNICACIONES

Actualmente, los participantes en los cursos de los CI no están recibiendo entrenamiento en el área de las comunicaciones. Conociendo la necesidad de mejor comunicación con los agricultores, particularmente pequeños agricultores, y la necesidad de comunicarse más efectivamente con los planificadores nacionales, debería incorporarse algún entrenamiento básico en comunicaciones a los cursos de entrenamiento de los CI.

El contenido podría incluir los conocimientos básicos de los métodos de comunicación y cómo usarlos eficazmente para alcanzar al público al que se dirigen. En los cursos de producción de los CI, por ejemplo, los participantes podrían diseñar una estrategia de comunicación para diseminar información, tomando en cuenta las prácticas culturales o los rendimientos de las variedades para la situación específica de los agricultores. Se recomienda que los CI incorporen más adiestramiento en comunicaciones a los programas existentes. Tal entrenamiento daría a los participantes la oportunidad de aprender métodos básicos de comunicación y sensibilizarlos para usarlos efectivamente.

A nivel nacional, se necesita un entrenamiento más especializado para el personal de comunicaciones. Puesto que estos funcionarios trabajan de cerca con los científicos en preparar los materiales de transferencia de tecnología a los finqueros, necesitan tener los conocimientos especializados y el adiestramiento en el uso de una amplia gama de métodos de comunicación. El entrenamiento es necesario en varias áreas: 1) desarrollo de programas generales o de audio-tutoría, 2) radio, 3) noticias, 4) desarrollo de publicaciones para pequeños agricultores, 5) uso eficiente de la televisión y 6) comunicación con los pequeños agricultores.

Se recomienda que el personal de la unidad de comunicaciones de los programas nacionales de investigación y extensión reciban adiestramiento en métodos de comunicación y cómo usarlos efectivamente con los agricultores. Tal adiestramiento podría ser conducido en forma regional y diseñado para crear un pequeño grupo en cada país con la capacidad de dar entrenamiento a otros científicos agrícolas y extensionistas.

Algunos países en América Latina expresan su interés en aprender cómo producir programas de audio-tutoría. CIAT planea conducir adiestramiento para 8 programas nacionales sobre las técnicas para producir programas de audio-tutoría con un aporte de la Fundación Kellogg. Si las necesidades de otros países justifican el adiestramiento, se recomienda que se conduzca un programa de adiestramiento diseñado para llenar esas necesidades. El proveer más adiestramiento en comunicaciones y ayudas audiovisuales a los participantes de los programas de los CI y a las unidades nacionales de comunicación podría ayudar a desarrollar las estrategias para la transferencia de tecnología de los Centros Internacionales y Nacionales.

6. PROGRAMAS DE AUDIO-TUTORIA

Un método más reciente que se está usando para transferir tecnología es producir programas de audio-tutoría (usualmente diapositivas, cintas y otros). CIAT ha desarrollado 44 programas de audio-tutoría para sus cultivos (frijol, yuca, arroz y pastos tropicales). La intención primordial de este paquete de programas ha sido el de transferir tecnología intermedia a los profesionales de Latinoamérica y otras partes del mundo.

Estos programas de audio-tutoría han sido bien recibidos en los países de América Latina. Además de haber sido usados en el adiestramiento de científicos de programas nacionales, han sido comprados por algunas universidades agrícolas para sus cursos y por compañías privadas para entrenar ejecutivos y vendedores. Por ejemplo, en Venezuela una cooperativa de agricultores ha comprado todos los 44 programas de audio-tutoría para usarlos en su trabajo. Los paquetes de programas que tienen conceptos básicos y metodologías aplicables a la mayoría de países de América Latina o regiones particulares podrían ser desarrollados por los CI, el personal regional y los programas de investigación nacional para adiestrar personal de investigación y extensión.

Los Centros Internacionales no deben tener la función de desarrollar paquetes de programas para que los países los usen en la transferencia de tecnología a los agricultores. Si los países desean tener estos paquetes, esto debe ser su propia responsabilidad. Los paquetes producidos pueden ser compartidos por los países si el contenido se aplica a otras regiones.

En la reunión regional andina, se sugirió que CIMMYT y CIP produzcan programas de audio-tutoría con conceptos básicos y metodologías aplicables a sus cultivos. Muchos países de la Región Andina expresaron interés en esta idea. Si los programas tutoriales son desarrollados con materiales relevantes y el personal está entrenado para usarlo efectivamente, los paquetes de programas pueden tener un efecto multiplicador en la transferencia de tecnología.

Se recomienda que los tres CI desarrollen un paquete actualizado para comunicar tecnología intermedia apropiada a los programas nacionales. Tales programas podrían ser usados por el personal regional de los CI y los científicos de los programas nacionales para entrenar otros científicos y extensionistas.

7. INVESTIGACION EN FINCAS

Un programa muy positivo que los CI han iniciado en los últimos años es la investigación en fincas, conducido con la cooperación de científicos nacionales. En algunos casos, ha juntado la extensión y la investigación, y esto ha mejorado las relaciones de trabajo entre las 2 organizaciones. Esto ha permitido que los agricultores hagan sugerencias que puedan ser utilizadas para desarrollar programas apropiados de tecnología e información.

Uno de los principales propósitos de la investigación en fincas es que se adopte la tecnología mejorada no solamente en las fincas demostrativas sino también en las fincas adyacentes. Los resultados obtenidos en algunas áreas, particularmente en Ecuador, indican que los agricultores quieren ser seleccionados para participar en programas futuros de investigación en fincas. Muchos de los científicos y extensionistas que fueron entrevistados creen que este método es el mejor o uno de los mejores para lograr que la tecnología se adopte. En algunos países, los científicos nacionales y extensionistas sienten la necesidad de entrenar más investigadores y extensionistas en cómo conducir la investigación en fincas.

Para llenar estas necesidades es recomendable que los CI sean líderes en adiestrar a los que conducen los programas nacionales de adiestramiento en la conducción de cursos de investigación en fincas en sus propios países. El objetivo de este entrenamiento debe ser el adiestrar un pequeño grupo de investigadores y extensionistas para proveer liderazgo dentro del propio programa nacional y entrenar otros investigadores y extensionistas en cómo conducir la investigación en fincas. Este tipo de entrenamiento permitiría acumular experiencia en los programas nacionales para conducir sus propios proyectos de investigación en fincas. Este entrenamiento y asistencia técnica puede ser dada a los programas nacionales por medio de los programas regionales que actualmente están en operación o los nuevos que puedan ser establecidos. Si hay experiencia en investigación en fincas, los recursos pueden ser utilizados para dar adiestramiento junto con el personal de los CI. Con la participación de científicos de programas nacionales y extensionistas, se mejorará la imagen de los profesionales y se desarrollará más la red regional.

8. EVALUACION DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Aunque se necesitan más recursos para lograr un mayor desarrollo de los sistemas de transferencia tecnológica de los tres Centros Internacionales, cada Centro, a su manera, está asignando recursos a esta área. Con los rápidos cambios en métodos de transferencia tecnológica e incrementos en los costos, es importante que cada CI evalúe la efectividad y la eficiencia de sus programas para llenar las necesidades regionales y del país en general. A pesar del limitado número de evaluaciones que se han completado, los tres Centros tienen algún tipo de evaluación bastante adelantada. CIMMYT actualmente está completando una evaluación de sus programas de comunicación con los países miembros, mientras que CIAT está iniciando estudios de los programas de audio-tutoría. Por medio de su departamento de Ciencias Sociales, CIP está iniciando una investigación sobre la adopción de procedimientos para almacenar papa y los factores relacionados con ella.

Estas evaluaciones pueden suministrar datos e información que permitirían hacer recomendaciones sobre futuros programas de transferencia tecnológica.

Se recomienda que los tres Centros asignen más recursos para evaluar sus programas. La asignación de recursos a la investigación en fincas es un ejemplo de como las evaluaciones pueden proveer información para alterar o mejorar este tipo de investigación y así aumentar la adopción de tecnología agrícola. La información de estos estudios puede servir para planear y desarrollar futuros programas nacionales de investigación en agricultura, los servicios de extensión y los Centros Internacionales. Una evaluación de los programas existentes puede también proveer información para buscar más ayuda financiera, de parte de los encargados de las políticas nacionales y de agencias internacionales, para la investigación agrícola y los programas de transferencia de tecnología.

CAPITULO IX.
RESUMEN Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO IX. RESUMEN Y RECOMENDACIONES

I. INTRODUCCION

Las visitas a los centros internacionales y a los programas nacionales de América Latina y el Caribe realizadas por el equipo de ISU dieron por resultado dos impresiones muy claras. Ellas son: (1) el personal de los Centros Internacionales y los programas nacionales en su mayoría trabaja diligentemente para mejorar la productividad agrícola y muchos de ellos trabajan horas extraordinarias con un celo casi misionario para proveer semilla de alta calidad y recomendaciones para los mercados locales; (2) los problemas (incluyendo los de presupuesto, infraestructura, transporte, enfermedades y plagas, variaciones climáticas, prácticas agrícolas y adiestramiento) son tan serios, tan complejos y cambian tan rápidamente que las soluciones deben continuar su evolución a un ritmo acelerado. Los brotes de nuevas enfermedades, los cambios en las prioridades del mercado y de los productos y los cambios políticos que afectan a la agricultura han revolucionado las prácticas de producción y el sistema de transferencia de la nueva tecnología.

Este capítulo examina brevemente la presente situación de cada cultivo y de las actividades de transferencia de tecnología. Fue el mandato del proyecto no solo hacer recomendaciones acerca de cultivos específicos y actividades de transferencia, sino también desarrollar ideas específicas para proyectos que las sustenten. El capítulo X presenta once ideas de proyecto. El presente capítulo y el capítulo X deben ser considerados como una unidad.

Las recomendaciones e ideas de proyecto no son todas creaciones del equipo de ISU. De hecho, el equipo pasó mucho tiempo recolectando, sintetizando y evaluando ideas expresadas por expertos de los países y de los Centros Internacionales. Muchas de las recomendaciones ya estarían llevadas a la práctica si aquellos con las ideas también contaran con acceso a los fondos necesarios para ejecutarles. Por ello, en muchos casos se necesitaría poca persuasión para convencer a los programas nacionales y Centros Internacionales de ponerlas en marcha.

La corta duración del proyecto y las diferencias de escala en las recomendaciones han dado como resultado una cierta desigualdad. Algunas recomendaciones están casi completamente desarrolladas como proyectos con potencial. Otras son en estos momentos sólo ideas con una cierta elaboración. Esto no significa que estas últimas merezcan menos atención. Sólo significa que en el momento de proponerlas no se contó con el personal necesario para elaborarlas.

Antes de ocuparnos del resumen y las recomendaciones para los productos específicos, el equipo considera importante hacer una relación general de las prioridades en el otorgamiento de fondos para investigación.

Durante la primera semana de la visita del equipo de ISU a CIMMYT surgió la pregunta: "¿Podrían usarse los fondos del 'Presupuesto Básico sin Restricciones' de los Centros Internacionales para financiar las ideas

de proyecto a desarrollarse al final de este estudio?" Este tema nunca se había discutido con BID y el Contrato firmado por BID y ISU no hace referencia al asunto.

Sin embargo, el hecho de que exista la posibilidad nos mueve a presentar esta declaración de posición. Admitimos que las visitas a los países y a los Centros fueron demasiado breves para absorber y comprender el alcance y los detalles específicos de los programas de los tres Centros Internacionales. Sin embargo, no existe casi la duda de que durante el transcurso de las visitas a cada Centro hemos podido formular una sólida apreciación de los programas y del personal con que cuentan. En todo caso, esperamos que nuestras opiniones reflejen fielmente el espíritu y la información, los conceptos y las ideas específicas que tan generosamente compartieron con nosotros los administradores y personal de CIMMYT, CIAT y CIP. Es nuestra conclusión que los Centros Nacionales coinciden con estas opiniones.

Primero, una generalización acerca del personal de los Centros Internacionales (directivo, científico, técnico y de apoyo). Son profesionales dedicados, imaginativos, con una gran motivación y habilidad en el desempeño de sus labores. Han contribuido activamente al logro de los objetivos identificados en sus mandatos. Somos conscientes de que no hablamos con todo el personal y que, además, existen diferencias en cuanto a niveles de productividad (pasada y potencial) entre sus miembros.

Sobre la base de sesiones intensivas en los tres Centros Internacionales hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- 1) Los programas de investigación (genética, producción, economía, etc), adiestramiento y transferencia de tecnología son efectivos y, comparados con programas similares con los que estamos familiarizados, son altamente productivos y la relación beneficio/costo es ciertamente alta.
- 2) Los programas de los Centros Internacionales están dirigidos a las necesidades específicas de los países latinoamericanos en los que a este estudio concierne.
- 3) Cada uno de los Centros Internacionales ha delineado conceptos y procedimientos para llenar las necesidades de los programas nacionales más eficazmente (dentro de las restricciones definidas en sus mandatos). En general, están llenando estas necesidades dentro de los límites prescritos, que reflejan los puntos de vista filosóficos y las pautas que conciernen a los respectivos papeles que deben desarrollar los Centros Nacionales e Internacionales.
- 4) Las limitaciones presupuestarias de cada uno de los Centros Internacionales ya imponen restricciones a ciertas actividades y a los planes de programa que se perciben como necesarios para utilizar el potencial del germoplasma y de la tecnología de producción disponibles. Y las restricciones presupuestarias están exacerbadas por la inflación. Entre los programas que en la actualidad se encuentran limitados por las restricciones financieras está el adiestramiento de los profesionales nacionales que es necesario para utilizar el germoplasma y la tecnología presente y futura.

- 5) Los países con los programas agrícolas más avanzados y mejor desarrollados están cosechando los mayores beneficios de los programas de los centros internacionales. La evidencia indica que la mayor esperanza de desarrollar una investigación agrícola y programas de tecnología más efectivos en los países con programas menos desarrollados (un eufemismo por decir no existentes en algunos casos) radica en un esfuerzo acelerado por parte de los centros internacionales y la provisión de asistencia adecuada a las necesidades específicas de cada uno de los países. Dicha aceleración de los esfuerzos de los centros internacionales requerirá incrementos de presupuesto apropiados.
- 6) En vista de las conclusiones anteriores, el equipo desea enfatizar que sería un lastimoso error desarrollar perfiles de proyecto financiados con fondos del "Presupuesto Básico sin Restricciones" de los centros internacionales.

El equipo reconoce que no es posible fortalecer los centros internacionales y los programas nacionales de manera que puedan tener programas muy complejos para cada producto. Por consiguiente, muchas de las recomendaciones representan los resultados de una búsqueda del modo más económico de producir resultados de investigación válidos.

A pesar de que el equipo apoya vigorosamente el financiamiento de los centros internacionales, también vemos la necesidad de fortalecer las instituciones nacionales y de expandir el rol de los programas nacionales. Muchos de los sistemas más promisorios para una investigación efectiva comprenden la utilización de la asistencia de los programas regionales de los centros internacionales junto con programas nacionales importantes. Brasil, por ejemplo, ostenta credenciales muy importantes en el campo de la investigación de varios productos y podría tornarse un centro regional para la investigación multinacional. Muchos otros programas multinacionales están en vías de ejecución. Los centros internacionales a menudo han brindado una asistencia esencial al desarrollo de estos programas y el equipo apoya marcadamente un continuo progreso en esta área.

2. INDICADORES ECONOMICOS Y SOCIO ECONOMICOS (Capítulo II)

En este capítulo se han reunido datos del Departamento de Agricultura, FAO y Banco Mundial y se han hecho algunos análisis para destacar tendencias.

Todo dato de tipo censal está sujeto a error y sospechamos que algunos, especialmente en el caso de países en desarrollo, deben ser tratados con la reserva apropiada. Hemos encontrado estimaciones diversas para un mismo dato específico, como por ejemplo la superficie de producción de un producto dado en un país dado en un año específico. El Cuadro XI-5 de este capítulo ilustra dicha variabilidad entre dos grupos de datos acerca de la producción de arroz.

Hemos tratado de usar la misma fuente de información siempre que nos fue posible para que exista la posibilidad de que, si hubo errores o un sesgo en la recolección de datos, estos sean consistentes entre países, años, productos, etc. En todo caso, estos datos son los que hemos usado.

El Capítulo II presenta la siguiente información:

- Superficie de producción, rendimiento, producción total y tasas anuales de crecimiento para cada uno de los productos (maíz, trigo, arroz, frijoles, yuca y papa) para 24 países en el período 1961-1980;
- Importaciones, exportaciones, consumo de arroz, maíz y trigo;
- Población y tasa de crecimiento de la misma;
- Indicadores socio-económicos escogidos.

Estos datos pueden ser usados para indicar la necesidad de mejoras en la producción agrícola. Hasta cierto punto, algunos de los indicadores de la producción agrícola pueden usarse para interpretar el impacto de los programas de los centros agrícolas nacionales y centros internacionales. Estas interpretaciones, sin embargo, deben ser hechas con gran precaución. Los rendimientos son la consecuencia de la tecnología de producción, los insumos y los caprichos del clima, la inestabilidad política y social y el espectro de los factores económicos (políticas de precios, programas de ayuda exterior, etc).

Los datos de insumo de calorías sugieren que Argentina, Bahamas, Barbados, Chile, Costa Rica, Guayana, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Paraguay, Trinidad/Tobago, Uruguay y Venezuela satisfacen o exceden los requisitos mínimos casi todo el tiempo. Es bien sabido que estos son promedios y no debe interpretarse que indiquen la ausencia de problemas de desnutrición en todos estos países. Colombia y Guatemala varían entre adecuado e inadecuado. La República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Haití y Honduras han estado consistentemente por debajo de los requisitos.

Los niveles de ingreso per capita varían entre las regiones y dentro de cada región. Los países pueden agruparse de la siguiente manera:

- Más altos: Cono Sur, Venezuela, Costa Rica, México, Panamá, Barbados, Jamaica y Trinidad/Tobago;
- Medio: Centroamérica, Zona Andina y Guayana;
- Más bajos: Honduras y Haití.

La mayor presión de la población total sobre la tierra cultivable parece estar en Costa Rica, El Salvador, Colombia, Perú y los países del Caribe, excepto Guayana.

La tasa de crecimiento de la producción agrícola total (que incluye todos los productos agrícolas, forestales y pesqueros) se ha rezagado con respecto al crecimiento de la población en Honduras, México, el Caribe, Perú, y Venezuela. Las tasas más bajas de crecimiento de la producción agrícola (1970-77) tuvieron lugar en Honduras, Perú, Chile, Uruguay y el Caribe, excepto República Dominicana.

El maíz, el arroz, el trigo, el frijol, la yuca y la papa contribuyen en más del 50% al consumo total de calorías. Estos cultivos utilizan más del 50% del área sembrada con cereales, raíces, tubérculos y legumbres en la mayoría de los países.

Las fuentes más importantes de calorías en diversos países son, en el siguiente orden, el maíz, el arroz, el trigo, los frijoles, la yuca y la papa.

La mayoría de los países ha tenido que importar parte de sus alimentos. Solamente Argentina es autosuficiente en maíz, arroz y trigo. Bolivia y Paraguay son autosuficientes en maíz. Costa Rica, Panamá, Colombia y Guayana son autosuficientes en arroz.

Las tasas de crecimiento de los rendimientos han sido positivas, aunque no espectaculares, en la mayoría de los productos y de los países (ver Cuadro II-4 para un resumen de estos datos). Pocos de estos coeficientes son significativos y los frijoles muestran poco progreso.

El Cuadro II-9 presenta un resumen de las principales fuentes de aumentos significativos en la producción (superficie bajo cultivo y/o rendimiento) para los seis productos en los países pertinentes. Estas pueden ser resumidas como sigue:

| | | | (Número de países de un total de 24) Aumentos en la producción debido a tasas de crecimiento significativas en | | | |
|----------|--|---|--|----------------------|--------------------------|-------|
| Producto | No hay información o no hay producción | No se registra aumento en la producción | Rendimiento | Superficie cultivada | Rendimiento y Superficie | Total |
| Maíz | 3 | 6 | 5 | 4 | 6 | 15 |
| Arroz | 2 | 5 | 5 | 6 | 6 | 17 |
| Trigo | 13 | 6 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| Frijoles | 5 | 12 | 1 | 5 | 1 | 7 |
| Yuca | 5 | 7 | 5 | 5 | 2 | 12 |
| Papa | 4 | 8 | 8 | 2 | 2 | 12 |

El Cuadro II-11 presenta una representación gráfica de la medida en que la tasa de crecimiento de la producción de cada uno de los seis productos excede o es inferior a la tasa de crecimiento de la población. En resumen vemos que:

| Producto | (Número de países de un total de 24) | | | |
|----------|--|-----------------------|---|---|
| | No hay información o no hay producción | Las tasas son iguales | La tasa de crecimiento de la producción excede la tasa de crecimiento de la población | La tasa de crecimiento de la población excede la tasa de crecimiento de la producción |
| Arroz | 2 | 0 | 12 | 10 |
| Trigo | 13 | 0 | 3 | 8 |
| Maíz | 3 | 0 | 8 | 13 |
| Papa | 4 | 0 | 10 | 10 |
| Frijoles | 5 | 1 | 6 | 12 |
| Yuca | 5 | 0 | 10 | 9 |

Los países donde la tasa de crecimiento de la población excede la tasa de crecimiento de la producción para uno o varios productos deben obviamente recibir una atención cuidadosa para explicar esta relación y para ver si existen o no programas factibles para incrementar la tasa de producción. Mientras que el aumento de la superficie de producción provee una opción viable en algunos países, es obvio que en la mayoría de los países el incremento de los rendimientos es la única oportunidad disponible para poder incrementar la producción. El resumen de los coeficientes de rendimiento que aparece en los Cuadros II-3 y II-4 revela que existen países con un potencial considerable para el incremento de los rendimientos por medio de un programa de investigación y extensión efectivo. Chile, Guayana, Haití, Perú y Trinidad/Tobago pueden ser citados como ejemplos.

Sobre la base de criterios seleccionados, diversas organizaciones internacionales han designado cinco países (Guatemala, Honduras, El Salvador, Guayana y Haití) como "países críticos," es decir, países especialmente vulnerables a la desnutrición.

3. TRIGO, CEBADA Y TRITICALE

La producción de trigo está concentrada principalmente en la región del Cono Sur y en México. Debido a la falta de variedades apropiadas para las zonas bajas tropicales, la mayor parte de Centroamérica, el Caribe y Venezuela no pueden producir este cereal y deben importar lo que consumen. Las cifras de producción para varios países muestran el siguiente patrón:

CUADRO IX-1.

Superficie cultivada con trigo por país (promedios de 1976-80)^a

| País | (1000 Ha.) | País | (1000 h.) |
|------------------------|-------------------|----------------------|-----------|
| <u>América Central</u> | | <u>Región Andina</u> | |
| Costa Rica | N.I. ^b | Bolivia | 75,8 |
| El Salvador | N.I. | Colombia | 33,0 |
| Guatemala | 56,4 | Ecuador | 23,4 |
| Honduras | N.I. | Perú | 112,0 |
| Nicaragua | N.I. | Venezuela | N.I. |
| México | 762,0 | | |
| Panamá | N.I. | | |
| <u>El Caribe</u> | | <u>Cono Sur</u> | |
| Barbados | N.I. | Argentina | 4894,6 |
| República Dominicana | N.I. | Brasil | 3192,8 |
| Guayana | N.I. | Chile | 602,6 |
| Haití | N.I. | Paraguay | 32,2 |
| Jamaica | N.I. | Uruguay | 325,4 |
| Trinidad/Tobago | N.I. | | |

^aFuente: Departamento de Agricultura de EEUU.^bN.I.: No hay información.

NOTA: Estos datos varían con respecto a los de los capítulos regionales. Estos últimos fueron provistos por los países durante las visitas y son generalmente datos de 1980-81.

La cantidad de investigación desarrollada en este cultivo sigue estrechamente el patrón de producción. Argentina tiene un extenso y bien desarrollado programa con 25 genetistas trabajando en trigo en siete estaciones experimentales y aproximadamente otros 20 trabajando con dedicación parcial en prácticas agronómicas y control de plagas. Brasil también tiene un programa importante y ha desarrollado varios proyectos cooperativos con CIMMYT. En este país, las cooperativas han asumido un rol de liderazgo en la transferencia de nuevas variedades y prácticas a los agricultores y más de 15 técnicos de cooperativas del sur de Brasil se han adiestrado en CIMMYT.

El programa de maíz de México está estrechamente integrado con el programa de CIMMYT en Obregón. Los científicos de CIMMYT trabajan conjuntamente con los investigadores mexicanos. El país emplea 15 científicos con dedicación total que realizan investigación en trigo y llevan a cabo más de 1.000 cruzamientos por año. Se han desarrollado nuevas variedades y aproximadamente 65% de las variedades de trigo en México contiene material de CIMMYT.

El futuro del trigo en Latinoamérica depende en parte de los estudios de otros dos cereales, la cebada y el triticale. Una gran ventaja de estos cultivos es su adaptabilidad a áreas en las cuales la producción de trigo no es posible o es muy limitada. La cebada tiene buena adaptación a las zonas con clima frío mientras que el triticale se comporta bien en zonas mucho más secas que las trigueras. Los científicos mejicanos estiman que el triticale, que se planta ahora en 1.500 a 2.000 hectáreas en ese país, puede reemplazar de 30 a 40% del trigo que se produce si se pueden lograr avances en genética y producción. El triticale es el producto de un cruzamiento del trigo de invierno con centeno (aunque también se está cruzando el centeno con trigo de primavera) y su harina es apropiada para la elaboración de galletas, pero aún se debe estudiar la manera de mejorar su calidad para la elaboración de pan. Las mezclas de harina de trigo y triticale dan como resultado un pan muy aceptable (Nota: El equipo de ISU puede dar fe de esto a través de su experiencia personal).

En la actualidad Argentina siembra 10.000 Ha. de triticale por año y Brasil también tiene una cantidad importante en producción. Chile tiene un programa experimental.

La producción de cebada no es tan extensa como la de trigo en la mayoría de los países de Latinoamérica, con excepción de Perú. Debe anotarse que, aunque muchos países producen este cereal, a menudo es del tipo cervecero, el cual no es prioritario en las investigaciones de CIMMYT. De esta manera, muchos programas nacionales de investigación como el de México, son vigorosos pero no tienen los vínculos sólidos con CIMMYT que se han desarrollado para el trigo. El programa de investigación en cebada de México está financiado en un 50% por la industria cervecera. Los datos de producción de cebada en una pequeña muestra de países demuestra el patrón general de producción. Las zonas más secas y más frías tienden a tener mayor producción y potencial para este cultivo.

CUADRO IX-2.

Producción de cebada por país

| País | Superficie (Ha) | País | Superficie (Ha) |
|-----------|--------------------|---------|--------------------|
| Argentina | 470.000 | México | 300.000 |
| Perú | 165.000 | Bolivia | 103.000 |
| Brasil | 83.000 | Chile | 75.000 |
| Colombia | 63.000 | Uruguay | 50.000 |

Casi todos los países de Latinoamérica que producen cantidades sustanciales de trigo han liberado nuevas variedades que contienen material genético de CIMMYT. Estos países son Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador, Guatemala, México, Paraguay, Perú y Uruguay. Estas nuevas variedades gozan de ventajas tales como menor altura, madurez temprana, mayores rendimientos, mejor contenido proteico y mayor resistencia a las enfermedades.

Las enfermedades y otros problemas de la producción del trigo se mencionan a continuación:

| | |
|---|--|
| - Mildeu polvoso | Chile y otros países del Cono Sur |
| - Roya (todos los tipos) | México, Chile, Argentina, Colombia y Perú |
| - Resistencia al frío | México, Brasil y Paraguay |
| - <i>Fusarium</i> | México, Argentina, Guatemala y otros países del Cono Sur |
| - <i>Septoria</i> | Guatemala, Chile, Uruguay |
| - Control de malezas | Guatemala, Colombia y Cono Sur |
| - Sistemas de fertilización | Guatemala, Chile |
| - Pudrición radicular y otras enfermedades de la raíz | Chile, Brasil |
| - Sistemas de producción de semillas | Argentina, Bolivia |
| - Tecnología de la producción | México y Cono Sur |
| - Toxicidad alumínica | Brasil |

CIMMYT tiene muchos programas especiales (a menudo a nivel nacional o regional) para atacar estos problemas. Existe un programa especial con Brasil para desarrollar variedades tolerantes al aluminio. Se ha desarrollado resistencia a *Septoria* por medio de cruzamientos de variedades de trigo de primavera con variedades de trigo de invierno. Muchas de estas líneas más resistentes están ya disponibles. Argentina y Brasil son países colaboradores en la investigación de *Fusarium*. También se estudia la tolerancia al frío con más de 2.500 líneas y cultivares bajo evaluación para determinar su resistencia a la helada tardía (año 1978-79). Se realizaron cruzamientos adicionales de triticales de invierno procedentes de Turquía con trigos duros de primavera.

En la estación experimental de Poza Rica en Veracruz, CIMMYT está evaluando el potencial de producción de trigo de los trópicos húmedos y las líneas seleccionadas de los primeros ensayos se han distribuido a 29 países en Centroamérica y otras regiones para su evaluación. Es demasiado temprano para determinar si estas variedades conducirán efectivamente a nuevas variedades prometedoras para estos países. Dado el monto del dinero gastado en la importación de trigo, estos países tienen un interés especial en ellas.

El personal de CIMMYT en Ecuador está prestando particular atención al virus del enanismo amarillo de la cebada y a la roya lineal del trigo pero, como se hace notar en el Capítulo III, estos son problemas importantes en toda América Latina. El virus del enanismo amarillo de la cebada afecta el trigo, la cebada y el triticales. Un conocimiento inadecuado de la enfermedad ha llevado a los científicos a subestimar su seriedad e importancia. La Idea de Proyecto No. 4 en el Capítulo X toma este problema en consideración y propone un proyecto regional para atacarlo.

Recomendaciones

1. Programas regionales Los programas regionales de trigo de CIMMYT fueron evaluados positivamente por los países participantes, y deben continuar y ser fortalecidos. Estos programas han aumentado el contacto con personal de CIMMYT y han ofrecido más oportunidades al personal de los países de participar en reuniones donde se puede proveer a CIMMYT de información acerca de las necesidades de los países. Países como la Argentina querrían tener un representante en el Consejo Directivo de CIMMYT. Mientras que esto puede ser importante simplemente como un asunto de orgullo nacional, la recomendación más importante sería la de proveer continuamente a los países oportunidades de participar en los programas, ya sea regionales o a nivel central. El Comité Coordinador recomendado en la Idea de Proyecto No. 1 sería un mecanismo para lograr los objetivos deseados.

2. Estudios de trigo con tolerancia a la sequía y al frío A pesar de la atención que recientemente ha prestado CIMMYT a este tipo de trigo, México, Bolivia y Argentina favorecen un mayor énfasis en esta área. México informó que la atención mundial de CIMMYT ha llevado a un desarrollo de variedades con características que no son específicamente probadas en términos de resistencia en México. México cree que se pueden sembrar 2 millones de hectáreas adicionales con variedades bien adaptadas para expandir la producción de este producto. Recomendamos el trabajo continuo de CIMMYT en esta área y un aumento de la comunicación con Argentina, México y otros países interesados. Un sistema de pruebas con colaboración entre países puede resultar beneficiosa. Como parte de este proceso deben estudiarse los resultados de la substitución de trigo por triticale.

3. Un Proyecto regional sobre el virus del enanismo amarillo de la cebada en los cereales de Sudamérica (Idea de Proyecto No. 4). Se recomienda su consideración para el otorgamiento de fondos.

4. Publicaciones Varios países mencionaron que las publicaciones de CIMMYT sobre trigo no están muchas veces disponibles en castellano. Es cierto que las publicaciones de CIMMYT en idioma español son esencialmente aquellas que corresponden a maíz ya que este cultivo es generalizado en América Latina mientras que el trigo no lo es. Recomendamos que CIMMYT explore los medios de proveer a América Latina con información relevante acerca de los adelantos en materia de trigo en forma regular. Mucho de lo que se ha publicado en inglés no es relevante en América Latina, de forma que un boletín informativo o una circular periódica pueden ser suficientes. Hasta el presente, las publicaciones no están sirviendo adecuadamente a la audiencia latinoamericana.

5. Investigación en fincas Este tipo de investigación entre CIMMYT y los países fue mencionada por algunos como un programa importante. Creemos que esta investigación es de gran importancia especialmente en áreas donde la minimización de los riesgos puede ser una condición necesaria para la adopción de tecnología por los pequeños productores.

6. Adiestramiento del personal del sector privado en trigo Recomendamos que CIMMYT busque nuevos cauces de adiestramiento además de los existentes por medio de los gobiernos y las agencias de investigación. Por ejemplo, la mayoría de los países del Cono Sur informaron que había problemas con la transferencia final de tecnología de las nuevas variedades y de las técnicas de producción de trigo. La solución de Brasil ha sido el adiestramiento de 15 empleados de cooperativas privadas en CIMMYT. A su vez, estos empleados de las cooperativas han desarrollado canales de comunicación con CIMMYT para mantenerse al tanto con la nueva tecnología. Una ventaja de las cooperativas es que proveen una gama completa de información y servicios a los agricultores y a menudo es fácil comunicarse con ellos en busca de ayuda. Los agentes de extensión a menudo están a cargo de un territorio demasiado grande para poder estar disponibles regularmente. Este arreglo con las cooperativas en Brasil ha sido lo suficientemente exitoso como para justificar el estudio de otras oportunidades en diversos países. Argentina, con un promedio de un extensionista por cada 1.600 agricultores, sería un candidato obvio para este tipo de adiestramiento. Uruguay y Chile no tienen personal de extensión para transferir nuevas variedades a los productores. El adiestramiento de agencias de transferencia privadas en estos dos países sería de un beneficio substancial.

7. Duración y nivel de adiestramiento CIMMYT fue criticado por algunos representantes de los países por tener programas de adiestramiento que son demasiado largos y otros que son demasiado cortos y básicos. Mientras que se elogió al programa de adiestramiento general, se recomienda un estudio adicional para encontrar la forma de facilitar el adiestramiento adecuado a las necesidades de cada país. En algunos casos, se pueden proveer oportunidades de adiestramiento más especializado en el centro por intermedio de acuerdos individuales. Esto se hizo en Brasil para el arroz. En otros casos, se necesitan programas que provean de apoyo a estudios doctorales en una universidad.

En el extremo opuesto, Paraguay considera que un programa de seis a nueve meses de duración en CIMMYT es demasiado largo para su reducido personal. En casos como éste, cursos cortos regionales pueden ser más apropiados. CIAT ha desarrollado cursos de este tipo que son ofrecidos al personal del país que los solicite.

8. Cebada Los países de América Latina tradicionalmente han estado más interesados en la cebada cervecera que en la cebada para consumo directo humano. A pesar de que esta última parece promisorio, muchos programas nacionales deberían fortalecerse en esta área antes de que se puedan usar las variedades nuevas en forma efectiva. Probablemente se necesitará más comunicación con respecto a las ventajas dietéticas y de producción de este cultivo antes de que pueda generalizarse su adopción. Una responsabilidad de CIMMYT podría ser la de informar acerca de los resultados de la substitución de trigo y triticale por cebada en términos de nutrición, limitaciones de producción, etc. Mucho del potencial de estos cultivos radica en la ventaja comparativa de algunos en el uso de tierra que no es apropiada para otros.

9. Triticale El triticale es un cultivo que no está difundido aún pero que parece contar con un gran potencial para el futuro. Como en el caso de la cebada, se necesitan programas nacionales para educar al público en el uso de este cereal y sus ventajas sobre otros productos. Se necesitan también estudios acerca de variedades adecuadas para panificación que serán esenciales si algún día este cultivo ganara popularidad en América Latina. La investigación en esta área es muy importante.

4. MAIZ

El maíz es un cultivo alimenticio básico en casi toda Latinoamérica. En algunos países, como México, es el cultivo más importante en términos de insumo dietético. En otros, sigue en importancia al arroz y al trigo. En países como Uruguay y República Dominicana es importante como fuente de alimento de aves y porcinos.

CUADRO IX-3.

Superficie de producción de maíz por país (promedio 1976-80)^a

| País | Superficie (1000 Ha) | País | Superficie (1000 Ha) |
|------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| <u>América Central</u> | | <u>Región Andina</u> | |
| Costa Rica | 42,8 | Bolivia | 242,8 |
| El Salvador | 259,0 | Colombia | 613,4 |
| Guatemala | 654,2 | Ecuador | 126,8 |
| Honduras | 333,8 | Perú | 354,0 |
| Nicaragua | 200,8 | Venezuela | 439,4 |
| México | 7.896,0 | | |
| Panamá | 80,6 | | |
| <u>El Caribe</u> | | <u>Cono Sur</u> | |
| Barbados | N.I. ^b | Argentina | 3.659,8 |
| República Dominicana | 22,2 | Brasil | 11.353,0 |
| Guayana | 3,1 | Chile | 110,4 |
| Haití | 262,2 | Paraguay | 265,0 |
| Jamaica | 15,2 | Uruguay | 140,4 |
| Trinidad/Tobago | N.I. | | |

^aFuente: Departamento de Agricultura de EEUU (USDA).

^bN.I.: No hay información.

NOTA: Estos datos pueden diferir de los de capítulos regionales. Estos últimos fueron suministrados por los países durante las visitas y son para 1980-81.

La presente situación del maíz en América Latina en general puede ser caracterizada como sigue:

- A menudo hay dos clases de sistemas de producción de maíz: un sector de agricultores de subsistencia que cultivan variedades de polinización abierta que llegan a los tres metros de altura, y un sector moderno y completamente mecanizado que produce sobre la base de híbridos de alto rendimiento y que usa un paquete completo de fertilizantes y controles químicos. El sector moderno ha sido testigo de los mayores aumentos en rendimiento y producción en los últimos años.
- Casi todos los países de Latinoamérica tienen programas de investigación en maíz y casi todos han liberado nuevas variedades en los últimos años utilizando materiales de CIMMYT. Los únicos países que no lo han hecho son Barbados (no tiene programa), Trinidad/Tobago (tiene un pequeño programa), Guayana (tiene un programa pero las parcelas de ensayo fueron destruidas), Chile (no ha encontrado variedades apropiadas) y Uruguay (tiene un programa débil). Paraguay y República Dominicana no han liberado nuevas variedades aún, pero tienen planeado hacerlo en los próximos dos años.

Las mayores ventajas de las variedades desarrolladas con material de CIMMYT son la reducción de la altura de las plantas, mejor resistencia a las enfermedades y mejor rendimiento proteico por planta. Uno de los éxitos más obvios es la reducción en la altura de la planta, lo que ha incrementado el cociente del grano con respecto al total de la planta. CIMMYT ha suministrado materiales para variedades híbridas y de polinización abierta.

- CIMMYT y los programas nacionales están llevando a cabo estudios para desarrollar variedades con mayor resistencia al mildew vellosa, al virus del rayado del maíz y al achaparramiento, tres de las enfermedades del maíz más importantes en el hemisferio.
- Por medio del programa regional en Ecuador y el énfasis del Programa de Economía en la investigación en las fincas de los agricultores, muchos países han desarrollado programas específicos para evaluar las variedades de maíz en finca. Estas evaluaciones sirven para suministrar información acerca del comportamiento de las variedades en el campo, provee información acerca de otros problemas de producción del cultivo a los investigadores y también provee un medio de transferencia de tecnología. En Guatemala, los agricultores que realizaron ensayos en sus fincas fueron autorizados a vender su producción de semilla a sus vecinos y por este medio (además del programa nacional de producción de semilla) se difundieron las nuevas variedades entre un 40 por ciento de los agricultores. Estos ensayos y estudios en los predios son también importantes en los cultivos asociados. El maíz se siembra a menudo en asociación con los frijoles y otras hortalizas, y el estudio de su interacción dinámica en la finca permite hacer recomendaciones adecuadas que toman en cuenta las variedades de los cultivos asociados que prosperan juntas, así como también la preparación del suelo, el control químico y las necesidades de labor.

La Idea de Proyecto No. 2 en el Capítulo X, "Un sistema de adiestramiento de bajo costo para determinar las necesidades de investigación de los agricultores," está diseñada para identificar y definir claramente las preguntas claves que necesitan un estudio inmediato y las restricciones que impiden la adopción de prácticas nuevas mejoradas por los agricultores.

- Muchas variedades nuevas desarrolladas por los programas nacionales usando germoplasma de CIMMYT son capaces de aumentar el rendimiento de un 20 a un 40 por ciento sobre las variedades corrientemente en uso.

Recomendaciones

1. Un enfoque integrado para el mejoramiento de la transferencia de tecnología del maíz A pesar de que la gran mayoría de los países de Latinoamérica ha desarrollado nuevas variedades de alto rendimiento, el proceso de difusión de estas variedades entre los agricultores ha sido extremadamente lento. Muchas son las razones de esta falta de éxito. Una de las principales son las limitaciones de los programas nacionales de producción de semillas, de forma que la semilla de calidad adecuada no está lista para su entrega a los agricultores cuando estos la necesitan para la siembra. El segundo problema es la debilidad de los contactos entre los científicos nacionales y los agricultores que son los receptores finales de las nuevas variedades. Los agricultores de Costa Rica, por ejemplo, creen que el problema más importante es el control de malezas y no están buscando una planta de maíz con mayor rendimiento. Los extensionistas a menudo no pueden suministrar información adecuada acerca de las variedades de maíz que son probadas localmente. En algunos casos, el problema es que las variedades no son adecuadas a las condiciones locales de los predios.

Debido a que suele existir una combinación de factores que interfieren con la adopción de variedades de alto rendimiento, recomendamos la aplicación adicional de la experiencia de Guatemala, cuyo programa de maíz fue elegido por CIMMYT (a pedido de ICTA) para recibir apoyo extra en todos los aspectos de producción. En Guatemala, CIMMYT colocó un genetista de maíz con dedicación completa en el programa de ICTA con fondos de AID primero y luego del gobierno de Suiza. Dicho genetista colaboró en el adiestramiento de personal local y dió impulso al trabajo de las estaciones experimentales y estudios en predios de agricultores de nuevas variedades con alto rendimiento desarrollados por ICTA con materiales locales y de CIMMYT.

Como parte del proyecto, se realizaron contactos con agricultores a quienes se pidió que sembraran el maíz de prueba en sus propias parcelas usando la tecnología de costumbre. Se ha notado que, cuando el personal técnico de investigación intenta dirigir estas parcelas, los productores tratan de mejorar sus parcelas colindantes en competencia con las experimentales. Esto confunde los resultados posteriores cuando se quiere medir el rendimiento relativo de las variedades nuevas. Cuando el agricultor lo hace todo, no hay incentivo para competir.

Después de que se desarrollaron las variedades con las características deseadas, se pidió nuevamente a los agricultores que sembraran estas variedades para semilla. Se les ofreció la opción de vender esta semilla nuevamente a ICTA donde sería certificada o de venderla a sus vecinos. Muchos eligieron esto último. Mientras tanto, se mejoraron considerablemente las instalaciones de producción de semilla y se impusieron procedimientos para la certificación.

El enfoque de estos esfuerzos fue el área tropical occidental de Guatemala que produce la mayoría del maíz en Guatemala. Esta área ha usado híbridos por algún tiempo. Con anterioridad, El Salvador había suministrado los híbridos. Cuando el suministro de semilla híbrida de este país se cortó debido a los problemas recientes, fue relativamente sencillo reemplazarlos con las variedades mejoradas de ICTA. Después de varios años, las variedades de ICTA han capturado el 40 por ciento del mercado de híbridos en esta región, un porcentaje alto para cualquier clase de programa. Al mismo tiempo, el programa general de investigación en maíz fue fortalecido, desde la producción de semilla hasta la distribución. Se han notado aumentos en el rendimiento y mejor resistencia a las enfermedades que otras variedades previas.

Este caso puede ser único debido a varios factores. El cierre de la fuente de suministro de semilla de El Salvador es uno. Además, debe notarse la dedicación con que el personal de CIMMYT ha iniciado las pruebas en fincas y llevado a cabo sus obligaciones. ¿Podrían repetirse estas circunstancias en otros países? ¿Podrían las variedades de ICTA mantener el terreno ganado cuando la semilla de El Salvador vuelva al mercado? De momento, no se sabe.

En Guatemala se está prestando más atención a las áreas tradicionales maiceras de tierras altas donde los minifundistas están produciendo en pequeñas parcelas con variedades de polinización abierta. Estos agricultores no están acostumbrados a comprar semilla y a través de los años han tenido poco contacto con los agentes de cambio. El problema de desarrollar e introducir variedades mejoradas en esta área puede ser mucho más difícil.

El plan de CIMMYT ha sido mejorar los procesos de producción en este país, adiestrar un personal adecuado, y luego regionalizar el programa para que los efectos del adiestramiento y los mejoramientos puedan extenderse a otros países. El funcionario de CIMMYT es ahora un representante regional con responsabilidades en otros países de América Central.

Se sugiere este modelo para los países con sistemas de investigación que son capaces de llevar a cabo estudios y actividades de producción de semilla pero que necesitan apoyo y adiestramiento para hacerlo. Los países más grandes desarrollan sus propios programas y no requieren de los servicios constantes de un técnico de CIMMYT. Los programas menos desarrollados no poseen presupuesto, personal ni instalaciones para ejecutar un programa de maíz, no importa cuanta asistencia técnica se les ofrezca.

2. Control de malezas, pudrición de mazorca e investigación del gusano cogollero El control de malezas es un problema que se menciona en varios países como una limitación importante en el cultivo del maíz. Esta es un área que ha recibido mayor atención por parte de CIMMYT recientemente, pero talvez se necesita una atención aún mayor. Otras áreas importantes son el gusano cogollero del maíz y la pudrición de la mazorca. Esta última es un serio problema en los trópicos húmedos especialmente, donde el maíz se deja en el campo por un buen período de tiempo. CIMMYT tiene programas en estas dos áreas en estos momentos. Ya que los países están vitalmente interesados en ambos problemas, se deberían preparar manuales especiales e informes acerca de ambas prácticas agrícolas y las nuevas variedades que puedan impedir o aminorar estos problemas.

3. Desarrollo de paquetes de recomendaciones Otro enfoque de la asistencia en la adopción de nuevas variedades mejoradas ha sido el de ayudar a los programas nacionales a desarrollar paquetes de recomendaciones para los agricultores. En Venezuela se han establecido centros regionales especiales. En cada centro, los agrónomos y otros profesionales han comenzado a desarrollar una serie de ensayos en fincas que darán como resultado la publicación de recomendaciones técnicas específicas para cada cultivo. CIMMYT dio asistencia para el establecimiento y la operación de estos centros. Ya que uno de los mayores problemas del programa de investigación en maíz es que no es suficientemente específico para las muchas regiones de América Latina, este enfoque debería alentarse en otros países.

4. Investigación en variedades para tierras altas Muchos países expresaron que CIMMYT prestaba demasiada atención a las variedades de maíz tropical a expensas de las de tierras altas. Si nuestra preocupación es el pequeño agricultor, necesitamos ocuparnos mucho más de los agricultores en la sierra que de aquellos en los trópicos. En 1978, CIMMYT comenzó a trabajar en un nuevo programa de complejos genéticos para regiones templadas y tropicales. El objetivo es el desarrollo de nuevas variedades mejor adaptadas a las condiciones del cultivo de altura. Este programa debe continuar y ser fortalecido. Cuando las variedades apropiadas estén listas para su liberación, este programa debe combinarse con un programa integrado de entrega que facilite la producción de semilla y los sistemas de traspaso de tecnología a los pequeños agricultores de las tierras altas.

5. Investigación regional en maíz En general, los países están satisfechos con la cantidad de contactos con CIMMYT. Ellos opinan que en la mayoría de los casos las relaciones con CIMMYT son buenas. Sin embargo, los contactos con CIMMYT son de una naturaleza personal y tienden a ser informales. Sería beneficioso realizar más contactos regionales en los cuales representantes de CIMMYT y de cada región se reúnan para discutir los problemas comunes y recomendar estrategias de investigación para el futuro. El programa regional de papa de PRECODEPA en Centroamérica es un modelo de participación en la investigación y en los materiales que debería ser examinado. Cada país de América Central tiende a tener condiciones de amplia variación para el maíz; sin embargo, estas condiciones pueden encontrarse en los países vecinos. Las variedades tropicales de Guatemala, por ejemplo, pueden ser perfectamente adecuadas para otras regiones tropicales de América Central. Ya que los programas de investigación de los países no tienen la capacidad de poder lidiar con todas las condiciones climáticas, sería beneficioso compartir información y estudios. La implementación de la Idea de Proyecto No. 1 con el concepto del Comité Coordinador sería especialmente útil.

6. Publicaciones En general, CIMMYT podría hacer más en lo que respecta a publicaciones de maíz. Resultarían muy útiles unos manuales específicos, panfletos, etc, acerca del mildew vellosa, control de malezas, etc, que identifiquen las metodologías para evaluar estos problemas y ensayar nuevas variedades. Ya se han distribuido 6.000 copias de la publicación sobre metodología de investigación en fincas, pero aún no está disponible en español. Valdría la pena ofrecer otras publicaciones similares.

5. FRIJOL

Los frijoles son un cultivo tradicional del sector de los pequeños agricultores a lo largo y ancho de América Latina y existe un gran potencial para el incremento del rendimiento de este cultivo merced al mejoramiento de la semilla y las prácticas agronómicas. Como el frijol constituye una fuente principal de proteína en la dieta de muchos latinoamericanos, merece, proporcionalmente, un énfasis en la investigación mayor que el de algunos otros cultivos feculentos que a menudo compiten con él por los recursos presupuestarios.

CUADRO IX-4.

Áreas de producción de frijoles por país (promedio 1976-79)^a

| País | Área (1000 Ha.) | País | Área (1000 Ha.) |
|------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| <u>América Central</u> | | <u>Región Andina</u> | |
| Costa Rica | 23,5 | Bolivia | 3,0 |
| El Salvador | 52,5 | Colombia | 110,0 |
| Guatemala | 133,5 | Ecuador | 56,5 |
| Honduras | 65,0 | Perú | 74,2 |
| Nicaragua | 66,5 | Venezuela | 73,2 |
| México | 1528,0 | | |
| Panamá | 14,0 | | |
| <u>El Caribe</u> | | <u>Cono Sur</u> | |
| Barbados | N.I. ^b | Argentina | 178,0 |
| República Dominicana | 44,8 | Brasil | 4346,8 |
| Guayana | N.I. | Chile | 100,2 |
| Haití | 81,0 | Paraguay | 80,5 |
| Jamaica | N.I. | Uruguay | 80,5 |
| Trinidad/Tobago | N.I. | | |

^aFuente: Datos de FAO.

^bN.I.: No hay información.

La situación presente del frijol en América Latina en general goza de las siguientes características importantes:

- El frijol es casi exclusivamente un cultivo del sector marginal del pequeño agricultor y generalmente se lo cultiva para consumo doméstico o para el mercado local. Se lo considera un cultivo de alto riesgo en virtualmente todos los países y, por esta razón, los agricultores evitan depender económicamente de él. Por su alto riesgo, a menudo el frijol recibe menos trabajo y cuidados que otros cultivos de mercado más seguros, como el maíz y el café.

- En virtualmente todos los países, la mayoría de los agricultores no están usando semilla mejorada sino que guardan su semilla de un año al otro. Venezuela puede ser una de las excepciones, con un 60 por ciento de los agricultores que usan variedades mejoradas. Esto es particularmente importante para el frijol ya que muchas enfermedades de este cultivo son transmitidas por la semilla. Los programas nacionales de muchos países latinoamericanos han desarrollado variedades mejoradas (México, Venezuela, Colombia, Brasil y otros) pero el sistema de entrega de semilla a los agricultores es generalmente débil. En México, por ejemplo, se cuenta con muchas variedades de más altos rendimientos, pero los agricultores deben recorrer largas distancias para llegar a sus puntos de distribución y, debido al alto riesgo inherente en este cultivo, muchos de ellos son remisos a invertir dinero en una buena semilla para un cultivo que puede perderse totalmente. En general, los programas nacionales de producción de semilla de frijol son pobres y las buenas variedades ofrecidas no satisfacen la demanda. Típicamente, los agentes de extensión en Honduras y otros países ni siquiera recomiendan variedades específicas a los agricultores porque saben que las probabilidades de que ellos puedan obtenerla son muy bajas. Las compañías privadas generalmente han evitado los frijoles porque la demanda del mercado es de aquellos que no están en condiciones de pagar precios altos.
- El uso de fertilizante y otros insumos está limitado por los mismos factores. Los agricultores que siembran este producto son generalmente pobres y con pocos recursos. No cuentan con los medios para obtener créditos para fertilizante y controles químicos, para luego sufrir una pérdida total en la época de la cosecha. En muchos de los países visitados, no se aplica fertilizante al frijol y, en la gran mayoría, no se aplican controles químicos.
- Hay una tremenda variación en los tipos de frijoles que se consumen y son preferidos por los consumidores en América Latina, aun dentro del mismo país. Otros tipos, colores o tamaños son a menudo rechazados en el mercado. El problema de CIAT consiste entonces en adaptar una variedad con las características de resistencia deseadas a la demanda regional específica de pequeñez, color rojo, brillantez, etc. En los programas de investigación débiles, esta adaptación al nivel nacional es difícil o imposible.
- El frijol se cultiva bajo condiciones climáticas que varían tremendamente y las condiciones y enfermedades que se encuentran en CIAT no se encuentran en muchos otros países. En consecuencia, el desarrollo de variedades apropiadas para los trópicos húmedos de Venezuela no pueden lograrse en CIAT. Tampoco se puede estudiar allí extensivamente el mosaico dorado porque Colombia no tiene esta enfermedad.
- La mayoría de los países de Latinoamérica está importando frijol en estos momentos para satisfacer la necesidad nacional. Ningún país de Centroamérica lo está exportando. Paraguay, Argentina y Bolivia han comenzado a exportar frijol a Brasil y esta tendencia podría afectar en forma considerable la producción en estos países en el futuro.

- El cultivo conjunto de frijol es una práctica común en América Latina. La asociación más común es con maíz (en Brasil, Ecuador, Colombia, México y muchos países de América Central). En Jamaica, la asociación con ñame ha dado resultados prometedores. A veces el frijol se siembra con hortalizas, como la calabaza. En estos momentos se está realizando relativamente poca investigación dedicada específicamente al desarrollo de recomendaciones sobre variedades de maíz y frijol que puedan ser cultivadas en asociación. El problema es complejo debido a que cada país o región tiene un patrón diferente de siembra. En algunos países estos dos cultivos se siembran al mismo tiempo y debe cuidarse que la planta de frijol no resulte demasiado agresiva hasta que el maíz esté suficientemente desarrollado. A menudo se posterga la siembra del frijol para dar tiempo al maíz para establecerse. En otros países el frijol se planta mucho después que el maíz y simplemente usa los tallos maduros del maíz para trepar. CIMMYT ha realizado un mínimo de estudios en esta área por medio de sus programas de investigación en fincas en Ecuador, Honduras y otros países. CIAT tiene un programa, pero la investigación es difícil porque depende virtualmente de las pruebas en fincas y son necesarias muchas adaptaciones. Los programas nacionales de muchos países están cambiando su enfoque a un sistema de producción mecanizado de monocultivo.

Las relaciones entre CIAT y los países de América Latina, en el caso del frijol, son consideradas como buenas a pesar de que en muchos casos se manifestó la necesidad de asistencia adicional de varios tipos. CIAT realiza visitas regulares a muchos de los países y mantiene comunicación en el caso de enfermedades específicas o problemas de producción por medio de sus servicios de información. Estos últimos siempre recibieron una alta clasificación de parte de los países.

Como el programa de frijol es relativamente nuevo, muchos países no han liberado aún variedades desarrolladas con material de CIAT, pero esto puede cambiar en los próximos dos años. En la mayoría de los países se notó la dificultad de combinar un tipo especial de frijol con las características de resistencia deseadas para un mercado local en particular. En el caso de México, Guatemala, República Dominicana y El Salvador, un programa regional de investigación para desarrollar una variedad resistente al mosaico dorado ha sido la solución de un problema que no pudo investigarse en CIAT.

Venezuela y algunos países del Caribe hicieron notar que el clima en CIAT no es apropiado para el desarrollo de variedades de frijol para tierras calientes adecuadas a sus condiciones. Venezuela instó a CIAT a promover más programas regionales para el desarrollo de variedades de este tipo de frijol. El mismo comentario surgió de Perú y Panamá con respecto al tipo de frijol en desarrollo. En estos momentos Panamá produce la variedad grande "kidney bean" e importa la semilla de EEUU. CIAT ha enviado un técnico a Perú para ayudar con la asistencia técnica en el frijol.

Ecuador solicitó más visitas y contactos regulares con CIAT. Este pedido también fue hecho por varios otros países que están interesados en desarrollar el frijol como un producto de exportación (Bolivia, Paraguay y Argentina). Puede ser que sea necesario, para servir a estas áreas, desarrollar sistemas de cultivo de frijol mecanizado y en gran escala. En

general, CIAT no ha seguido aún el enfoque de establecer centros regionales como CIMMYT ha hecho en Ecuador. Dichos centros excederían las presentes limitaciones presupuestarias de CIAT pero podrían servir una función muy útil en el futuro.

Recomendaciones

1. Programas de investigación regional Debe darse énfasis a los programas o proyectos regionales que identifiquen y resuelvan problemas de enfermedades específicas, cultivo o adaptación del frijol. Por ejemplo, un programa de investigación sobre mosaico dorado ejecutado en conjunto por El Salvador, Guatemala y México ha desarrollado algunas variedades con resistencia a esta enfermedad. CIAT tuvo un papel decisivo al detectar la enfermedad a nivel regional y al asistir a estos países en la creación de un programa para combatirla. Puede no resultar necesario llevar a cabo estos proyectos desde una oficina regional u otra infraestructura, sin embargo, debe haber un medio para recibir información de los países afectados y disseminar los resultados de los estudios. La Idea de Proyecto No. 3 propone el establecimiento de un Comité Coordinador para cada uno de los cuatro productos de CIAT. Esto facilitaría la acción.

Algunas enfermedades, como por ejemplo la roya, varían tanto de un país a otro que la solución encontrada por un proyecto regional podría no aplicarse a otros países. Todos los países comprometidos en el proyecto de investigación en mosaico dorado lo elogiaron como un método para la solución de problemas comunes a varios países.

2. Servicios de documentación El programa de documentación del frijol de CIAT está universalmente considerado como excelente. Los representantes de los países pueden comunicarse rápida y efectivamente con CIAT y recibir información sobre enfermedades de la planta y otros problemas de producción. Este programa puede servir de modelo a otros centros para la disseminación de información.

3. Mecanización del frijol Como muchos países se han impuesto como objetivo el autoabastecimiento de frijol, existe una creciente presión para abandonar el sector de los pequeños agricultores y dedicar todos los esfuerzos a las fincas grandes donde el frijol puede producirse como único cultivo en forma mecanizada. Esta política ya fue adoptada en Costa Rica y existe un creciente interés en la mecanización en Honduras, Guatemala, Panamá, Venezuela, Paraguay, Argentina y Brasil.

Esta es una decisión política difícil de tomar ya que los grandes aumentos de producción de frijol en las fincas grandes tendrían ciertamente efectos perjudiciales sobre la viabilidad económica de este cultivo para el pequeño agricultor. Por esta razón en algunos países ha habido hasta oposición a los estudios en esta área. A pesar de la falta de énfasis por parte de CIAT, los países han ido orientando sus programas más y más en esta dirección y este énfasis puede justificarse simplemente como un intento de mantener esta fuente de proteína en el mercado. En la ausencia de esfuerzos hacia la mecanización, es posible que continúe el estancamiento en la producción y la declinación actual del rendimiento del frijol que ha caracterizado a casi toda América Latina durante la última década. En Brasil, el

consumo promedio per capita de este producto ha bajado de 29 kilos a 18 kilos por año.

Los estudios sobre mecanización deberían emprenderse en forma multinacional y los países podrían hacerse contribuciones substanciales los unos a los otros. Venezuela, que tiene escasez de mano de obra, está interesada en la mecanización de sus variedades mejoradas. Brasil ha hecho estudios en esta área y está produciendo equipos mecánicos de siembra y cosecha. Costa Rica, país pionero en mecanización del frijol en América Central, ha tenido serios problemas con la transmisión de enfermedades por intermedio del equipo usado. Este país podría beneficiarse substancialmente de la experiencia de Brasil en esta área.

Hay interés en el desarrollo de variedades de frijol adecuadas para la cosecha mecanizada, es decir, que tengan una altura y un tallo apropiados y una madurez uniforme. En algunos casos, las pruebas regionales pueden ayudar al logro de nuevas variedades, especialmente para zonas climáticas similares. República Dominicana, partes de Colombia, Nicaragua y Venezuela están trabajando con variedades para los trópicos húmedos.

Junto con la investigación en mecanización del frijol, recomendamos que se estudien sistemas de producción alternativos para asegurar que este cultivo continúe siendo producido en América Latina o que una fuente alternativa adecuada de alto contenido proteínico sea introducida para reemplazarlo.

4. Programas de investigación en fincas El estudio del frijol es un área donde más pruebas de investigación en fincas pueden ser beneficiosas. El objetivo específico de tal investigación sería el desarrollo de paquetes de tecnología que ayuden a reducir los riesgos de la siembra de este cultivo. Las pruebas dentro y fuera de las estaciones experimentales demuestran que un aumento en el rendimiento de un tercio o más es posible con la adopción de variedades mejoradas y la implementación de recomendaciones sobre control básico de malezas y fertilización. Sin embargo, mucho queda por hacerse en el área de ensayos de campo específicos para desarrollar recomendaciones para las condiciones variadas que se encuentran fuera de las estaciones experimentales.

Los estudios realizados por CATIE en cultivos asociados y paquetes de recomendaciones técnicas podrían aplicarse en algunas de estas áreas y CATIE podría considerarse como un centro para estos estudios, especialmente los casos en que se consideren las siembras en asociación.

La investigación en fincas puede brindar otro beneficio substancial. Muchos de los países visitados dicen que un problema importante del frijol es la transferencia de tecnología de los programas a nivel nacional a los productores. La razón por la cual este problema es más pronunciado en el caso del frijol es clara si consideramos cuántos pequeños agricultores están incluidos en la producción de este cultivo. Existe la necesidad de integrar la investigación y el servicio de extensión para que el tipo de estudios realizados sea determinado por un sistema de comunicación mutua y para que los resultados puedan ser integrados por los que están en contacto con los agricultores. Los productores de arroz típicamente tienen contacto con el sector comercial para comprar su semilla, insumos, etc. Los productores de frijol a menudo no tienen contactos con nadie más que con los agentes de extensión. La Idea de Proyecto No. 2 expone un método para mejorar este intercambio de comunicación.

5. Equipos para control de enfermedades Otra recomendación concierne al adiestramiento de un equipo en cada país que responda rápidamente a los pedidos de control de enfermedades y pestes que afectan al frijol. Esta sería otra forma de aminorar los riesgos relacionados con la producción de este cultivo. Dichos sistemas de alerta temprana se utilizan frecuentemente en EUA en estos momentos y México ha desarrollado un sistema de control computarizado que envía los resultados a las agencias de investigación agrícola solo horas después de haber recibido la información.

El caso de Honduras es de aplicación inmediata. Este país exportaba frijol, pero la producción y la superficie sembrada han declinado recientemente debido a un ataque de babosas. Esta plaga se ha constituido en un problema tan difícil que áreas enteras que generalmente se sembraban con frijol ahora han optado por cambiar a otros cultivos. Se dispone de controles químicos contra la babosa pero se requiere que el producto sea aplicado en la totalidad del área afectada y que la aplicación sea repetida después de la lluvia.

Los agentes hondureños no han podido hacer recomendaciones firmes ni han podido coordinar las aplicaciones de productos químicos para cubrir toda el área afectada. De esta forma, mientras que un agricultor pagó \$30 por hectárea para tratar sus cultivos, su vecino no hizo nada y, luego de la siguiente lluvia, las babosas atacaran nuevamente los sembrados tratados. Las babosas son un problema nuevo en Honduras y una reacción rápida podría haber contenido o limitado el ataque.

6. Coordinación entre programas de investigación en frijol Hay una necesidad adicional de coordinar y compartir información sobre el frijol dentro de los países, entre los países y entre los países y el personal de CIAT. En Costa Rica, CIAT coordina todos los años una reunión anual para todas las entidades que se ocupan de la producción, distribución y comercialización del frijol. Su propósito es el de llenar vacíos en las actividades de investigación y transferencia y evitar las duplicaciones que a menudo ocurren entre agencias. El personal nacional es de la opinión que la reunión es una buena idea. Considerando el contacto limitado y la falta de integración en los otros programas nacionales, este sistema tendría muchas aplicaciones en otros países.

Segundo, CIAT tiene como política realizar reuniones anuales o bianuales donde los representantes regionales de los países se reúnen para discutir los problemas del frijol y dar a CIAT información para futuros programas. Estas sesiones fueron interrumpidas en América Central por falta de fondos pero los países las elogian en sumo grado. La Idea de Proyecto No. 3 proveería los fondos necesarios para fortalecer este programa y la Idea de Proyecto No. 1 establecería un sistema de políticas para todos los cultivos.

7. Propiedad del material genético Casi todos los países visitados están recibiendo material genético de CIAT para pruebas. No obstante, varios países se quejan de que el material no es apropiado para las necesidades del país. En Panamá, se produce un tipo de frijol rojo grande y la semilla se importa de la Universidad de Cornell. CIAT no está realizando investigaciones en este tipo de frijol en estos momentos. Panamá recibe material de CIAT, lo prueba y luego informa a CIAT de los resultados sin considerar si este

esfuerzo es realmente valioso para el desarrollo de sus propias variedades nuevas. Venezuela informa que las variedades de CIAT no son apropiadas para sus condiciones climáticas. Funcionarios de Chile dijeron que las variedades provistas por CIAT no son apropiadas para las condiciones de su país.

Estos informes indican que ya sea los países no aprecian el valor de los materiales de CIAT o entonces el material de hecho no se ajusta a sus condiciones. Algunas pruebas se justifican simplemente con base en la necesidad de encontrar los límites de adaptación de las líneas nuevas. Cuando un país informa que el material que se le provee no es adaptable, se comienzan a cuestionar las ventajas de continuar con tales pruebas. En vez de probar este material, los científicos podrían estar trabajando en sistemas de control de malezas o siembra, dos impedimentos conocidos al incremento de la producción.

8. Programas de adiestramiento avanzados La mayoría de los países han adiestrado personal en CIAT en frijol y la mayoría de estos ha calificado el adiestramiento como bueno. Varios países, como Brasil y Chile, indicaron el deseo de un mejor sistema de adiestramiento avanzado. Chile hizo notar que los programas previos, financiados por fuentes internacionales, habían cortado los fondos asignados para este propósito. Chile querría encontrar fuentes adicionales de ingreso para aumentar el adiestramiento a nivel de maestría y doctorado. Brasil ha enviado personal a CIAT para recibir adiestramiento especializado en áreas tales como la aplicación de fósforo. Este país favorece las crecientes oportunidades para este tipo de adiestramiento especializado.

6. ARROZ

El cultivo del arroz puede dividirse en (a) arroz de riego y (b) arroz de secano. (Ver el Cuadro IX-5).

En 1978 el 28 por ciento de la superficie sembrada con arroz en América Latina fue de riego y su rendimiento fue alrededor de 50.9 por ciento de la producción. A pesar de que el 72 por ciento del área fue sembrada con arroz de secano, este sólo constituyó el 49.1 por ciento de la producción.

El programa de arroz de CIAT ha enfocado sus esfuerzos casi exclusivamente en arroz de riego. Varios factores influenciaron la decisión de CIAT. La producción de arroz de riego era el método que prevalecía en América Latina cuando se inició el programa de CIAT. No obstante ello, en 1978 había 2,1 millones de hectáreas cultivadas bajo riego y 5,3 millones de hectáreas sembradas con arroz de secano.

De los 17 países que indicaron haber producido arroz en 1978, ocho sembraron más del 50 por ciento con arroz de secano (Brasil - 86%, Ecuador - 51%, Panamá - 97%, Costa Rica - 95%, Bolivia - 100%, Honduras - 80%, Guatemala - 100%, y El Salvador - 65%). Había disponible también un fondo mayor de tecnología, incluyendo germoplasma, para la producción de arroz de riego que para la producción de arroz de secano. Los recursos disponibles en esos momentos para lanzar un programa de investigación efectivo en la producción de arroz de riego y también de secano no eran adecuados.

CUADRO IX-5.

Superficie sembrada con ARROZ por país con una comparación con datos de 1978 presentados por los participantes al 3er Congreso Anual de IRTP y datos de USDA para 1976-8 (Todos los datos en miles de hectáreas.)

| País | Datos del Congreso IRTP - 1978 | | | Datos de USDA promedio 1976-80 totales solamente |
|-----------------|--------------------------------|-----------|--------|--|
| | De riego | De secano | Total | |
| Costa Rica | 3,3 | 59,7 | 63,0 | 73,2 |
| El Salvador | 4,5 | 8,5 | 13,0 | 14,0 |
| Guatemala | 0,0 | 11,5 | 11,5 | 15,6 |
| Honduras | 4,8 | 19,2 | 24,0 | 20,4 |
| Nicaragua | 11,6 | 3,4 | 15,0 | 23,2 |
| México | 99,3 | 73,7 | 173,0 | 146,0 |
| Panamá | 3,4 | 111,6 | 115,0 | 105,0 |
| ----- | | | | |
| Bolivia | 0,0 | 83,0 | 83,0 | 54,0 |
| Colombia | 261,2 | 79,8 | 341,0 | 393,6 |
| Ecuador | 56,1 | 58,9 | 115,0 | 113,2 |
| Perú | 93,5 | 28,5 | 122,0 | 113,8 |
| Venezuela | 111,3 | 36,7 | 148,0 | 158,4 |
| ----- | | | | |
| Barbados | N.I. | N.I. | N.I. | N.I. |
| Rep. Dominicana | 61,7 | 3,3 | 65,0 | 117,2 |
| Guayana | 95,8 | 39,2 | 135,0 | 107,2 |
| Haití | 36,0 | 12,0 | 48,0 | 55,8 |
| Jamaica | N.I. | N.I. | N.I. | 3,6 |
| Trinidad/Tobago | N.I. | N.I. | N.I. | 9,2 |
| ----- | | | | |
| Argentina | 91,0 | 0,0 | 91,0 | 96,2 |
| Brasil | 756,0 | 4644,0 | 5400,0 | 5676,0 |
| Chile | 35,0 | 0,0 | 35,0 | 37,2 |
| Paraguay | 19,5 | 10,5 | 30,0 | 33,8 |
| Uruguay | 58,3 | 0,0 | 58,3 | 60,6 |

N.I.: No hay información.

NOTA: Estos datos pueden diferir de los de capítulos regionales. Estos últimos fueron suministrados por los países durante las visitas y son para 1980-81.

Desde 1977, CIAT ha estado interesado en contribuir al fortalecimiento de la investigación de arroz de secano en América Latina. En 1979, se presentó una propuesta al Comité Técnico Consultor de CGIAR (Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agrícolas Internacionales) para la expansión de los esfuerzos en arroz de secano. La propuesta fue aprobada pero no se le asignó un presupuesto. En 1981, CIAT nombró a un genetista para investigar las restricciones del arroz de secano. Se necesitan otros dos genetistas para el desarrollo de este programa pero estos nombramientos están aún sujetos a la disponibilidad de fondos básicos. El nombramiento de un genetista especializado en arroz de secano indica la iniciación del programa por parte de CIAT.

En general, el arroz ha sido uno de los cultivos más exitosos en términos de introducción y adopción de nuevas variedades de alto rendimiento. Esto ha sido particularmente cierto en regiones de producción comercial más extensas, como en Costa Rica. Un porcentaje más alto de los agricultores está usando las variedades nuevas de arroz que las de otros cultivos. Por eso, mientras que el problema con el frijol radica en producir semilla de calidad y distribuirla entre los agricultores, el problema con el arroz estriba en continuar la producción de nuevas variedades de alto rendimiento que mantengan la resistencia a la *Piricularia* y otras enfermedades.

En muchos casos, las variedades de riego desarrolladas por IRRI o CIAT se siembran en las zonas de secano ya que la tecnología del arroz de secano no está bien desarrollada en la zona.

El hecho de que los países hayan podido seleccionar variedades de CIAT e IRRI a través del Programa Internacional de Pruebas del Arroz ha permitido a países como Guayana introducir nuevas variedades, lo que no hubiera sido posible de contar solamente con materiales de CIAT. Guayana no ha encontrado aún una variedad aceptable dentro de los materiales de CIAT pero ha encontrado varios dentro de los de IRRI.

El programa de arroz de CIAT realiza contribuciones a los países de Latinoamérica en diferentes formas. Estas incluyen (1) provisión de germoplasma, (2) adiestramiento de investigadores y extensionistas en los programas nacionales, (3) coordinación con IRRI en la conducción del Programa Internacional de Pruebas del Arroz (IRTP) en Latinoamérica, (4) conducción de reuniones bi- anuales, (5) asistencia a los programas nacionales con programas de adiestramiento en el mismo país, (6) consulta con los programas nacionales y (7) coordinación de un congreso anual de trabajadores del arroz en Centroamérica.

Hasta junio de 1980, el programa del arroz contó con una persona encargada de la difusión de tecnología, financiada con fondos de PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). Este financiamiento ha terminado y en estos momentos CIAT no cuenta con personal para la difusión de tecnología en arroz.

CIAT planea gestiones importantes en arroz de secano en los próximos años, además de continuar con su programa de arroz de riego. Si hay fondos disponibles, las actividades de difusión serán ampliadas. Se propone designar una persona en el Cono Sur para trabajar con los programas nacionales en Chile, Argentina, Paraguay, Uruguay, Bolivia y el sur de Brasil.

La idea regional es trabajar con problemas relacionados con la región y trabajar al unísono para establecer programas nacionales de investigación en arroz.

En América Central, México y Panamá, cerca del 70% de las 414.500 Ha sembradas con arroz producen arroz de secano. El total de personal nacional que está trabajando en programas en arroz varía de 31 en México a dos especialistas en Nicaragua. La prioridad de este tipo de investigación ocupa el tercer o cuarto lugar en la región, generalmente después del maíz y los frijoles, excepto en Costa Rica donde goza de primera prioridad.

Los problemas más comunes en la producción de arroz en la región son las enfermedades y el control de las malezas. La susceptibilidad de las variedades a la *Piricularia* es el problema más importante en todos los países de la región. Este problema parece ser más serio en el arroz de secano que en el de riego.

Las otras enfermedades importantes son la sogata, el *Helminthosporium* y el *Rhynchosporium*. Guatemala considera la *Piricularia* y el *Helminthosporium* como los mayores problemas en la producción de arroz.

México está tratando de desarrollar variedades resistentes a la sequía para producir en condiciones de secano y variedades con resistencia a la salinidad y alcalinidad para las áreas bajo riego.

La segunda prioridad de investigación la constituyen los métodos de control de malezas, cyperus, arroz rojo y otras.

Nicaragua considera la producción de semilla su problema más importante en la producción de arroz.

La necesidad más urgente de la región, se nos informó, es que CIAT inicie investigación en el arroz de secano. La mayor parte del área sembrada con arroz en la región es sin riego y se deben desarrollar materiales genéticos y prácticas culturales adaptadas a estas condiciones. Esto también se aplica al programa de adiestramiento en arroz de CIAT que se basa en experiencias con el arroz de riego y no brinda a los becarios un buen adiestramiento en los problemas de la producción del arroz bajo condiciones de secano. México y Guatemala expresaron la necesidad de desarrollar variedades con tolerancia a la sequía. Nicaragua expresó la necesidad de seleccionar materiales con tolerancia a la acidez del suelo.

Todos los países de la región mencionaron la necesidad de adiestramiento del personal en genética, producción de semilla y agronomía. Sin embargo, muchos países también manifestaron que es difícil enviar investigadores claves a CIAT en busca de adiestramiento ya que sus limitaciones presupuestarias no les permiten reemplazarlos. Panamá mencionó las restricciones de CIAT para entrenamiento de personal sin título universitario. Su programa tiene técnicos que podrían ser adiestrados en CIAT si no fuera por esta restricción.

En general, las contribuciones de CIAT han sido positivas en América Central, México y Panamá y muchos países dijeron que no han podido beneficiarse más por no contar sus programas nacionales con los recursos necesarios.

El problema de la falta de investigación en arroz de secano por parte de CIAT y cómo esto afecta la contribución de CIAT a los programas de arroz en cuanto a adiestramiento y germoplasma ha sido mencionado por casi todos los países de la región.

En el Caribe, el arroz ha sido tradicionalmente un cultivo importante. En Guayana, el arroz es una fuente importante de divisas, después del azúcar. Mucho del arroz dentro de esta región se cultiva bajo condiciones de riego.

Los mayores problemas del arroz en República Dominicana son (1) suelos con alto contenido de sal en aproximadamente 20% de la superficie sembrada; (2) problemas con *Piricularia*, *Helminthosporium*, el añublo de la vaina, *Cercospora*, *Rynchosporium*, *Ustilaginoides virens* (carbón falso) y el virus de la hoja blanca; (3) problemas de siembra, pobre preparación de la semilla, baja fertilidad del suelo, mala preparación del suelo y manejo de la irrigación; y (4) escasez de equipos de siembra y cosecha y de conocimientos.

En Guayana la *Piricularia* es un problema serio y se necesitan variedades con resistencia a la roya del tallo y al tizón. Los mayores problemas en Haití son el manejo de la irrigación y el daño de enfermedades y plagas. En Jamaica, se necesitan estudios en tolerancia a la salinidad del suelo, densidad de siembra, técnicas de irrigación y enfermedades transmitidas por el suelo.

República Dominicana tiene un programa de investigación activo. Muchos de los estudios en Guayana fueron hechos por la Corporación del Azúcar de Guayana. Haití, Jamaica y Trinidad/Tobago tienen programas limitados. Barbados no tiene ni programa ni producción de arroz. Hay colaboración entre CIAT y República Dominicana, Haití, Jamaica, Guayana y Trinidad/Tobago. La mayoría de los países del Caribe expresaron considerable interés en fortalecer sus programas de arroz, particularmente Jamaica que importa \$20 millones de arroz por año.

En la Región Andina, cerca del 65% de la superficie sembrada con arroz está bajo riego y el 35% está sembrada en condiciones de secano. El mayor productor de arroz de la región es Colombia que es ahora exportador de dicho producto. El más pequeño productor es Bolivia cuya producción es, casi en su totalidad, de arroz de secano.

Los problemas más comunes en la producción de arroz en la Región Andina pueden agruparse en cuatro categorías: (1) las enfermedades, (2) las malezas, (3) la necesidad de variedades de alto rendimiento que sean resistentes a las enfermedades y (4) la multiplicación de semillas. En Bolivia los tres mayores problemas son (1) el control de malezas, (2) la necesidad de variedades de alto rendimiento con resistencia a las enfermedades, y (3) las enfermedades. En Colombia, los tres problemas principales son (1) las enfermedades, (2) las malezas y (3) la comercialización. Los problemas del Ecuador son (1) la necesidad de variedades de alto rendimiento con resistencia a las enfermedades, (2) la multiplicación de semillas y (3) la extensión.

Los problemas en Perú reflejan la falta de lluvias y las condiciones del suelo para el cultivo del arroz. Los cuatro problemas mayores son (1) el pobre suministro de agua para irrigación, (2) enfermedades en la región de la Selva, (3) la salinidad del suelo en la zona de la costa y los suelos ácidos en la región selvática y (4) la comercialización. Los problemas de Venezuela son (1) las enfermedades, (2) la necesidad de variedades con alto rendimiento, (3) los roedores, principalmente las ratas, y (4) las malezas.

Bolivia, Colombia y Perú, países que tienen una superficie importante dedicada a la producción de arroz de secano, sostienen que CIAT debe desarrollar un programa de investigación en arroz de secano y brindar asistencia técnica a los países en la iniciación de los programas de investigación en esta área. Perú desearía asistencia en el establecimiento de un programa de arroz en la selva.

La mayoría de los países expresaron la necesidad de obtener más adiestramiento para los investigadores en el manejo de los programas y para los extensionistas en la transferencia de tecnología a los agricultores. Ecuador y Venezuela mencionaron la necesidad de establecer vínculos y coordinar la extensión y la investigación para mejorar el proceso tecnológico. La falta de recursos financieros es la causa más frecuente de restricción en la expansión de la investigación en fincas.

En el Cono Sur se producen 5.624.800 Ha. de arroz. De este total, 4.665.000 Ha. son de secano y 959.800 de riego. Casi la totalidad de la superficie cultivada con arroz de secano (4.644.000 Ha. en 1978) pertenece a Brasil. Paraguay tiene 10.500 Ha.

Los problemas más comunes del arroz en esta región pueden ser agrupados en cinco categorías: (1) la falta de variedades de alto rendimiento resistentes a las enfermedades y el desarrollo de variedades para condiciones de secano, (2) las enfermedades, especialmente *Piricularia*, (3) una provisión insuficiente de semilla de buena calidad, (4) el mejoramiento de la calidad del grano y (5) más investigación en prácticas agronómicas, incluyendo la fertilización. Los mayores problemas en Argentina son (1) la falta de variedades, (2) los insectos, (3) el arroz rojo y (4) la falta de semilla de calidad.

En Brasil, los problemas más importantes en el arroz de secano son (1) los períodos de sequía, (2) las enfermedades, (3) las malezas y (4) la deficiencia de fósforo en los suelos. Para el arroz de riego los problemas son (1) la baja productividad, (2) las malezas, (3) las enfermedades, (4) la calidad del grano y (5) el uso apropiado de los fertilizantes. Los mayores problemas en Chile son (1) las variedades, (2) la calidad industrial y (3) las prácticas agronómicas, incluyendo la fertilización.

En Paraguay, los problemas principales son, en este orden, (1) las enfermedades, incluyendo *Piricularia*, (2) la falta de semilla de calidad, (3) las variedades y (4) la sequía en el arroz de secano. Los mayores problemas en Uruguay son (1) las condiciones climáticas frías, (2) las variedades con calidad de exportación y (3) semilla de calidad.

El personal en Brasil otorgó altas prioridades a la investigación de arroz de secano, al desarrollo de variedades resistentes a la sequía y control de la *Piricularia*. Son de la opinión que deben establecerse programas de investigación en estas áreas en América Latina. Ellos creen que los centros internacionales no están prestando mucha atención al arroz de secano. El personal de Brasil opina que CIAT necesita un buen genetista en arroz de secano ya que una de las necesidades esenciales es la de un mayor conocimiento de su fisiología. También opinan que CIAT debe establecer un programa de investigación vigoroso en esta área.

Los brasileños piensan que CIAT debe usar los programas nacionales fuertes como apoyo en su trabajo con otros países en desarrollo. Están abiertos a los programas cooperativos en arroz de secano, no sólo con los centros internacionales sino también con otros países. Sugirieron el posible establecimiento de un programa regional en este cultivo, similar al programa regional de CIMMYT en Quito.

Todos los países del Cono Sur expresaron la necesidad de más personal adiestrado en la transferencia de tecnología del arroz del nivel nacional a los agricultores. Chile y Uruguay no cuentan con servicios de extensión y deben trabajar por medio de otros profesionales que tienen contactos con los agricultores.

Recomendaciones

Las recomendaciones para el arroz son las siguientes:

1. El desarrollo de un programa de investigación en arroz de secano en CIAT Con un 72% de la superficie de arroz de América Latina sembrada con arroz de secano de bajos rendimientos, existe un tremendo potencial para incrementar la producción de arroz en muchos países latinoamericanos. En la mayoría de estos países la más alta prioridad de la investigación es el arroz de secano. Puesto que el 72% de la superficie sembrada con arroz en América Central, México y Panamá y la región del Cono Sur y una parte considerable de la Región Andina produce arroz de secano, es necesario desarrollar materiales genéticos y prácticas culturales adaptadas a estas condiciones. Por consiguiente, una de las Ideas de Proyecto recomendada a la consideración de BID es la No. 10, "Desarrollo de un componente de investigación en arroz de secano para la red de investigación colaborativa de arroz en América Latina y el Caribe" (Ver Capítulo X).

Además de mantener un programa firme en arroz de riego, la mayoría de los países son de la opinión que CIAT debe desarrollar un programa de investigación en arroz de secano. Brasil solicitó investigación en la fisiología del arroz de secano.

La contribución potencial que un programa de investigación en arroz de secano puede hacer hacia el incremento de la producción de arroz en América Latina es grande. CIAT inició un programa de investigación en arroz de secano con la designación reciente de un genetista. No obstante, dos posiciones adicionales han sido propuestas pero no financiadas con fondos presupuestarios básicos adicionales. Dado el potencial de la producción de arroz de secano y el fuerte apoyo a esta área de parte de los programas nacionales, se recomienda en alto grado la obtención de recursos adicionales en los

fondos básicos para apoyar la investigación y las actividades de adiestramiento en arroz de secano.

Estos recursos deben ser al margen de aquellos que se usan en estos momentos en CIAT para el programa de investigación en arroz de riego.

2. Investigación en enfermedades del arroz Los problemas más comunes en la producción de arroz son las enfermedades. La susceptibilidad de las variedades a la *Piricularia* constituye el principal problema en muchos países. En Brasil existen más de 13 tipos diferentes de este hongo. Otras enfermedades y problemas de plagas (como *Sogatodes*, *Helminthosporium*, *Rhynchosporium* y otros) fueron identificados como problemas importantes. Dado el impacto que estas enfermedades tienen en el rendimiento del arroz y la naturaleza de estas enfermedades en muchos países, se recomienda investigar el desarrollo de variedades resistentes y de tecnología para controlar o reducir el impacto de estas enfermedades en el rendimiento.

3. El desarrollo de programas y redes de comunicación regionales La mayoría de los países expresó el deseo de obtener más asistencia técnica y colaboración con el programa de arroz de CIAT. En Brasil, los especialistas en arroz opinan que CIAT debe usar los programas nacionales fuertes para apoyar la investigación en arroz y la difusión de información a los otros países en desarrollo. Brasil tiene un programa fuerte y cree que podría ser usado como apoyo a un programa y a una red de comunicación regionales que fortalecería la investigación y la transferencia horizontal de tecnología. Con la asistencia técnica y el apoyo de CIAT, un programa regional podría establecer programas nacionales de investigación y transferencia de tecnología viables. En América Central, México y Panamá y el Caribe, los países tienen programas pequeños y recursos limitados para desarrollar programas nacionales completos. El establecimiento de programas y redes de comunicación regionales en estas regiones puede proveer un mecanismo para la ejecución de estudios de interés general para varios países. Además, puede coordinar seminarios, reuniones de investigadores, adiestramiento de extensionistas en transferencia de tecnología, y programas en colaboración con CIAT. Los programas regionales también establecerían una red de comunicaciones que facilitaría la transferencia horizontal de tecnología. Se recomienda solicitar a instituciones donantes los recursos financieros para el establecimiento de estos programas a lo largo de América Latina.

4. Adiestramiento de científicos y extensionistas Existe una gran necesidad de investigadores y extensionistas en arroz en la mayoría de los países. Muchos de ellos expresaron la necesidad de adiestramiento en genética, producción de semilla y prácticas agronómicas. Mientras que muchos países evaluaron el programa de adiestramiento en arroz de riego como muy bueno, varios países indicaron que el programa de adiestramiento no satisface sus necesidades en materia de producción de arroz de secano. Es recomendable en sumo grado que CIAT amplíe su programa de adiestramiento e incluya actividades de adiestramiento en arroz de secano. También se recomienda el aumento del número de becas a nivel de posgrado, particularmente para maestrías, para ayudar a crear un personal científico capacitado para los programas nacionales. En algunos países, como Brasil, se necesitan más científicos adiestrados a nivel de doctorado.

Además de ampliar los cursos cortos en Cali e incrementar el número de becas disponibles, otra área que necesita un mayor apoyo es la de los programas de adiestramiento en arroz en los mismos países. CIAT ha dado asistencia técnica a muchos países en el planeamiento y ejecución de tales programas. CIAT ha provisto el personal necesario a los países que carecen de él. Estos programas han sido calificados como muy exitosos en el adiestramiento de científicos y en particular de extensionistas en transferencia de tecnología. Se recomienda que CIAT provea más asistencia técnica a los países para desarrollar y ejecutar sus propios programas de capacitación. Estos programas son prometedores en el desarrollo de personal profesional para la transferencia de tecnología del programa nacional al agricultor.

Hay elementos en las Ideas de Proyecto No. 3 y No. 10 que contemplan la realización de los tipos de adiestramiento necesarios para el fortalecimiento de los programas nacionales.

5. Investigación y transferencia de tecnología en prácticas agronómicas
Otro problema que se menciona muy comúnmente es la falta de información acerca de las prácticas agronómicas para su difusión entre los agricultores. Generalmente, se ha descuidado la investigación en esta área. Se necesita más investigación en finca para estudiar las prácticas agronómicas bajo las condiciones de los productores. Se necesita más personal nacional capacitado para llevar a cabo este tipo de investigación. Se recomienda más investigación y pruebas de prácticas agronómicas bajo las condiciones de los agricultores.

7. PAPA

En América Latina, la papa es generalmente considerada como un cultivo de pequeños productores, con excepción de Argentina y algunas partes de Brasil. En América Central, México y Panamá, la papa es considerada como un cultivo de los pequeños agricultores en la sierra y no es un producto típico en la dieta de la población. En el Caribe, solamente República Dominicana y Jamaica tienen una producción considerable de este tubérculo. La papa es un producto de primera necesidad en la dieta familiar en Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú. En Venezuela, sin embargo, la familia típica no consume este producto. La papa es un cultivo importante en el Cono Sur (Ver Cuadro IX-6).

Con excepción de Argentina y Brasil, países con un numeroso personal dedicado a investigar este cultivo, la mayoría de los países de Latinoamérica tienen programas de investigación pequeños y este cultivo generalmente no recibe una alta prioridad en los fondos de investigación. Con superficies pequeñas dedicadas a la producción de papa y con recursos limitados para desarrollar programas completos, México, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Panamá y República Dominicana organizaron un programa cooperativo de investigación llamado PRECODEPA con la asistencia de CIP y una donación del gobierno suizo. Este programa permite a cada país realizar los estudios que está capacitado para ejecutar y los resultados son compartidos con los otros países miembros. Esta organización también ha llevado a cabo programas de capacitación para investigadores y extensionistas. Por medio de PRECODEPA,

CUADRO IX-6.

Superficie sembrada de papa por país (promedio 1976-79)^a

| País | Area (1000 Ha) | País | Area (1000 Ha) |
|------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| <u>América Central</u> | | <u>Región Andina</u> | |
| Costa Rica | 2,0 | Bolivia | 128,5 |
| El Salvador | 1,0 | Colombia | 137,0 |
| Guatemala | 15,2 | Ecuador | 38,0 |
| Honduras | 1,0 | Perú | 253,2 |
| Nicaragua | N.I. | Venezuela | 16,0 |
| México | 56,8 | | |
| Panamá | 1,0 | | |
| <u>El Caribe</u> | | <u>Cono Sur</u> | |
| Barbados | N.I. | Argentina | 111,8 |
| Rep. Dominicana | 2,0 | Brasil | 202,5 |
| Guayana | N.I. | Chile | 81,5 |
| Haití | 1,0 | Paraguay | 1,0 |
| Jamaica | 1,0 | Uruguay | 22,2 |
| Trinidad/Tobago | N.I. | | |

^aFuente: Información de FAO.^bN.I.: No hay información

NOTA: Estos datos pueden diferir de los de capítulos regionales. Estos últimos fueron suministrados por los países durante las visitas y corresponden a 1980-81.

CIP ofrece asistencia en investigación y transferencia de tecnología a estos países. Este modelo parece poder llenar las necesidades de los países con programas pequeños y recursos limitados.

CIP da asistencia a la Región Andina por medio de su Representante Regional que tiene su sede en Bogotá, Colombia. Se están elaborando planes para el desarrollo de un programa regional para el Cono Sur con sede en Brasil. Este programa también apoya los esfuerzos de PRECODEPA. Por medio de estos programas CIP provee germoplasma, adiestramiento y asistencia técnica para el desarrollo de programas nacionales en papa y en la elaboración de una red de científicos dentro de las regiones para llevar a cabo investigación y transferencia de tecnología.

La colaboración de CIP ha sido generalmente muy buena, pero algunos países como República Dominicana, Venezuela, Bolivia, Paraguay y Uruguay querían aumentar la colaboración con este centro internacional. Algunos países expresaron el deseo de contribuir más al desarrollo de los planes y actividades futuras de CIP por medio de conferencias de planeamiento.

Se ha iniciado investigación en finca en Ecuador y Perú con asistencia técnica de CIP. Muchos países manifestaron que este tipo de investigación es una manera excelente de difundir la tecnología de la papa y expresaron el deseo de incrementar los estudios en finca en el futuro. CIP ha cooperado con los países en el desarrollo de programas de capacitación de investigadores y extensionistas en cómo realizar investigación en finca.

Como la investigación en papa tiene baja prioridad en los programas nacionales, muchos países carecen de personal capacitado, de recursos financieros y de la infraestructura necesarios para erigir programas viables de investigación y transferencia de tecnología. Mientras que las evaluaciones de los programas de adiestramiento de CIP fueron muy buenas en lo que respecta a la satisfacción de necesidades básicas, la mayor necesidad de capacitación radica en el adiestramiento a nivel de posgrado para desarrollar recursos humanos para los programas nacionales.

Se identificaron varios problemas en papa. La primera prioridad es la necesidad de desarrollar una infraestructura para producción de semilla dentro de los países. Con excepción de la Zona Andina, muchos países en América Central, el Caribe y el Cono Sur importan papa para semilla de Europa, EEUU y Canadá. Otros problemas que necesitan estudios adicionales son (1) el tizón tardío, (2) nemátodos, (3) el marchitamiento bacteriano y (4) el enrollamiento de la hoja.

La nueva tecnología de CIP relacionada con la semilla botánica ha dado resultados prometedores. La semilla botánica se planta ahora en invernaderos y luego se transplantan a los jardines y predios. Se necesita refinar y desarrollar aún más esta tecnología. Sin embargo, podría tener un impacto considerable en la producción de papa de los pequeños productores. Se necesita desarrollar programas para capacitación a los científicos y extensionistas nacionales en el uso de esta tecnología en la producción de semilla y su difusión entre los agricultores.

Recomendaciones

Se esbozan la siguientes recomendaciones para papa en América Latina:

1. El desarrollo de programas nacionales de producción de semilla
En Latinoamérica la más alta prioridad en papa es la necesidad de desarrollar un programa nacional para el desarrollo, la multiplicación y la prueba de semilla de calidad. En casi todos los países, excepto aquellos de la Zona Andina, la industria de la papa depende de por lo menos algunas importaciones de tubérculos para semillas. La mayoría de éstos son importados de Europa, EEUU y Canadá. Los costos aumentaron substancialmente el año pasado.

Además del costo, la importación de semilla de papa presenta otras desventajas. Primero, existe el riesgo de importar pestes y enfermedades en la semilla de mala calidad. Segundo, muchas variedades importadas pueden ser usadas solamente en un número reducido de siembras porque no están realmente adaptadas a las condiciones locales. Tercero, las importaciones tienen un efecto negativo en los productores de semilla y los genetistas que están desarrollando variedades locales porque las nuevas variedades locales

tienden a ser muy caras cuando están recién desarrolladas. Ciertos países, como Chile, tienen condiciones de ausencia de enfermedades, ideales para la multiplicación de semilla, y pueden transformarse en una fuente básica de semilla para otros países.

Se necesita destinar más fondos al desarrollo de programas nacionales de producción de semilla. Las nuevas variedades desarrolladas por los países podrían ser multiplicadas bajo contrato suponiendo que se ha desarrollado la suficiente experiencia en multiplicación de semilla con las consiguientes técnicas para la detección de virus. La mayor parte de los países ya cuentan con alguna experiencia en producción de semilla. Se recomienda marcadamente que CIP provea asistencia técnica a los programas nacionales y que se identifiquen los recursos financieros (de organizaciones donantes y otras agencias) para el desarrollo de programas nacionales en producción de semilla en los países de América Latina. Las Ideas de Proyecto 7 y 8 están dirigidas a la solución de este y de otros problemas. El desarrollo de programas nacionales de semilla sería un paso adelante en los esfuerzos de poner semilla libre de enfermedades al alcance de los agricultores. Dichos programas tendrían un impacto en el mejoramiento de la cantidad y calidad de la papa disponible para consumo en las economías nacionales.

Un programa regional sería posible en varios países donde la producción local no es suficiente para garantizar la inversión en una unidad nacional para la producción de semilla de papa. Esto es particularmente cierto en el caso del trabajo de laboratorio necesario para probar las existencias nacionales de semilla.

El desarrollo de tecnología relacionada con las semilla botánica seguramente traerá aparejados cambios importantes para los pequeños productores en la producción de papa. Ya que mucha de la tecnología está desarrollada y está ahora en las etapas de refinamiento, se recomienda que se inicien programas de transferencia de tecnología para difundir esta información y adiestrar al personal de los programas nacionales de producción usando semilla botánica. Como la producción de semilla constituye un problema importante en América Latina, es necesario integrar la tecnología de la producción de papa usando semilla botánica al diseño total de los sistemas de producción de papa de los países. Deben adelantarse los recursos para celebrar reuniones sobre semilla botánica y sesiones de capacitación por medio de los programas regionales.

2. El desarrollo de redes de comunicación regionales para investigación y transferencia de tecnología PRECODEPA es una prometedora organización desarrollada para satisfacer la necesidad de investigación en papa en Centroamérica, México y Panamá. Este programa cooperativo de investigación se estableció con seis países miembros (Costa Rica, República Dominicana, Guatemala, Honduras, México y Panamá) que, en su mayoría, cuentan con los recursos necesarios. El programa permite a cada país realizar estudios dentro de sus posibilidades y los resultados son compartidos con los otros países miembros. También se han llevado a cabo, en forma cooperativa, programas de capacitación para investigadores y extensionistas y se han impreso publicaciones que resumen los resultados del programa. Este programa está apoyado por CIP y una donación del gobierno suizo.

A pesar de que el experimento de PRECODEPA no ha avanzado aún suficientemente para permitir una evaluación general, los representantes de los países y de CIP creen que puede servir de modelo para otros cultivos y para otras regiones. Todavía queda por probar si el resultado final brinda información relevante que sea útil a todos los países en cuestión y si la investigación puede ser coordinada suficientemente para cubrir todas las áreas en que es necesaria. Los programas importantes, como el de México, incuestionablemente podrían beneficiarse con el programa regional. Es menos seguro que los países con programas pequeños puedan llevar a cabo sus responsabilidades de investigación.

Con el establecimiento de la oficina regional para la Región Andina en Colombia el desarrollo de un programa regional en Brasil para el Cono Sur que apoye a PRECODEPA desde allí, los programas regionales de CIP ayudarían al desarrollo de los programas nacionales y de las redes de investigación en cada región. Por medio de estos programas regionales, CIP da germoplasma, capacitación y asistencia técnica.

El propósito primordial es dar asistencia a los programas nacionales para que sus sistemas de investigación y transferencia de tecnología sean autosuficientes. El desarrollo de las redes regionales aumentó enormemente la efectividad de las redes de transferencia horizontales, por medio de las cuales programas como el de Brasil pueden compartir tecnología con otros países dentro de la región. Recomendamos decididamente el apoyo continuo al desarrollo de las redes regionales que fortalecerá los programas nacionales y favorecerá marcadamente la transferencia horizontal de tecnología entre los países de la región.

3. Incremento de los esfuerzos de investigación en enfermedades de la papa Entre los problemas del cultivo de la papa mencionados más comúnmente están las enfermedades, especialmente el tizón tardío, el marchitamiento bacterial y el enrollamiento de la hoja. El tizón tardío ha sido identificado en todas las regiones de América Latina. México, Guatemala, Costa Rica y Panamá la consideran un serio problema, mientras que Colombia y Perú la identifican como un problema importante. En el Caribe, Jamaica tiene serios problemas con el tizón tardío, lo mismo que Argentina y Uruguay en el Cono Sur.

El marchitamiento bacterial también constituye un serio problema en muchos países, entre los cuales están México, Honduras, Perú y Brasil. La producción de papa de varios países está afectada por el problema del enrollamiento, entre ellos México, Guatemala, Argentina y Brasil.

Aunque es difícil establecer prioridades de investigación en enfermedades de la papa sin obtener más información, sugerimos que los científicos y el representante de CIP en la región identifiquen las prioridades del estudio de la papa, incluyendo las enfermedades. Como una alternativa para resolver los problemas más importantes, pueden desarrollarse programas cooperativos de investigación donde existan problemas comunes a varios países y donde haya limitaciones en los recursos asignados a la investigación en papa. Se recomienda que se establezcan prioridades en esta área, incluyendo las enfermedades, y que, donde sea factible, se establezcan proyectos cooperativos de investigación para la búsqueda de soluciones.

4. Aumento en la capacitación de posgrado Mientras que la mayor parte de los países latinoamericanos evaluaron el programa de capacitación de CIP como muy bueno para llenar sus necesidades, la prioridad más alta es la capacitación de posgrado. Para que CIP pueda ayudar a establecer y desarrollar programas nacionales, capaces de ejecutar sus propios programas de investigación y transferencia de tecnología, es esencial que los programas cuenten con personal capacitado. La utilización de la tecnología intermedia producida por CIP a menudo depende de si el país ha adiestrado al personal que conduce el programa. Los países que no poseen personal capacitado o que cuentan con un personal limitado con poco adiestramiento han hecho poco uso de la tecnología de CIP. A medida que los países desarrollen programas con profesionales capacitados tendrá lugar una mayor utilización de la tecnología existente y un aumento en las relaciones cooperativas.

La mayoría de los países en América Latina necesitan adiestramiento de posgrado en papa. Si este adiestramiento debe ser a nivel de maestría o de doctorado, depende de la situación de cada país. Los estudios de maestría son probablemente más apropiados en los países que recién inician sus programas de investigación, mientras que los países con programas ya establecidos necesitan más especialización a nivel de doctorado. Para que CIP pueda tener el máximo impacto en los programas nacionales de Latinoamérica, es esencial que los investigadores en papa estén adiestrados para dotar y desarrollar los programas nacionales de investigación en papa. Se recomienda decididamente la asignación de más recursos financieros para el adiestramiento de posgrado en investigación de la papa a nivel de maestría y de doctorado.

5. El desarrollo de estudios en finca En varios países se han iniciado proyectos cooperativos de investigación en finca entre los programas nacionales y CIP. En el norte de Ecuador, por ejemplo, los estudios en finca identificaron las restricciones que encuentran los agricultores en la adopción de nueva tecnología de la papa. Después de analizar los datos, se encontró que parte de la investigación actual no estaba dirigida a los resultados de las encuestas. Estos son utilizados ahora por los investigadores y extensionistas para el diseño de programas de investigación y transferencia de tecnología en esta área.

Los programas de investigación en finca son prometedores para el desarrollo de esfuerzos de equipos interdisciplinarios que incluyen a investigadores en papa, investigadores sociales y extensionistas que pueden así tener un impacto en redirigir los estudios futuros, difundir la tecnología apropiada a los agricultores y desarrollar políticas agrícolas que removerán las restricciones a los agricultores. CIP ha completado algunos programas de capacitación para los países en la conducción de investigación en finca. Se recomienda que CIP provea de liderazgo por medio de sus programas regionales ofreciendo adiestramiento y asistencia en la iniciación de estudios en finca a los países donde estos aún no tienen lugar y en fomentar su desarrollo en los países que ya los han iniciado. La información obtenida por medio de este tipo de investigación puede ser valiosa para diseñar las investigaciones futuras de CIP y de los países, así como para diseñar programas de transferencia de tecnología para agricultores.

6. Una mayor participación de los países en el planeamiento de CIP

Un comentario hecho por los países fue su falta de participación en las reuniones de planeamiento de CIP. Algunos directores e investigadores de los programas en papa desearían una mayor participación de los países en la planificación de CIP.

De la evaluación del programa de CIP hecha por nuestro equipo, CIP está obteniendo mucha información por medio de sus programas regionales, las reuniones de planeamiento y el intercambio entre científicos de CIP y los especialistas de los programas nacionales. Esta información se utiliza en el desarrollo de planes futuros. A pesar de esto, algunos investigadores sienten que su contribución es limitada.

Es difícil estimar la situación sin tener más información. Parte del problema puede radicar en la falta de comunicación a los personales nacionales de cómo se utiliza su contribución en la determinación de los planes de CIP para el futuro. Si este es el caso, el problema podría ser resuelto en parte con el fomento de un entendimiento del proceso de retroalimentación y de cómo este influye en la conducción futura de CIP.

Mientras que el equipo de ISU reconoce que es imposible y tal vez no siempre deseable contar con la participación de todos los países en las conferencias de planificación, los comentarios aludidos sugieren que CIP debe reevaluar su proceso de selección de países para participar en estas reuniones. Otros métodos para obtener información en qué basar la planificación pueden ser considerados, incluyendo información de programas cooperativos de investigación como PRECODEPA y el diseño de un cuestionario para cada programa nacional para obtener datos útiles para la planificación.

Es apropiado observar que cada uno de los centros internacionales opina que han estado haciendo o están comenzando a hacer un buen trabajo de incluir la participación de los países en la formulación de los objetivos de investigación de sus programas en cada cultivo. Sin embargo, las observaciones de los representantes de los países, en cuanto a no contar con oportunidades apropiadas para ayudar a formular los programas de los centros internacionales, fueron repetidas con demasiada frecuencia para ignorar esta crítica. Solo CIMMYT pareció dispuesto a explorar los conceptos expuestos en la Idea de Proyecto No. 1, que incluye algunas aparentemente obvias propuestas para incrementar y expandir efectivamente el papel de los países en la determinación de las políticas y los programas de los centros internacionales.

8. PASTOS TROPICALES

Las áreas con pastos tropicales en Latinoamérica son muy difíciles de estimar. Sin embargo, existe fuera de toda duda una enorme extensión de tierra que actualmente está bajo pastos y que podría ser utilizada para este propósito. Desde el punto de vista de ecosistemas, dichos áreas caen dentro de diversos sistemas; desde el trópico muy húmedo hasta áreas semiáridas y bosques desiertos y dentro de cualquier país es muy probable que existan diferentes ecosistemas. Con esta gran variabilidad que se presenta, resolver el problema de los pastos tropicales se torna muy complejo.

En América Latina, la carne y la leche son importantes fuentes de proteínas en la dieta humana. En la década de 1970-1980, la producción de carne en América Latina fue menor que la demanda. Las importaciones de leche en polvo (de 286.696 Ton. en 1974-77 a 347.090 Ton. en 1978-79) en América Latina han mostrado una tendencia a aumentar en los años recientes. Por otro lado, la producción animal per capita ha venido aumentando durante las dos últimas décadas pero a pasos muy lentos. La producción per capita en las áreas tropicales de América Latina (28 Kg per capita en 1978/79) es todavía muy reducida comparada con la de las zonas templadas (48 Kg/cabeza en 1978/79) y la de los Estados Unidos (83 Kg/cabeza en 1978/79). La razón principal de la baja productividad es la falta de producción de buen forraje durante todo el año. En algunas áreas fértiles existen pastos bien adaptados y productivos, pero esto no constituye un caso general, particularmente en aquellas áreas donde se presenta una larga estación seca o aquellas con un poco más de humedad pero con suelos ácidos e infértiles.

El actual Programa de Pastos Tropicales de CIAT es relativamente nuevo. Se inició en 1979 como una modificación del antiguo Programa de Carne. Los propósitos principales del programa son (1) concentrar la investigación en suelos ácidos e infértiles con un pH de 5.5 o menor como también en aquellos con deficiencia en fósforo, (2) desarrollar una tecnología de bajo costo para el establecimiento de pastos en aquellas áreas que incluyan a) bajos costos de establecimiento, b) bajo costo de semillas, c) bajo costo de mantenimiento, y d) el uso de métodos tradicionales.

El Programa de Pastos Tropicales ha definido cinco ecosistemas en la zona a trabajar. Ellos son (1) sabanas tropicales, bien drenadas, hipertérmicas, (2) sabanas tropicales, bien drenadas, térmicas, (3) bosque estacional tropical semiperenne, (4) sabanas tropicales, pobremente drenadas y (5) bosque tropical lluvioso. CIAT ha desarrollado un esquema general de evaluación para el desarrollo del germoplasma de estas regiones. Los científicos del Programa de Pastos Tropicales creen que el desarrollo de variedades de pastos mejorados para suelos ácidos e infértiles con bajo fósforo contribuirá al crecimiento de la producción de forrajes lo cual inducirá un aumento en la producción de carne. Existe la necesidad de desarrollar variedades que presenten un bajo requerimiento de fósforo, que puedan soportar condiciones extremas y al mismo tiempo que sean adaptables a la producción de ganado.

A pesar que el programa de pastos tropicales es un proyecto reciente que no ha desarrollado todavía una tecnología intermedia que pueda ser transferida al programa nacional y en última instancia a los agricultores, se ha realizado un considerable progreso hacia los objetivos del programa. En las etapas iniciales del programa se puso empeño en recolectar y desarrollar el germoplasma, así como en el desarrollo y la iniciación del esquema de evaluación del germoplasma. Se están haciendo esfuerzos también para hacer mapas del tipo de suelo y pastos de cada país. Brasil y Colombia han entregado a la industria de semillas una nueva variedad para que lleve a cabo su propagación. Se ha iniciado la investigación en insectos, tales como los cercópodos (*Cercopidae*), que está destruyendo los pastos en Brasil con una incidencia tal que se necesitan seis meses para su recuperación. Se está llevando a cabo en Colombia, Brasil y Venezuela pruebas de variedades en fincas. Se han seleccionado veinte fincas en cuatro diferentes localidades en Colombia, 16 fincas en Brasil y 16 en Venezuela. Uno de los

esfuerzos del Programa de Pastos Tropicales es con respecto al adiestramiento. La meta es desarrollar los recursos humanos necesarios para el desarrollo de los medios críticos requeridos para realizar la investigación en pastos tropicales y la transferencia de tecnología en los programas nacionales.

En América Central, México y Panamá existen muchos pastizales que no han sido mejorados. Estas áreas presentan una gran variabilidad en ecosistemas. Algunas de estas áreas reciben una gran cantidad de lluvia durante la estación lluviosa, mientras que otros tienen que soportar una estación seca de hasta seis meses de duración o más. El mayor problema es la falta de forrajes para la producción de carne y de leche en la estación seca. Existe la necesidad de desarrollar variedades de pastos y leguminosas que sean resistentes a estas condiciones. Este problema se señaló como el de mayor importancia en México, Guatemala, Honduras y Costa Rica. Otro de los problemas que se identificó en esta región es la necesidad de desarrollar la infraestructura y el entrenamiento de personal en la producción de semillas. En particular, a Costa Rica le agradecería mucho recibir, por parte de CIAT, asistencia en producción de semillas.

Con la excepción de México, que tiene nueve especialistas trabajando en pastos tropicales, la mayoría de los programas nacionales en América Central, México, y Panamá son muy pequeños o apenas está empezando, como es el caso de Panamá. La mayoría de los esfuerzos en investigación se han dedicado al desarrollo de pastos resistentes a la sequía y de mayor valor nutritivo que las presentes variedades.

Algunos de los países en esta región tienen contacto con CATIE y CIAT en relación a pastos tropicales. Por varios años CATIE ha venido realizando investigaciones en la utilización de pastos y producción animal en un contexto de sistema de cultivos en finca. El programa de pastos de CATIE se ha concentrado en el desarrollo lechero, mientras que CIAT se ha concentrado más en la producción de carne. En Honduras, el programa nacional y CATIE están trabajando en forma cooperativa en un proyecto sobre pastos en suelos ácidos en la región de La Ceiba. Un especialista de CATIE se ocupa de este proyecto.

La colaboración entre el programa de pastos tropicales de CIAT y los países de América Central, México y Panamá varía desde muy buena con Costa Rica hasta muy poca con Honduras y México. Costa Rica y Nicaragua informaron que reciben visitas de científicos de CIAT en pastos tropicales dos o tres veces por año, mientras que México informa que no ha recibido ninguna visita por parte de CIAT. La mayoría de los países demostraron deseos de fomentar sus relaciones con CIAT en relación a los pastos tropicales. A pesar de que el número de personas que reciben adiestramiento en pastos tropicales en CIAT es pequeño, la mayoría de los países poseen una o más personas adiestradas por esta institución. Los programas nacionales tienen una gran necesidad de personal adiestrado en este campo.

En la región del Caribe, existen grandes extensiones de pastizales. Guayana tiene 500.000 hectáreas de pastos en áreas costeras, sabanas y de otro tipo. En la República Dominicana, el 47 por ciento de la tierra son pastizales y la mayoría de ellos están en pequeñas fincas. Jamaica posee

114.500 hectáreas de pasto mejorado, 68.000 hectáreas de pasto no mejorado y 45.000 hectáreas de matorrales.

Ninguna de los países caribeños posee un programa completo de investigaciones en pastos tropicales; sin embargo, los beneficios potenciales de un programa de este tipo parecen ser bastante altos. Existe una gran necesidad de mejorar los pastizales, de desarrollar variedades de leguminosas resistentes, de mejorar el valor nutritivo de los pastos y de sus sistemas de manejo. La asistencia técnica en producción de semillas y propagación es necesaria. El entrenamiento en pastos tropicales también se identificó como una de las altas prioridades de los países del Caribe.

Todos los países de la Región Andina poseen programas de investigación en pastos tropicales; sin embargo la mayoría de ellos son pequeños, con poco personal adiestrado, una infraestructura de investigación bastante limitada y presupuestos bastante reducidos. Colombia está realizando un programa de investigación, conjuntamente con CIAT, sobre suelos ácidos e infértiles. La colaboración en este proyecto conjunto ha sido bastante satisfactoria.

Varios problemas de importancia se identificaron en la Región Andina con respecto a pastos tropicales. El desarrollo de la tecnología e infraestructura para la producción de semillas y su multiplicación se indicó como uno de los principales problemas en Bolivia, Ecuador y Venezuela. Otros problemas identificados en la Región Andina fueron: (1) carencia de variedades comerciales de pastos y leguminosas adaptadas a suelos ácidos e infértiles y con poca tolerancia a enfermedades y pestes, (2) carencia de una tecnología para el establecimiento de pastos y leguminosas, (3) falta de prácticas de manejo, (4) insuficientes recursos humanos entrenados en investigación y transferencia de tecnología.

CIAT posee dos programas especiales con Bolivia. El primero se refiere a la búsqueda de especies y variedades específicas para las condiciones ecológicas de la región de Santa Cruz. El segundo programa se refiere a la asistencia en el desarrollo de una tecnología para la producción de semillas. Los bolivianos creen que una de las mayores limitaciones de la tecnología para pastos tropicales de CIAT es su alta orientación hacia suelos ácidos e infértiles, lo que hace que dicha tecnología sólo se pueda aplicar en áreas específicas del país. A pesar de que los objetivos de CIAT incluyen el desarrollo de una tecnología barata, Bolivia cree que la tecnología que CIAT está desarrollando requiere de mecanización, la cual no siempre se encuentra disponible para los agricultores.

Al igual que los bolivianos, los ecuatorianos ven el programa de pastos tropicales de CIAT como uno altamente especializado en suelos ácidos e infértiles, por lo tanto es un programa que no genera la tecnología requerida por muchas de las áreas en Ecuador con un pH mayor de 5.5. Ellos expresaron el deseo de poseer programas de entrenamiento en pastos tropicales que se ajusten a las diferentes regiones ecológicas de los países. Perú desearía establecer un programa cooperativo con CIAT principalmente en la evaluación de especies seleccionadas bajo condiciones de pastoreo.

En cuanto al entrenamiento, 136 técnicos de la Región Andina se han entrenado en pastos tropicales en CIAT. El mayor número (82) le corresponde a Colombia, sin embargo, todos los países de esta región tienen personal entrenado en esta institución.

En la región del Cono Sur, Argentina, Brasil y Paraguay poseen áreas con suelos ácidos e infértiles. De ellos, Brasil posee un monto significativo de tierras con gran potencial para el desarrollo de pastos tropicales, teniendo al mismo tiempo un extenso programa de investigación en esas áreas. La investigación en el Brasil ha desarrollado recomendaciones sobre fósforo para un programa de mejoramiento de pastos. Se aplican de 40 a 50 Kg por hectárea. También se está llevando a cabo investigación sobre mejoramiento de leguminosas. Existe una clasificación de la investigación en pastos naturales y pastos mejorados.

El programa de pastos tropicales de Argentina empezó a funcionar recientemente mientras que Paraguay no posee un programa de este tipo. Chile y Uruguay tampoco poseen programas en pastos tropicales, pero poseen pequeñas áreas con suelos ácidos e infértiles que es el actual centro de atención de los programas de CIAT.

A pesar de que los problemas varían dependiendo de los sistemas ecológicos, las áreas de mayores problemas en Brasil, Argentina y Paraguay son: (1) falta de una clara definición del papel que juegan los pastos mejorados, (2) carencia de una tecnología en pastos mejorados dirigida a resolver los problemas de los agricultores, (3) falta de variedades comerciales de pastos adaptados a suelos ácidos e infértiles y resistentes a enfermedades e insectos, (4) falta de variedades comerciales de leguminosas adaptadas a este tipo de suelo y resistentes a enfermedades y pestes, (5) una fuerte degradación de los pastos, (6) insuficiente conocimiento acerca de los problemas del suelo, (7) falta de especies de rizobia que se adapten a las nuevas leguminosas y a las condiciones del suelo para una fijación persistente del nitrógeno, (8) insuficiente caracterización de los ecosistemas, y (9) insuficientes recursos humanos capacitados para llevar a cabo una eficaz investigación y transferencia de tecnología.

A pesar de que se han establecido nuevos programas de investigación, existe la necesidad de mayores recursos para el entrenamiento de personal y el establecimiento de programas de investigación en pastos tropicales en el Cono Sur. A Argentina, por ejemplo, le gustaría iniciar un programa regional de ensayos para el germoplasma de forrajes en las zonas de Corrientes y Misiones.

Recomendaciones

Las recomendaciones para pastos tropicales son:

1. Desarrollo de tecnología para los diferentes ecosistemas CIAT, por medio del programa de pastos tropicales, se ha concentrado en el estudio de suelos ácidos e infértiles, por lo que el programa trabaja con una pequeña gama de ecosistemas. En Centroamérica, México y Panamá y en la Región Andina, los especialistas en pastos expresaron su deseo de que CIAT amplíe su programa de pastos tropicales para que puedan ser incluidos otros tipos de ecosistemas. La región de Centro América, México y Panamá

posee una gran variedad de ecosistemas, donde principalmente se requiere de una tecnología para áreas que se ven sometidas a períodos secos de 6 meses o más. En la Región Andina, Ecuador y Bolivia poseen áreas de pastos tropicales que no se ajustan a la definición de suelos ácidos e infértiles. Estas evaluaciones de los programas nacionales sugieren la necesidad de que CIAT expanda su programa de pastos a un mayor número de ecosistemas. La Idea de Proyecto No. 11 persigue este fin.

En América Central, la mayoría de las pasturas en las cuales se lleva a cabo el pastoreo son de pastos que tienden a deteriorarse en períodos relativamente secos. Con una estación seca de 6 meses o más, la disponibilidad de forrajes para las actividades de leche y carne se torna bastante escasa. Obviamente existe la necesidad de incorporar una leguminosa en el sistema para evitar la fertilización con nitrógeno, el aumento del reciclaje, la eliminación de la necesidad de quemar los pastizales y aumentar la receptividad y la productividad. La introducción de una combinación duradera de pastos y leguminosas requerirá que las especies se adapten a las nuevas condiciones, por lo que antes de introducir una nueva tecnología se requerirá de mucha investigación. Las especies de pastos que se han adaptado bastante bien a suelos ácidos a menudo poseen un gran ámbito de adaptación por lo que es aconsejable realizar pruebas de las combinaciones de estos pastos y leguminosas en suelos menos ácidos pero relativamente infértiles. También será necesario hacer uso del germoplasma y de la tecnología disponibles en otros centros nacionales e internacionales para poder así desarrollar la tecnología apropiada para los diferentes ecosistemas. Se recomienda que CIAT extienda su programa de pastos para que incluya el desarrollo de la investigación y de la tecnología aplicable a un ámbito mayor de ecosistemas. Esta nueva función debe ser llevada a cabo en forma paralela al programa de trabajo en suelos ácidos. Así, esta recomendación sugiere la expansión de esfuerzos, y su implementación requiere la certeza de una continua disponibilidad de nuevos fondos. Ver Capítulo X, Proyecto No. 11.

2. Desarrollo de la tecnología de la producción de semillas y su multiplicación Una de las prioridades de mayor importancia en los programas nacionales es el desarrollo de la infraestructura requerida para la producción de semillas y su propagación. El mayor problema en la producción de semillas de pasto y leguminosas en el trópico es el de la cosecha y secamiento de las semillas. En este campo, se necesita mucha investigación para el desarrollo de la tecnología aplicable a la propagación a través de programas nacionales privados y públicos. Se recomienda con énfasis que CIAT continúe con el desarrollo de una tecnología para la producción de semillas y así resolver los problemas de cosechar y secar las semillas de pastos y leguminosas en las áreas tropicales.

Otro de los problemas en la transferencia de tecnología en pastos tropicales es que la industria de las semillas en América Latina es bastante nueva, particularmente en forrajes. Muchas de las compañías productoras de semilla no producen este artículo para pastos, por lo que se hace necesario desarrollar la infraestructura en el sector público y privado en América Latina para poder producir los requerimientos en semillas de pastos y leguminosas. En Costa Rica, Bolivia, Ecuador y Venezuela la producción de semilla se identificó como una de las áreas de mayor problema. Se recomienda

que CIAT provea la asistencia técnica y el entrenamiento a los sectores público y privado en el establecimiento y desarrollo de la infraestructura requerida en la producción de semillas de pastos tropicales y su propagación. La asistencia técnica y el entrenamiento se puede llevar a cabo por medio de una red regional que podría ser establecida para pastos tropicales.

3. Adiestramiento del personal de los programas nacionales de pastos tropicales Con muy pocas excepciones, la mayoría de los programas de investigación en pastos tropicales son recientes y con un pequeño presupuesto para su operación. En la mayoría de los países, el equipo de investigación en pastos tropicales es pequeño y con pocos técnicos entrenados. Una de las más grandes necesidades para el desarrollo de un grupo crítico que conduzca la investigación de pastos tropicales es el entrenamiento del personal. Algunos de los programas nacionales dan bastante énfasis a los pastos, sin embargo, la mayoría de estos no poseen significativas áreas de pasto bajo las condiciones donde se ha concentrado la investigación de CIAT. Además se nota que algunos países requieren de especializaciones avanzadas a nivel de Doctorado, mientras que la mayoría de ellos requieren de entrenamiento a nivel de Maestría. Tan pronto como los programas sean establecidos y una mayor especialización ocurra en su orientación, mayor será la necesidad de entrenamiento especializado del personal. Se recomienda que BID u otras organizaciones donantes busquen los fondos para el entrenamiento del personal para que luego puedan dirigir los programas de pastos tropicales.

4. Establecimiento de programas regionales para pastos tropicales La mayoría de los países, particularmente los pequeños países de Centroamérica y El Caribe, México y Panamá poseen recursos limitados para establecer programas de investigación y transferencia de tecnología en pastos tropicales. Es bastante improbable que cualquiera de ellos sea capaz de cubrir los muchos aspectos que rodean al estudio de los pastos tropicales, especialmente con la gran variedad de ecosistemas que existen dentro de sus fronteras. En Centro América, un centro de investigación regional (CATIE) ha venido haciendo investigación sobre la utilización de pastos y producción animal en un contexto de sistema de cultivos en finca. CATIE también tiene proyectos de investigación en pastos en Guatemala, Honduras y otros países. En la Región del Caribe, CARDI es el centro de investigación regional con potencial para involucrarse en la investigación de pastos tropicales.

Debido a los limitados recursos disponibles para la investigación en este campo en la mayoría de los países, se recomienda que se establezcan programas regionales para llevar a cabo la investigación y la transferencia de tecnología requerida para estas áreas. En Centro América y la Región del Caribe, por ejemplo, se puede establecer un programa regional que incluya aquellos países que desean participar en un programa cooperativo de este tipo. El programa regional podría ser coordinado por CATIE y/o CARDI en sus respectivas regiones con la cooperación y apoyo de CIAT. El programa regional podría identificar los problemas de investigación y transferencia de tecnología en los programas nacionales, establecer prioridades, obtener los fondos necesarios para la implementación de investigaciones prioritarias, llevar a cabo programas de entrenamiento para investigadores y personal dedicado a la transferencia de tecnología, compartir el germoplasma y los resultados de las investigaciones, y coordinar las actividades entre los países participantes, entre las regiones, entre los centros de investigación

y entre los centros internacionales. Tal programa también desarrollaría una red de científicos en pastos tropicales y especialistas en transferencia de tecnología dentro de su propia región.

A pesar de que los países andinos y del Cono Sur poseen una gran área de tierra con potencial para ser ocupadas con pastos tropicales, así como recursos con los cuales se puedan establecer y operar programas individuales de investigación en pastos tropicales; el equipo de ISU cree que el establecimiento de una red regional de programas y proyectos de investigación en estas regiones podrían hacer mucho para prevenir la duplicación de esfuerzos, así como compartir el germoplasma y la tecnología, adiestrar investigadores y extensionistas y finalmente desarrollar una red de comunicación en pastos tropicales. Se recomienda en alto grado el establecimiento en América Latina de programas regionales entre los países, los centros regionales y CIAT para coordinar la investigación en pastos tropicales y la transferencia de tecnología.

5. Expansión de la red de parcelas regionales CIAT ha establecido una red de parcelas regionales con el propósito de analizar y evaluar el germoplasma de pastos naturales. Este programa es esencial en la evaluación del germoplasma en los diferentes sistemas ecológicos. Con el establecimiento y desarrollo de programas de pastos en los programas nacionales, es de mucha importancia que la red de parcelas regionales sea expandida con el fin de que incluya un mayor número de países y ecosistemas; por lo que se recomienda que CIAT expanda este programa. Tal expansión le dará una mayor importancia a las pruebas y a la evaluación del germoplasma en diversos sistemas ecológicos así como fomentará el intercambio de germoplasma y tecnología entre los países, centros de investigación regional y centros internacionales.

Todas las recomendaciones sobre pastos tropicales serán más viables de alcanzar cuando la Idea de Proyecto 11 ("Una Extensión del Programa de Pastos Tropicales de CIAT"), que se presentó en el Capítulo X, se ponga en ejecución.

9. YUCA

La yuca ha sido un producto tradicional en muchas áreas de América Latina, pero el interés científico en este cultivo ha sido reciente. CIAT ha tenido un cuerpo de investigadores trabajando en yuca en los últimos seis años, y los programas nacionales recién están empezando a desarrollarse (Ver Cuadro IX-7).

El programa de la yuca en CIAT ha identificado seis ecosistemas principales para la producción de yuca. Ellos son: (1) trópico de tierras bajas (estación lluviosa, estación seca), (2) trópico de tierras bajas (muy lluvioso), (3) trópico de tierras bajas (suelos ácidos e infértiles), (4) trópicos de altitud media moderada con temperatura moderada, (5) trópico de tierras altas y (6) sub-trópicos. Un estudio sobre la interacción de la planta de yuca y varios ecosistemas está dando la información básica para una mejor definición de las necesidades de la tecnología requerida por los

CUADRO IX-7.

Area de producción de yuca por país (promedio 1976-79)^a

| País | Area (1000 Ha) | País | Area (1000 Ha) |
|-----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| <u>Centro América</u> | | <u>Región Andina</u> | |
| Costa Rica | 2,0 | Bolivia | 23,8 |
| El Salvador | 1,0 | Colombia | 226,5 |
| Guatemala | 3,0 | Ecuador | 28,0 |
| Honduras | 3,8 | Perú | 37,5 |
| Nicaragua | 6,2 | Venezuela | 38,5 |
| México | 5,3 | | |
| Panamá | 5,0 | | |
| <u>El Caribe</u> | | <u>Cono Sur</u> | |
| Barbados | N.I. ^b | Argentina | 21,5 |
| República Dominicana | 17,0 | Brasil | 2147,0 |
| Guayana | N.I. | Chile | N.I. |
| Haití | 46,0 | Paraguay | 116,0 |
| Trinidad/Tobago | N.I. | | |

^aFuente: Datos de la FAO.^bN.I.: No hay información.

NOTA: Esta información puede variar con respecto a la que se presentó en los capítulos correspondientes a las regiones. Dicha información se obtuvo durante las visitas a cada uno de los países y generalmente corresponde al período 1980-81.

programas de la yuca. También se cuenta con información adicional, obtenida en el año 1979, acerca del comportamiento de la yuca en tierras marginales para la agricultura, especialmente en suelos ácidos e infértiles.

Durante 1979 se obtuvieron importantes resultados acerca del desarrollo de materia seca en la raíz y dos enfermedades principales: tizón bacteriano de la yuca y el superalargamiento. Las líneas de híbridos provenientes de la sección de mejoramiento varietal continuó ejecutándose muy bien en su segundo año de pruebas regionales en una gama de condiciones ambientales. Otro objetivo que se alcanzó en 1979 fue el desarrollo y prueba del método de cultivo de tejidos de meristema.

Debido principalmente a los esfuerzos del Programa en adiestrar personal de los programas nacionales y en dar otras formas de asistencia cooperativa internacional, la red de pruebas de germoplasma en América Latina se ha expandido rápidamente en los últimos dos años. El programa de la yuca le está dando mayor énfasis al fortalecimiento de los programas nacionales así como a la disseminación de la tecnología requerida por la yuca.

CIAT ha tenido importantes cursos de adiestramiento sobre la producción de la yuca (con duración de un mes o 6 semanas) para investigadores y extensionistas. Cerca del 50 por ciento del personal entrenado son investigadores y el 50 por ciento restante son extensionistas. Después de haber finalizado el curso de producción de yuca, la mayoría de los científicos se quedan para recibir un mayor entrenamiento en áreas más especializadas como son entomología, patología y agronomía. Además del entrenamiento en Cali, Colombia, CIAT suple asistencia a los programas nacionales en el desarrollo de cursos prácticos de entrenamiento a realizarse en los propios países interesados y, si estos últimos necesitan personal capacitado para la enseñanza de los cursos, CIAT provee el personal requerido. En esta forma CIAT ha ayudado a los programas establecidos en República Dominicana, México, Haití y Brasil. Este último país está realizando ahora sus propios programas de entrenamiento. También durante 1981, CIAT ayudará a Bolivia.

En la región de Centro América, México y Panamá, muchos piensan que la yuca tiene grandes posibilidades en alimentación y producción de biomasa. Sin embargo, la yuca actualmente no se considera como un producto de alta prioridad en los países centroamericanos. En realidad, solo tres países en la actualidad poseen activos programas de investigación en esta área; ellos son México, Honduras y Costa Rica. Nicaragua planea empezar un programa de este tipo en un futuro cercano.

Pareciera haber un gran potencial de aumentar la productividad de la yuca sembrando nuevas variedades. En Costa Rica, con las nuevas variedades que se liberarán en 1981, se espera aumentar el rendimiento en un 50 por ciento.

La falta de mercados es uno de los problemas en la expansión de la producción de yuca. Al menos que la yuca sea usada con propósitos industriales, como la producción de alcohol o de harina, su principal uso seguirá siendo el de su consumo en los hogares de pequeños agricultores pues el consumo en las áreas urbanas es bastante bajo.

Actualmente, muchos de los países carecen de la infraestructura y de los especialistas necesarios para poder llevar a cabo la investigación en yuca. Considerando la escasez de recursos en otras áreas de investigación y las prioridades nacionales, los retornos esperados o los usos potenciales de la yuca tendrán que ser muy significativos para poder así justificar la inversión en infraestructura.

Solamente México ha hecho un uso extensivo del entrenamiento ofrecido por CIAT. Nicaragua, México, Honduras y Costa Rica son los únicos países que han mencionado mantener contacto con especialistas en yuca que trabajan en CIAT y solamente Costa Rica y México reciben las publicaciones de esta institución sobre la yuca.

En el Caribe, la yuca es un cultivo importante, con muy buenas perspectivas para su uso industrial. En esta región la yuca se caracteriza por las dificultades que presenta en la determinación y prevención de las enfermedades, así como los problemas en la producción de una variedad con alto

contenido de almidón y que al mismo tiempo asegure un alto rendimiento. Actualmente, las variedades de alto rendimiento presentan un buen potencial para usos industriales pero no para consumo humano. Muchos de los países de la región del Caribe poseen activos programas de investigación en yuca.

Los problemas de mayor importancia que presenta el cultivo de la yuca en República Dominicana son (1) falta de buenas variedades, (2) un pobre sistema en el manejo y control de las enfermedades de la planta, (3) pobre sistema de irrigación, (4) falta de un buen sistema de información para los agricultores. En Barbados se está considerando a la yuca como una alternativa para el cultivo de la caña de azúcar en las zonas con baja precipitación. El principal uso será para la producción de almidón y los subproductos se utilizarán principalmente en la producción de alimento para animales. En Barbados la mecanización de este cultivo es esencial, por lo que hay un interés en desarrollar una tecnología para mecanizar la siembra y la cosecha. Se requiere también equipo de bajo costo para descascarar y secar la raíz de yuca pero aún no está disponible.

En Jamaica existe una planta de procesamiento comercial para la yuca industrial, pero gran parte del tiempo no se opera debido a la falta de yuca. Debido a esto, ha existido un gran interés en estimular la producción de yuca en este país. Se han hecho recomendaciones para extender el programa de ensayos de campo y el control de insectos y enfermedades, pero se está realizando muy poca investigación.

Haití requiere variedades mejoradas con mucha urgencia, sin embargo, muy poca investigación se ha realizado en esta área. En Trinidad/Tobago se está realizando investigación en yuca por medio de CARDI. Ha habido una investigación bastante limitada en la evaluación de cultivares superiores seleccionados de la yuca, así como en la propagación de variedades promotoras y en el estudio del tizón bacteriano. Poca producción de yuca e investigación se realiza en Guayana. La Universidad de Las Indias Occidentales ha estudiado las condiciones del suelo que afectan el crecimiento de la yuca.

CIAT tiene muy buenas relaciones con la República Dominicana y Barbados. Jamaica ha venido probando variedades provistas por CIAT. Existe muy poca colaboración e intercambio entre CIAT, Haití, Guayana y Trinidad/Tobago.

En la Región Andina, todos los países poseen programas de investigación en yuca, producto que posee un potencial considerable en esa región. Los problemas más comunes que se presentan en la Región Andina se pueden agrupar en cuatro categorías: (1) el desarrollo de variedades con altos rendimientos, (2) enfermedades, (3) almacenamiento y mercadeo, y (4) prácticas agromónicas.

El programa de la yuca en Perú tratará de aumentar su producción lo suficiente como para satisfacer la demanda nacional. Los principales problemas que se presentan actualmente son la falta de semillas de calidad, bajas densidades de siembra y otras prácticas de cultivo deficientes, un uso

deficiente de los fertilizantes, problemas de enfermedades y de pestes como los nemátodos y enfermedades virósicas, un ciclo largo que no permite la rotación con otros cultivos, la falta de consistencia en el mercado y los precios de este cultivo. A Bolivia le gustaría que CIAT continúe su trabajo en prácticas de producción, como también les gustaría obtener asistencia de parte de CIAT en el mejoramiento de las variedades locales. Un área de relativa importancia en el financiamiento de la investigación en Bolivia es el desarrollo e introducción de variedades de alto rendimiento.

En Colombia se percibió como diferentes los objetivos en los programas de investigación de la yuca por parte de CIAT e ICA. Ellos creen que el programa de la yuca de CIAT se concentra principalmente en yuca para propósitos industriales, mientras que el objetivo fundamental en Colombia es la yuca para consumo humano. En Colombia se cree que los países deben tener una mayor ingerencia en la definición de las prioridades de investigación en CIAT, además, debe existir una mayor coordinación entre CIAT e ICA en relación a la transferencia de tecnología en Colombia.

A pesar de que Ecuador no tiene un programa oficial para la yuca, INIAP ha venido realizando investigación en yuca y espera obtener la aprobación por parte del gobierno para el establecimiento de un programa oficial en un futuro cercano. INIAP ha recibido un paquete completo de tecnología por parte de CIAT, y, con esta tecnología, la producción de yuca se puede duplicar con relación a las variedades locales, simplemente cambiando las prácticas culturales. En el Programa Nacional de Desarrollo la yuca se ha definido como un cultivo de alta prioridad. Existe la necesidad de aumentar su producción promedio, la cual es de 10 Ton/Ha actualmente.

Además de la yuca para consumo humano, los ecuatorianos expresaron su interés en otras dos alternativas potenciales en el uso de la yuca. Una de ellas es como alimento para cerdos, substituyendo al trigo y al maíz. El segundo uso potencial es la substitución de la harina de trigo por la harina de yuca. Hay una escuela técnica cerca de Quito que está combinando un 10% de harina de yuca con un 90% de harina de trigo. Ambas alternativas presentan un potencial para reducir las importaciones de trigo y así mejorar la situación de la balanza de pagos.

Finalmente, un problema potencial que se presentaría en todos los países de la Región Andina, con el aumento de la producción de yuca, sería su mercadeo. Si este problema no es resuelto, podrían presentarse serias restricciones para aumentar la producción. Si se pudiese preparar un paquete completo que incluya la producción, el mercadeo y los usos alternativos, la yuca podría tener un impacto en la Región Andina.

La yuca ocupa un lugar importante en la dieta del pueblo únicamente en Paraguay y algunas partes del Brasil en el Cono Sur. En Chile y Uruguay hay muy poca producción de yuca. Argentina no la considera un cultivo importante, el cual es producido en la región Noreste del país. Brasil posee un programa de investigación de yuca que es el más grande que se presenta en cualquiera de los países. El programa de yuca en EMBRAPA enfatiza principalmente el mejoramiento genético, en el control de pestes y enfermedades, en el desarrollo de equipo que permita la mecanización de la cosecha, y en

la investigación de nuevos sistemas de producción de la yuca como alimento humano y de nueva fuente de energía.

Por medio de cientos de cruces producidos cada año se han desarrollado líneas de alto rendimiento y resistencia. Muchas de estas variedades han sido desarrolladas con resistencia específica a algunas enfermedades y los rendimientos con fertilización adecuada han sido de 12 hasta 25 T/Ha. En 1979, 17 subproyectos de investigación se llevaron a cabo en el Centro Nacional de Investigación para la Mandioca y Frutales localizado en Cruz dos Almas. Uno de los subproyectos busca la producción de biogas y biofertilizante utilizando la yuca.

Recomendaciones

Se hacen las siguientes recomendaciones para la yuca:

1. El desarrollo de variedades de alto rendimiento En muchos países existe la necesidad de aumentar la producción debido a que cuentan con bajos rendimientos promedios. En República Dominicana, que posee cerca de 15.600 hectáreas de yuca en producción, el rendimiento promedio es de alrededor de 11,5 Ton/Ha. Algunos otros rendimientos promedios, para variedades locales, son de 8 a 10 Ton/Ha en Barbados y de 20 Ton/Ha en Ecuador.

Algunos países han introducido variedades mejoradas que han sido desarrolladas utilizando el material genético de CIAT. En estos casos se ha presentado un aumento significativo en la producción. Se han introducido variedades de CIAT en Barbados, donde el rendimiento ha aumentado a 25 Ton/Ha. En parcelas experimentales en República Dominicana y Ecuador, las variedades mejoradas han presentado un rendimiento significativamente alto, de 60 Ton/Ha y 40 Ton/Ha respectivamente. Bolivia ha probado y comparado el material genético de CIAT con las variedades locales. El material de CIAT no ha resultado muy bueno, con excepción de una variedad. Esta variedad de CIAT no ha sido distribuida debido a que no es aceptada por el consumidor boliviano. Este país desearía tener asistencia en el mejoramiento de las variedades locales. A pesar de que se han realizado progresos en el desarrollo de variedades mejoradas, se recomienda que la investigación continúe en el desarrollo de variedades de alto rendimiento y que sean aceptadas por los consumidores.

2. El control de enfermedades e insectos Debido a que los programas de investigación de la yuca son relativamente nuevos, poca información existe en relación a sus enfermedades y cómo tratarlas. Los países del Caribe, Región Andina y el Cono Sur expresaron tener problemas en este campo. CIAT posee un programa para el manejo de las enfermedades y control de insectos en las áreas que presentan mayor problema. En relación a los insectos, se han estudiado los siguientes: Gusano cachón, mosca de la fruta, cochinilla harinosa, termitas, babosas, mosca blanca y ácaros. En muchos de los casos se han desarrollado recomendaciones para su tratamiento.

Los principales problemas y las áreas de investigación de las enfermedades incluyen: tizón bacteriano de la yuca, antracnosis, la mancha de la hoja, sarna, superalargamiento y el cuero de sapo. Uno de los principales

descubrimientos por parte de esas investigaciones es que muchas de las enfermedades de este cultivo pueden ser transmitidas por la siembra con estas. Esto ha resultado en dificultades en la importación de nuevas variedades para ser probadas por los programas nacionales. Un segundo resultado ha sido que el impacto de las enfermedades depende en alto grado del ambiente ecológico en el cual es introducido. Por lo tanto, es crucial realizar las pruebas en cada uno de los países bajo las diferentes condiciones locales para predecir el impacto de estas enfermedades. Actualmente, la investigación de enfermedades y de insectos por CIAT ha sido realizada principalmente en Colombia, sin embargo existen muchos lugares y condiciones dentro de ese país donde la investigación se ha llevado a cabo.

Recomendamos que CIAT continúe su programa de investigación, pero al mismo tiempo, fortalezca la capacidad de los programas nacionales para que lleven a cabo sus propios ensayos sobre resistencia a insectos y a enfermedades. El descubrimiento de que las variedades derivadas localmente son mucho más resistentes a las enfermedades hace que sea importante fortalecer los ensayos de los programas nacionales y regionales.

3. Desarrollo de paquetes tecnológicos para los agricultores Aunque falta mucho por investigar en yuca, se han logrado progresos en la tecnología de la yuca que aumentarán la producción de las fincas. En Ecuador, por ejemplo, el material genético proveniente de CIAT se ha analizado y comparado con variedades nativas. Los resultados han demostrado que las variedades mejoradas han duplicado el rendimiento con relación a las variedades nativas. En algunos experimentos los rendimientos fueron de 40 Ton/Ha. Los ecuatorianos creen que la tecnología está disponible para aumentar significativamente la producción. En Costa Rica parece haber potencial para aumentos substanciales en los rendimientos por medio del uso de nuevas variedades. Ellos esperan distribuir nuevas variedades en 1981 con las cuales se espera aumentar los rendimientos en un 50% con respecto a las variedades actuales. Otros países han sido capaces de aumentar la producción significativamente en parcelas experimentales. Aunque se necesita más investigación en el desarrollo de variedades de alto rendimiento, en el control y prevención de enfermedades e insectos y en el mejoramiento de las prácticas culturales, existe bastante tecnología disponible para ser difundida entre los agricultores.

CIAT ha jugado un papel bastante activo en facilitar asistencia a los países en el planeamiento y conducción de los programas de adiestramiento práctico para los extensionistas. CIAT ha ayudado a la República Dominicana, México, Haití y Brasil en sus programas nacionales. Brasil posee su propio programa de entrenamiento. CIAT también utiliza otros medios para transferir tecnología, tal como el boletín de la yuca, el manual de la yuca, que es revisado regularmente, y visitas al campo. Con esta tecnología, hay bastantes recursos que pueden ser utilizados por los programas nacionales para el desarrollo de paquetes para los agricultores.

Se recomienda que CIAT expanda su asistencia a los países por medio de una mayor ayuda técnica a los planes nacionales y a los programas de adiestramiento para los agentes de extensión y otro personal que trabaje

directamente con los agricultores. Sin embargo, esto no se justifica para cada uno de los países, debido a la baja producción y a la falta de mercados para la yuca que presentan algunos de ellos, pero donde la producción de ésta sea significativa y existan mercados, se recomienda que los programas nacionales desarrollen paquetes tecnológicos que puedan ser transmitidos a los agricultores. Tal transferencia de tecnología fomentará el aumento en producción.

4. Desarrollo de mercados para la yuca Uno de los problemas de importancia colaterales al aumento de la producción de yuca es la falta de mercados. A pesar de que hay tecnología disponible para aumentar significativamente la producción, no vale la pena que los agricultores aumenten la producción, a menos que se hallen mercados disponibles para este producto. Además del consumo humano de la yuca existen otras alternativas potenciales para su uso. Una de éstas es la producción de alcohol industrial.

Un segundo uso potencial para la yuca es la substitución de la harina de trigo por harina de yuca. Jamaica ha desarrollado una planta de procesamiento comercial de la harina de yuca, como un sustituto de la harina de trigo, pero debido a la falta de producción se mantiene parada gran parte del tiempo. En Ecuador existe una escuela técnica cerca de Quito que está combinando un 10% de harina de yuca con un 90% de harina de trigo. Se cree que si esta substitución se adoptara a nivel nacional reduciría las importaciones de harina de trigo en el Ecuador. Otro de los usos de la yuca es en la alimentación de cerdos como sustituto del trigo y del maíz. Un número de países han expresado su interés en los diferentes usos de la yuca.

A menos que los problemas de mercadeo sean tomados en cuenta, un aumento en la producción de la yuca sería de poco efecto. Si se pudiese preparar un paquete tecnológico que incluya aspectos de la producción, el mercadeo y los diferentes usos de la yuca, éste podría tener un impacto en muchos de los países latinoamericanos. Se recomienda fuertemente que CIAT y los países latinoamericanos lleven a cabo un estudio sobre los usos alternativos de la yuca y los probables impactos que esto podría tener en la producción de la misma. Este tipo de información es necesaria antes de realizar planes para una rápida expansión de la producción.

5. Adiestramiento de grupos nacionales Uno de los mayores objetivos del programa de la yuca por parte de CIAT es el adiestramiento de especialistas de la yuca para los programas nacionales. Puesto que en CIAT es el único lugar en el que se puede recibir entrenamiento sobre la yuca en América Latina, su papel es de vital importancia. Debido a que la mayoría de los programas de yuca en América Latina se están iniciando, existe poco personal entrenado con experiencia en este cultivo. La necesidad de personal adiestrado es importante en la mayoría de los países.

Otro de los papeles importantes que juega CIAT es el de proveer asistencia a los países en el planeamiento y conducción de sus propios programas de adiestramiento para investigadores y extensionistas. Se han llevado a cabo varios programas exitosos de adiestramiento en los propios países.

Además de dar asistencia a estos programas, CIAT también provee los recursos necesarios para la enseñanza, cuando éstos son requeridos por el país. Estos programas de adiestramiento son de mucha ayuda para entrenar personal nacional y en la construcción de un sistema de transferencia de tecnología en los países.

Se recomienda en alto grado que el CIAT continúe su programa de entrenamiento en Cali, así como que expanda las actividades de entrenamiento en los propios países para llenar las necesidades de profesionales entrenados en cada uno de ellos, con el fin de transferir la tecnología a los agricultores. No hemos presentado un proyecto para la yuca, sin embargo muchas de las actividades sugeridas en la Idea de Proyecto No. 3, "Apoyo a la Cooperación entre CIAT y los Programas Nacionales de Investigación en América Tropical," son directamente aplicables a la yuca. Dadas las limitadas actividades de CIAT y debido a las restricciones presupuestarias existentes, es obvio que la financiación de la Idea de Proyecto No. 3 sería altamente deseable.

10. ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DE LOS PROGRAMAS NACIONALES A LOS AGRICULTORES

Todos los países visitados, grandes o pequeños, mencionaron que poseen dificultades en la transferencia de nuevas técnicas, nuevas variedades o de otro tipo de información proveniente del nivel de investigación nacional hacia los agricultores. Este tipo de problemas se pueden dividir en varios grupos relevantes:

- A) Carencia de presupuesto, infraestructura o personal;
- B) Carencia de entrenamiento para el personal, para los agricultores u otro tipo de usuario;
- C) Falta de integración entre las actividades de integración y extensión u otras organizaciones involucradas en esta actividad;
- D) Falta o uso ineficiente de las publicaciones y medios de comunicación.

A. Falta de presupuesto, de infraestructura o de personal

Es un deseo natural de las organizaciones contar con mayores recursos, mayor personal y mayor poder. Por esta razón, no es sorpresa oír el clamor universal por aumentos presupuestarios y de personal por parte de los agentes de extensión en América Latina. Por lo tanto, vale la pena anotar que los investigadores mismos, quienes a menudo tienen que competir por fondos con la extensión, en general identificaron la difusión de la información y de la tecnología para los agricultores como una de las áreas de necesidad más seria.

En el presente existe una gran variación en los presupuestos y otros recursos disponibles para las agencias de transferencia de tecnología en América Latina. México tiene 13000 empleados extensionistas, Brasil 8000, Argentina 5000, Colombia 2500. En el otro extremo, Chile no posee ningún sistema de extensión, dependiendo entonces de los motivos económicos de la industria privada para transmitir la información a los productores.

A pesar de que no fue el propósito del grupo que visitó los países el de llevar a cabo una detallada evaluación de los presupuestos y personal de los sistemas de extensión, se encontraron varias características generales:

- 1) Muchos países simplemente no tienen presupuestados los recursos requeridos para una extensa actividad de extensión. Chile no tiene un programa y Uruguay posee uno muy débil. Barbados, Trinidad/Tobago y Jamaica trabajan por medio de unos programas regionales (incluyendo la Universidad de las Indias Occidentales y CARDI), pero sus sistemas de extensión son bastante débiles. Guayana tiene un programa con la corporación de azúcar (GUYSUCO) en la transferencia de tecnología para los granos básicos, pero su sistema nacional en términos generales es débil. Haití carece de una fuerte infraestructura en investigación y extensión.
- 2) En muchos de los países los salarios ofrecidos a los extensionistas no son competitivos con los ofrecidos por la industria privada, por lo que la extensión se vuelve un campo de entrenamiento para la industria privada. Esto resulta en una alta movilidad de personal, lo cual está en contra de la necesidad de agentes que conozcan a los agricultores y que mantengan una relación estrecha con ellos. En Guatemala, por ejemplo, 51 de los 500 puestos de extensión en DIGESA no fueron ocupados, porque aquellos con suficientes cualidades para ocuparlos están empleados en otros sectores con salarios mayores hasta en un 100%. En Brasil, el personal oficial informó también que los salarios bajos es una de las causas de la deserción de los extensionistas.
- 3) A menudo no hay transporte adecuado disponible para visitar a los agricultores o conducir ensayos en el campo. En toda Centroamérica, con excepción de México, los vehículos o la disponibilidad de gasolina son los problemas más serios. En Honduras, los agentes no reciben ninguna asignación de gasolina durante los meses de enero y febrero por lo que ellos no pueden realizar ninguna visita durante esos meses. El mantenimiento de vehículos se mencionó como uno de los problemas más serios en Guatemala y Honduras. Costa Rica limita la gasolina a 100 litros por vehículo por mes. Venezuela tiene la gasolina más barata en todo el hemisferio, pero los agentes mencionaron que poseen dificultades en obtener vehículos en buenas condiciones. Los científicos de la papa en Brasil indicaron que la escasez de vehículos fue uno de los principales problemas en la conducción de la investigación en fincas. Uruguay carece de vehículos en buenas condiciones para las actividades de investigación o extensión. Se han realizado algunos intentos con ideas innovativas para la solución de este problema. Nicaragua y Costa Rica están utilizando motocicletas en algunas de las actividades de extensión. Otros países han tomado ventaja de la integración de la extensión con la investigación, combinando los viajes o realizando actividades en las mismas localidades. Sin embargo, en general el transporte continúa siendo un problema serio.
- 4) En general, hay una escasez de personal para poder llegar a los agricultores. En muchos países esto ha significado que los gobiernos

hayan tenido que decidir atender unas áreas y otras no. En otros países el resultado ha sido que virtualmente ninguna región está bien servida. Para poner el problema en perspectiva histórica, se debe señalar que el personal de extensión y los sistemas de extensión en general han venido creciendo en las pasadas dos décadas con considerable asistencia por parte de las agencias internacionales. Sin embargo, ellos todavía no han sido capaces de alcanzar sus metas de servir a pequeños y medianos agricultores en muchos de los países. Panamá tiene un programa bastante nuevo, el cual ha restringido sus actividades a ciertas áreas preseleccionadas (muchas veces en aquellas en que se está llevando a cabo la reforma agraria), a las que se les da una asistencia más intensa. Panamá no hace ningún intento en el presente de alcanzar a los pequeños agricultores privados. Nicaragua está también más orientada hacia los agricultores que están involucrados en la reforma agraria.

En el Caribe, organizaciones como el Banco de Desarrollo Agrícola en Trinidad/Tobago han establecido su propio programa de adiestramiento para la entrega de tecnología a los agricultores. Doce personas por año son capacitadas en este programa. En México, el Banco de México está adiestrando actualmente a un grupo de especialistas en CIMMYT sobre sistemas agrícolas del maíz. Este grupo trabajará en un sistema integrado de entrega de información a los productores mexicanos de maíz, quienes están totalmente fuera del sistema de extensión en la región noreste del país. En Brasil, las cooperativas han tomado un papel importante en las actividades de transferencia. Los empleados han recibido entrenamiento en CIMMYT para luego ofrecer a los agricultores un programa integrado de información, insumos y asistencia técnica.

Recomendación 1. No es práctico imaginar un sistema de extensión que sea capaz de satisfacer las necesidades de todos los agricultores de un país, sobre la base de contactos de persona a persona o de pequeños grupos. Actualmente no hay suficiente dinero en los presupuestos nacionales, ni lo habrá en un futuro cercano. A pesar de que los contactos personales son de crucial importancia, en ciertos niveles del ciclo de producción, recomendamos con énfasis el desarrollo y uso de sistemas alternativos de transferencia de tecnología, cuando esto sea posible. Revistas, panfletos, manuales, y cualquier otro tipo de material impreso podrían reemplazar las visitas personales en muchos de los casos. La radio, la televisión y los paquetes de audiotutoría prometen alcanzar una audiencia más grande.

Una necesidad crucial que se presenta actualmente, dada las muchas responsabilidades que el personal de extensión tiene en América Latina, es una definición más cuidadosa en términos realísticos de las responsabilidades de los extensionistas en la transferencia de la tecnología, y luego proveer el equipo, las publicaciones, y el presupuesto necesario para realizar tal tarea. Esto también significa el reconocimiento de la labor de la extensión en el incremento de la producción agrícola; por lo que se requerirán aumentos salariales, oportunidades de capacitación y prestigio para estas posiciones para atraer y mantener personal calificado.

En resumen, creemos que se necesitan desesperadamente recursos adicionales en el fortalecimiento de los sistemas de extensión en sus actividades de transferencia de tecnología. Este fortalecimiento debe ser llevado a cabo como parte de una evaluación global de los más importantes grupos que se pretenden alcanzar y de cómo se pueden alcanzar a bajo costo y efectivamente.

B. Falta de entrenamiento para el personal, los agricultores y otros usuarios

Debido a la alta movilidad en el personal de la mayoría de las agencias de transferencia, el entrenamiento es un proceso continuo. En países tales como Chile, Uruguay, Perú y Colombia, los cambios políticos o económicos han resultado en una pérdida considerable del número de agentes capacitados. En Nicaragua, la necesidad de investigadores adiestrados y de extensionistas es una de las más críticas de este país.

- 1) Una necesidad importante es la de poseer los mecanismos que aseguren un adiestramiento a nivel de posgrado para al menos una parte del personal ocupado en investigación y transferencia de tecnología. Este problema se identificó como uno de los de mayor importancia en Chile, Colombia y algunos otros países, donde cambios recientes en los fondos de las agencias internacionales han eliminado un número de programas dedicados a dar asistencia para adiestramiento a nivel de posgrado. En Nicaragua, una oficina de extensión regional que fue visitada opera con 18 agentes, ninguno de los cuales es Ingeniero Agrónomo. A pesar de que la experiencia en esta área es importante, suficiente entrenamiento es esencial para una eficaz transferencia de tecnología. Actualmente no hay personas con Maestría o Doctorados en el programa nicaragüense.
- 2) En un programa nacional de investigación y extensión, deben haber oportunidades adecuadas para el adiestramiento en nuevos descubrimientos en el control de enfermedades, nuevas variedades, nuevos sistemas de cultivo, etc. Los países grandes como Brasil y Argentina poseen sus propios programas de capacitación para los extensionistas, los cooperativistas y los técnicos del sector privado. En Argentina el adiestramiento es responsabilidad de cada una de las 13 estaciones experimentales. Brasil ha realizado un programa de adiestramiento para 18 agentes de extensión en su programa de papa y planea reuniones para el programa de frijoles. Una sesión de adiestramiento de capacitadores se llevó a cabo para los especialistas de maíz. Los pequeños programas a menudo envían sus especialistas a CIMMYT, CIAT o CIP para un mayor entrenamiento.

República Dominicana ha desarrollado un programa de capacitación en la tecnología del arroz, con asistencia técnica por parte de CIAT, que ha ofrecido 8 cursos en producción de arroz desde 1976. Este programa de adiestramiento acepta 20 participantes por curso o 40 por año. El programa ha tenido tal éxito que se han construido instalaciones permanentes para continuar dicho programa. Este procedimiento es discutido con considerable detalle en los materiales del apéndice para la región del Caribe.

Otro método para proveer adiestramiento se practica en Colombia, donde los nuevos agentes de extensión y los técnicos pasan un tiempo en las estaciones experimentales con el fin de ponerse al tanto de cómo se realiza la investigación. Los nuevos agentes rotan alrededor de los diferentes programas de cultivos en la estación experimental. A continuación, los nuevos agentes pasan algún tiempo en algunas de las 3 escuelas de capacitación para los agentes de extensión en Colombia, aprendiendo tópicos como los métodos de trabajo con los agricultores, comunicaciones y relaciones humanas.

Otro modelo para dar adiestramiento en los países son los programas de capacitación en los países donde el centro internacional provee la asistencia técnica en el planeamiento y conducción de los programas dirigidos a los investigadores y agentes de extensión. A CIAT le han solicitado este tipo de asistencia un número de países a los cuales ha asistido.

- 3) Los programas de entrenamiento dirigidos específicamente a los agricultores u otro grupo deseado han utilizado generalmente los días de campo y las visitas personales a las fincas. En Argentina, un sistema innovativo da adiestramiento a técnicos de las empresas privadas, quienes luego son responsables de la transferencia final a los agricultores. El centro de investigación de Argentina desarrolló un paquete completo de recomendaciones para maíz el cual permite lograr un rendimiento de 7,5 Ton/Ha., superior al promedio de la región que es de 4,5 Ton/Ha. Puesto que el personal de investigación y extensión percibió que un número insuficiente de agricultores estaban adoptando el paquete tan rápido como se deseaba, se decidió entonces capacitar técnicos del sector privado, por lo que se llevaron a cabo sesiones de entrenamiento en las estaciones experimentales. Este procedimiento se utilizó para capacitar hasta 250 técnicos en una sola sesión.

Las sesiones de entrenamiento y otras actividades de las estaciones experimentales a menudo se han concentrado más en las fincas grandes y medianas, en vez de las fincas pequeñas. Las limitaciones presupuestarias han forzado a una estación experimental en el Ecuador a cobrar una inscripción a los agricultores que participan en este tipo de entrenamiento, por lo que es probable que esto tenga un efecto adverso en la capacidad de los pequeños agricultores para poder asistir a estos cursos.

Los esfuerzos por alcanzar a los agricultores por medio de publicaciones u otros medios se discuten más adelante.

Recomendación 2. Los países latinoamericanos presentan un difícil dilema a las agencias de financiamiento. Estos países necesitan con gran urgencia el entrenamiento de personal a todos los niveles; sin embargo, el movimiento de personal es muy alto en algunos países, de tal forma que el mantenimiento del personal capacitado se vuelve muy costoso. A pesar de que la rotación de personal que pierde su trabajo por causas políticas no se puede controlar, el mejoramiento de los salarios, un mayor número de actividades profesionales y un entrenamiento adicional en el trabajo puede resultar en un personal mucho más estable.

Nuestra recomendación es que se le dé más énfasis al financiamiento de las actividades de adiestramiento y que se preste atención a los sistemas más económicos de capacitación. El aprendizaje en los centros internacionales es un tipo importante de adiestramiento, pero aquellos realizados en los países y dirigidos total o parcialmente por los centros internacionales, poseen la ventaja de alcanzar a un mayor número de personas a un costo más bajo. CIAT ha sido un pionero en el establecimiento de este tipo de programas en los diferentes países. CIMMYT se ha concentrado más en el entrenamiento de técnicos, quienes luego realizan labores de entrenamiento en sus propios países. Se recomienda en alto grado el apoyo necesario para estos ingeniosos planteos. Cuantos más programas regionales de investigación sean establecidos por los centros internacionales, las oportunidades para los programas de adiestramiento regional aumentarán significativamente.

Las oportunidades para la transferencia de tecnología a través del sector privado se debe de fomentar. Puesto que el problema con la extensión es que los individuos más capacitados se encuentran trabajando en el sector privado, es razonable pensar en la utilización de dicha experiencia en el proceso de transferencia. Los banqueros en México, los cooperativistas en Brasil y los técnicos en Argentina han recibido capacitación en nuevas tecnologías y sistemas para su transferencia. Estos esfuerzos se deben de estudiar con bastante atención como posibles modelos a ser utilizados en otros países.

C. Falta de integración entre las actividades de investigación y extensión u otras organizaciones involucrados en estas actividades

- 1) Los agentes de extensión utilizaron una variedad de métodos en la transferencia de la información y asistencia a los agricultores. Métodos tradicionales como la preparación de publicaciones técnicas, asistencia a días de campo y presentaciones a grupos son a menudo los métodos más utilizados en las actividades de transferencia de tecnología. Las visitas individuales a los agricultores son también bastante comunes. En general ha habido muy poca evaluación sistemática de la eficiencia de los métodos, también ha habido poca investigación sobre qué nuevos métodos podrían mejorar el alcance de las actividades.

Costa Rica y República Dominicana actualmente están utilizando el modelo de extensión israelí de capacitación y visitas, donde el extensionista con entrenamiento especial en un cultivo específico importante visita periódicamente a agricultores claves de la región. En cada una de las visitas, se difunde parte de la información acerca del cultivo. Como pago por esta asistencia, los agricultores seleccionados se comprometen a divulgar esta información a otros agricultores, además de permitir que sus fincas sean utilizadas como sitios de demostración de las nuevas variedades y técnicas. En Costa Rica este sistema se está utilizando en 11 de las 21 áreas seleccionadas como prueba en la región occidental del país.

En Nicaragua, el sistema de extensión post-revolucionario está concentrando sus esfuerzos en alcanzar a los pequeños agricultores, especialmente aquellos que están ocupando tierras antiguamente manejados por la familia Somoza. Se está realizando un interesante trabajo de organización para formar grupos de agricultores que se reúnen con los agentes de extensión cada dos semanas.

Panamá posee un sistema integrado de investigación y extensión, con el requisito de que los investigadores agrícolas deben dedicar un cierto porcentaje de su tiempo a trabajos de campo directamente con los agricultores. También han establecido las oficinas centrales de la investigación agrícola fuera de la capital. Esta técnica asegura que investigadores calificados estén interaccionando con los agricultores, como también provee una excelente fuente generadora de ideas para los investigadores. Esta puede ser la razón del por qué Panamá le ha dado más énfasis al control de malezas en los últimos años.

- 2) Se ha intentado integrar la organización de la investigación y de la extensión en varios países. En Perú, ha sido recientemente adoptada una estructura organizativa que combina dichas funciones. Cada uno de los programas para los diferentes productos posee una estructura similar, la cual incluye un coordinador, seis investigadores, cuatro agentes de extensión y venticinco técnicos.

EMBRAPA y EMBRATER en Brasil han establecido un mecanismo formal (Consejo Coordinador) para la coordinación de las actividades de las dos instituciones. Los objetivos de este consejo son identificar los problemas institucionales y conflictos de políticas, desarrollar soluciones para los problemas del área y desarrollar planes de trabajo entre las dos organizaciones.

- 3) Un problema constante que se presenta en la mayoría de los países de América Latina es encontrar los mejores métodos para integrar la investigación y la extensión en ambos sectores, el público y el privado, para alcanzar más eficientemente a los agricultores. Varios sistemas innovativos en el uso de los vehículos, en nuevos sistemas de extensión como el sistema de visitas y capacitación y de organización de los agricultores, han sido discutidos. Tal vez el área de actividad más importante se refiere a los programas de investigación en las propias fincas.

Este tipo de programa ha recibido un gran énfasis en los dos programas regionales de CIMMYT en Quito y Santiago, como también ha sido un área de preocupación para los otros centros internacionales. Virtualmente todos los representantes de los programas nacionales y de los centros internacionales están de acuerdo que la investigación realizada en las fincas es un excelente método para determinar cómo las nuevas variedades y prácticas se comportan bajo las condiciones de campo, como también para dar información a los representantes de los programas nacionales y centros internacionales sobre las necesidades de los agricultores. También sirve como un mecanismo efectivo para la transferencia de tecnología. El mayor problema con la investigación en las fincas es su costo y las demandas de personal que requiere de los centros internacionales y programas nacionales.

En los países del Cono Sur la falta de personal se mencionó como un impedimento para la realización de investigación en las fincas para el cultivo del trigo en Paraguay y del maíz en Brasil. Se están realizando ensayos en fincas en Brasil, Argentina y Chile. Los fondos de contrapartida del proyecto IICA-BID han ayudado a incrementar el personal dedicado a realizar este tipo de investigación en algunos países. Sin embargo, la mayoría de los representantes creen que un mayor número de técnicos, así como de entrenamiento, son necesarios para poder expandir el programa.

En la Región Andina la investigación de campo ha sido utilizada para integrar el trabajo entre la investigación y la extensión. Este sistema se ha desarrollado mayormente en Ecuador, pero también se ha iniciado en Colombia, Perú y Bolivia. En Ecuador la extensión se integró lentamente con las pruebas en fincas. Ahora, el personal de extensión solicita a las estaciones experimentales más ensayos. En un área del Ecuador, el agrónomo y otro miembro de la estación experimental que trabajan conjuntamente en una investigación de este tipo poseen una oficina en las oficinas regionales del MAG, siendo la primera vez que un miembro de la estación experimental trabaja en esta forma. También esto le ha dado la oportunidad a la estación experimental para hacer aportes al planeamiento de las operaciones regionales del MAG. A pesar de que este tipo de ejemplos son muy pocos, representa la iniciación de un alto grado de integración entre la investigación y la extensión. Generalmente los investigadores están de acuerdo en trabajar en el área de extensión a pesar de que todavía existen algunos problemas. También los investigadores creen que los agentes de extensión han cambiado algunas de sus actitudes acerca de trabajar conjuntamente con las estaciones experimentales.

Uno de los principales problemas identificados en Ecuador y Bolivia fue la falta de recursos comprometidos por la extensión en investigación en fincas. La relación entre la investigación y la extensión no se percibe como una de igual importancia. Además de trabajar con la investigación en las fincas, los agentes de extensión usualmente trabajan con otros cultivos y programas de gobierno. En Honduras, un programa "conjunto" de investigación en fincas entre las agencias de extensión e investigación no ha tenido éxito en la integración de éstas. El agente de extensión seleccionó las localidades para los ensayos de campo, pero las dos agencias nunca visitaron las fincas al mismo tiempo y, meses después, el extensionista no pudo informar qué es lo que se había analizado o qué se había aprendido de los ensayos.

Para resolver este problema dos soluciones alternativas han sido propuestas: (1) redefinir los roles del agente de extensión de tal forma que algunos sean asignados a trabajar específicamente con los investigadores en las fincas; o (2) emplear personal adicional para trabajar exclusivamente en las investigaciones de campo.

CIMMYT y otras agencias han sido bastante activas en ofrecer programas de entrenamiento para la investigación en fincas. La Idea de Proyecto No. 2 discute los usos de este tipo de investigación en la orientación de las políticas de investigación a nivel nacional.

Otro medio de integración de la extensión y la investigación en el planeamiento e implementación conjunta son los proyectos de desarrollo rural integrado. En Ecuador, se le está dando asistencia a los productos prioritarios por medio de un programa de desarrollo rural integrado. A pesar de que el programa está en sus etapas iniciales de desarrollo, INIAP y la extensión planearán e implementarán algunos programas relacionados con los productos de las diferentes regiones del país. En Venezuela, CIMMYT, el personal de investigación y los extensionistas están construyendo conjuntamente las recomendaciones técnicas para los cultivos que se dan en los diferentes centros regionales. Se espera que esta actividad conjunta asegure que personas a todos los niveles del proceso de transferencia conozcan lo último en recomendaciones para cada uno de los cultivos.

Recomendación 3. Los problemas de la integración de las instituciones de investigación y extensión así como otras instituciones de transferencia son complejos y de largo plazo. Mejores salarios, seguridad de empleo y entrenamiento han sido mencionados como elementos importantes en el mejoramiento de la transferencia de tecnología. Sin embargo, para que realmente se puedan reunir los elementos de investigación y extensión en una forma regular (o a través de los medios de comunicación) será necesaria una mayor integración.

La investigación en las fincas parece ser uno de los mejores medios para que esta integración pueda ser realizada, puesto que ella se preocupa principalmente de problemas de cultivos específicos a un nivel local. Esto le da al investigador una directa percepción de los problemas de los agentes de extensión y los grupos de usuarios, como también le da a los agentes de extensión la experiencia de campo en las nuevas variedades y técnicas agrícolas. Uno de los problemas de los agentes de extensión en algunas áreas de América Latina es que no tienen nada que transmitir a los agricultores. Las pruebas de campo en sus propias áreas proveen de información en la cuál los agricultores están muy interesados.

Por esta razón, urge la consideración de la investigación en fincas como un método de mejorar la investigación de los cultivos, y también como una herramienta para llevar a cabo la integración mencionada. El ejemplo de Honduras demuestra que es posible tener investigación en fincas, con poco o ningún beneficio o integración. Así, cualquier nuevo esfuerzo debe cuidadosamente asegurar que ambos sistemas poseen los suficientes fondos para una participación completa.

D. Falta o ineficiencia en el uso de publicaciones y en los medios de comunicación

Una de las limitaciones mayores en los sistemas de transferencia de tecnología para muchos de los programas nacionales es la falta de personal adecuado y de los recursos necesarios para las unidades de comunicación en la producción de publicaciones, boletines, programas de radio y de otros medios para alcanzar a los agentes y agricultores. Mientras que algunos programas nacionales, tales como el de Brasil, Argentina y México, tienen unidades de comunicación razonablemente bien desarrolladas; muchos de los otros

países cuyos programas de extensión y difusión son nuevos y de pequeña escala apenas están empezando a desarrollar sus propias actividades de difusión.

En Brasil, EMBRAPA produce una gran variedad de publicaciones que se pueden categorizar en 7 grupos: (1) manuales, (2) revista de investigación agrícola, (3) boletines técnicos en áreas específicas, (4) resúmenes bibliográficos, (5) reportes de congresos (reuniones), (6) desarrollo de paquetes de tecnología en cooperación con la extensión y (7) reportes anuales. Además, hacen uso extensivo de la radio y poseen programas agrícolas en la televisión. El programa de extensión en México tiene 6 expertos en comunicaciones distribuidos en cada una de las regiones del país, que producen publicaciones, boletines y otros métodos de alcanzar a los extensionistas y agricultores.

Hace un año aproximadamente, Bolivia estableció una unidad de comunicaciones, la cuál está formada por 4 miembros: un director, un escritor que prepara artículos en los periódicos, un editor que edita los manuscritos para la extensión y para la investigación y una secretaria. Cada una de las regiones posee ahora un especialista en comunicaciones que trabaja con los agentes de extensión en la transferencia de tecnología. A pesar de que ellos han iniciado este programa, se necesita además un especialista en radio.

Muchos de los países, sin embargo, poseen personal y recursos limitados en sus unidades de comunicación. En Perú, INIPA posee solo una persona en su unidad de comunicaciones que edita todas las publicaciones, principalmente técnicas. Actualmente no poseen ninguna persona para tomar la información y prepararla a nivel de agricultor. Hay una gran necesidad de conseguir una persona que pueda preparar la información para su difusión a nivel de agricultores. A pesar de que ambos sistemas de investigación y extensión en El Ecuador poseen departamentos de comunicaciones, los especialistas en cultivos de la Estación Experimental Boliche sienten la necesidad de un especialista en comunicaciones que los pueda ayudar en la difusión de la información. Muchos de los países de Centro América y del Caribe también carecen de personal capacitado en comunicaciones y de recursos necesarios para reunir y difundir la información.

Una evaluación de las publicaciones sugiere que muchas de las producidas por las estaciones experimentales son de una naturaleza muy técnica, por lo que su uso es para grandes y medianos agricultores. Pocas publicaciones simples u hojas sueltas han sido desarrolladas para la comunicación de tecnología a los pequeños productores. Un ejemplo es un panfleto corto de 4 páginas que fue desarrollado por la estación de Santa Catalina en el Ecuador para ser usado en el proyecto de investigación en fincas cuando se llevan a cabo días de campo. Además de la comunicación verbal en los días de campo, los pequeños agricultores se llevan a sus casas el panfleto, el cual les da algunas ideas acerca de las variedades de maíz y prácticas de producción.

Muchos de los científicos involucrados en la investigación en fincas reconocieron la necesidad de desarrollar nuevos sistemas de comunicaciones para llegar a los pequeños agricultores y al mismo tiempo mantener y mejorar las comunicaciones con los grandes y pequeños agricultores. El personal y

otros recursos asignados a las comunicaciones en las estaciones experimentales es pequeño y, a menudo, los editores y otros funcionarios son adiestrados en publicaciones técnicas. Existe la necesidad de dar cursos cortos o conferencias de adiestramiento para el personal existente en las unidades de comunicación y emplear más personal de ayuda en la difusión de la información.

La radio puede servir para la entrega de información a los agricultores. Pruebas en Guatemala han demostrado que la radio es una herramienta eficaz para llevar información a los agricultores. La mayoría de los países centroamericanos poseen al menos un programa de radio del tipo de preguntas y respuestas que pretenden transmitir información. En Colombia algunos programas son transmitidos por 51 estaciones de radio. Bolivia está haciendo uso de las cintas de radio hecha por los investigadores del área de Santa Cruz para difundir la información acerca de la producción de arroz. A pesar de que este sistema no se utiliza extensamente en la región montañosa de los Andes, se cree que la radio tiene gran potencial. La comunicación con los agricultores es extremadamente difícil y consume mucho tiempo debido a caminos inadecuados y terrenos montañosos. A pesar de que la radio no es un medio suficiente para ganar la adopción de tecnología, posee considerable potencial para crear conciencia de la tecnología y el servicio de extensión disponibles. La radio es un medio de mantener contacto con los agricultores a bajo precio, especialmente cuando los precios de los combustibles aumentan.

Uno de los métodos usados por CIAT para transferir la tecnología del centro internacional a los programas nacionales son los programas de audiotutoría. Estos programas fueron desarrollados para ser usados en los programas nacionales en el adiestramiento de profesionales de las estaciones experimental, Universidades y personal de extensión. No se pretendió usar estos programas en la transferencia de tecnología a los agricultores. El uso de los programas de audiotutoría de CIAT ha creado gran interés en los programas nacionales por desarrollar este tipo de técnica en la difusión de información a los agricultores. IBTA en Bolivia está interesado en adquirir el conocimiento y la técnica necesarios para producir sus propios paquetes de transferencia de tecnología. En la Reunión de la Región Andina en Bogotá todos los países mostraron interés en recibir entrenamiento en cómo desarrollar sus propios programas de audiotutoría. Puesto que CIAT posee una donación de la Fundación Kellogg para el entrenamiento del personal de los programas nacionales en cómo construir paquetes de transferencia de tecnología a los agricultores en países seleccionados de América Latina, se puede llenar esta necesidad para los 8 países seleccionados por el proyecto. Este interés sugiere la necesidad de programas adicionales de adiestramiento en programas de audiotutoría, más allá del propuesto por la Fundación Kellogg. Existe la necesidad de programas de capacitación para el personal de comunicaciones en varios de los métodos de transferencia de información a los agricultores. Tales programas pueden llevarse a cabo en un contexto multinacional o regional. Este tipo de capacitación podría también fomentar el desarrollo de relaciones entre las unidades de comunicación y así compartir los problemas en la transferencia de tecnología, las innovaciones y el adiestramiento del personal de comunicaciones.

Recomendación No. 4. La cosa más sobresaliente de las publicaciones en la mayoría de los programas agrícolas latinoamericanos en el presente, es que existen muy pocos de ellos dirigidos a los productores. En la mayoría de los casos poca o ninguna atención se le ha dedicado a las publicaciones a nivel de agricultor en los países pequeños y, aún en los programas grandes, la orientación hacia el contacto personal ha sido lo suficientemente fuerte para no permitir que los programas usen más las publicaciones.

Nuestra recomendación es que se brinden recursos a los países interesados para el entrenamiento de personal en comunicaciones y ayudarles a identificar las formas más baratas y más eficientes de llevar información a los grupos seleccionados. Esto requerirá descubrir los puntos de contacto apropiados para transmitir información a los agricultores. En Costa Rica, por ejemplo, se envían circulares en las rutas de recolección de leche para poder así alcanzar a los productores de leche.

La mayoría de los agricultores en América Latina tienen una radio o tienen acceso a una de ellas. Esto puede servir para difundir información de mercados, de nuevas variedades, de las enfermedades que hay que vigilar, etc. La televisión se está haciendo mucho más común en los países más avanzados pero también se está dispersando a lo largo del continente. En Costa Rica se estima que un tercio de la población rural tiene acceso a la televisión. Este medio, a pesar de ser caro al principio, tiene un futuro prometedor.

Los programas de audiotutoría son un tópico muy popular en las conversaciones con los países que han sido visitados por CIAT. Sin embargo, se necesita mucho adiestramiento para enseñarle al personal cuando una inversión en este tipo de programas valdrá la pena en relación a los costos sustanciales que requiere. Así como en cualquier otro tipo de comunicación colectiva, si el material local relevante puede ser diseñado para grupos específicos, entonces los métodos de audiotutoría pueden multiplicar grandemente la efectividad del profesional de extensión. Se recomienda el adiestramiento y apoyo de este tipo de técnicas de transferencia de tecnología.

Recomendación 5. Esta recomendación nace de las 4 anteriores. Existen muchos sistemas de transferencia que son empleados en América Latina. Sin embargo, existe y ha existido muy poca evaluación de su eficiencia en llegar a los pequeños agricultores (u otros grupos). Urge que los fondos para las recomendaciones mencionadas anteriormente sean condicionados a una evaluación de resultados en términos de la efectividad con la cual alcanzan su audiencia. Muchos programas han sido evaluados en términos del número de publicaciones producidas o programas salidos al aire. La evaluación de la eficiencia de la difusión de tecnología tendría que ser un requisito para todas las innovaciones financiadas con fondos externos.

11. ANALISIS DE LAS ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA PROVENIENTE DE CENTROS INTERNACIONALES PARA PROGRAMAS NACIONALES Y RECOMENDACIONES PARA SU MEJORAMIENTO

El propósito de esta sección es el de proveer un análisis de las actividades de transferencia de tecnología proveniente de los centros internacionales para los programas nacionales y recomendaciones para su mejoramiento.

A. Contactos Personales

Se mencionó anteriormente que el contacto personal con los centros internacionales (CI) fue considerado uno de los medios más eficaces de transferencia de tecnología. Hay una variedad de tipos de contacto personal. Los CI no han distribuido sus recursos en forma pareja entre los países de América Latina y hay muchas razones para esto.

Primero, el contacto es limitado con los países que tienen una situación política inestable en los cuales la investigación a largo plazo es difícil o imposible de planear e implantar, y las inversiones en personal no serían rentables debido a los cambios en liderazgo.

Segundo, el contacto es limitado con países que carecen de recursos financieros o de tierra para mejorar la productividad agrícola en forma significativa. Muchas de las naciones del Caribe caen dentro de este grupo, mientras que América Central y los países Andinos con frecuencia carecen de recursos financieros para investigación y programas de transferencia de tecnología.

Tercero, los centros internacionales han decidido concentrar recursos en países claves donde es posible atacar todos los problemas de la producción en forma integrada. Cuando estos países aumentan la producción, el personal es algunas veces regionalizado para difundir la tecnología a otros países. Algunos ejemplos serán discutidos posteriormente.

Sin embargo, debe notarse que ese contacto personal sirve para proveer a los CI con nueva información sobre la investigación, nuevas tecnologías y necesidades específicas de los países y regiones. La retroalimentación obtenida por los centros internacionales es esencial para su orientación y funcionamiento. Y muchos países en América Latina expresaron el deseo de tener más información para definir los problemas y prioridades de los centros internacionales.

En un país típico, los representantes de los centros internacionales harían algunas visitas al año, una de ellas durante la cosecha o algún momento crítico durante la siembra. A nivel nacional visitarían a los coordinadores nacionales de los cultivos y al personal de las estaciones experimentales. Los representantes tratarían de hacer contacto con antiguos participantes de los programas.

La gama de contactos puede verse claramente con el caso del frijol en Centroamérica y México. El contacto con CIAT era mínimo en Panamá por que el principal frijol que se cultiva es el rojo, con el cual CIAT no realiza

investigación. Panamá recibe la mayoría de su asistencia para frijol de la Universidad de Cornell. Panamá prueba variedades de CIAT en sus estaciones experimentales y manda los resultados a CIAT, pero Panamá no usa estas variedades. Los especialistas de frijol de CIAT hacen pocas visitas a Panamá.

Nicaragua carece de personal entrenado para sostener un extensivo programa en frijol, pero prueba las variedades de CIAT. Una variedad, la serie Revolución, ha sido adoptada para usarse en Nicaragua y también ha sido usada en otros países. Nicaragua ve esta variedad como una piedra angular por ser resistente a las enfermedades y satisfacer las preferencias de los consumidores. CIAT visita Nicaragua más frecuentemente, pero los nicaragüenses notan que su propia falta de personal e infraestructura los priva de hacer uso completo de la tecnología de CIAT.

En Costa Rica, un equipo regional de tres personas de CIAT visitan periódicamente las entidades involucradas en la producción de frijol, la Universidad de Costa Rica y sus estaciones experimentales, el Ministerio de Agricultura, los productores de semilla y organizaciones de mercadeo y los bancos. CIAT ha financiado una reunión anual para ayudar a estas entidades a coordinar su trabajo del año siguiente.

En México, CIAT ha mantenido estrecha relación con el coordinador nacional de investigación de frijol. A pesar de que no hay especialistas en frijol de CIAT en forma permanente en México, los investigadores informaron que CIAT ha enviado equipos de especialistas a México cuando surge un problema específico. Además, CIAT ha actuado como coordinador en el proyecto de investigación del mosaico dorado entre México, Guatemala y El Salvador. México hace uso extensivo de la documentación de CIAT y envía sus propias variedades de frijol a CIAT.

En algunos casos, la relación entre un centro internacional y un país ha tomado la forma de asignar temporalmente cierto personal a un cultivo específico. Estos acuerdos son algunas veces financiados con dinero de gobiernos extranjeros o agencias internacionales. En Guatemala, por ejemplo, los empleados de tiempo completo de CIMMYT fueron designados para trabajar en el programa de maíz de ese país con ICTA bajo un financiamiento de AID.

Los investigadores se concentraron primero en las tierras bajas tropicales del oeste de Guatemala donde los finqueros comerciales estaban acostumbrados a plantar variedades híbridas. Esta región produce dos tercios del maíz producido en Guatemala. Por medio de ensayos de campo y en estaciones experimentales, se desarrollaron diferentes variedades híbridas y de polinización abierta que igualaron o superaron los rendimientos, preferencias y resistencia de las variedades existentes.

Se hizo evidente durante estos ensayos la ventaja de tener un empleado pagado por CIMMYT que posee su propio vehículo y presupuesto. Cuando la institución nacional no pudo proveer de fertilizantes o cualquier otro insumo a las parcelas cuando fue necesario, el técnico pagó los gastos con fondos de CIMMYT. Aunque los gastos nunca fueron altos, ocurrieron en épocas críticas del ciclo de producción.

Al mismo tiempo que se llevaban a cabo más de 1.000 parcelas demostrativas para asegurar que las variedades escogidas fueran apropiadas para las zonas donde fueron plantadas, se hizo un gran esfuerzo para mejorar la cantidad y calidad de la producción de semillas. En 1976, ICTA produjo solamente 318 Ton de semilla certificada. En 1981, ICTA estima que 200.000 hectáreas (48% de las tierras bajas tropicales del oeste productoras de maíz) serán plantadas con semilla certificada producida por ICTA.

Existen algunas razones de peso que justifican el éxito aparente de esta historia. Una es la eficiencia con que se transfiere el material genético de CIMMYT y su adaptación a Guatemala por medio de más de 1.000 parcelas demostrativas. En muchos otros países, las variedades prometedoras no son suficientemente probadas en el campo o no pueden ser producidas en cantidades suficientes. En Honduras y Costa Rica, los extensionistas no recomiendan variedades específicas debido a la incertidumbre de si pueden o no ser obtenidas.

Un segundo factor está relacionado directamente con el tipo de productor al cual estas variedades fueron entregadas. Ellos estaban acostumbrados al uso de semilla híbrida, fertilizante y cierto tipo de insumos, lo cual hizo fácil la adopción de las nuevas variedades producidas por ICTA.

Los científicos de CIMMYT e ICTA están ahora tratando de desarrollar variedades que puedan ser adoptadas por los agricultores de subsistencia de las tierras altas.

El tercer factor se relaciona con eventos políticos que cerraron el flujo de semilla híbrida de El Salvador. Como consecuencia, le fue mucho más fácil a ICTA el mercadeo de sus nuevas variedades a los agricultores. Aun no se sabe qué aceptación tendrán estas variedades desarrolladas por ICTA cuando las fronteras sean reabiertas.

Actualmente, al técnico de CIMMYT en ICTA se le han otorgado responsabilidades regionales con el objeto de ver si la lección aprendida en Guatemala puede ser aplicada en algún otro lugar. En este momento los fondos para su mantenimiento son proporcionados por el gobierno suizo. En resumen, la asignación de dos empleados de tiempo completo de CIMMYT a ICTA en Guatemala ha tenido un fuerte impacto en las actividades de transferencia de tecnología en ese país.

En Paraguay, el director de investigaciones nacionales indicó que los programas nacionales de investigación en agricultura carecen de suficiente personal entrenado para hacer uso de la tecnología intermedia de los CI que está disponible. A pesar de que el programa regional de trigo de CIMMYT y el proyecto BID-IICA del Cono Sur ha permitido un mayor contacto personal entre los representantes de los centros internacionales y Paraguay, la tecnología transferida no puede ser usada por falta de personal entrenado. El ejemplo de Guatemala podría servir como modelo para fortalecer y desarrollar programas en otros países latinoamericanos como en el caso de Paraguay.

Las visitas personales, ya sea por los CI directamente, o por los programas regionales o especiales son y deberán ser muy importantes en el intercambio de ideas, germoplasma y otra tecnología entre los CI y los gobiernos nacionales. Aunque los mecanismos de control existentes algunas veces

son bien recibidos por los técnicos nacionales, dependen mucho de amistades y de relaciones establecidas por varios años. En una situación estable esto podría ser excelente. Sin embargo, en una época en la que el personal en ambos lados cambia rápidamente por renunciadas, pensiones y/o muertes, estos contactos pueden interrumpirse.

Algunas personas recomendaron reuniones regionales anuales en las que los investigadores y administradores podrían estar en una relación más estrecha con los representantes de los CI y podrían presentar a los nuevos miembros. Este tipo de reunión puede también facilitar una corriente informativa entre países. CIAT ha efectuado algunas de estas reuniones pero las restricciones presupuestarias han hecho que éstas disminuyan.

Cuando el costo de transferencia de tecnología por medio de visitas personales sea estimado, el tiempo y costo del viaje, la fatiga emocional y los costos de oportunidad del tiempo también deben ser considerados. Dado que el costo es tan alto, los CI deben prestar atención general a dos áreas potencialmente débiles.

- 1) ¿Cómo puede la información transmitida por los representantes de los CI durante las visitas a los proyectos en los países pasar a otros técnicos nacionales o bien a alguna persona que podría necesitar la información? En muchos países parece no haber un mecanismo para asegurar que la información acerca de nuevas variedades, recomendaciones y prácticas sea transmitida o registrada.
- 2) Puesto que estas visitas proveen información clave para los CI, ¿Cómo se trasmite la información obtenida por los científicos de alto nivel y los representantes regionales de los CI a los centros propiamente dichos o a las personas que más la necesitan? Existe alguna evidencia que las notas y observaciones recogidas en las visitas no son reincorporadas a la operación y orientación de los CI. Esto es especialmente cierto cuando la información puede aplicarse a una división del CI en vez de la que representa el especialista de la región.

B. Programas Regionales

Los programas regionales de CIMMYT y CIP han sido una manera muy eficaz para que los CI desarrollen una relación más estrecha de trabajo con los países de América Latina. Puesto que CIAT fue organizado más tarde y ha estado trabajando con productos tropicales para los cuales se había realizado poca investigación, los primeros años fueron dedicados a la generación de tecnología intermedia para frijoles, yuca, arroz y pastos tropicales. Con la generación de tecnología, CIAT está iniciando programas nacionales y tiene futuros planes para un mejor desarrollo suponiendo que los recursos financieros estén disponibles para esas actividades.

CIMMYT actualmente tiene tres regiones en América Latina: (1) la Región Andina, (2) América Central y el Caribe y (3) El Cono Sur. De estos tres programas regionales, el de la Región Andina, que comenzó en 1976, es el más antiguo. Aunque estos programas regionales no cuentan actualmente con la cantidad de personal necesario, se considera la formación de un equipo que debería estar integrado por un mejorador de plantas, un patólogo, un agrónomo en producción y un economista.

El Programa Regional Andino para trigo y maíz fue calificado como muy exitoso por los administradores y científicos de los programas nacionales de los países andinos. Las ventajas de los programas nacionales, con respecto a las visitas esporádicas de los científicos de CIMMYT, son numerosas. Varios países andinos indicaron que el tener personal de CIMMYT estacionado en Quito, Ecuador, ha implicado que una mayor asistencia técnica sea dada directamente a los programas nacionales con mayor continuidad. Cuando surgen problemas en trigo o en maíz, el personal regional de CIMMYT es capaz de responder directamente a los problemas actuales y a las necesidades de programas nacionales.

Con el personal de CIMMYT en la Región Andina, su liderazgo en el trabajo con los programas nacionales de investigación y extensión ha resultado en el desarrollo de un sistema de intercambio para maíz y trigo. Esto ha traído como consecuencia el desarrollo de un sistema para compartir germoplasma entre los países, comunicar problemas de investigación y adiestrar personal nacional. Se han llevado a cabo algunas conferencias regionales para compartir información científica y de transferencia de tecnología. Otra ventaja de los programas regionales de los países andinos ha sido la asistencia técnica dada a los programas nacionales para la iniciación de la investigación en fincas. Al iniciar estos proyectos se han hecho grandes esfuerzos para unir investigación y extensión. Muchas veces ésta ha sido la primera vez que las dos organizaciones han trabajado juntas. El principal propósito del programa regional andino ha sido ayudar a desarrollar y a fortalecer los programas nacionales de la región y a facilitar el desarrollo de una red regional de científicos relacionados con los productos de CIMMYT.

Al igual que los programas regionales de CIMMYT, los programas regionales de CIP fueron evaluados muy positivamente. Los representantes nacionales están jugando un papel catalítico en hacer que los programas nacionales trabajen en sus propios problemas. Esta asistencia está ayudando a los países a construir programas nacionales sin tener que crear un nuevo programa regional. Los representantes regionales proveen asistencia a los países para (1) evaluar tecnología conocida y nueva, (2) planear programas de entrenamiento en el país, (3) conducir programas y cursos de entrenamiento en el país, y (4) identificar y recomendar científicos claves para que reciban adiestramiento en las oficinas centrales de CIP. Una de las tareas de los programas regionales de CIP es el desarrollar un país líder (Colombia en la región andina; Brasil en el Cono Sur) en cada región, el cual da asistencia en la transferencia horizontal de tecnología entre países en cada región.

Los programas regionales que actualmente existen deben continuar recibiendo ayuda financiera de los CI. Los fondos no deben ser retirados de los programas nacionales hasta que una red regional de programas sea institucionalizada entre los países. El retiro del Programa Regional de la Región Andina de CIMMYT, por ejemplo, pondría en peligro la investigación en fincas como parte de los programas nacionales en los países andinos. Hasta que la investigación en fincas esté bien establecida como parte del programa nacional del país, debería continuar recibiendo apoyo técnico por medio del programa regional.

En el caso de los cultivos que no tienen programas regionales, a los que nadie más les está dando asistencia o desarrollando una red regional, se recomienda que los tres centros internacionales desarrollen programas regionales para estos cultivos. Estos programas fortalecerían las relaciones entre los centros internacionales y nacionales y al mismo tiempo construirían una red regional de científicos para el cultivo. Esto aumentaría el desarrollo de los programas nacionales y la transferencia de tecnología entre los dos niveles.

C. Actividades de Adiestramiento

Los actividades de adiestramiento son de vital importancia en la transferencia tecnológica de los CI a los programas nacionales. No solamente ellos brindan una excelente oportunidad para un intercambio de información, sino que crean relaciones claves entre los científicos de alto nivel, los representantes regionales de los CI y los futuros líderes de los programas nacionales de investigación.

En general, los países mencionaron que la calidad del adiestramiento es alta y quieren enviar más personas a recibir capacitación. Algunos países, como México, envían un número de especialistas para capacitación cada año. Otros mandan especialistas de acuerdo a cómo estén disponibles. Aquellos que reciben adiestramiento tienden a trabajar en un campo relacionado; sin embargo, pueden ser empleados por un banco, la empresa privada, o ser administradores de sus programas.

Algunos países más avanzados en el desarrollo de sus sistemas de investigación en agricultura, como Brasil, piensan que el adiestramiento en los CI es muy básico. Sus necesidades son de un adiestramiento más especializado que frecuentemente se recibe en países desarrollados por medio de programas de posgrado.

Muchas preocupaciones claves presentaron los gobiernos en relación a las actividades de adiestramiento. Una de ellas era la duración del ciclo de adiestramiento. Mientras que los centros internacionales y los representantes nacionales creían que es mejor un ciclo más largo, los especialistas de los países opinaron que ciclos comparativamente largos en CIMMYT impiden que sean aprovechados en algunos casos. Nicaragua, por ejemplo, tiene tan poco personal calificado, que sus administradores creyeron que los cursos de CIMMYT eran muy largos para que asista su personal. Ellos están a favor de cursos más cortos y llevados a cabo en el país. Esta preocupación también existe en Paraguay, donde hay poco personal adiestrado.

CIAT tiene actualmente algunos de estos programas cortos. Los directores de los actuales programas de adiestramiento en los centros o en los países, con alguna reorientación, podrían darle más atención a métodos de audiotutoría o a cursos cortos para especialistas, quienes, por una u otra razón, no tienen tiempo para llevar cursos en los centros internacionales.

Una segunda preocupación se refiere a los prerrequisitos necesarios para recibir entrenamiento en los CI. Aquellos individuos con carreras universitarias tienen preferencia en los tres centros. Pero también permiten recibir adiestramiento a aquéllos con posiciones importantes en la investigación de sus países. En algunos países se pensó que aquellos individuos sin carrera universitario no podían ser tomados en cuenta para recibir entrenamiento en los CI. Venezuela considera que éste fue uno de los factores que impidió que dos de sus funcionarios que no eran ingenieros agrónomos pudiesen viajar a CIMMYT para realizar investigación en maíz.

La cuestión es difícil puesto que los materiales de entrenamiento y el trabajo de los cursos debe ser escrito en un lenguaje y nivel apropiado para estudiantes con entrenamiento universitario. Es también difícil el determinar quén selecciona a los que recibirán entrenamiento. Los centros internacionales son firmes en evitar procesos de selección que permitirían que los viajes a los centros sean recompensas políticas. Esto algunas veces produce conflictos con las inclinaciones de las instituciones. Algunas de estas preocupaciones sobre los prerrequisitos pueden ser aclaradas por medio de la comunicación de las políticas de los CI a los programas nacionales.

Una tercera consideración referente al adiestramiento en la mayoría de los países latinoamericanos es la falta de personal con grados académicos avanzados (Maestría y Doctorado). En algunos países, factores tales como la inestabilidad política, los bajos salarios y las oportunidades en el sector privado, han drenado los profesionales entrenados de las estaciones experimentales de agricultura. Hay una gran necesidad de adiestramiento a nivel de posgrado en muchos países.

Algunos científicos expresaron la inquietud de que las fundaciones internacionales y agencias no tienen tantos programas como antes para estudios de posgrado. A pesar de reconocer el importante papel jugado por los centros internacionales en el adiestramiento a nivel de posgrado, hubo diferentes reacciones en cuanto a cuál debe ser el papel de los CI. Algunos países, debido a sus políticas gubernamentales, prefieren que el dinero sea asignado a los CI con el fin de proveer becas a los países, mientras que otros prefieren que los fondos sean asignados directamente a los programas nacionales con el fin de proveer adiestramiento a nivel de posgrado. Sin importar los métodos utilizados, la mayoría de los países concuerdan en la gran necesidad de recursos financieros para un adiestramiento a nivel de posgrado.

Recomendación Se recomienda buscar fundaciones o agencias que den recursos para estudios de posgrado.

D. Publicaciones y Boletines Informativos

Los programas de publicación e información pueden ser de gran importancia para alcanzar a aquel personal que no es visitado por representantes de los CI. La publicaciones pueden también reforzar los mensajes de las visitas personales.

Los tres CI tienen grandes programas de información que fueron analizados anteriormente. Actualmente, la difusión de estas publicaciones a través de los distintos niveles de la investigación y la extensión es limitada. Hay varias razones para esto.

Primero, las interrelaciones entre instituciones agrícolas en cualquier país no están frecuentemente muy bien definidas, de tal manera que los extensionistas tienen poco o ningún contacto con las publicaciones de los CI. Las estaciones experimentales regionales en los países frecuentemente no reciben las publicaciones y deben depender de las oficinas centrales nacionales para circular la información.

Segundo, las publicaciones son frecuentemente generales y pueden ser vistas como irrelevantes por los expertos que las reciben. Los especialistas de los países parecen estar más interesados en el análisis de problemas específicos o metodológicos que los afectan. Las publicaciones de los CI pueden tener una visión mundial.

Tercero, hay un problema de idioma en algunas de las publicaciones. En CIMMYT, por ejemplo, pocas publicaciones de trigo son hechas en español. (La mayoría de las publicaciones de maíz son en inglés y español.) Y, hasta ahora, las que están en español se han publicado mucho después que las que están en inglés. Ahora CIMMYT está haciendo muchas de sus publicaciones simultáneamente en inglés y español.

CIMMYT está actualmente completando una revisión en gran escala de sus publicaciones. Los cambios introducidos incluirán más rapidez para hacer Informes Anuales (que normalmente están atrasados un año o más) y un enfoque más específico de la información que necesitan los diferentes lectores.

Los antiguos participantes de los programas son un grupo muy importante para los CI. Ellos conocen los CI, conocen al personal clave y tienen gran interés y entienden el desarrollo del Centro. Además, ellos quieren continuar la relación con el Centro. Frecuentemente, los científicos de los CI buscan a los exparticipantes o mantienen correspondencia con ellos. Pero muchos con los que no se puede mantener un contacto personal podrían ser alcanzados por un programa de publicaciones.

En general, los frecuentes envíos de CIAT son interpretados por aquellos que los reciben como que hay interés en ellos. La importancia que esto tiene para futuras relaciones con los CI no debería ser subestimada.

PRECODEPA tiene su propio conjunto de publicaciones regionales relacionadas a los intereses de sus miembros. Estas publicaciones circulan entre los investigadores en papa de los países miembros, y se demandan fuera de estos países. Está por verse si las publicaciones regionales podrían servir como modelo para otras áreas.

Aunque la frecuencia de las publicaciones varía, los tres CI hacen uso de publicaciones como medio de transferir tecnología. En algunos programas donde se trabaja con determinados cultivos hay un número limitado de publicaciones disponibles. Cuando esto ocurre, se sugiere que los científicos

que trabajan con estos programas y el departamento de comunicaciones de los CI revisen las necesidades de publicaciones de los programas nacionales. Si el número de publicaciones disponibles es limitado y las necesidades de los programas nacionales justifican su publicación, se recomienda que los CI desarrollen publicaciones o paquetes de programas para diseminar los conocimientos. Con el aumento en los costos de transporte, se podrían desarrollar publicaciones efectivas para ser usadas por el personal nacional y regional en el entrenamiento y el trabajo con los programas nacionales.

Otra manera efectiva de comunicar información es por medio del boletín informativo del cultivo. En programas que no tienen un boletín informativo, el desarrollo de uno daría a los científicos del programa la oportunidad de comunicar notas cortas acerca de la investigación actual y la transferencia de tecnología a los países. También daría la oportunidad de anunciar eventos por realizarse (reuniones, conferencias, grupos de trabajo, etc.) que podrían ser de interés para los científicos de los programas nacionales.

En varias estaciones experimentales que visitamos, los fondos son limitados para comprar libros profesionales y publicaciones periódicas (lo cual es también un problema nacional). Los científicos estuvieron interesados en recibir más información, particularmente aquella acerca de la investigación y la transferencia de tecnología en otros países de América Latina. Esto sugiere la necesidad de más información acerca de los programas nacionales en América Latina.

CIAT sugiere a los países mandar artículos acerca de sus programas nacionales. Estos son publicados en el boletín informativo para frijoles, yuca, arroz y pastos tropicales. Otra alternativa que podrían tener los CI es fomentar el compartir ideas y programas de los países por medio de conferencias regionales y reuniones.

E. Adiestramiento en Comunicaciones

Actualmente, los participantes en los cursos de los CI no están recibiendo adiestramiento en el área de las comunicaciones. Conociendo la necesidad de mejor comunicación con los agricultores, particularmente pequeños agricultores, y la necesidad de comunicarse más efectivamente con los planificadores nacionales, algún adiestramiento básico en comunicaciones debería ser incorporado a los cursos de capacitación de los CI.

El contenido podría incluir los conocimientos básicos de los métodos de comunicación y cómo usarlos eficazmente para alcanzar al público al que se dirigen. En los cursos de producción de los CI, por ejemplo, los participantes podrían diseñar una estrategia de comunicación para difundir información, tomando en cuenta las prácticas culturales o los rendimientos de variedades para la situación específica de los agricultores.

Recomendación Se recomienda que los CI incorporen más adiestramiento en comunicaciones a los programas existentes. Tal adiestramiento daría a los participantes la oportunidad de aprender métodos básicos de comunicación y sensibilizarlos en su uso efectivo.

A nivel nacional, se necesita un adiestramiento más especializado para el personal de comunicaciones. Puesto que estos funcionarios trabajan de cerca con los científicos en la preparación de los materiales de transferencia de tecnología a los finqueros, necesitan tener los conocimientos especializados y habilidad en una amplia gama de métodos de comunicación. El adiestramiento es necesario en varias áreas; 1) desarrollo de programas generales o de audiotutoría, 2) radio, 3) noticias, 4) desarrollo de publicaciones para pequeños agricultores, 5) uso eficiente de la televisión y 6) comunicación con los pequeños agricultores.

Recomendación Se recomienda que el personal de la unidad de comunicaciones de los programas nacionales de investigación y extensión reciban adiestramiento en métodos de comunicación y cómo usarlos efectivamente con los agricultores. Tal adiestramiento podría ser conducido en forma regional y diseñado para crear un pequeño grupo en cada país con la capacidad de dar adiestramiento a otros científicos agrícolas y extensionistas.

Algunos países en América Latina expresan su interés en aprender cómo producir programas de audiotutoría. CIAT planea conducir adiestramiento para 8 programas nacionales sobre las técnicas para producir programas de audiotutoría con un aporte de la Fundación Kellogg.

Recomendación Si las necesidades de otros países justifican el adiestramiento, se recomienda que se conduzca un programa de adiestramiento diseñado para llenar esas necesidades. El proveer más adiestramiento en comunicaciones y ayudas audiovisuales a los participantes de los programas de los CI y a las unidades nacionales de comunicación podría ayudar a desarrollar las estrategias para la transferencia de tecnología de los centros internacionales y nacionales.

F. Programas de Audiotutoría

Un método más reciente que se está usando para transferir tecnología es producir programas de audiotutoría (usualmente diapositivas, cintas y otros). CIAT ha desarrollado 44 programas de audiotutoría para sus cultivos (frijol, yuca, arroz y pastos tropicales). La intención primordial de este paquete de programas ha sido el de transferir tecnología intermedia a los profesionales de Latinoamérica y otras partes del mundo.

Estos programas de audiotutoría han sido bien recibidos en los países de América Latina. Además de haber sido usados en el adiestramiento de científicos de programas nacionales, han sido comprados por algunas universidades agrícolas para sus cursos y por compañías privadas para entrenar ejecutivos y vendedores. Por ejemplo, en Venezuela una cooperativa de agricultores ha comprado los 44 programas de audiotutoría para usarlos en su trabajo. Los paquetes de programas que tienen conceptos básicos y metodologías aplicables a la mayoría de los países de América Latina o regiones particulares, podrían ser desarrollados por los CI, el personal regional y los programas de investigación nacional para adiestrar personal de investigación y extensión.

Los centros internacionales no deben tener la función de desarrollar paquetes de programas para que los países los usen en la transferencia de tecnología a los agricultores. Si los países desean tener estos paquetes,

debe ser su propia responsabilidad. Los paquetes producidos pueden ser compartidos por los países si el contenido se aplica a otras regiones.

En la reunión regional andina, se sugirió que CIMMYT y CIP produzcan programas de audiotutoría con conceptos básicos y metodología aplicables a sus cultivos. Muchos países de la región andina expresaron interés en esta idea. Si los programas tutoriales son desarrollados con materiales relevantes y el personal es entrenado para usarlo efectivamente, los paquetes de programas pueden tener un efecto multiplicador en la transferencia de tecnología.

Recomendación Se recomienda que los tres CI desarrollen un paquete actualizado para comunicar tecnología intermedia apropiada a los programas nacionales. Tales programas podrían ser usados por el personal regional de los CI y los científicos de los programas nacionales para entrenar otros científicos y extensionistas.

G. Investigación en Fincas

Un programa muy positivo que los CI han iniciado en los últimos años es la investigación en fincas, conducido con la cooperación de científicos nacionales. En algunos casos, ha unido la extensión y la investigación y esto ha mejorado las relaciones de trabajo entre las dos organizaciones. Esto ha permitido que los agricultores hagan sugerencias que pueden ser utilizadas para desarrollar programas apropiados de tecnología e información.

Uno de los principales propósitos de la investigación en fincas es que se adopte la tecnología mejorada, no solamente en las fincas demostrativas sino también en las fincas adyacentes. Los resultados obtenidos en algunas áreas, particularmente en Ecuador, indican que los agricultores quieren ser seleccionados para participar en programas futuros de investigación en fincas. Muchos de los científicos y extensionistas que fueron entrevistados creen que este método es el mejor o uno de los mejores para lograr que la tecnología se adopte. En algunos países, los científicos nacionales y extensionistas sienten la necesidad de entrenar más investigadores y extensionistas en cómo conducir la investigación en fincas.

Recomendaciones Para llenar estas necesidades es recomendable que los CI sean líderes en adiestrar a los que conducen los programas nacionales de adiestramiento en la conducción de cursos de investigación en fincas en sus propios países. El objetivo de este entrenamiento debe ser el adiestrar un pequeño grupo de investigadores y extensionistas para proveer liderazgo dentro del propio programa nacional y entrenar otros investigadores y extensionistas en cómo conducir la investigación en fincas. Este tipo de entrenamiento permitiría acumular experiencia en los programas nacionales para conducir sus propios proyectos de investigación en fincas. Este entrenamiento y asistencia técnica puede ser dada a los programas nacionales por medio de los programas regionales que actualmente están en operación o nuevos que puedan ser establecidos. Si hay experiencia en investigación en fincas, los recursos pueden ser utilizados para dar adiestramiento junto con el personal de los CI. Con la participación de científicos de programas nacionales y extensionistas, se mejorará la imagen de los profesionales y se desarrollará más la red regional.

H. Evaluación de la Transferencia de Tecnología

Aunque se necesitan más recursos para lograr un mayor desarrollo de los sistemas de transferencia tecnológica de los tres centros internacionales, cada centro, a su manera, está asignando recursos a esta área. Con los rápidos cambios en métodos de transferencia tecnológica e incrementos en los costos, es importantes que cada CI evalúe la efectividad y la eficiencia de sus programas para llenar las necesidades regionales y del país en general. A pesar del limitado número de evaluaciones que se han completado, los tres centros tienen algún tipo de evaluación bastante adelantada. CIMMYT actualmente está completando una evaluación de sus programas de comunicación con los países miembros, mientras que CIAT está iniciando estudios de los programas de audiotutoría. Por medio de su departamento de Ciencias Sociales, CIP está iniciando una investigación sobre la adopción de procedimientos para almacenar papa y los factores relacionados con ella.

Estas evaluaciones pueden suministrar datos e información que permitirían hacer recomendaciones sobre futuros programas de transferencia tecnológica.

Recomendación Se recomienda que los tres centros asignen más recursos para evaluar sus programas. La asignación de recursos a la investigación en fincas es un ejemplo de donde las evaluaciones pueden proveer información para alterar o mejorar este tipo de investigación y así aumentar la adopción de tecnología agrícola. La información de estos estudios puede servir para planear y desarrollar futuros programas nacionales de investigación en agricultura, los servicios de extensión y los centros internacionales. Una evaluación de los programas existentes puede también proveer información para buscar más ayuda financiera, de parte de los encargados de las políticas nacionales y de agencias internacionales, para la investigación agrícola y los programas de transferencia de tecnología.

12. IDEAS DE PROYECTO

Las once ideas de proyecto presentadas en el capítulo X reflejan las necesidades importantes expresadas por los representantes de los centros nacionales y de uno o más de los centros internacionales. Algunos de éstos programas están diseñados para resolver deficiencias específicas, por ejemplo, la carencia de personal adiestrado, otros están dirigidos hacia el desarrollo de procedimientos (incluyendo la infraestructura de la investigación/extensión) para resolver problemas específicos, tales como el virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV).

Las ideas de proyecto son presentados solamente con detalles mínimos concerniente a los requerimientos presupuestarios, detalles organizacionales, y la identificación específica de los participantes. Esto último requiere de un acuerdo individual. En breve si BID ve con agrado una de las "idea" eso sería suficiente para iniciar el proceso de desarrollar el "perfil de proyecto."

Se debe enfatizar que algunos elementos de las ideas de proyecto no proponen nuevas actividades. En cambio, ellas presentan propuestas para la

expansión de programas ya existentes a nuevos países, a problemas nuevos como es el del BYDV, y propuestas para llevar a cabo servicios, como entrenamiento, disponibles a un mayor número. Durante el curso de las reuniones regionales (en respuesta a las preguntas del Doctor Ampuero (BID), los representantes de los centros internacionales dieron ejemplos del aumento porcentual que tal expansión representa. El equipo encuentra gran mérito en todas las ideas de proyecto y las recomienda a BID para su esmerada consideración. Un simple detalle de las 11 ideas se dan a continuación.

Idea de Proyecto Nº 1 (CIMMYT)

"Colaboración entre países en la planificación e implementación de la investigación y transferencia de tecnología para resolver los problemas agrícolas en América Latina y el Caribe."

"— Una estrategia de auto-ayuda para maximizar el retorno de los recursos disponibles."

El proyecto involucrará a CIMMYT y a los países de la región del Caribe y del Cono Sur y los cultivos de maíz, trigo, cebada y triticale.

El procedimiento general requiere de la formación de un Comité Coordinador o Director (Steering Committee) para cada uno de los cultivos y para cada una de las regiones, con un representante de cada uno de los países y de CIMMYT.

El Comité debe de identificar: (1) los problemas que existen en relación con la producción, mercadeo/distribución, y utilización del producto; (2) la importancia de las prioridades en la solución de los problemas; (3) los recursos necesarios para llevar a cabo una investigación efectiva para la solución de los problemas identificados; y finalmente, (4) los recursos que están disponibles. El Comité dirigirá su atención a alcanzar un consenso acerca de cómo utilizar los recursos disponibles en la forma más eficiente en la solución de los problemas identificados.

Los procedimientos del Comité pueden servir como un mecanismo efectivo en la promoción de una comunicación recíproca entre los países y los centros internacionales, y entre los países mismos.

Los países tendrían una mayor disposición de comunicar sus problemas y necesidades especiales a los centros internacionales, los cuales pueden utilizar esta información para conformar sus programas y así satisfacer en mayor grado estas necesidades.

La Figura 1 ilustra el proceso de comunicación.

Los procedimientos que utilizan los centros internacionales para informar a los países de que es lo que tienen para ofrecer, ya para ayudar a algunos de estos países a utilizar más efectivamente esta ayuda, podrían resultar más eficientes y más efectivos.

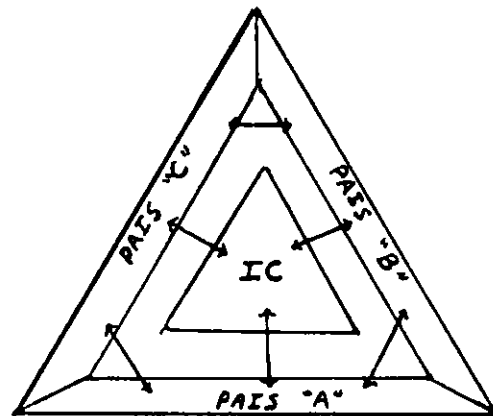


Figura 1. Un diagrama simple que ilustra el flujo bidireccional de la información entre los países y el centro internacional y entre los países mismos

Los procedimientos del Comité pueden ser de una gran utilidad para quienes son responsables de la investigación Agrícola, de la transferencia de tecnología, y en informar a sus respectivos gobiernos acerca del potencial que presenta el desarrollo de sus propios programas, como además los posibles retornos (beneficios) que pueden ser obtenidos a través de la inversión (apoyo financiero) en su implementación.

La motivación y mutua estimulación que puede ser obtenida a través de la asociación con científicos de otros lugares y otras disciplinas es una razón poderosa para desarrollar el procedimiento.

Además de lo mencionado en los párrafos anteriores, se recomienda que un modesto "Fondo de Asistencia al Programa" sea depositado en el CIMMYT para ser utilizado de acuerdo a las recomendaciones del Comité con el fin de llevar a cabo actividades específicas en los países destinatarios.

Bajo el supuesto de una tasa de inflación anual del 15%, el presupuesto anual del proyecto para un periodo de 5 años sería el siguiente:

| | |
|------|----------------|
| 1982 | U.S. \$120.000 |
| 1983 | 138.000 |
| 1984 | 158.000 |
| 1985 | 182.500 |
| 1986 | 209.881 |

Todos los seis países de la Región del Caribe, y los cinco de la Región del Cono Sur estarán incluidos en el Comité para el maíz, trigo o en ambos.

Idea de Proyecto Nº 2 (CIMMYT)

"Un sistema de adiestramiento de bajo costo para evaluar las necesidades de investigación de los agricultores."

Se presentan dos preguntas claves: ¿Cómo se pueden desarrollar los métodos para determinar los tipos de investigación que los agricultores necesitan? y ¿Como el personal de investigación a nivel nacional puede ser capacitado en la utilización de estos métodos?

A partir de 1974, el programa de Economía del CIMMYT ha concentrado el grueso de sus energías en cooperar con el personal de los programas de investigación orientada hacia la producción. Varios de estos esfuerzos cooperativos se han realizada en América Latina; en Ecuador con el INIAP, en Panamá con el IDIAP, en Perú con el Programa Nacional del Maíz y con el Programa de Adiestramiento para el Maíz y Trigo de CIMMYT en México. Estas experiencias, conjuntamente con las realizadas en otras partes del mundo, han conducido a la síntesis de un procedimiento, de bajo costo para la evaluación de las situación de los agricultores y basándose en esta síntesis, se puede dirigir una mayor investigación en el mejoramiento de las tecnologías.

Este sistema ha guiado a los investigadores de los programas nacionales en un número cada vez mayor de países latinoamericanos. Aunque el sistema se desarrolló para el trabajo relacionado con el maíz y el trigo, también lo es de igual efectividad cuando se aplica otros cultivos o combinaciones de cultivos.

Esta metodología de CIMMYT limita el tipo de información que debe de recogerse y se concentra en el problema en dos formas específicas. Primeramente, busca a grupos de agricultores que tengan un conjunto común de problemas acerca del cultivo y sus procedimientos. Cuanto más grande sea el grupo, más se justifica la investigación de los problemas que el grupo presenta. Estos agricultores con problemas comunes y procedimientos se denominan "área de la recomendación."

Segundo, en cada uno de los grupos de agricultores que producen los mismos cultivos bajo las mismas condiciones, se deben de identificar las condiciones específicas para cada cultivo. Para cada sistema de cultivo se deben de considerar factores tales como la época de siembra, densidad de siembra, combinaciones posibles con otros cultivos, demanda de mano de obra, disponibilidad de equipo, mercados y otros factores.

Así, en vez de una encuesta típica de reconocimiento, esta metodología se limita rapidamente a las prácticas que más restringen la producción y se concentra primeramente en aquellas con más aplicación a un gran número de agricultores.

Cuando sea posible, el adiestramiento y las actividades de campo se deben de integrar con el servicio de extensión del país, si es que está separada de la división de investigación. Esto promoverá la interacción entre el personal de extensión y de investigación.

Este proyecto se propone para un período de tres a cinco años, y se puede organizar para una, dos, tres o para las cuatro regiones. Las estimaciones preliminares del presupuesto anual de las oficinas centrales de CIMMYT y para los diferentes años y para una sola región son de U.S. \$355.000, \$525.000, \$695.000, \$865.000. Además se otorgan \$100.000 en el tercer año para realizar una evaluación de la efectividad del proyecto.

Idea de Proyecto Nº 3 (CIAT y CIMMYT)

"Apoyo a la cooperación entre CIAT y los programas nacionales de investigación en América Tropical." (Existe un adicional que provee de fondos a CIMMYT para que apoye el entrenamiento a niveles académicos avanzados).

Se espera que se aumente la cooperación entre las instituciones de investigación nacional y CIAT a través de un apoyo financiero adicional.

El objetivo general es el de desarrollar actividades cooperativas con los programas nacionales de investigación en América Tropical. Específicamente el proyecto (a) ofrecerá oportunidades de adiestramiento a los científicos nacionales; (b) catalizará la transferencia directa de tecnología entre las instituciones nacionales, y (3) ofrecerá oportunidad de investigación a los científicos nacionales en CIAT.

El proyecto reforzará la coordinación a través de el establecimiento de un Comité Coordinador o Director (Steering Committee).

Se utilizarán diferentes mecanismos para aumentar el adiestramiento y la transferencia horizontal de tecnología.

El proyecto propuesto es por un periodo de cinco años con incrementos anuales (además del actual presupuesto de US \$6.031.000 para actividades similares) de \$660.000, \$1.502.000, \$1.994.000, \$2.229.000 y \$1.284.000 para cada uno de los sucesivos años a partir de 1982 y hasta 1986. Así, el paquete total para el periodo de 5 años es de \$7.669.000 adicionales, el cual es un poco mayor que el presupuesto actual de gastos del CIAT en estas actividades.

Suplemento de CIMMYT a la Idea de Proyecto Nº 3 Fondos para apoyar adiestramiento de posgrado.

Este adicional se refiere a la financiación de la enseñanza a un nivel de posgrado en campos relacionados con el maíz y el trigo. Basándose en 10 años hombre en 1982 y de 20 en los años subsecuentes; el presupuesto se estima en U.S. \$150.000 para 1982 y de \$300.000 para los años siguientes, desde 1983 hasta 1986.

Obviamente, todos los países de América Latina son participantes potenciales en la Idea de Proyecto Nº 3.

Idea de Proyecto Nº 4.

"Proyecto regional para los cereales en América del Sur sobre la enfermedad producida por el virus del enanismo amarillo de la cebada."

La meta es la de proveer los medios de control, a través de métodos genéticos, del enanismo amarillo de la cebada (BYDV) que se ha vuelto bastante serio ya que está azotando los cultivos de la cebada, trigo y triticale en América del Sur. El proyecto identifica objetivos específicos, así como los medios para alcanzar estos objetivos y el presupuesto estimado para realizar el proyecto.

El presupuesto anual, suponiendo un valor del dólar constante, es de U.S. \$577.000 para los 5 años de duración del proyecto.

Los participantes probables para este proyecto son los países en las Regiones Andina y del Cono Sur.

Idea de Proyecto Nº 5.

"Proyecto para adiestramiento en los países."

Esta idea propone capitalizar del potencial en el factor multiplicador potencial que se da cuando el adiestramiento se lleva a cabo en los países, el cual permitirá adiestrar a un mayor número de personas por unidad de tiempo. Las numerosas ventajas de este tipo de adiestramiento se citaron anteriormente.

Existe el potencial para implementar este programa en una, en dos, en tres o en cuatro de las regiones. Suponiendo el valor del dólar americano constante, el presupuesto para cada uno de los años de un periodo de cinco años y para una hasta cuatro regiones sería de \$297.000, \$594.000, \$891.000 y \$1.118.000 respectivamente.

Los países participantes estará determinado por las regiones incluidas en el proyecto.

Idea de Proyecto Nº 6 (CIMMYT)

"Otras Ideas de Proyectos especiales para el control de plagas en los cereales."

Varias propuestas sometidas han identificado como 3 los principales problemas que se presentan en relación a las enfermedades para las cuales CIMMYT podría desarrollar proyectos específicos. Estos son (1) rayado fino del maíz, (2) gusano de la mazorca, (3) pudrición de la raíz del trigo.

Se ha sugerido un presupuesto tentativo de U.S. \$250.000 para cada uno de los problemas. Así, los 3 requerirían un presupuesto anual de \$750.000. Los países participantes son aquellos de la Región Andina y del Cono Sur.

Idea de Proyecto Nº 7 (CIP)

"Proyecto cooperativo de investigación en papa para la Región Andina."

Esta propuesta incluye los siguientes elementos:

- a) Coordinación de los proyectos y liderazgo en cada uno de los subproyectos. Consultorías nacionales para los países participantes, consultorías internacionales para los países participantes;
- b) Presupuesto para viajes nacionales e internacionales para asistir a reuniones anuales y realizar procedimientos de evaluación. Presupuesto de viaje para los consultores internacionales;
- c) Materiales para la investigación. Apoyo para los materiales de laboratorio, repuestos de equipo, invernaderos y materiales de campo;
- d) Fondos de operación. Combustibles, fertilizantes, etc;
- e) Medios de transporte (en algunos países se necesita doble tracción);
- f) Publicaciones

Un presupuesto de U.S. \$100.000 durante el primero año para la coordinación preliminar es esencial. El presupuesto para un período de 4 años se estima en \$2.000.000. Los participantes propuestos son los 6 países de la Región Andina.

Idea de Proyecto Nº 8 (CIP)

"Proyecto cooperativo de investigación en papa para la Región del Cono Sur."

Este proyecto es para Argentina, Brasil, Chile y Uruguay.

Esta idea de proyecto, al igual que el Nº 7, se refiere a la coordinación de los proyectos en la región. Se sugieren cuatro, y requiere de una suma inicial de \$100.000 para la coordinación preliminar. Para un período de 4 años su presupuesto total es de U.S. \$2.100.000.

Idea de Proyecto Nº 9 (CIP)

"Coordinación de la investigación en papa entre las tres regiones: América Central, el Cono Sur y la Región Andina."

Si los dos proyectos, uno para la Región Andina y el otro para el Cono Sur, se establecen, Latinoamérica tendrá 3 proyectos regionales de investigación para la papa incluyendo PRECODEPA en Centro América. Existen intereses similares entre los investigadores de la papa, y en vista de sus anteriores contactos, es posible promover el intercambio de información científica no solamente en las regiones sino que también entre las regiones.

Esta propuesta cubre un período de 5 años, 1982-1986 y requiere de una suma modesta de U.S. \$80.000 al año, para financiar los viajes internacionales para asistir a reuniones (\$30.000) y reuniones interregionales de los investigadores de la papa (\$50.000).

Idea de Proyecto Nº 10 (CIAT)

"Desarrollo de la investigación del arroz de secano como un componente de la red de colaboración para la investigación del arroz en América Latina y el Caribe."

El actual programa de investigación del arroz por parte del CIAT está dirigido a resolver los problemas de la producción de arroz bajo riego. Existe un interés general en muchos de los países latinoamericanos en que CIAT expanda este esfuerzo para incluir el arroz de secano.

En el Capítulo X, se provee de mayores detalles concernientes a la justificación, objetivos, y procedimientos.

Basados en su limitada investigación el grupo de ISU ve con agrado la inclusión de 3 componentes principales en el proyecto:

- 1) Operaciones en las oficinas centrales de CIAT;
- 2) Operaciones en un centro regional satélite;
- 3) Asistencia a los programas nacionales.

El presupuesto estimado sugiere un monto de U.S. \$650.000 para el primer año de operaciones (1982) y \$550.000 para cada uno de los cuatro años próximos, 1983-1986. CIAT dio un formato de actividades mucho más detallado y requiere de un presupuesto de \$732.000 por año.

Tentativamente, los países participantes son: Colombia, Ecuador, Venezuela, Guayana, Costa Rica, Guatemala, México, Panamá, Brasil, Paraguay y Uruguay. Así como con todas las ideas de proyecto, la participación de un país requiere de una negociación apropiada por lo que la lista puede ser modificada. Se identificó a la estación experimental de Goiania en Brasil como uno de los sitios posibles para el establecimiento de un Centro Regional Satélite.

Idea de Proyecto Nº 11 (CIAT)

"Una ampliación del Programa de Investigación de Pastos Tropicales del CIAT."

Existen millones de hectáreas de tierra con pastos no mejorados en América Latina que no están siendo adecuadamente atendidas por el actual programa de investigación de pastos tropicales de CIAT. México solamente presenta 11.000.000 de hectáreas con pastos no mejorados las cuáles podrían beneficiarse mucho con la expansión del programa de pastos tropicales de CIAT.

Se repite, para un mayor énfasis, que lo que se requiere es una expansión de esfuerzos y que la implementación requerirá la certeza de una continua disponibilidad de nuevos fondos para el presupuesto básico.

En el Capítulo X, se provee de mayores detalles con relación a los objetivos y procedimientos.

El presupuesto preliminar estimado requerido por los 3 elementos del programa es:

| | <u>Presupuesto Anual</u> |
|--|--------------------------|
| 1) Operaciones en las oficinas centrales de CIAT | \$200.000 |
| 2) Uno o más centros regionales satélites | 200.000 |
| 3) Asistencia a los programas nacionales | <u>200.000</u> |
| Presupuesto total anual | U.S.\$600.000 |

El proyecto inicial cubre un período de 5 años, 1982-1986.

Tentativamente los países participantes son: Colombia, Ecuador, Venezuela, República Dominicana, Guayana, Jamaica, Costa Rica, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay.

La participación de los países y centros internacionales en los 11 proyectos se resume en el Cuadro IX-8.

CUADRO XI-8.

Resumen de la participación potencial por países y centros internacionales en los Proyectos (Ver discusión para detalles)

| Participantes | Idea de Proyecto N° (título abajo) | | | | | | | | | | |
|----------------------|------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Costa Rica | - | x | x | - | x | - | - | - | x | x | x |
| El Salvador | - | x | x | - | x | - | - | - | x | ?x | ? |
| Guatemala | - | x | x | - | x | - | - | - | x | x | x |
| Honduras | - | x | x | - | x | - | - | - | x | x | x |
| Nicaragua | - | x | x | - | x | - | - | - | x | ? | x |
| México | - | x | x | - | x | - | - | - | x | x | x |
| Panamá | - | x | x | - | x | - | - | - | x | x | - |
| Bolivia | - | x | x | x | x | x | x | - | x | ? | - |
| Colombia | - | x | x | x | x | x | x | - | x | x | x |
| Ecuador | - | x | x | x | x | x | x | - | x | x | x |
| Perú | - | x | x | x | x | x | x | - | x | ? | - |
| Venezuela | - | x | x | x | x | x | x | - | x | x | x |
| Argentina | x | x | x | x | x | x | - | x | x | - | - |
| Brasil | x | x | x | x | x | x | - | x | x | x | x |
| Chile | x | x | x | x | x | x | x | x | x | - | x |
| Paraguay | x | x | x | x | x | x | - | - | - | x | x |
| Uruguay | x | x | x | x | x | x | - | x | x | x | x |
| Barbados | x | x | x | - | x | - | - | - | - | - | - |
| República Dominicana | x | x | x | - | x | - | - | - | - | - | x |
| Guayana | x | x | x | - | x | - | - | - | - | x | x |
| Haití | x | x | x | - | x | - | - | - | - | - | - |
| Jamaica | x | x | x | - | x | - | - | - | - | - | x |
| Trinidad/Tobago | x | x | x | - | x | - | - | - | - | - | - |

- 1 = Comité Coordinador o Director (Steering Committee)
 2 = Adiestramiento en investigación en fincas
 3 = Apoyo para la cooperación con los programas nacionales
 4 = Virus del enanismo amarillo de la cebada
 5 = Adiestramiento en el país
 6 = Virus del rayado fino, Gusano de la mazorca y pudrición de las raíces
 7 = Coordinación en investigación para papa en la Región Andina
 8 = Coordinación en investigación para papa en el Cono Sur
 9 = Coordinación interregional para papa
 10 = Arroz de secano
 11 = Pastos tropicales

Participación de los centros internacionales en las Ideas de Proyecto:

| Centro | Idea de Proyecto N° |
|--------|---------------------|
| CIAT | 3, 10, 11 |
| CIMMYT | 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| CIP | 7, 8, 9 |

CAPITULO X.
IDEAS DE PROYECTO

CAPITULO X.

IDEAS DE PROYECTO

INTRODUCCION

El Capítulo IX presentó los resúmenes para cada cultivo y para los procesos de transferencia de tecnología en América Latina. También se presentó una serie de recomendaciones detalladas. Este Capítulo busca elaborar algunas de esas recomendaciones.

Sobre la base del consenso entre los participantes del BID y de ISU que tuvieron una reunión de "revisión de progresos" el 27 de marzo de 1981 en las oficinas del BID en Washington, D.C., las ideas de proyecto se presentarán solamente con mínimos detalles concernientes a las necesidades de presupuesto, detalles organizativos e identificación de los participantes específicos. El equipo, sin embargo, quiere dejar claro que las ideas reflejan importantes necesidades presentadas por los representantes de los centros nacionales (en algunos casos todos o casi todos ellos) y uno o más centros internacionales.

Las estimaciones de presupuesto son preliminares. De hecho, algunas de las ideas se presentan con opciones de ser ejecutadas en uno o más países y en una o más regiones. Si las ideas son aprobadas para posterior elaboración, los presupuestos necesitarán ser desarrollados en detalle. Las presentes estimaciones son suficientes para decidir si una idea de proyecto debe desarrollarse en todos sus detalles para presentar un Perfil de Proyecto como Propuesta.

El equipo encuentra gran mérito en todas las ideas aquí presentadas y las recomienda al BID para su esmerada consideración.

La Idea de Proyecto 1 trata del sistema organizativo de América Latina necesario para establecer objetivos de investigación, para tomar decisiones acerca de que país hace qué investigación y para asegurar la cooperación y la coordinación de la investigación regional. Se recomienda la formación de comités coordinadores regionales para cada cultivo. Cada comité estaría constituido con científicos de los programas nacionales de ese cultivo y de un representante del centro internacional.

Las Ideas de Proyecto 2, 3 y 5 tienen que ver con el mejoramiento de los sistemas de extensión e investigación. La Idea 2 ampliaría el adiestramiento en metodología de como establecer las prioridades nacionales de investigación agrícola. Esto se haría por un proceso de entrevistas en las fincas e investigación por un equipo interdisciplinario; el resultado final sería un equipo de miembros nacionales capaces de enseñar a otros la metodología.

La Idea de Proyecto 3 pretende mejorar la información y los niveles de especialización de los trabajadores de extensión e investigación a nivel nacional. Se recomiendan reuniones anuales, giras de programas de otros países y una ampliación del programa de entrenamiento. La Idea 5 enfoca exclusivamente el efecto multiplicador potencial de los programas de adiestramiento en los países. Los programas nacionales podrían reducir los

costos de adiestramiento por persona e incrementarían el número de personas capacitadas, pues los centros internacionales están trabajando al máximo de su capacidad de adiestramiento.

Las Ideas de Proyecto 4, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 tratan de cultivos específicos. La Idea de Proyecto 4 examina la necesidad de investigar el virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV), el cual actualmente reduce los rendimientos en trigo, cebada y triticale. Esto es de especial importancia para América Latina. La Idea de Proyecto 6 propone proyectos especiales para investigar y controlar el virus del rayado del maíz, el gusano de la mazorca del maíz y la pudrición de la raíz del trigo. Estas enfermedades son especialmente prevalentes en América Latina y requieren investigación coordinada.

Las Ideas de Proyecto 7, 8 y 9 se relacionan con la investigación en papa. Existe ya un programa regional de investigación en papa en América Central y la República Dominicana. La Idea de Proyecto 7 propone el establecimiento de un centro similar para coordinar la investigación en la Región Andina, incluyendo a Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y la parte norte de Chile. La Idea de Proyecto 8 propone lo mismo para la Región del Cono Sur, incluyendo Argentina, Uruguay, Brasil y la parte sur de Chile. La Idea de Proyecto 9 busca coordinar los avances de la investigación en los tres centros regionales.

La Idea de Proyecto 10 recomienda el establecimiento de un programa de investigación en arroz de secano en CIAT. Dicho programa ha sido recomendado en varios informes anteriores y está fuertemente respaldado por la mayoría de los programas nacionales visitados. Sin embargo, en el pasado no ha habido suficientes fondos para llevar a cabo este programa.

La Idea de Proyecto 11 trata de la ampliación del actual programa de pastos tropicales en CIAT. El actual enfoque del programa en suelos ácidos es de beneficio potencial para muchos países, aunque las áreas de otros tipos de suelos ahora dedicados a pasturas son mucho mayores. La aplicación del adiestramiento y del enfoque del programa actual permitiría alcanzar más zonas.

Idea de Proyecto 1

Colaboración entre países en la planificación e implementación de la investigación y transferencia de tecnología para resolver problemas agrícolas en América Latina y el Caribe.

- Una estrategia de auto-ayuda para maximizar el retorno de los recursos disponibles -

Justificación

Es aparente que los recursos disponibles son un factor limitante para los programas de investigación agrícola de cada país de América Latina. El grado en el cual los recursos son limitantes varía desde serio hasta paralizante. Se desprende que ningún país puede hacer toda la investigación que al menos pueda cubrir los costos. Pero también es casi una verdad universal que al menos los países adyacentes (y similares zonas

ecológicas) tienen problemas comunes o problemas sobre los cuales un esfuerzo de investigación coordinado ofrecería mutuos beneficios.

Los límites nacionales tienden a crear o perpetuar las barreras para la colaboración.

Sin embargo, hay numerosos ejemplos de colaboración en la planificación e implementación de esfuerzos de investigación cooperativa. Un ejemplo latinoamericano es "PRECODEPA," un programa de investigación en papa en seis países de América Central y el Caribe. El proyecto tiene una donación de 2 millones de dólares del gobierno suizo.

Aunque las comunicaciones entre la mayoría de los países y los centros internacionales son eficientes, hubo muchos casos en los que fue aparente que algunos profesionales, incluyendo los líderes de programas, estaban inadecuadamente informados acerca de las oportunidades para obtener germoplasma, paquetes tecnológicos y entrenamiento de los centros internacionales. Los centros internacionales apoyan numerosas actividades diseñadas para proveer información (tales como seminarios, conferencias, liberación de información y correspondencia).

Nada se gana nada con responsabilizar a alguien por los defectos en los procesos de comunicación existentes. Mejor sería diseñar un instrumento que realce el proceso y, si es posible, que provea otras ventajas.

Los profesionales de muchos países respondieron con entusiasmo a preguntas relacionadas con la expansión de los "comités consejeros" para cada uno de los productos de los centros internacionales, de tal forma que ellos estuvieran involucrados. El concepto de establecer un sistema de Comités Coordinadores para cada producto surgió como consecuencia de una gran cantidad de conversaciones en muchos países. (El título y los detalles de procedimiento para este instrumento deben ser desarrollados y acordados por las personas incluidas).

Debido a la entusiasta respuesta de los representantes de muchos países, pareció lógico desarrollar esta idea para los siete productos de los tres centros internacionales. Posteriormente pareció válido hacer lo mismo en las cuatro regiones.

Sin embargo, las conversaciones durante el curso de las cuatro reuniones regionales hicieron parecer obvio que la Idea de Proyecto debería ser limitada a:

- 1) Los productos de CIMMYT: a) maíz, y b) trigo (incluyendo cebada y triticale), y
- 2) Los países de la Región del Caribe y del Cono Sur.

Esta combinación de países (aquellos de la Región del Caribe con el mínimo desarrollo en programas de investigación agrícola y extensión, y aquellos del Cono Sur con una mezcla de programas avanzados y en desarrollo), junto con el primer centro internacional establecido en América Latina proveerán una excelente oportunidad para demostrar el potencial de este procedimiento para realzar la utilidad de un centro internacional, así como para proveer canales claros para las comunicaciones entre países y un mecanismo para la auto-ayuda.

Con el transcurso del tiempo, la esencia de este procedimiento puede ser adoptada por más combinaciones de regiones y países y para los productos de CIAT y CIP. Por el momento, sin embargo, una expresión del Director General, "Esto parece ser una idea a la cual le ha llegado la hora," hace atractiva la idea de trabajar sólo con CIMMYT y le da impulso para limitar la idea a ellos.

Procedimientos generales

Se recomienda que los países apropiados en cada una de las dos regiones, en acuerdo con el CIMMYT, organicen un Comité Coordinador o Comité Director, (Steering Committee), para cada producto.

Este Comité Director consistiría de un representante designado por cada país y uno del CIMMYT para cada región.

Basados en la información preliminar obtenida por el equipo de ISU, los cuatro Comités Directores tendrían la siguiente representación (sin contar aquellos países sin interés en un producto, obviamente, sujeto a modificaciones de los países).

Representación en los cuatro Comités Directores

| <u>En la Región del Caribe</u> | <u>En la Región del Cono Sur</u> |
|--|---|
| <p>I. <u>Maíz</u></p> <p>El Representante de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Barbados República Dominicana Guayana Haití Jamaica Trinidad y Tobago CIMMYT | <p><u>Maíz</u></p> <p>El Representante de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Argentina Brasil Chile Paraguay Uruguay CIMMYT |
| <p>II. <u>Trigo, Cebada y Triticale</u></p> <p>El Representante de:</p> <ul style="list-style-type: none"> República Dominicana Guayana Haití Jamaica CIMMYT | <p><u>Trigo, Cebada y Triticale</u></p> <p>El Representante de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Argentina Brasil Chile Paraguay Uruguay CIMMYT |

Los procedimientos operativos deberían ser desarrollados por los representantes en cada Comité Director. Sin embargo, se recomienda que se adopte la siguiente estrategia:

1. La Jefatura rotará entre los participantes cada año.
2. Que haya un participante designado como "secretario," quien tendrá la responsabilidad de mantener un archivo de los procedimientos y la

correspondencia necesaria para mantener una ordenada continuidad de las actividades y para implementar las acciones acordadas por los miembros del Comité Director. Todas las acciones deben ser consistentes con los mandatos, obligaciones y las limitaciones o capacidades (incluyendo presupuestos y personal) de los países y del CIMMYT.

3. Que la localización, frecuencia y hora de las reuniones sea determinada por los participantes, con el objetivo de incrementar un mutuo entendimiento de las condiciones, necesidades, limitaciones y puntos fuertes de los Programas Nacionales y del CIMMYT.
4. Que la oficina de presupuesto del CIMMYT sea la responsable de los fondos y que ellos reembolsen a los representantes de cada país los gastos de viaje y viáticos de acuerdo a los procedimientos usuales.

Además de las provisiones para cubrir los gastos de viajes y reuniones, se recomienda que un modesto "Fondo de Asistencia al Programa" (por ejemplo, \$10.000 por año para cada Comité Director) sea depositado en el CIMMYT como lo recomienda el Comité Director, para hacer posible la realización de actividades específicas en uno o varios países. Esas actividades deberían ser seleccionadas de acuerdo a qué tan esenciales son para el país(es) o para los objetivos de la región como un todo y para los cuales otros fondos no están disponibles. Se recomienda que se les de gran flexibilidad a los Comités Directores para desarrollar las políticas de gastos de esos fondos. Esto es parte integral del proceso de desarrollar liderazgo y del sentido de interdependencia y responsabilidad regional.

(El equipo de ISU se da cuenta y simpatiza con la renuencia del CIMMYT de ser identificado como una agencia de financiamiento. Sin embargo, ellos urgen al CIMMYT a interpretar el manejo de fondos del Comité Director como un servicio para los países al facilitar el uso y manejo de los fondos, los cuales deberían ser identificados en forma apropiada como pertenecientes a la región especificada.)

Una primera estimación de la necesidad anual de presupuesto se presenta en el Cuadro A.

Suponiendo una tasa anual de inflación del 15%, el presupuesto anual del proyecto para un período de cinco años sería el siguiente:

| | |
|------|------------|
| 1982 | \$ 120.000 |
| 1983 | 138.000 |
| 1984 | 158.700 |
| 1985 | 182.505 |
| 1986 | 209.881 |

Es esencial enfatizar que los estimados enunciados son una primera aproximación. Ellos deben ser refinados y ajustados para tomar en cuenta las diferentes distancias que deben viajar los representantes. Y, obviamente, una opción disponible es asignar diferentes tasas de inflación, incluyendo cero.

Entre las razones por las que esta propuesta se recomienda fuertemente se destacan cuatro que tienen el mayor potencial para mejorar la investigación y su desempeño en algunos de los países.

Cuadro A. Estimaciones anuales de presupuesto (en dólares de 1981)

| Partidas | Comité Director I Maíz del Caribe | Comité Director II Trigo del Caribe | Comité Director III Maíz del Cono Sur | Comité Director IV Trigo del Cono Sur |
|--|---|---|---|---|
| Representantes de los países a \$2500 c/uno | 15.000 | 10.000 | 12.500 | 12.500 |
| Representante del CIMMYT | 2.500 | 2.500 | 2.500 | 2.500 |
| Costos de secretaría y reuniones | 5.000 | 5.000 | 5.000 | 5.000 |
| Fondos de Asistencia al Programa | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 |
| Totales | 32.500 | 27.500 | 30.000 | 30.000 |

GRAN TOTAL: \$120.000 por año

Duración Propuesta: 5 años (1982-1986)

1. El proceso estimulará una actitud en los países de hacer algo por sí mismos. La propuesta busca "ayudar a los países a que se ayuden así mismos." Brasil, Argentina, México y República Dominicana son citados como ejemplos de países que adoptaron políticas públicas (gubernamentales) para promover y financiar programas de investigación agrícola y de transferencia de tecnología (incluyendo el adiestramiento de funcionarios para hacer el trabajo).
2. El Comité Director puede servir como un mecanismo eficaz para promover una eficiente comunicación bidireccional entre los países y el CIMMYT y entre los países mismos. Los países estarán en mejor capacidad de comunicar sus problemas y necesidades especiales al CIMMYT, y éste a su vez, puede utilizar las sugerencias para organizar sus programas para satisfacer lo mejor posible esas necesidades. La Figura 1 ilustra este proceso de comunicación.

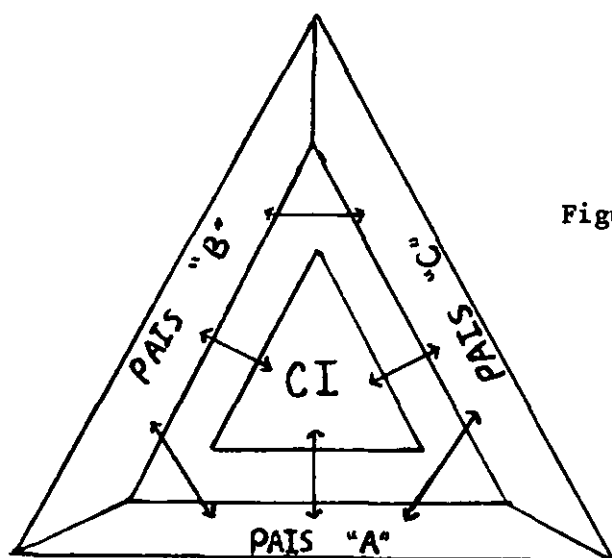


Figure 1. Un diagrama simple que ilustra el flujo bidireccional de la información entre los países y el CIMMYT y entre los países mismos.

Las comunicaciones aumentarán y se mejorarán como consecuencia del proceso de identificar los representantes de los países, programar las reuniones en forma regular y de los procedimientos para fomentar la participación.

Se espera que los miembros del Comité Director reconocerán el gran potencial para identificar problemas comunes y que ésto conducirá a la cooperación en la solución de problemas por medio de la coordinación en el uso de los recursos que cada país y centro internacional puedan tener en relación con el problema.

3. El Comité Director puede ser una herramienta útil para que aquellos responsables de la investigación agrícola y de la transferencia de tecnología en cada país informen a sus gobiernos acerca de los desarrollos potenciales de los programas respectivos y de los posibles retornos (beneficios) que se derivan de las inversiones (soporte financiero) para implementarlos.

4. La motivación y el estímulo mutuo que se ganaría con la asociación con científicos de otros lugares y otras disciplinas son una poderosa razón para desarrollar el proceso.

Se espera que después de un razonable período de tiempo los países mismos reconocerán los beneficios obtenidos de participar en el proceso del Comité Director y proveerán el financiamiento.

A manera de resumen se plantean tres preguntas. Las respuestas encierran la esencia del concepto del Comité Director.

1. ¿Cuales son los principales logros que se esperan del Comité Director?

- a. Permite un procedimiento organizado para facilitar reuniones regulares de las personas que son responsables y están involucrados en la realización de la investigación de un producto específico, por ejemplo maíz. El Comité Director está formado por "trabajadores científicos." Ellos son los únicos que están familiarizados con los problemas de los productos.
- b. El Comité Director provee un procedimiento organizado para una continua evaluación de las necesidades de investigación de un producto. Esto facilitará el proceso de establecer las prioridades de esas necesidades de investigación y debería conducir a un entendimiento mutuo acerca de la región o países afectados por un problema específico y, consecuentemente, pueden beneficiarse de la investigación regional del problema. Esto puede conducir a la optimización del uso de los fondos de investigación disponibles en el país o en el exterior. Cuanto más tiempo
- c. El concepto del Comité Director provee un mecanismo para un intercambio regular de ideas, metodología y tecnología entre los representantes del CIMMYT y los países. El proceso tiene la capacidad inherente de intensificar los programas del CIMMYT para que sirvan mejor a las necesidades de los países representados en el Comité. Este es un proceso repetitivo esté operando, más eficaz llegará a ser y probablemente menor será la posibilidad de divergencia entre los programas del CIMMYT y las necesidades definidas de los países. Por lo tanto, la "dirección" llega a convertirse en un proceso menor de ajuste. Drásticas variaciones y cambios deberían llegar a ser cada vez menos necesarios.

La inversa del proceso anterior (el proceso mutuo de formulación o recomendación al CIMMYT sobre la formulación de sus programas de investigación) es el poderoso potencial para dar asistencia (por los representantes del CIMMYT y de los países) a los países para utilizar los procedimientos más eficaces de investigación, consistentes con las limitaciones de sus propios recursos. Esto conducirá a la optimización del uso de los recursos disponibles en cada país.

- d. El proceso del Comité Director proveerá un mecanismo racional para desarrollar un ataque regional coordinado y posiblemente

proyectos regionales para una utilización más eficiente de los recursos existentes en la solución de problemas de carácter regional.

En los casos en que los recursos existentes no sean adecuados para poner en acción una eficaz investigación para solucionar problemas definidos, será posible desarrollar una propuesta de investigación con el apoyo de los participantes en el Comité Director. Esta propuesta puede ser entonces enviada a donantes potenciales para el apoyo financiero del proyecto.

- e. El proceso del Comité Director proveerá a todos los participantes de un sistema organizado para la visita regular a los sitios de investigación. Esto facilitará el intercambio de tecnología.

2. ¿Qué es lo que no debe ser el Comité Director?

- a. Este no debe resultar en la imposición de otro nivel administrativo. Esto es consistente con la observación del equipo de ISU de que es importante que la comunidad de científicos agrícolas de todos los países de América Latina llegue a estar íntimamente involucrada en trazar los programas de investigación de sus países; y además, para que quienes diseñan las políticas y los planificadores en cada país, aprecien la importancia de la investigación agrícola para la economía y riqueza general de sus países. En este proceso, se presume que la comunidad científica llegará a especializarse cada vez más en identificar problemas investigables de importancia, en establecer prioridades para esos problemas y en desarrollar procedimientos para colaborar entre sí y con los centros internacionales para implementar la investigación y resolver los problemas con los recursos existentes, si es posible. Pero el potencial para obtener apoyo monetario continuo e incrementado en cada país es de fundamental importancia.
- b. El concepto de Comité Director no pretende ser, y ningún esfuerzo debería hacerse para que lo sea, el instrumento en donde cualquier individuo participante o combinación de participantes determina los programas o actividades de cualquier otro individuo participante o combinación de participantes. Más bien, el Comité Director, funcionando como un grupo de científicos competentes con objetivos comunes, debería esforzarse por combinar sus capacidades, primero para identificar la naturaleza de los problemas que impiden el logro de una producción determinada, y segundo para diseñar las mejores extrategias para resolver esos problemas. Esas estrategias deberían ser desarrolladas al menos bajo dos premisas: 1) que no habrá recursos adicionales; y 2) que las estrategias de investigación diseñadas optimizarán el uso de los recursos existentes, pero que además, un programa conjunto puede ser impulsado para obtener recursos adicionales de cualquier fuente que pueda existir, incluyendo los gobiernos de los mismos países.
- c. El Comité Director no será una vía llena de rosas que garantizará automáticamente la solución a todos los problemas. Debe reconocerse que los participantes involucrados son los mismos funcionarios de hoy. El proceso no los dotará a ellos repentinamente

de un conocimiento sobrenatural y una cuenta bancaria ilimitada. Este promete ser un foro en donde el talento de los participantes puede ser conducido para definir problemas y desarrollar estrategias de investigación dirigidas hacia soluciones. Esto está completamente anticipado debido al efecto sinérgico de mentes brillantes trabajando en común acuerdo, que el impacto será más que aditivo.

3. ¿Es ésta una Idea de Proyecto apropiada para que el BID la financie?

La respuesta a esto, de hecho, debe ser determinada por el Banco. Sin embargo, se piensa que esta idea de proyecto promete iniciar una tendencia hacia una mejor actitud con respecto a la investigación agrícola en América Latina y junto a esto una mayor ayuda financiera. Un buen equipo de investigación es el principal ingrediente de un buen programa de investigación. Las medidas que servirán para fortalecer e incrementar la eficiencia del personal de investigación deberían, por lo tanto, recibir alta prioridad en los esfuerzos para realzar la investigación agrícola. La Idea de Proyecto 1 está en esta categoría.

El equipo de ISU considera que la pregunta 3 podría ser planteada apropiadamente para todas las 11 Ideas de Proyecto. Nosotros, por lo tanto, simplemente creemos que todas son apropiadas para tener el apoyo del BID, y no responderemos la pregunta para cada idea de proyecto separadamente.

Idea de Proyecto 2

Un sistema de adiestramiento de bajo costo para evaluar las necesidades de investigación de los agricultores.

Naturaleza y Magnitud del Problema

Un problema principal en el desarrollo eficiente de los programas agrícolas de América Latina tiene que ver con el adiestramiento de los investigadores nacionales y del personal de extensión para identificar los interrogantes claves y las dificultades que impiden la adopción de prácticas nuevas o mejoradas por los agricultores.

En el pasado, muchas explicaciones han sido ofrecidas para esta falla de los agricultores en adoptar prácticas recomendadas. El tradicionalismo, la falta de comprensión, la infraestructura inadecuada, el monopolio de los mercados y la indiferencia han sido todos presentados en una oportunidad u otra. Aunque la mayoría de esos factores juegan un papel en la determinación de las tasas de adopción, recientemente más y más atención ha sido puesta en lo apropiado de los interrogantes que los investigadores han tratado de contestar.

Ahora está ampliamente reconocido que, en gran medida, los agricultores se mantienen a propósito en su comportamiento y que ingresos más altos, ampliamente definidos, con aceptables niveles de riesgo, son elementos críticos en el asunto de definir entre tecnologías alternativas. Los agricultores ahora son vistos como más sensitivos a su ambiente y razonablemente

eficientes en la ubicación de los limitados recursos a su disposición. Los agricultores, en breve, no son el problema.

A nivel conceptual, los sistemas de investigación desarrollan tecnologías apropiadas, los sistemas de información transmiten información acerca de esas tecnologías, los sistemas de distribución de insumos aseguran el acceso oportuno a los insumos apropiados y los mercados de productos efectivamente absorben la producción. Esos son los sistemas de los que el agricultor depende; y el inadecuado funcionamiento de estos limita las selecciones de los agricultores e impide el progreso. En una forma o en otra, esos sistemas son la raíz del problema.

Esta idea de proyecto está relacionada con el sistema de investigación responsable del diseño de tecnologías mejoradas. Solos, obviamente que esos sistemas no pueden eliminar los problemas que enfrenta el agricultor. Ellos, sin embargo, pueden jugar un papel crítico en producir un cambio continuo.

El sector público tiene una actuación importante en la investigación agrícola en América Latina. Mientras que los niveles absolutos y relativos de inversión varían de país a país, el sistema público de investigación es importante y algunas veces virtualmente el único.

Una gran cantidad de fuerzas dificulta la eficiencia de los sistemas nacionales de investigación. Algunas de esas son directas, como resultado de los inadecuados sistemas de información y de mercados. Algunas son indirectas, emanado de la escasez de capital humano y físico. Aún así, la base de esta idea de proyecto es la convicción de que los sistemas nacionales de investigación pueden ser eficientes al enfatizarse los temas desarrollados en esta idea.

La esencia del argumento es que recursos significativos deberían ser asignados a la investigación orientada hacia la producción. Esta investigación es definida como específica para un área, centrada en los problemas específicos de una determinada región agro-climática y dirigida hacia las circunstancias de los agricultores representativos de la región. Esta investigación es colaborativa, en tanto integra las perspectivas de los científicos en biología y ciencias sociales, y es en experimentos en fincas, consistentes con esas circunstancias. Su objetivo es forjar recomendaciones apropiadas de corto plazo para los agricultores representativos.

También está diseñada para dar adiestramiento a funcionarios a nivel nacional para que ellos puedan llegar a aplicar esta técnica en otras regiones y a otros problemas agrícolas.

Varios métodos han sido usados por los países de América Latina para orientar a los investigadores hacia las necesidades de los agricultores. Los procedimientos usados son de gran importancia para determinar qué investigación se realiza. A continuación se presentan tres métodos:

- Método A. La orientación de la investigación es determinada por entidades de fuera del país. Estos pueden ser programas de agencias internacionales, intereses de investigación de universidades o sociedades de profesionales, o recomendaciones de otras personas no asociadas con el país en cuestión. Dicha investigación tiende a ser orientada a la producción de artículos científicos, asistencia a reuniones internacionales, o a la atracción de más dinero o programas ofrecidos por agencias externas sin relación con las necesidades especiales o las circunstancias del país.
- Método B. La orientación de la investigación es determinada por entidades dentro del país, las cuales incluyen oficinas centralizadas de planificación, informes del personal de campo o trabajadores de extensión, o visitas del personal de investigación al campo. Las oficinas centralizadas de planificación pueden tener una abundante información y ocasionalmente encuestar agricultores. Sin embargo, tales datos son generales y las encuestas no están específicamente diseñadas para responder preguntas de política acerca de donde están los problemas claves de los agricultores. Para el personal de campo o trabajadores de extensión, las oportunidades son mejores para una directa retroalimentación desde el nivel de los agricultores hacia los investigadores. Sin embargo, los estudios han mostrado que los lazos entre los agricultores y los investigadores de nivel nacional son débiles.
- Método C. Una orientación de la investigación es determinada por la tradición, la cual asigna el trabajo de investigación basada principalmente en lo que fue hecho el año anterior.

Las tres técnicas presentadas no son mutuamente excluyentes, y combinaciones de cada una pueden ser encontradas usualmente en un país dado. Sin embargo, cada una frecuentemente ha fallado en proveer análisis específicos de las necesidades de los agricultores, orientados a la producción.

Dos preguntas claves son: ¿Cómo pueden ser desarrollados los métodos de determinar los tipos de investigación que los agricultores necesitan? Y, ¿Cómo pueden ser entrenados los equipos de investigación a nivel nacional para usarlos?

Investigación para la solución del problema

Desde 1974, el Programa de Economía del CIMMYT ha concentrado el grueso de sus energías en cooperar con los equipos de los programas nacionales de investigación en investigación orientada hacia la producción. Varios de esos esfuerzos cooperativos se han hecho en América Latina con el INIAP en el Ecuador, con el IDIAP en Panamá, con el Programa Nacional de Maíz en el Perú, con los Programas de Adiestramiento de Maíz y Trigo del CIMMYT en México y actualmente con otros programas. Estas experiencias, junto con aquellas en otras regiones del mundo, han conducido a la síntesis de procedimientos eficientes de bajo costo para evaluar la situación de los agricultores y dirigir la investigación posterior para mejorar las tecnologías.

Esta técnica ahora guía a los investigadores de los programas nacionales en un creciente número de países de América Latina. Aunque la técnica fue desarrollada en conexión con el trabajo en maíz y trigo, es igualmente eficaz con otros cultivos o conjunto de ellos.

Esta metodología del CIMMYT reduce el tipo de información que debe ser reunida y enfoca el problema de dos formas específicas. Primero, busca grupos de agricultores que tengan una serie de problemas de cultivo y procedimientos comunes. Cuanto más grande sea el grupo, mucho más se justifica la investigación de los problemas específicos del grupo. Este conjunto de agricultores se denomina el "área de la recomendación."

Segundo, se identifican las condiciones específicas de cada grupo de agricultores que producen un cultivo bajo las mismas condiciones. Se debe considerar para cada sistema de cultivo, factores tales como la época de siembra, densidad de población, combinaciones con otros cultivos, demanda de mano de obra, disponibilidad de equipo, mercados, etc.

Por lo tanto, en vez de una encuesta típica, esta metodología enfoca rápidamente en las prácticas que más limitan la producción y se concentra primero en aquellas con más aplicación a un gran número de agricultores.

El trabajo de campo se realiza en dos etapas. En la primera un equipo de investigadores, incluyendo un economista, un agrónomo y otros, según lo requerido por un área particular, sistemáticamente visitan los agricultores en una región específica de un país. Por medio de entrevistas informales de campo, los principales factores limitantes son identificadas, como también elementos claves de la mano de obra, la siembra, prácticas culturales de cultivos y la cosecha que afectan cultivos individuales o grupos.

Por ejemplo, en Ecuador los agricultores que siembran maíz y frijol en asociación necesitan una planta de maíz lo suficientemente fuerte para soportar una variedad trepadora de frijol. Otros agricultores tienden a sembrar el maíz y el frijol separadamente. Para propósitos de investigación, allí deberían haber dos "áreas de recomendación," ya que las características varietales del maíz para cada grupo podrían ser diferentes.

Cuando sea posible, el adiestramiento y las actividades de campo se deben integrar con el servicio de extensión del país, si es que está separado de la división de investigación. Esto promueve la interacción entre el personal de investigación y de extensión.

Una vez que las "áreas de recomendación" apropiadas son identificadas, el equipo de entrevistadores se centra en problemas específicos y en las limitaciones para cada grupo. Para frijol, una variedad de maduración temprana podría permitir una doble cosecha para los agricultores que siembran maíz y frijol separadamente. Para aquellos que siembran maíz y frijol en asociación, el control de los niveles de agresividad del frijol podría ser de fundamental importancia para que los rendimientos del maíz no se reduzcan.

Los entrevistadores comparan las notas de campo y se centran en las variables claves, las cuales deberían ser áreas prioritarias para investigar. Después de un período de varias semanas en el campo, las áreas

finales de prioridad se presentan en un documento, y esas vienen a ser las bases para diseñar una segunda etapa para investigar esos problemas específicos en más detalle.

Hasta el presente, esta técnica ha sido probada en el campo en Bolivia, Ecuador, Honduras, Panamá y Perú. Un programa adicional ha sido aprobado para Haití y en México se está planeando uno.

Los principales beneficios de la técnica son los siguientes:

- a) El personal nacional de investigación sale de la oficina y va al campo en un esfuerzo centralizado para analizar las prioridades de investigación.
- b) La participación del personal del centro internacional en las etapas iniciales asegura una adecuada atención a la metodología, aunque también sirve como un medio de entrenamiento para que el personal del nivel nacional pueda difundir el método posteriormente.
- c) Por su bajo costo, una serie de recomendaciones concretas de investigación pueden ser hechas por cosecha o región en un país. Una vez que el sistema está establecido, puede llegar a ser una parte corriente del proceso de investigación. Este método es mucho más barato que muchos de los métodos actualmente usados.

Personal involucrado y presupuesto

Actualmente el CIMMYT tiene un programa de entrenamiento en México que tiene una duración de tres meses. El programa es administrado por el Programa de Economía y prepara investigadores de nivel nacional para llevar a cabo la metodología. Un taller también fue presentado en noviembre de 1980 auspiciado conjuntamente por el IDIAP (Panamá) y el CIMMYT para investigadores biológicos y economistas involucrados en la investigación en fincas.

Para extender esta metodología a otros países de América Latina, los centros internacionales y los gobiernos nacionales deben comprometerse con los programas. El apoyo actual del CIMMYT de esta actividad viene de los fondos básicos restringidos y no restringidos y de donaciones especiales. Se requieren fondos adicionales para incrementar la capacidad del CIMMYT para trabajar con los gobiernos nacionales y para proveer asistencia a los gobiernos nacionales para institucionalizar los procedimientos y hacerlos una parte regular del proceso de establecer prioridades de investigación para todos los cultivos en el país.

Este proyecto no incluiría fondos para actividades relacionadas con la investigación en el campo y en la estación experimental, que sería esperada como una consecuencia de la evaluación de las necesidades. Ese trabajo sería cubierto por los programas de adiestramiento e investigación existentes o por otros proyectos.

Se propone un programa de tres a cinco años, lo cual es tiempo suficiente como para que ocurra una completa evaluación.

Por parte del CIMMYT se solicita el tiempo de 4 hombres/año, dos del personal internacional experimentado, uno en Ecuador y otro en México, junto con dos profesionales jóvenes, uno en América Central y uno en la Región Andina. Se espera que fondos adicionales de donantes privados también estarían disponibles para completar las cantidades requeridas.

Para un período de tres a cinco años, un estimado de los costos percibidos por el equipo de ISU sería el siguiente:

| | <u>Oficinas Principales</u> | <u>Regiones</u> |
|--------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Sueldos y asignaciones | \$140.000 | \$50.000 por región |
| Viajes | 20.000 | 20.000 " " |
| Gastos de oficina | 20.000 | 10.000 " " |
| Trabajo de campo | 5.000 | 50.000 " " |
| Gastos de adiestramiento | | 40.000 " " |
| Totales | \$185.000 | \$170.000 |

Presupuesto total para:

| | |
|------------------------------|-------------------|
| Oficinas más una región | \$355.000 por año |
| Oficinas más dos regiones | 525.000 por año |
| Oficinas más tres regiones | 695.000 por año |
| Oficinas más cuatro regiones | 865.000 por año |

Una evaluación de la eficiencia del proyecto costaría unos \$100.000 que deberían ser agregados al tercer año sin importar cuántas regiones son escogidas.

Este proyecto es recomendado para un mínimo de tres años, con una extensión a cinco si la evaluación de la efectividad es favorable.

Por lo tanto, los costos anuales y los costos acumulativos para cuatro regiones, usando los estimados anteriores en dólares constantes de 1981, serían:

| Año | <u>1982</u> | <u>1983</u> | <u>1984</u> | <u>1985</u> | <u>1986</u> |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Costo anual | 865.000 | 865.000 | 965.000 | 865.000 | 865.000 |
| Costo acumulado | 865.000 | 1.730.000 | 2.695.000 | 3.560.000 | 4.425.000 |

El proyecto comenzaría por seleccionar proyectos iniciales en varios países de América Latina, además de aquellos donde se están realizando proyectos pilotos. Al principio, una cantidad sustancial de recursos en términos de personal y entrenamiento sería requerido de los centros internacionales. Después de los primeros proyectos en cada país, el enfoque se desplazaría a entrenar personal nacional para que continúen implementando la metodología por sí mismos con el apoyo del centro internacional.

Después de cierto tiempo, los recursos podrían ser desplazados a otros países en la medida que los primeros países institucionalicen sus programas. Se considera también que el personal nacional que ha recibido entrenamiento también podría ser usado para ayudar a extender la metodología en forma bilateral de país a país. El presupuesto originalmente dado al CIMMYT para entrenamiento podría ser transferido a esos países para pagar dicha asistencia bilateral.

El presupuesto estimado no refleja el costo para el país de la fuerza de trabajo y el equipo para participar en la evaluación de las necesidades de los agricultores. Este sí incluye algunos de los costos para adiestrar técnicos nacionales en CIMMYT antes de la iniciación de los proyectos.

Después de la reunión en Bogotá, el personal de las oficinas centrales del CIMMYT presentó modificaciones a los estimados del presupuesto anterior en lo que ellos llamaron un "Presupuesto Nacional." Este presupuesto proyecta estimados en una perspectiva algo diferente, pero llega a valores razonablemente similares. Tomando en cuenta su amplia experiencia con la clase de trabajo internacional involucrado en esta idea de proyecto, sus valores probablemente están más próximos a la norma. Obviamente, esos estimados se presentan con la advertencia de que también son preliminares y eventualmente deben ser pulidos por medio de análisis detallados de los elementos individuales de cualquier proyecto que sea aprobado finalmente.

(Todos los valores están en dólares de 1981)

Costos anuales por profesional del CIMMYT

| | |
|------------------------|-----------|
| Sueldos y asignaciones | \$75.000 |
| Secretaría y oficina | 10.000 |
| Viajes | 20.000 |
| Gastos internos | 15.000 |
| Subtotal | \$120.000 |

Costos anuales por programa nacional

| | |
|---|-----------|
| Gastos de apoyo de campo de los capacitados | \$ 25.000 |
| Gastos de campo | 10.000 |
| Subtotal | \$ 35.000 |

Presupuesto del Proyecto: (4 Profesionales del CIMMYT y 12 Programas Nacionales)

| | <u>1982</u> | <u>1983</u> | <u>1984</u> | <u>1985</u> | <u>1986</u> |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Gastos del CIMMYT | \$480.000 | 480.000 | 480.000 | 480.000 | 480.000 |
| Gastos nacionales | 420.000 | 420.000 | 840.000 | 840.000 | 840.000 |
| Evaluación de la efectividad | --- | --- | 50.000 | --- | 50.000 |
| Total anual | \$900.000 | 900.000 | 1.370.000 | 1.320.000 | 1.370.000 |
| Total acumulado | 900.000 | 1.800.000 | 3.170.000 | 4.490.000 | 5.860.000 |

Este presupuesto refleja la intención de concentrarse durante los dos primeros años en el desarrollo de la capacidad nacional para conducir trabajo de campo y entrenamiento y después, durante los tres últimos años, duplicar el esfuerzo para ayudar a los programas nacionales y al trabajo de campo nacional en investigación en fincas. El presupuesto incluye \$50.000 para conducir un análisis de la efectividad del proyecto en el tercero y quinto año. Esta propuesta para conducir una evaluación intermedia de la efectividad del proyecto en el tercer año y una evaluación final en el

quinto es superior a una sola evaluación en el tercer año; sin embargo, se pronostica bajo el supuesto de que la evaluación intermedia será suficientemente alentadora que se procederá con los dos años finales del proyecto.

Idea de Proyecto No. 3

Apoyo a la cooperación entre el CIAT y los Programas Nacionales de Investigación en América Tropical.

Antecedentes

Desde su comienzo, el CIAT ha colaborado activamente con los programas nacionales de investigación en el desarrollo y transferencia de tecnología en los cuatro productos por los que es responsable. Esta función ha sido llevada a cabo exitosamente por el CIAT con la ayuda de recursos básicos puestos a disposición por el Grupo Consultivo. Esos recursos han permitido la programación y ejecución de planes prioritarios de largo plazo. Sin embargo, se cree que las actividades cooperativas en el área de la investigación adaptativa, adiestramiento y transferencia horizontal de tecnología están cada vez más sin un adecuado presupuesto debido a las restricciones de financiamiento impuestas recientemente. Se espera que por medio del financiamiento adicional del BID, la cooperación entre el CIAT y las instituciones nacionales de investigación pueda ser incrementada.

Objetivos

Los objetivos generales de este proyecto son los de desarrollar actividades cooperativas con los programas nacionales de investigación en América Tropical con el fin de incrementar la producción y la productividad para los cuatro productos por los que el CIAT es responsable. Específicamente, el proyecto (a) ofrecerá oportunidades de adiestramiento a los científicos nacionales; (b) catalizará la transferencia directa de tecnología entre instituciones nacionales; y (c) ofrecerá oportunidades de investigación a los científicos nacionales en el CIAT (por ejemplo, posiciones para científicos visitantes).

Metodología

Aspectos generales La orientación de las actividades contempladas en este proyecto está dirigida a los productos bajo la responsabilidad del CIAT. La participación conjunta de los programas nacionales y del CIAT estará basada en la similaridad de las regiones ecológicas, más que en las regiones geopolíticas.

Debido a la naturaleza de las actividades propuestas, el proyecto tendrá cinco años de duración. En CIAT actuará como base para la coordinación de las actividades en directa cooperación con los representantes de los programas nacionales participantes.

Coordinación La coordinación del proyecto será a dos niveles. Uno abarcará las acciones generales del proyecto. Para este propósito, un Comité Director será designado compuesto por representantes de las instituciones nacionales y de la Dirección para Cooperación Internacional del CIAT.

El segundo nivel será estrictamente técnico y corresponderá a cada uno de los cuatro productos del CIAT. Esta programación técnica por productos se logrará por medio de seminarios bianuales en los cuales participarán los científicos de los programas nacionales y del CIAT, incluyendo el respectivo Coordinador del Programa.

Estrategia

Adiestramiento Durante los últimos años varios países han solicitado más contribución del CIAT en el área de adiestramiento. Este proyecto contempla el siguiente formato de adiestramiento:

- a) Cursos en el país Estos constituyen un método eficaz de transferir tecnología mejorada a los extensionistas agrícolas. El CIAT se propone ayudar a las instituciones nacionales interesadas en conducir cursos de dos a seis semanas sobre la producción de arroz, frijol, yuca y pastos tropicales, así como cursos sobre tecnología de semillas. Esos cursos serán ofrecidos bajo el supuesto de que nuevas variedades y tecnología de producción asociadas estarán disponibles para ser despachadas a los agricultores.
- b) Especialización Numerosos programas nacionales necesitan especialistas en varias disciplinas para la investigación de arroz, frijol, yuca y pastos tropicales. Se propone que los recursos sean proveídos para que el CIAT pueda entrenar un considerable número de profesionales en períodos de uno a seis meses.
- c) Becas para estudios de maestría El fortalecimiento de los programas nacionales de investigación requiere profesionales a nivel de maestría. Se propone que los recursos se pongan a la disponibilidad del CIAT de tal forma que le permitan ofrecer oportunidades en trabajos de tesis de maestría basados en problemas de producción de los cuatro productos que el Centro maneja. Este tipo de entrenamiento dará prioridad a aquellos países que tienen mayor necesidad de fortalecer sus programas de investigación.
- d) Producción de materiales didácticos Durante años recientes, el CIAT ha desarrollado una considerable cantidad de material didáctico (textos, boletines técnicos, sistemas de audiotutoría, etc.). Este proyecto tiene como fin incluir la traducción de importantes materiales al inglés y al francés para el Caribe y al portugués para el Brasil. Al mismo tiempo, en cooperación con los programas nacionales, se planea adaptar los materiales de entrenamiento a las necesidades de cada país. El proyecto demanda la imperiosa necesidad de financiamiento para producir esos materiales así como el equipo necesario para la utilización y producción en los diferentes programas nacionales.

Transferencia horizontal de tecnología La experiencia y el conocimiento desarrollados por los diferentes programas nacionales pueden ser de gran beneficio para otros programas en otros países que están trabajando en proyectos de investigación similares. El CIAT, debido a su naturaleza y a sus contactos internacionales, puede ser un eficaz catalizador de la transferencia horizontal de tecnología.

El siguiente formato se proyecta usar en la realización de esta tarea:

- a) Seminarios técnicos Estos seminarios son diseñados para fortalecer las redes de investigación en arroz, frijol, yuca y pastos tropicales. Los participantes son investigadores de los diferentes programas nacionales que están trabajando activamente en los respectivos productos. Los objetivos de estos seminarios son discutir los problemas específicos de investigación y fortalecer la mutua cooperación entre los programas incluidos. Además, estos seminarios permiten la discusión de los nuevos conceptos metodológicos y son instrumentales en tanto sugieren cambios en la actual metodología de investigación. También, estos seminarios permiten la discusión en torno a las formas de colaboración interinstitucional.

Los seminarios son propuestos para que se lleven a cabo en el CIAT o en el programa nacional escogido.

- b) Seminarios en diferentes lugares El uso de material genético superior y de prácticas culturales desarrolladas por los programas nacionales en cooperación con el CIAT varía de país a país. Sería conveniente que la tecnología de cualquier programa nacional pueda ser observada por otros programas nacionales con necesidades similares. Para este propósito, este proyecto propone la financiación de seminarios en diferentes lugares (excursiones de inspección), lo cual permitiría a pequeños grupos de investigadores observar, una vez por año, lo que otros países están desarrollando. Estos seminarios son esencialmente viajes de campo, consistiendo de dos o tres técnicos por país, visitando un número similar de países dentro de una región. Esto permitirá a los investigadores seleccionar los materiales que ellos consideran más prometedores para sus ensayos nacionales. El CIAT actuará como el distribuidor de los materiales solicitados.
- c) Fortalecimiento de los programas regionales existentes América Latina tiene varios programas cooperativos regionales orientados a una mayor producción de alimentos (por ejemplo, el PCCMCA y la Sociedad Caribeña de Cultivos Alimenticios). El éxito de esos programas depende del mantenimiento de la interacción entre los diferentes países. Para este propósito, el proyecto requiere la financiación de los viajes internacionales necesarios de los científicos de los programas nacionales a reuniones periódicas en estos programas regionales. Los beneficiarios serán los investigadores que trabajan con los productos del CIAT.
- d) Apoyo a los programas nacionales para proyectos de investigación de interés regional El proyecto contempla la posibilidad de financiar los costos directos de algunos proyectos de investigación de los productos del CIAT que son llevados a cabo por programas nacionales pero, que a su vez, son de interés regional.
- e) Consultas por científicos nacionales En las redes de investigación correspondientes a los productos del CIAT, se buscarán científicos nacionales que actuarán como consultores en el desarrollo de programas de investigación en otros países. El proyecto contempla la financiación de 18 a 36 consultorías de este tipo por año.

Los detalles de esas consultas serán planeados durante las reuniones anuales o seminarios de las correspondientes redes de investigación.

Oportunidades de investigación en el CIAT Es obvio que la experiencia de muchos investigadores nacionales puede ser de beneficio para los programas de investigación regional o global del CIAT. Sin embargo, la contratación de dicho personal por los centros internacionales puede debilitar los programas nacionales. Para evitar este problema, el proyecto incluye posiciones para científicos visitantes por períodos de seis a doce meses, con la intención de que los científicos nacionales puedan usar su año sabático o salidas similares trabajando en proyectos de investigación del CIAT que sean de interés para ellos. El proyecto incluye cuatro de esas posiciones por año.

NOTAS DE PRESUPUESTO

General

El proyecto está conceptualizado como un proyecto de cinco años.

1. Adiestramiento

- a) Cursos en el país Las partidas incluidas se refieren a los gastos de viaje (pasajes y viáticos) de los encargados de entrenamiento que coordinan el apoyo del CIAT a los programas nacionales responsables del respectivo curso. También, el proyecto incluye los gastos de viaje de dos funcionarios de alto nivel que ayudarán en el curso. El costo total estimado por curso es de 9.000 dólares de 1981, incluyendo 1.000 dólares de materiales audiovisuales. Se tienen planeados 48 cursos para el período, seis en 1982, 12 en cada uno de los años 1983-85 y seis en 1986.

CÁLCULOS

Encargados adiestramiento

| | |
|------------------------------------|-----------------|
| Salario anual | \$14.000 |
| Beneficios sociales (78%) \$10.920 | 11.000 |
| | <u>\$25.000</u> |

| | | |
|----------------------|----------------------------|-----------|
| 1982: (2 encargados) | \$ 50.000 | \$ 50.000 |
| 1983: (4 ") | 100.000 + 15% de inflación | 115.000 |
| 1984: (4 ") | 115.000 + 15% de inflación | 132.000 |
| 1985: (5 ") | 132.000 + 15% de inflación | 152.000 |
| 1986: (2 ") | 76.000 + 15% de inflación | 88.000 |

Viajes

| | | | | |
|-----------------------------|----------|----------|---------|---------|
| Encargados de entrenamiento | 2 viajes | pasajes | \$2.000 | |
| | | viáticos | 2.500 | |
| Funcionarios de alto nivel | 2 viajes | pasajes | 2.000 | |
| | | gastos | 1.500 | \$8.000 |
| Materiales audiovisuales | | | | 1.000 |
| Costo por curso | | | | \$9.000 |

| Costos operacionales | | Salarios encargados de entrenamiento | Total |
|----------------------|------------------------------|---|-----------|
| 1982 | 6 cursos a 9.000 = 54.000 | 50.000 | \$104.000 |
| 1983 | 12 cursos a 10.000 = 120.000 | 115.000 | 235.000 |
| 1984 | 12 cursos a 11.000 = 132.000 | 132.000 | 264.000 |
| 1985 | 12 cursos a 12.100 = 145.000 | 152.000 | 297.000 |
| 1986 | 6 cursos a 13.300 = 80.000 | 88.000 | 168.000 |

- b) Becas para especialización en campos específicos de los programas sobre cultivos del CIAT Se estima un período promedio de seis meses por persona entrenada. Las partidas incluidas en el presupuesto son: viajes (un promedio de \$1.000 por becario) y pago de gastos (promedio de \$400 x 6 = \$2.400 por becario).

Los años uno y cinco contemplan cinco becas por año para los cuatro Programas del CIAT; los años 2, 3, y 4 contemplan 10 becas cada uno. El incremento inflacionario de los costos es calculado para los datos correspondientes a los años 1983 y siguientes. Nótese que los costos de matrícula no están cargados al proyecto.

CALCULOS

| | | |
|------------------|----------|--------------------------|
| Viaje (Promedio) | \$ 1.000 | |
| Gastos 400 x 6 | 2.400 | 3.400 x 10 x 4 = 136.000 |
| 1982 | 78.000 | |
| 1983 | 150.000 | |
| 1984 | 165.000 | |
| 1985 | 181.000 | |
| 1986 | 100.000 | |

- c) Becas para Maestría La duración promedio de las becas por estudiante es de dos años y se espera tener 10 estudiantes por año. El primer año será dedicado a reclutar los becarios. En el segundo año llegarán los primeros 10 becarios. En el tercer y cuarto año habrán veinte estudiantes, la mitad finalizando sus estudios de maestría mientras la otra mitad estaría iniciándolos. Se estima que el costo por estudiante en dólares de 1983 es de 20.000.

PRESUPUESTO TENTATIVO
(Miles de U.S.\$)

| | Actual* 1982 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | Total |
|---|-----------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. <u>Adiestramiento</u> | | | | | | | |
| a) Cursos en el país | 832 | 104 | 235 | 264 | 297 | 168 | 1.068 |
| b) Becas de especialización en cultivos | 564 | 78 | 150 | 165 | 181 | 100 | 674 |
| c) Becas para tesis de maestría en el CIAT (2 años cada una) | 1.044 | -- | 200 | 460 | 592 | 300 | 1.489 |
| d) Producción de materiales didácticos | 160 | 20 | 44 | 48 | 53 | 29 | 194 |
| 2. <u>Transferencia Horizontal</u> | | | | | | | |
| a) Talleres de las redes de investigación | 300 | 30 | 66 | 110 | 121 | 44 | 371 |
| b) Talleres en diferentes lugares | 448 | 56 | 123 | 136 | 149 | 82 | 546 |
| c) Fortalecimiento de programas regionales | 120 | 15 | 33 | 36 | 40 | 22 | 146 |
| d) Asistencia a los programas nacionales para investigación de interés regional | 320 | 40 | 88 | 97 | 106 | 58 | 389 |
| e) Consultas de científicos nacionales | 96 | 12 | 26 | 29 | 32 | 18 | 117 |
| f) Colaboración sábatICA en el CIAT | 696 | 122 | 180 | 198 | 218 | 120 | 838 |
| 3. <u>Comité Director</u> | 144 | 16 | 36 | 40 | 44 | 48 | 184 |
| 4. <u>Coordinador del proyecto</u> | 302 | 57 | 71 | 79 | 87 | 81 | 375 |
| 5. <u>Administración</u> | 1.005 | 110 | 250 | 332 | 372 | 214 | 1.278 |
| Total | 6.031 | 660 | 1.502 | 1.994 | 2.229 | 1.284 | 7.669 |

*Actual: Actual (presupuesto de 1982) nivel de gastos en actividades identificadas.

CALCULOS

| | | |
|-------|---------------------|---------|
| 1982: | 10 x 20.000: | 200.000 |
| 1983: | 20 x 20.000 x 1.15: | 460.000 |
| 1984: | 20 x 23.000 x 1.15: | 529.000 |
| 1985: | 10 x 26.000 x 1.15: | 300.000 |

- d) Producción de material didáctico Las cantidades indican la traducción de español a inglés y a portugués para el Caribe y Brasil. El CIAT tiene publicaciones en español para información y/o entrenamiento. Los datos reflejan un estimado del costo de traducción de una cantidad mínima de material necesitado.

2. Transferencia horizontal

- a) Seminarios de la red de investigación El número de evaluaciones es regionales en toda América Latina están incrementándose considerablemente, en la medida que los programas de cultivos del CIAT despachan más germoplasma para evaluación regional. El proyecto se ha diseñado para financiar cada año la participación de un mayor número de colaboradores en sitios adicionales, además de las reuniones regulares sostenidas en el CIAT cada dos años para cada cultivo.

CALCULOS

Seminario de 25 personas

| | |
|----------------------------|-----------------|
| Viaje (\$1000 por persona) | \$25.000 |
| Otros gastos | 5.000 |
| | <u>\$30.000</u> |

| | |
|---------------------|---------|
| 1982 - 1 seminario | 30.000 |
| 1983 - 2 seminarios | 66.000 |
| 1984 - 3 seminarios | 110.000 |
| 1985 - 3 seminarios | 121.000 |
| 1986 - 1 seminario | 44.000 |

- b) Talleres en diferentes lugares Las jiras de seguimiento con un promedio de ocho personas durante 15 días aproximadamente son estimadas como una base. Pasajes: \$8.000. Gastos: ocho personas x \$50 por día x 15 días = \$6.000. Total: \$14.000 por viaje.

CALCULOS

| | | |
|----------------|-------------|---------------|
| Ocho personas: | 1) pasajes | \$ 8.000 |
| | 2) gastos | |
| | 8 x 50 x 15 | 6.000 |
| | | <u>14.000</u> |

| | |
|----------------|---------|
| 1982 - 4 jiras | 56.000 |
| 1983 - 8 jiras | 123.000 |
| 1984 - 8 jiras | 136.000 |
| 1985 - 8 jiras | 149.000 |
| 1986 - 8 jiras | 82.000 |

- c) Fortalecimiento de los programas regionales Los costos se calculan bajo el supuesto de que cada científico nacional enviado a una reunión de un programa regional costará \$1.000. Se estima que habrán 15 participantes en el primer y quinto año y 30 en los otros años.
- d) Asistencia a los programas nacionales para investigación de interés regional Los costos han sido calculados bajo el supuesto de que cada uno de los cuatro programas de cultivos del CIAT podrían desear reforzar un programa de investigación en cada subregión, totalizando 16 programas regionales, con un costo promedio de \$5.000 por subproyecto por año.

$$4 \times 16 \times 5.000$$

- e) Consultorías por científicos de programas nacionales Los costos fueron estimados así:

Costo por consultoría

| | |
|--------------------|--------------|
| Pasaje de avión | \$1.000 |
| Honorario: 150/día | |
| (30 días) | 4.500 |
| Viáticos: 80/día | |
| (30 días) | 2.400 |
| | <u>7.000</u> |

1981 y 1986 redondeados
a 8.000

| | |
|-------------------------|--------|
| 1½ consultoría por mes: | 12.000 |
| Otros años: tres con- | |
| sultorías por mes | 24.000 |

| <u>Año</u> | <u>Presupuesto</u> |
|------------|--------------------|
| 1982 | \$144.000 |
| 1983 | 288.000 |
| 1984 | 288.000 |
| 1985 | 288.000 |
| 1986 | 144.000 |

- f) Oportunidades sabáticas para científicos de programas nacionales

CALCULOS

| | | | |
|-------------------------|---------------------------------------|---------------|-----------------|
| Suplemento por destino | 750 x 12 | \$ 9.000 | |
| Gastos educacionales | | 5.000 | |
| Reubicación | | 2.000 | |
| Viaje | | 5.000 | \$21.000 |
| Vivienda y salario | 1.000 x 12 | | 12.000 |
| Gastos de investigación | | | 8.000 |
| | | | <u>\$41.000</u> |
| 1982 | 4 vehículos x 10.000 | 40.000 | |
| | 5 personas por seis meses | <u>82.400</u> | 122.000 |
| 1983 | 41.000 x 4 + 10% inflación | | 180.000 |
| 1984 | 41.000 x 4 + 10% inflación | | 198.000 |
| 1985 | 41.000 x 4 + 10% inflación | | 218.000 |
| 1986 | 4 personas por seis meses + inflación | | 120.000 |

3. Comité Director

Se estima que ocho personas viajaran al CIAT dos veces cada año.

| | |
|---|----------|
| Costo por persona | \$ 2.000 |
| Pasaje de avión | 1.000 |
| Viáticos de 12 días a 85/día | 1.000 |
| Incluye paradas en programas de otros países para efectos de seguimiento y planificación | |
| 1982 - 1 reunión (8 x 2.000: 16.000) | \$16.000 |
| 1983 - 2 reuniones | 36.000 |
| 1984 - 2 reuniones | 40.000 |
| 1985 - 2 reuniones | 44.000 |
| 1986 - 2 reuniones | 48.000 |

4. Coordinador del proyecto

| | <u>Total</u> | <u>1982</u> | <u>1983</u> | <u>1984</u> | <u>1985</u> | <u>1986</u> |
|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Coordinador | | | | | | |
| Salario | -- | 17.500 | 38.500 | 42.350 | 46.585 | 26.600 |
| Reubicación | -- | 15.000 | -- | -- | -- | 22.000 |
| Beneficios | -- | 8.750 | 19.250 | 21.175 | 23.290 | 12.800 |
| | 292.800 | 41.250 | 57.750 | 63.525 | 69.875 | 60.400 |
| Secretaría | | | | | | |
| Salarios y | | | | | | |
| Beneficios | 71.750 | 5.750 | 13.200 | 25.200 | 17.500 | 20.100 |
| Vehículo | | 10.000 | | | | |
| | 374.550 | 57.000 | 70.950 | 78.725 | 87.375 | 80.500 |

Suplemento del CIMMYT a la Idea de Proyecto Nº 3

Fondos para apoyar adiestramiento de posgrado

En la mayor parte de América Latina, la escasez de mano de obra entrenada con educación académica avanzada impide que la cantidad y calidad de los resultados de la investigación lleguen a los agentes de extensión y los agricultores. Más o menos, niveles adecuados de fondos están disponibles por medio de una variedad de mecanismos para educación a nivel de licenciatura y frecuentemente para adiestramiento "aplicado o en servicio." Los centros internacionales han sido moderadamente exitosos en conseguir fondos para esta última categoría. En el momento cuando más se necesitan, sin embargo, los fondos para educación de posgrado para los científicos de los países en desarrollo parecen haber estado declinando en términos monetarios reales, lo cual resulta dramático cuando se le compara o se le mide contra los rápidamente crecientes costos nominales.

El CIAT identificó esta área como una deficiencia en su Idea de Proyecto 3. Varios directores de los sistemas nacionales de investigación agrícola que asistieron a las reuniones regionales del proyecto BID-ISU identificaron esta necesidad independientemente o respaldaron la observación del CIAT. La mayoría de los líderes nacionales expresaron la preferencia de

que los fondos para este propósito fueran manejados por los centros internacionales de investigación en lugar de los respectivos países. A ellos les pareció que tendrían más rápido acceso a los fondos suministrados de esta manera y mejor uso de ellos para los propósitos propuestos. La Administración del CIMMYT fuertemente respaldó el deseo de tener fondos disponibles, por medio de cualquier mecanismo, para incrementar el acceso de los jóvenes científicos de América Latina a la educación de posgrado. Sus estimados de un programa factible para apoyar los estudios relacionados con maíz y trigo fueron:

Requerimientos de Presupuesto Anual: Dólares constantes (000)

| <u>1982</u> | <u>1983</u> | <u>1984</u> | <u>1985</u> | <u>1986</u> |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 150* | 300 | 300 | 300 | 300 |

*Calculado en base a 10 personas por año en 1982 y 20 en cada uno de los años siguientes con un costo promedio de \$15.000 dólares por año por persona en dólares de 1982, incluyendo transporte, derechos de inscripción y asignación mensual para gastos.

Idea de Proyecto No. 4

Proyecto regional para los cereales en América del Sur sobre la enfermedad producida por el virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV)

Introducción

Hasta hace poco la dificultad de diagnosticar y la falta de un conocimiento general de la enfermedad llevaron a los investigadores a subestimar la importancia del virus del enanismo amarillo de la cebada (BYDV). La enfermedad afecta el trigo, la cebada y el triticale y es ahora reconocida como un importante limitante para incrementar la producción en muchos países en el mundo. Sin embargo, la enfermedad, que es transmitida por áfidos, es particularmente importante en varios países de América del Sur. Por ejemplo, se estima que las pérdidas anuales de trigo en Chile varían del 10 al 60%.

El CIMMYT ha reconocido la importancia de la enfermedad en cebada y en trigos durum y para pan en la Región Andina y en las regiones del Cono Sur. En su informe de planificación a largo plazo para los ochentas, el CIMMYT menciona la necesidad de incrementar el énfasis que se le da a la enfermedad y ya ha financiado una conferencia de planificación para desarrollar una estrategia para el control de la enfermedad basada en resistencia genética. Actualmente, el conocimiento acerca de la enfermedad está limitado a unos pocos laboratorios en los países desarrollados. Consecuentemente, el CIMMYT ha recomendado el desarrollo de un programa conjunto entre un grupo de instituciones de los países desarrollados y los países afectados en América del Sur. El proyecto propuesto, que sería manejado por el CIMMYT, capacitaría al CIMMYT para transferir tecnología altamente especializada así como experiencia a muchos países en América del Sur. Considerando la importancia regional del problema, el impacto resultante del desarrollo de métodos de control sería muy significativo. Breves detalles son dados más adelante acerca

de los propósitos y objetivos del proyecto y de las técnicas que se seguirán. Los estimados preliminares del presupuesto son aproximaciones y solamente podrían ser finalizados después del desarrollo de una propuesta específica.

Meta

Proveer los medios para controlar, por métodos genéticos, el virus del enanismo amarillo de la cebada, trigo y triticale cultivados en América del Sur.

Objetivos

- 1) Transferir tecnología por medio del entrenamiento y fortalecimiento de instituciones y programas nacionales.
- 2) Identificar nuevas fuentes de resistencia al BYDV en trigo de primavera e invierno, cebada y triticale.
- 3) Establecer las pérdidas de grano actuales y potenciales debidas al BYDV.
- 4) Establecer las bases genéticas para la resistencia al BYDV en las fuentes nuevas de resistencia identificadas.
- 5) Iniciar programas de fitomejoramiento para proveer materiales resistentes que serían usados para el mejoramiento de cereales en programas de América Latina y en todo el mundo.

Métodos

- 1) Epidemiología Determinar la dinámica del movimiento del vector y la transmisión del virus con relación a las epidemias en varias regiones del mundo.
- 2) Identificación de las razas del virus y su especificidad de transmisión por áfidos.
- 3) Identificación de especies de áfidos existentes y que se sabe que transmiten el BYDV.
- 4) Identificar fuentes de germoplasma con resistencia al BYDV en trigos de invierno y primavera (durum y común), cebada y triticale, incluyendo una evaluación de las colecciones mundiales y una evaluación preliminar de las líneas de mejoramiento. También serían incluidos materiales silvestres cercanos a los cultivos que son objeto de estudio. Principalmente habrán evaluaciones de campo y los participantes deberían estar preparados para examinar 3.000 o más entradas cada año.
- 5) Evaluación de cultivos y de líneas selectas de mejoramiento para establecer los niveles de resistencia y las pérdidas potenciales de rendimiento. Habrán estudios de campo con cosechas sanas e infectadas.
- 6) Determinar las bases genéticas de la resistencia al BYDV en la resistencia identificada recientemente, los patrones cualitativos o cuantitativos de herencia y el potencial para la selección de una resistencia mayor que la expresada en las fuentes de resistencia actualmente disponibles. Habrán estudios relacionados con las fuentes

de resistencia previamente conocidas en cebada, trigo y triticale.

- 7) Mejoramiento para resistencia por medio del desarrollo de poblaciones mejoradas con resistencia al BYDV, criterios de evaluación para la selección y métodos, seleccionando cultivares resistentes al BYDV.
- 8) Entrenamiento doméstico e internacional de estudiantes a nivel de posgrado (Maestría y Doctorado), así como a nivel de posdoctorado en virología, entomología, patología de plantas y fitomejoramiento.

PRESUPUESTO ANUAL (EN DOLARES)

(Estimado para 1982)

| | |
|---|----------------|
| <u>A. Costos relacionados con el Programa en el País*</u> | |
| Personal | 35.000 |
| Costos de operación | 50.000 |
| Inversión de capital | 20.000 |
| <u>B. Costos Directos relacionados con el CIMMYT</u> | |
| Salarios y asignaciones (3/4 hombre-año) | 60.000 |
| Viaje | 30.000 |
| Campo y laboratorio | 25.000 |
| Oficina/vehículo | 25.000 |
| Entrenamiento ¹ | 90.000 |
| Publicaciones, talleres, evaluaciones | 20.000 |
| <u>C. Soporte Institucional para países desarrollados</u> | |
| Provisión de servicios | 145.000 |
| Viaje | 25.000 |
| Sub-total | 325.000 |
| Imprevistos (10%) | 52.000 |
| TOTAL | 577.000 |

*Este componente del presupuesto podría ser establecido bilateralmente con los países que han mostrado interés: Chile, Ecuador y Brasil.

¹ Un total de 30 hombres-año, a 15.000/año.

| | <u>Presupuesto para cinco años (miles de U.S.\$)</u> | | | | |
|----------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | <u>1982</u> | <u>1983</u> | <u>1984</u> | <u>1985</u> | <u>1986</u> |
| Dólares de 1981 | 577 | 577 | 577 | 577 | 577 |
| Total acumulado | 577 | 1.154 | 1.731 | 2.308 | 2.885 |
| Con 15% de inflación | | | | | |
| por año | 577 | 663 | 763 | 878 | 1.009 |
| Total acumulado | 577 | 1.240 | 2.003 | 2.890 | 3.899 |

Idea de Proyecto No. 5

Proyecto para adiestramiento en los países

Introducción

El desarrollo de recursos humanos es crítico para el éxito a largo plazo de la agricultura en los países en desarrollo ya que el personal bien entrenado es un prerrequisito esencial para la eficaz implementación de cualquier proyecto, ya sea este en agricultura o en cualquier otro sector. Actualmente, entre 7.000 y 8.000 estudiantes de países en desarrollo reciben adiestramiento a nivel de posgrado en técnicas agrícolas o campos relacionados. Se estima que se requieren incrementos anuales de aproximadamente 4.000 personas entrenadas en investigación agrícola para satisfacer las necesidades de los países en desarrollo. Actualmente, solamente unos 2.000 son entrenados por año, por lo que el número debería ser duplicado.

Las agencias multilaterales, las agencias bilaterales y los centros internacionales desde hace tiempo han reconocido la necesidad de entrenamiento, pero su capacidad total no ha sido suficiente para satisfacer la demanda. Esto sugeriría que nuevos esquemas deberían ser desarrollados utilizando un factor multiplicador, el cual permitiría que más gente sea entrenada por unidad de tiempo.

Método

Es reconocido generalmente que los centros internacionales han provisto un eficaz programa de entrenamiento a los países en desarrollo. Uno de los factores de éxito más importante es la continuidad que estos proveen. Esto ha permitido el desarrollo de una fraternidad de "antiguos estudiantes" en los países del tercer mundo que mantienen contacto con los centros internacionales. Por su parte, los centros internacionales proveen a los estudiantes con asistencia material y consejos siempre que sean requeridos. Tal fenómeno es más difícil de lograr por parte de las agencias bilaterales, simplemente porque la técnica de proyectos independientes (usualmente de 5 años de duración) tiene una discontinuidad intrínseca. En la práctica, esto significa que los estudiantes capacitados por una agencia bilateral tienen poco o ningún contacto con la agencia después que el proyecto ha terminado. Hasta el momento esto no ha ocurrido con los centros y eso es un factor extremadamente importante.

Durante los últimos doce años, el CIMMYT ha ofrecido adiestramiento en servicio en varios aspectos relacionados con el mejoramiento de cultivos a más de 1.000 jóvenes agricultores. Muchos de esos "antiguos estudiantes" ahora ocupan importantes posiciones en sus países de origen y tienen puestos responsables para la toma de decisiones. Actualmente, los programas de maíz y trigo del CIMMYT en conjunto con el programa de economía ofrecen adiestramiento en servicio a aproximadamente 120-140 estudiantes por año, quienes permanecen durante 6 meses en la sede central del CIMMYT en México. La capacidad de adiestramiento del CIMMYT está ahora en un nivel de saturación y la ampliación de las instalaciones actuales sería muy costosa. También se cree que el nivel de adiestramiento en el país ofrece muchas ventajas con respecto a México. Esto no significa que el adiestramiento en el

país debería reemplazar al adiestramiento en México, sino que este complementará y aumentará el programa actual desarrollado en México.

Los beneficios de conducir entrenamiento en el país son muchos, pero las siguientes son las principales ventajas:

- 1) El entrenamiento en el país es menos costoso y, por lo tanto, permite que un mayor número de estudiantes sean entrenados con una misma cantidad de dinero.
- 2) La instrucción puede ser organizada de tal manera que ocupe un período de tiempo más corto. Por ejemplo, durante el crecimiento de un cultivo que cubre seis meses, seis visitas de una semana en cada una de las etapas claves puede permitir que los principales elementos de la producción puedan ser mostrados. Esto permite que mucha gente asista a un curso escalonado de seis semanas cuando no pueden atender un curso continuo de seis meses fuera del país.
- 3) Muchos problemas son de localización específica y, por lo tanto, son mejor estudiados *in situ*.
- 4) Esto permite que se desarrolle un contacto y vínculos comunes entre el proceso de adiestramiento y quienes trazan políticas y toman decisiones en los programas nacionales. Esto debería resultar en una mayor posibilidad para que el adiestramiento sea institucionalizado, lo cual es esencial a largo plazo.
- 5) Este es un método eficaz para lograr un efecto multiplicador.

Se sugiere que el Programa de Maíz del CIMMYT desarrolle programas de adiestramiento en el país, ya sea en América Central, en la Región Andina o en ambas. El adiestramiento se dirigiría a todos los aspectos relacionados con la producción del maíz. Esto sería bien implementado ubicando un técnico en entrenamiento en Maíz del CIMMYT en la región con responsabilidades para iniciar, planificar, asistir y participar en los cursos de entrenamiento en un máximo de cuatro países en la región en cualquier año. Los contactos (técnicos en adiestramiento) en los países serían personas del país que han recibido el mismo adiestramiento en el CIMMYT en México.

Un elemento muy importante en el proyecto sería el de financiamiento para los países, para que permita que el programa de adiestramiento sea institucionalizado. Esto requeriría fondos para los técnicos en adiestramiento, para instalaciones y para las actividades operacionales para desarrollar los cursos, incluyendo viáticos, costos de viaje, etc., para los participantes. Puesto de esta forma, el sostenimiento del proyecto sería sustancialmente incrementado. Con relación al mecanismo de financiación, los fondos necesarios para cada uno de los países deberían ser provistos bilateralmente, y similarmente, el CIMMYT debería ser financiado directamente por su contribución. Obviamente, el financiamiento en cada país diferirá de acuerdo con sus circunstancias particulares y, por lo tanto, este componente no está incluido en el presupuesto preliminar, el cual estima el costo que representa para el CIMMYT operar un programa de entrenamiento en un país en una región en un año y para un período de cinco años. El programa de adiestramiento sobre la tecnología de la producción de arroz en República Dominicana, discutido en los materiales del Apéndice sobre la Región del Caribe,

puede ser citado como un modelo de un exitoso programa de capacitación llevado a cabo por un país siguiendo el procedimiento indicado aquí. Los costos en el país utilizando entrenadores dominicanos de tiempo completo fueron citados en el orden de 800 a 1.000 dólares por persona entrenada. Con instalaciones propias, esos costos podrían ser reducidos hasta \$400 por persona entrenada.

Presupuesto Anual para una región (U.S. \$ calculados para 1982)

| | |
|--|------------------|
| Salario, asignaciones, etc./Hombre-año | \$ 85.000 |
| Viaje | 25.000 |
| Gastos de vehículo y oficina | 25.000 |
| Adiestramiento (en México) | 30.000 |
| Científicos visitantes | 35.000 |
| Material didáctico | 40.000 |
| Seminarios regionales | 30.000 |
| Imprevistos (10%) | 27.000 |
| | <u>\$297.000</u> |

Presupuesto para cinco años (miles de dólares)

| | <u>1982</u> | <u>1983</u> | <u>1984</u> | <u>1985</u> | <u>1986</u> |
|-------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | (Con un 15% de inflación por año) | | | | |
| Presupuesto anual | 297 | 346 | 398 | 458 | 527 |
| Total acumulado | 297 | 643 | 1.041 | 1.499 | 2.026 |

(Con dólares constantes a 1981)

| | | | | | |
|-------------------|-----|-----|-----|-------|-------|
| Presupuesto anual | 297 | 297 | 297 | 297 | 297 |
| Total acumulado | 297 | 594 | 891 | 1.188 | 1.485 |

Presupuestos anuales para 1-4 regiones (dólares constantes en miles)

| | <u>1982</u> | <u>1983</u> | <u>1984</u> | <u>1985</u> | <u>1986</u> | <u>Total de 5 años</u> |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------|
| Una región | 297 | 297 | 297 | 297 | 297 | 1.485 |
| Dos regiones | 594 | 594 | 594 | 594 | 594 | 2.970 |
| Tres regiones | 891 | 891 | 891 | 891 | 891 | 4.455 |
| Cuatro regiones | 1.188 | 1.188 | 1.188 | 1.188 | 1.188 | 5.940 |
| Totales acumulados para las cuatro regiones | 1.188 | 2.776 | 3.564 | 4.752 | 5.940 | -- |

Idea de Proyecto No. 6

Otras Ideas de Proyectos Especiales sobre control de plagas en los cereales

Introducción

El CIMMYT podría organizar y coordinar eficientemente proyectos especiales para incrementar los esfuerzos actuales para controlar plagas y enfermedades del maíz, trigo y cebada en América del Sur. Una selección de esas plagas se presenta más adelante. Cada una de las plagas anotadas constituye un limitante para una mejor producción y el desarrollo de variedades resistentes beneficiaría a los países de América Latina. Los estimados para el presupuesto no se han desarrollado, pero el CIMMYT necesitaría uno 250.000 dólares anuales para manejar un programa "regional" para cada una de las plagas y enfermedades enumeradas a continuación.

1. El Virus del Rayado Fino del maíz

El Rayado Fino es una enfermedad causada por un virus. Algunos países en América del Sur han sufrido pérdidas hasta de un 43%. El virus es transmitido por un saltahojas, el *Dalbulus maidis*, que es también el vector que transmite el achaparramiento del maíz.

Presupuesto tentativo: 250.000 dólares por año.

2. Gusano de la mazorca

El gusano de la mazorca del maíz (*Heliothis armagera*) es un problema serio en la Región Andina. El CIMMYT ya ha desarrollado nuevas técnicas para infectar uniformemente con larvas las plantas de maíz. Mayores esfuerzos sobre esta importante plaga podrían acelerar el desarrollo de adecuados niveles de control por medio del mejoramiento de plantas. Sería muy valioso explorar las posibilidades de utilizar la esterilización genética para eliminar el gusano de la mazorca como ha sido hecho con el gusano de la yema del tabaco en algodón. Esto incluyó la creación de machos híbridos estériles cruzando *Heliothis virescens* con *Heliothis suflexa*. Las liberaciones masivas de los machos híbridos estériles, los cuales se aparean libremente con hembras del gusano de la yema del tabaco, conduce a la eliminación del gusano de la yema del tabaco.

Presupuesto tentativo: 250.000 dólares por año.

3. Enfermedades de la pudrición de la raíz del trigo

En los países del Cono Sur, particularmente Chile y Brasil, las enfermedades de la pudrición de la raíz son causadas por un complejo de patógenos que están convirtiéndose en importantes. Esos patógenos propios del suelo llegan a ser crecientemente importantes en la medida que la intensidad de las cosechas se aumenta. En Brasil, especies de *Helminthosporium* y *Fusarium* son las más prevalencientes e importantes, mientras que en Chile la especie *Ophiobolus graminis* es relativamente más importante. Aunque no hay información detallada disponible, las pudriciones de la raíz también son

consideradas importantes en Argentina y Paraguay. Una distribución desigual del inóculo en el suelo hace que la selección sea difícil y desconfiable. En localidades con inóculo abundante y uniforme, los ensayos de selección no han identificado germoplasma con niveles significativos de resistencia.

Presupuesto tentativo: 250.000 dólares por año.

Idea de Proyecto No. 7

Proyecto cooperativo de investigación en papa para la
Región Andina

Países participantes

- | | |
|------------------|--------------|
| 1. Bolivia | 4. Ecuador |
| 2. Colombia | 5. Perú |
| 3. Chile (Norte) | 6. Venezuela |

Justificación

La papa es un alimento indispensable en los países 1, 2, 4 y 5 y es importante en el país 3.

El CIP ha estado asociado con la investigación en papa de todos los países por muchos años y ha dado entrenamiento, en servicio y de posgrado, a muchos científicos incluyendo los siguientes:

Bolivia Un estudiante de Maestría (IBTA) hizo la tesis en el CIP y varios científicos se entrenaron en cursos cortos y largos sobre almacenamiento, nematología y producción de semilla.

Colombia El coordinador del Programa Nacional de la Papa hizo su tesis de maestría en el CIP; el consejero jefe en papa, exjefe de mejoramiento en el CIP; el antiguo director de mejoramiento que actualmente está financiado por el CIP para obtener su Doctorado en la Universidad de Cornell (EEUU); un patólogo de la papa (estudiando para Doctorado) en Wisconsin bajo contrato con el CIP; otros que han sido entrenados en almacenamiento y producción de semilla.

Chile El exdirector del programa de papa que ahora es el director de Fítotecnia del INIA. Otros se entrenaron en identificación de virus, multiplicación rápida de semillas, etc.

Ecuador El director del programa de papa fue financiado por el CIP para obtener su Doctorado en genética; un mejorador de la papa que obtuvo su Maestría financiado por el CIP. Varios con entrenamiento en servicio en almacenamiento y multiplicación de semilla. Existe un adecuado nivel de conocimiento en nematología.

Perú Un gran número de estudiantes en instituciones nacionales financiados por el CIP en entrenamiento en servicio y en Maestría. Hay estudios para analizar y definir unidades de expertos existentes en sectores públicos y universitarios con el fin de coordinar esfuerzos nacionales de investigación en papa. Varios profesores de la Universidad Agraria tienen el rango de Profesores Visitantes en el CIP.

Venezuela. Este es el país con menor contacto con el CIP, pero ha tenido participantes en cursos del CIP sobre producción de semilla.

Los problemas encontrados en la mayoría de los países son la falta de presupuesto para los materiales de campo, capital, equipo y viajes nacionales e internacionales. La filosofía del CIP, siempre que sea posible, es promover la colaboración internacional para proyectos de investigación igualmente importantes para países vecinos y capitalizar sobre la fortaleza de la investigación existente en programas nacionales para la solución de problemas comunes.

Problemas comunes de investigación

- 1) Nemátodo dorado: Colombia, Ecuador, Perú, y Venezuela. Conocimiento disponible en todos los países.
- 2) Gusano Blanco de la papa: Ecuador, Colombia, y Perú. Experiencia en Colombia.
- 3) Producción de semilla (incluyendo métodos de detección de virus): Chile, Ecuador, Colombia, Perú, Venezuela y Bolivia. Experiencia en Chile, Ecuador, Colombia, Venezuela y Perú.
- 4) Mejoramiento para resistencia a las heladas, tizón tardío y rendimiento: Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Experiencia en Colombia, Ecuador y Bolivia.
- 5) Almacenamiento a bajo costo y procesamiento: Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Experiencia en todos los países.

Estrategia

Los tópicos específicos de investigación y las necesidades financieras de los países incluidos serán desarrollados por los representantes nacionales en conjunto con el CIP. La amplitud del compromiso (financiero y personal) determinará el liderazgo natural de cada proyecto seleccionado.

El plan de acción debería incluir lo siguiente:

- A. Coordinación de proyectos y liderazgo de cada subproyecto. Consultas nacionales a los países participantes. Consultas internacionales para los países participantes.
- B. Presupuesto para viajes nacionales e internacionales para asistir a reuniones anuales y realizar procedimientos de evaluación. Presupuesto de viaje para los consultores internacionales.
- C. Materiales de investigación. Apoyo para materiales de laboratorio, repuestos para equipos, invernaderos y materiales de campo.
- D. Fondos de operación. Trabajos ocasionales, combustible, fertilizantes, etc.

E. Necesidades de transporte (vehículos de doble tracción para algunos países).

F. Publicaciones.

Subproyectos de adiestramiento: para promover el aspecto de la transferencia regional y horizontal del proyecto, un fuerte componente de adiestramiento debe ser incluido. Cada país participante debería estar en la condición de ofrecer adiestramiento regional en aquellos campos en los que ha reclamado liderazgo.

1. En servicio: cursos cortos (2-3 semanas) sobre cada proyecto principal de investigación. Cinco proyectos x dos cursos (cada uno durante la duración del proyecto) = 10 cursos.
2. Estudios de posgrado: becas para Maestría en instituciones nacionales, posibilidad de hacer la tesis en el CIP, Lima. Aproximadamente 2 por país = 12 (total).

Se deben organizar seminarios y reuniones científicas anuales para intercambiar resultados de investigación. Esas reuniones son especialmente importantes para incrementar el intercambio y la confianza en la experiencia regional existente.

Implementación

En base a la experiencia del CIP en organizar PRECODEPA en América Central y ahora SAPPRAD en el Sureste de Asia, es evidente que aun antes de desarrollar propuestas detalladas, se debe consultar detalladamente con los posibles países participantes para superar las objeciones y mal entendidos por parte de los administradores científicos. A nivel técnico los problemas son mucho más simples. Por lo tanto, inicialmente se sugiere que una suma inicial de dinero se utilice para desarrollar ideas por medio de reuniones informales y sentar las bases para la reunión principal en la cual se pondrá en operación el esquema. Si esta primera reunión básica es exitosa, los representantes nacionales llegarán a la reunión principal con autoridad para comprometer a sus instituciones nacionales con el proyecto.

El CIP estaría preparado para coordinar las fases preparatorias del proyecto si se provee la financiación inicial para los viajes del Coordinador del CIP y los científicos nacionales.

Una vez que el esquema es aprobado y financiado, el científico regional del CIP coordinará las actividades durante el primer año de operación, para posteriormente dejar el manejo de las actividades de coordinación a los científicos nacionales designados. Todos los fondos aprobados para los programas nacionales de investigación serán canalizados por medio del representante local del BID en cada país participante.

Presupuesto para cuatro años

| | |
|-------------------------|------------------------|
| Coordinación preliminar | \$ 100.000 |
| 5 proyectos x \$500.000 | <u>2.500.000</u> |
| Total | <u>U.S.\$2.600.000</u> |

Idea de Proyecto No. 8

Proyecto cooperativo de investigación en papa para el Cono Sur

Países participantes

1. Argentina
2. Brasil
3. Chile (Sur)
4. Uruguay

Justificación

Hay proyectos de investigación en papa en cada uno de los países participantes, que investigan problemas de *Solanum tuberosum* (papa europea) en condiciones templadas. En Brasil se le ha dado énfasis al desarrollo de la tecnología de la papa para los suelos menos favorables de el Cerrado y el Amazonas.

El CIP ha tenido una buena relación científica y de cooperación con todos los países participantes, aunque con Uruguay es débil principalmente porque hay muy pocos científicos en papa. En 1980, el CIP financió y organizó un taller de germoplasma del Cono Sur en Canoinhas, Brasil. Todos los científicos han tenido la oportunidad de interactuar entre sí por medio de varias reuniones científicas y sesiones de entrenamiento, financiadas principalmente por el CIP, incluyendo tres reuniones de la ALAP (Asociación Latinoamericana de Papa).

En todos los países la industria de la papa depende de importaciones anuales de tubérculos para semilla. Esto tiene algunas ventajas y muchas desventajas, principalmente (a) el riesgo de importar plagas y enfermedades con semilla de pobre calidad; (b) el efecto depresivo sobre los mejoradores y genetistas locales de estar ligados a variedades extranjeras; (c) la dificultad de introducir material adaptado con resistencia a algunas de las principales enfermedades del área.

Ciertos países, como Chile, tienen condiciones ideales (libres de enfermedades) para la multiplicación de semilla y podrían llegar a ser una fuente básica de semilla para los otros miembros del grupo. Por lo tanto, las nuevas variedades producidas por los países mismos podrían ser multiplicadas mediante contratos, suponiendo que hay suficiente experiencia en multiplicación de semilla y con las técnicas necesarias para la detección de virus.

Problemas comunes de investigación

1. Producción de semilla incluyendo técnicas para la detección de virus: Brasil, Argentina, Uruguay, Chile. Alguna experiencia en todos los países.
2. Evaluación de germoplasma, particularmente resistencia al enrollamiento de la hoja: Brasil, Argentina. Experiencia en Argentina.
3. Marchitez bacterial: Brasil, Uruguay, Argentina. Experiencia en Brasil y Argentina.
4. Adaptación de germoplasma a condiciones tropicales: Brasil, Uruguay. Experiencia en Brasil.

Estrategia

Los tópicos específicos y las necesidades financieras de los países participantes serán determinadas por los representantes nacionales en la reunión general. El liderazgo y el compromiso nacional serán acordados mutuamente para cada proyecto seleccionado. Sin embargo, en principio, los planes de acción estarán de acuerdo al esquema mostrado en la propuesta Andina.

Para llegar a esta etapa, será necesario que un coordinador del CIP desarrolle el trabajo básico, informe a los administradores científicos de la filosofía para que el representante del país en la reunión general tenga la autoridad para proponer y aceptar funciones específicas en representación de sus respectivas instituciones. Afortunadamente, el científico regional del CIP ya tiene los contactos establecidos y sería capaz de llevar a cabo esta función rápida y eficientemente. Se debe contar con una suma inicial durante las fases preparatorias, para financiar los viajes del coordinador del CIP y de los científicos y administradores nacionales a las reuniones y discusiones exploratorias.

Una vez que el proyecto sea aprobado y financiado, el coordinador del CIP inicialmente podría supervisar el primer año del proyecto, y, durante los años siguientes, entregar las actividades de coordinación a los científicos nacionales designados. Todos los fondos de los programas nacionales de investigación serán canalizados por medio del representante del BID en los países participantes.

Presupuesto para cuatro años

| | |
|-------------------------|------------------|
| Coordinación preliminar | \$ 100.000 |
| 4 proyectos x \$500.000 | <u>2.000.000</u> |
| Total | U.S.\$2.100.000 |

Idea de Proyecto No. 9

Coordinación de la investigación en papa entre las tres regiones:
América Central, el Cono Sur y la Región Andina

Si los dos proyectos para la Zona Andina y el Cono Sur se desarrollan, entonces América Latina tendrá tres programas regionales de investigación en papa incluyendo PRECODEPA en América Central.

Hay una similitud de intereses entre los científicos de investigación en papa y, en vista de sus anteriores contactos, es factible promover un libre intercambio de información científica no solo dentro de las zonas sino también entre las zonas.

En 1975 (Lima), 1977 (Puerto Varas, Chile) y en 1979 (Pocos de Caldas, Brasil), hubo reuniones de la Asociación Latinoamericana de la Papa (ALAP). El CIP financió la participación de científicos de la mayoría de los países de América Latina con fondos de un Proyecto Especial del BID y del presupuesto Central. El costo fue de aproximadamente \$30.000 dólares por reunión incluyendo transporte aéreo y sostenimiento diario. La próxima reunión de la Asociación está programada para ser llevada a cabo en México en Agosto de 1981. Sin embargo, esta reunión no ha sido confirmada.

Una forma posible de promover el intercambio técnico entre los proyectos regionales podría ser el fortalecimiento de la ALAP mediante un soporte financiero para los viajes internacionales a las reuniones. El CIP ya no podría hacer esto debido a limitaciones presupuestarias. Sin este apoyo financiero de los viajes internacionales, es probable que la asistencia a la reunión de 1981 y a las reuniones posteriores sea escasa. Los programas nacionales raramente tienen fondos para los viajes internacionales.

Una alternativa podría ser la de promover una sociedad de cultivos de raíz y de tubérculos para América Latina usando las instalaciones para conferencias del CIAT y del CIP como primera instancia, con la opción de que se hagan en otros países cuando las oportunidades se presenten. Esta podría estar afiliada a la Sociedad Internacional de Cultivos de Raíz y Tubérculos (que se reúne cada tres años y que sostuvo su última reunión en el CIP en Febrero de 1981). Las implicaciones financieras son similares a las de la primera opción. Se necesitarán fondos para los pasajes de avión y viáticos de los participantes nacionales.

Hasta el presente, la participación interregional está limitada a lo que puede ser provisto por el presupuesto básico regional del CIP por medio de cursos de entrenamiento y talleres. Se estima que hasta 50 científicos podrían participar en las reuniones interregionales en forma regular, cuyos costos podrían ser cubiertos con un presupuesto de \$50.000 dólares por reunión incluyendo los costos de publicación de los materiales científicos.

En principio, el CIP prefiere fortalecer las organizaciones existentes como la ALAP y dar la responsabilidad del intercambio zonal de información científica a los científicos nacionales. De esta forma el CIP juega un papel de apoyo en vez del papel principal en la investigación en papa en América Latina.

Sugerencias al presupuesto de 1982-1986

(En US\$ de 1982)

| | <u>Por año</u> |
|---|-----------------|
| Ayuda para los viajes internacionales a las reuniones | \$30.000 |
| Reuniones interregionales para científicos de la papa | 50.000 |
| Total | <u>\$80.000</u> |

Idea de Proyecto No. 10

Desarrollo de la investigación en arroz de secano como un componente de la red de colaboración para la investigación del arroz en América Latina y El Caribe

Introducción

El programa de investigación de arroz del CIAT ha sido dirigido principalmente hacia el arroz irrigado. La decisión de seguir esta política estuvo basada en tres factores: (1) el arroz irrigado es el método predominante de producción de arroz en muchos de los países, (2) una base mayor de tecnología, incluyendo germoplasma, estaba disponible para la producción de arroz bajo riego que para la producción de arroz de secano, y (3) los recursos disponibles (presupuesto) del CIAT no eran adecuados para llevar a cabo un programa eficaz de investigación para las dos formas de producción de arroz.

Sin embargo, estudios del CIAT mismo ("Investigación en arroz de secano para América Latina. Un informe al Sub-comité sobre arroz de secano del CAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1979") han provisto la evidencia de que un programa de investigación de arroz de secano sería deseable y bienvenido por muchos países en América Latina, además de que contribuiría significativamente a la producción de alimento y sería eficiente en cuanto a costos. Y en verdad, el CAT ha dado aprobación para proceder con la implementación de un programa de investigación en arroz de secano tan pronto como hayan fondos disponibles.

Existe interés en tener un programa de investigación en arroz de secano iniciado por el CIAT según expresaron los representantes de muchos centros nacionales durante las visitas del equipo ISU-BID. El director de la Estación Experimental de Goiania en Brasil fue un claro y convincente defensor de esta idea de proyecto. La magnitud del área potencial disponible para producción de arroz de secano en Brasil, si germoplasma y tecnología de producción adecuada son puestos a disposición, sugiere la conveniencia de proponer que la Estación Experimental de Goiania sea establecida como la sede de un centro regional o subcontinental (Localización satélite) para la sede central del CIAT en Cali, Colombia.

Potenciales países participantes

La lista siguiente es preliminar y puede cambiar con el tiempo. Si se aprueba la financiación del proyecto, o la lista debe ser ajustada y suscrita por los países que desean participar y por el CIAT.

| | |
|-----------------------------------|--|
| Región Andina: | Colombia, Ecuador, Venezuela. |
| Región Caribe: | Guayana |
| América Central, México y Panamá: | Costa Rica, Guatemala, Honduras, México y Panamá |
| Región del Cono Sur: | Brasil, Paraguay, Uruguay. |

Presupuesto

Se hace énfasis en que la iniciación de este proyecto es factible solamente si se dispone de nuevos fondos en forma continua para el presupuesto central del CIAT.

Los siguientes son los datos estimados de presupuesto, los cuales son sugeridos como un punto de partida.

| <u>Partidas</u> | <u>(Dólares de 1982)</u> | |
|--|--------------------------|----------------|
| | <u>1982</u> | <u>1983-86</u> |
| Para las oficinas centrales del CIAT | \$300.000 | \$250.000/año |
| Para un Centro Regional Satélite | 150.000 | 100.000/año |
| Para asistencia a los programas nacionales | 200.000 | 200.000/año |
| Totales anuales | \$650.000 | \$550.000/año |

(Nota: Los valores del presupuesto provistos por el CIAT varían de los anteriores y son para un espectro de elementos. El presupuesto final debe ser para partidas específicas como en la sugerencia del CIAT que se da más adelante).

Duración: Cinco años con una renovación anticipada para períodos sucesivos de cinco años.

Se recomienda que el CIAT sea el depositario de los fondos y que sea establecido un Comité Director (o Comité Consejero del Proyecto) (como fue indicado en la Idea de Proyecto No. 1) para proveer orientación sobre la formulación de los detalles del proyecto (objetivos, procedimiento, actividades relevantes, entrenamiento y asignación de fondos para la Asistencia a los Programas Nacionales).

A solicitud del equipo ISU-BID el CIAT preparó un breve bosquejo de su percepción de la Idea de Proyecto sobre Arroz de secano. Su material, con una mínima especificación, se da a continuación.

- A. Título del Proyecto: Desarrollo y fortalecimiento de la red de colaboración en la investigación de arroz en América Latina y el Caribe.
- B. Instituciones participantes: Las Instituciones Nacionales de Investigación Agrícola en América Latina y el Caribe (Ver Cuadro 1).

CUADRO X-1.

Participación Potencial de los Países en el
Proyecto de Investigación de Arroz de Secano

| Países | Potencial participación de los países (X indica una respuesta positiva) |
|---|--|
| <u>Región Andina</u> | |
| Bolivia | - |
| Colombia | X |
| Ecuador | X |
| Perú | - |
| Venezuela | X |
| <u>Región del Cono Sur</u> | |
| Argentina | - |
| Brasil | X |
| Chile | - |
| Paraguay | X |
| Uruguay | X |
| <u>América Central, México y Panamá</u> | |
| Costa Rica | X |
| El Salvador | - |
| Guatemala | X |
| Honduras | X |
| México | X |
| Nicaragua | - |
| Panamá | X |
| <u>Región del Caribe</u> | |
| Barbados | - |
| República Dominicana | - |
| Guayana | X |
| Haití | - |
| Jamaica | - |
| Trinidad y Tobago | - |

C. Instituciones Coordinadoras: Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia.

D. Duración: Cinco años (1982-1986).

E. Objetivos:

1. Proveer los medios para fortalecer la red de colaboración en la investigación de arroz existente en la región, particularmente para incluir actividades ampliadas al arroz de secano.
2. Proveer una mayor asistencia en la operación del Programa Internacional de Pruebas de Arroz (IRTP) para América Latina y el Caribe coordinado por el IRRI y el CIAT y conducido en colaboración con todos los países productores de arroz en la región.
3. Proveer los fondos para el financiamiento de la investigación de programas nacionales de investigación con el fin de que ellos puedan llevar a cabo una investigación que beneficie a otros miembros de la red; por ejemplo, investigación con una aplicación más amplia que la requerida por un programa particular de un país.
4. Proveer un mayor nivel de oportunidades de adiestramiento a un nivel equivalente al grado de Maestría para el personal de los programas nacionales de investigación.
5. Proveer los fondos para entrenamiento en servicio en el CIAT para investigadores en arroz por medio de cursos cortos seguidos por trabajos de investigación en una disciplina particular.
6. Proveer los fondos para asistencia y apoyo parcial de cursos cortos en el país para personal de extensión, sobre producción de arroz.

F. Justificación

Los datos en el Cuadro 2 proveen un análisis sobre la relativa importancia de los dos sistemas principales de producción de arroz en América Latina. El 72% del área sembrada con arroz en 1978 fue arroz de secano, y contribuyó con el 50% de la producción total.

En el pasado la investigación se ha concentrado principalmente en el sector irrigado, aunque algunos pocos países también han desarrollado investigación en arroz de secano. Desde 1977 el CIAT ha estado interesado en contribuir al fortalecimiento de la investigación en arroz de secano en la región. Una propuesta¹ fue presentada al Comité de Asesoría Técnica (TAC) del CGIAR en 1979 para ampliar el esfuerzo de investigación en secano. Esta propuesta fue aprobada por el CGIAR y un científico (mejorador) fue

¹ Investigación en arroz de tierra alta para América Latina. Un reporte al Subcomité sobre arroz de secano del TAC. Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1978.

CUADRO X-2.

Producción de arroz en América Latina en los dos
sectores de producción (1978)

| | Area (Millones de Ha) | Producción (Millones de Ton) | Rendimiento (Ton/Ha) |
|----------------------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Arroz irrigado | 2.1 | 7.1 | 3.4 |
| Arroz de secano | 5.3 | 6.9 | 1.3 |
| Total | 7.4 | 14.0 | |
| Arroz de secano (% del total) | 72% | 49% | |

FUENTE: Datos provisionales provistos por los participantes a la tercera reunión del IRTP sostenida en el CIAT, Mayo-Junio de 1979. Datos incompletos en algunos de los países más pequeños.

nombrado por el CIAT en 1981 especialmente para llevar a cabo investigación relacionada con las limitaciones en la producción de arroz de secano. Se necesitan dos científicos adicionales, pero tales nombramientos todavía están sujetas a la disponibilidad de fondos adicionales.

A nivel nacional, Brasil y México le han dado un fuerte impulso a la investigación en arroz de secano. El Instituto Agronómico Campinas (IAC) y el Centro de Investigaciones de Arroz y Frijol (CNPAF del EMBRAPA) en Goianía han desarrollado tecnología particularmente para las áreas menos favorecidas de la producción de arroz de secano, lo cual ocurre principalmente en Brasil. En México, el INIA en Campeche tiene un equipo de investigación que lleva a cabo la investigación en arroz, particularmente en secano.

Muchos otros países, especialmente aquellos de América Central y el Caribe, tienen equipos más reducidos de científicos de arroz, en muchos casos, están dedicados a la investigación de arroz con y sin riego. El Cuadro 3 da un detalle del número de científicos por país y por tipo de cultivo. La mayoría de esos científicos han tenido contacto profesional con los científicos del CIAT en cursos de entrenamiento, en las reuniones bianuales del IRTP y en varias reuniones especiales.

La red existente necesita de un fortalecimiento con el fin de que los programas nacionales de investigación puedan jugar un rol completo en el trabajo cooperativo que ha sido establecido. En particular las necesidades del sector de secano son altas y esta área requiere especial atención.

El adiestramiento es el principal componente de tales esfuerzos, siendo el propósito el de ayudar a incrementar las capacidades de investigación cooperativa de los programas nacionales participando en el proyecto. Además de los resultados inmediatos buscados con el proyecto, el adiestramiento tiene un efecto a largo plazo en el fortalecimiento de las capacidades de cada país en investigación de arroz.

CUADRO X-3.

Número de personas en investigación de arroz para algunos países de América Latina
(Estimados para Dic., 1979)

| País | Manejo del cultivo | Mejoramiento | Patología | Suelos Fisiología | Sub-total | Investigación de arroz bajo riego Sub-total | Total |
|-------------|--------------------|--------------|-----------|-------------------|-----------|---|-------|
| México | 7 | 2 | 1 | 0 | 10 | 10 | 20 |
| Guatemala | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 |
| Belice | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| El Salvador | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Honduras | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 5 |
| Nicaragua | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Costa Rica | 2 | 1 | 1 | 0 | 4 | 0 | 4 |
| Panamá | 4 | 1 | 0 | 0 | 5 | 1 | 6 |
| Haití | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Ecuador | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 7 | 10 |
| Colombia | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 8 |
| Venezuela | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 4 |
| Guayana | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 6 | 10 |
| Brasil | 17 | 3 | 3 | 3 | 26 | 11 | 37 |
| Perú | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 13 | 16 |
| Bolivia | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| Paraguay | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Total | 40 | 10 | 8 | 5 | 72 | 61 | 133 |

FUENTE: Información obtenida en la tercera conferencia del IRTP en el CIAT en 1979. Algunos estimados podrían ser imprecisos debido a los cambios de personal que no se contabilizaron. Los datos para Argentina, Chile y Uruguay no están incluidos ya que ellos son estrictamente productores de arroz bajo riego.

G. Comité Asesor del Proyecto

En esta propuesta se considera que el CIAT será el administrador del proyecto. Se establecería un Comité Asesor de Arroz, con cinco representantes de los países, un representante del CIAT y otro del IRRI (el científico del IRRI en CIAT), con el fin de asegurar la comunicación con los programas nacionales. Los cinco miembros de los programas nacionales serían elegidos bianualmente en la conferencia del IRTP en la cual todos los países productores de arroz en la región están normalmente representados. El Comité informaría de sus recomendaciones a los participantes en una sesión especial de la conferencia del IRTP y solicitaría la aprobación al grupo de lo recomendado. Las funciones de este comité están indicadas más adelante en otras secciones de esta propuesta. Las reuniones serían anuales para coincidir con la conferencia del IRTP y con una conferencia regional de arroz que se efectúa cada dos años.

H. Estructura del Proyecto

El proyecto, como está propuesto, consiste de elementos diseñados para incrementar la cantidad y la calidad de los esfuerzos de investigación a nivel nacional y para incrementar el nivel de cooperación de los países que participan en el proyecto. El CIAT jugaría un papel de coordinación en la fortalecida red de trabajo. Los elementos del proyecto se describen a continuación:

1. Becas de posgrado

Hasta el presente hay una severa escasez de oportunidades de becas que impide que profesionales jóvenes de América Latina y el Caribe obtengan adiestramiento a alto nivel. Se considera que el proyecto proveería cinco becas por año para que profesionales seleccionados obtengan su Maestría en un período de estudio de dos años. Esas becas incluirían un componente académico (en una universidad reconocida) y un componente de investigación (conducido en el CIAT si se considera apropiado). Las solicitudes de los distintos países serían presentadas antes de la reunión bianual del IRTP, donde las recomendaciones del CIAT serían revisadas por el Comité Asesor de Arroz. El CIAT se encargaría de los aspectos administrativos de las becas en nombre de los becarios.

2. Adiestramiento en servicio en el CIAT

Cerca de 220 profesionales de América Latina han ganado conocimiento y experiencia en los últimos 10 años por medio de una serie de cursos cortos y permanencia en el CIAT. Sin embargo, más investigadores y líderes de extensión de los programas nacionales requieren ser entrenados en los próximos cinco años. Para este propósito el CIAT tiene una ventaja comparativa y una adecuada experiencia. La propuesta habla de 24 participantes por año para asistir a un curso corto de un mes, seguido de cinco meses de adiestramiento especializado individual en investigación para aproximadamente 12 participantes.

3. Asistencia a cursos en el país

Para ayudar a facilitar la transferencia de tecnología a los agricultores generada por la red de trabajo, el CIAT propone dar asistencia a los programas nacionales para efectuar cursos de un mes para el personal de extensión sobre la producción de arroz en los países. Hay un creciente interés por parte de los gobiernos por esta clase de adiestramiento en el país para lo cual el CIAT ya tiene considerable experiencia. Se proponen tres cursos por año en países seleccionados. El presupuesto del proyecto cubriría el tiempo del personal del CIAT y viajes, así como algunos gastos locales que no cubren los programas nacionales.

4. Investigación a nivel nacional

Las distintas limitaciones biológicas y ambientales para una mayor producción de arroz en América Latina requieren de mayores esfuerzos de investigación. En el desarrollo de la red de colaboración regional en la investigación de arroz bajo riego en los últimos diez años, se hizo claro que ciertas localidades ofrecen considerables ventajas comparativas sobre otras con respecto al nivel de presión de selección de ciertas restricciones, por ejemplo la selección para el virus de "la hoja blanca" puede ser hecha mucho mejor en el Ecuador, mientras que las condiciones para seleccionar para la "mancha de la hoja" (*Rhynchosporium*) son excelentes en Panamá. En el desarrollo de germoplasma mejorado, que es el principal objetivo de la red de trabajo en arroz, es esencial que se obtenga toda la ventaja posible de esas localidades.

Por lo tanto, aquí se propone que se provean recursos financieros a ciertos programas nacionales que tienen una ventaja comparativa para investigar un factor limitante particular en el desarrollo de germoplasma. La investigación conducida debería ser de utilidad para varios países. En esta forma los programas nacionales individuales contribuirían al trabajo de la red de colaboración. Una cantidad fija de fondos debería estar disponible anualmente para esta investigación nacional.

No se propone que los fondos sean usados para los salarios del personal de investigación, sino más bien para los costos extras de investigación, incluyendo mano de obra, para que esos programas seleccionados puedan contribuir a la red de trabajo. Con el fin de asegurar un normal desarrollo de este tipo de investigación, es claro que se tendrán que tomar decisiones sobre asignaciones. Se sugiere que bianualmente el CIAT prepare sugerencias en detalle para la utilización de los fondos, las cuales serían consideradas por el Comité Asesor de Arroz y posteriormente por los participantes en la conferencia del IRTP para su aprobación.

En la asignación de los fondos, el Comité Asesor de Arroz estaría completamente enterado de las instalaciones, personal y apoyo nacional disponible para la investigación en cada institución que desea colaborar. El CIAT administraría la transferencia de los fondos a los grupos de investigación en arroz en cada país en una forma acordada con el Comité Asesor.

5. Fortalecimiento del Programa Internacional de Evaluación de Arroz (IRTP)

El IRTP para América Latina actualmente está financiado por el IRRI y el CIAT. Un científico de enlace del IRRI en el CIAT es el encargado de la coordinación general de la red de trabajo de germoplasma. Las demandas al programa están creciendo anualmente y la capacidad del personal actual no es suficiente para manejar el trabajo que estaría asociado con una mayor investigación del sector de arroz de secano. Se propone que el proyecto provea un nuevo puesto para un científico en arroz en el CIAT. Este científico sería el responsable por la operación de las nuevas actividades en arroz en colaboración con el científico de enlace del IRRI. Todas las actividades del proyecto que no están relacionadas con germoplasma serían coordinadas por los científicos adicionales de la red de trabajo, lo mismo que las de colaboración con cierto grupo de países que son parte del IRTP; por ejemplo, América Central. El puesto requeriría cierta ayuda de la investigación del CIAT y asistencia de secretaría para el proyecto.

6. Conferencia regional de investigación en arroz

La conferencia bianual del IRTP provee un medio para la interacción de los investigadores de arroz sobre asuntos relacionados con el desarrollo de germoplasma. Se propone que en años alternos se celebre una conferencia en un país seleccionado para tratar aquellos asuntos de importancia que no pueden ser cubiertos en la conferencia del IRTP. Las reuniones en los años alternos serían mucho más pequeñas y especializadas y diseñadas para tratar problemas de naturaleza apremiante y los cuales requieren consulta mutua. Las recomendaciones sobre el lugar, tópicos y participantes a esas conferencias serían provistas por el Comité Asesor de Arroz.

7. Giras regionales de observación o seguimiento

El concepto de las giras de observación como un medio de mejorar la transferencia horizontal de tecnología entre los países ha recibido un fuerte apoyo de los programas nacionales en la región. Cada dos años una gira de observación del IRTP es coordinada por científicos del IRRI y del CIAT con el fin de que un número de investigadores de varios países puedan visitar programas de producción e investigación en países vecinos con similares limitantes de la producción. Se propone que esta idea de proyecto provea un viaje de observación en los años alternos para cubrir mejor Centroamérica, América del Sur y el Caribe. El Comité Asesor de Arroz sería consultado con respecto a las propuestas sobre las giras de observación del proyecto.

8. Requerimientos de presupuesto

En este momento no se intentará dar detalles del presupuesto para esta idea de proyecto para cada uno de los cinco años propuestos. Sin embargo, los costos aproximados por año para los distintos elementos del proyecto se estimaron de la siguiente manera:

| <u>Elemento del proyecto</u> | <u>Dólares de 1982</u> (en miles) |
|---|--------------------------------------|
| 1. Becas de posgrado (Maestría) | 160 |
| 2. Becas de entrenamiento en servicio en el CIAT (posgrado) | 65 |
| 3. Cursos de entrenamiento en el país para el personal de extensión | 50 |
| 4. Investigación a nivel nacional | 120 |
| 5. Fortalecimiento del IRTTP para América Latina | 170 |
| 6. Conferencia Regional de Arroz (Bianual) 1 | 45 |
| 7. Giras Regionales de Observación (Bianual) | |
| 8. Gastos de operación del CIAT (20%) | 122 |
| Total | \$732 |

Las siguientes notas sobre cada uno de los elementos del presupuesto se presentan con el fin de explicar la forma como se calcularon los costos.

1. Becas de posgrado (Maestría)

La cantidad mencionada representa el costo anual de diez becarios trabajando en su Maestría por dos años en una universidad reconocida y en el CIAT. El costo anual por becario es de \$16.000.

2. Becas de entrenamiento en servicio

Esta partida incluye los costos completos de 24 profesionales asistiendo a un curso corto de un mes cada año, 12 de los cuales continuarán por un período de 5-6 meses recibiendo adiestramiento en una disciplina de investigación. Los costos de transporte se estiman en \$850 por persona y el costo mensual en el CIAT es igual a \$750 por persona por mes.

3. Ayuda para los cursos en el país

Se proponen tres cursos por año con un costo anual de aproximadamente \$16.000 por curso. Esto cubrirá el tiempo del personal del CIAT y gastos de viaje, además de algunos gastos locales que no son cubiertos por el programa nacional.

4. Ayuda a la investigación de los programas nacionales

El estimado de \$120.000 está basado en la probabilidad de que la red de trabajo requeriría un subproyecto de colaboración en cinco países de la región a un costo promedio de \$24.000 por subproyecto. Este estimado se basa en los costos extras de investigación esperados, por ejemplo, por encima de las necesidades de los programas nacionales involucradas en cada subproyecto incluyendo mano de obra, materiales, equipo de bajo costo, viajes (nacionales e internacionales) y una contribución a los gastos de operación de las estaciones locales de investigación.

¹ Nota: La Conferencia y las giras de inspección son bianuales, de tal manera que el costo promedio para esas actividades es incluido en este estimado de los costos de operación de un año típico.

5. Fortalecimiento del IRTP para América Latina

El presupuesto estimado incluye el salario completo y algunos beneficios para un científico experimentado localizado en Cali (\$70.000) más la asistencia técnica asociada, costos de investigación, viajes internacionales y asistencia de secretaría para el proyecto.

6. Conferencia Regional de Investigación en Arroz

El estimado de \$55.000 está basado en una conferencia con un máximo de 50 participantes, localizada en un punto central de América Latina y con una duración de 3 a 4 días. Este estimado incluye un promedio de \$1.000 por participante, más \$5.000 para los gastos locales de la conferencia. La conferencia se realizaría cada dos años. El estimado incluye los costos en que se incurriría al invitar a especialistas en arroz de países de fuera de América Latina para que brinden aportes específicos a la conferencia.

7. Giras regionales de observación

El estimado está basado en giras organizadas bianualmente para 14 participantes para visitar 6 países durante dos semanas. El costo promedio por participante es estimado en \$2.500 incluyendo tarifas aéreas, gastos de sostenimiento y viajes locales.

8. Gastos de operación del CIAT

El único gasto de operación propuesto es el normal (20%) para los proyectos del CIAT. En las partidas del 1 al 7 no se incluyeron gastos de operación. Este 20% incluye los gastos de administración directa e indirecta y de infraestructura del proyecto.

Idea de Proyecto No. 11

Una ampliación del Programa de Investigación de Pastos Tropicales del CIAT

Introducción

El actual Programa de Investigación en Pastos Tropicales del CIAT es relativamente nuevo y es una modificación del antiguo Programa de Carne. Este tiende a restringir su énfasis a los suelos ácidos e infértiles de los trópicos.

- 1) Sabanas tropicales (TWPE 910-1060 mm)
(TWPE: evapotranspiración potencial total de la estación húmeda)
Incluye los Llanos de Colombia, Venezuela, Guayana y Surinam, así como las sabanas de Roraima y Macapa del Brasil.
- 2) Sabanas Tropicales (TWPE 910-1060 mm)
La principal porción la representan los Cerrados del Brasil.
- 3) Sabanas tropicales pobremente drenadas (variable TWPE) tales como el Beni en Bolivia, Pantanal del Brasil, Casanare de Colombia y la región del Apure en Venezuela.

- 4) Bosque tropical casi siempre verde (TWPE 1061-1300 mm)
- 5) Selvas lluviosas tropicales (TWPE superior a los 1300 mm)

Hasta ahora el programa ha aislado germoplasma para las sabanas térmicas e hipertérmicas bien drenadas (números 1 y 2 en la lista anterior).

Las limitaciones en el alcance y nivel de esfuerzos del actual Programa de Pastos Tropicales del CIAT reflejan que los recursos son limitados (finitos).

Sin embargo, hay millones de hectáreas de tierra con pastos que no han sido mejorados en América Latina que no son atendidas por el programa actual. México cita la existencia de unos 11 millones de hectáreas de pastizales que no han sido mejorados y que podrían beneficiarse mucho con la ampliación del Programa de Pastos Tropicales del CIAT.

Se repite para enfatizar que lo que aquí se solicita es una expansión de esfuerzos y que la implementación requerirá la certeza de una continua disponibilidad de nuevos fondos para el presupuesto básico.

Las metodologías básicas para la ampliación no difieren de las empleadas en el Programa actual. Las características del problema, de hecho, pueden ser drásticamente diferentes.

Participantes

La lista siguiente es preliminar y puede variar con el tiempo. Eventualmente ésta debe ser ajustada y suscrita por los países de América Latina que desean participar y por el CIAT (u otra agencia de coordinación).

| | |
|----------------------------------|---|
| Región Andina | Colombia, Ecuador, Venezuela |
| Región del Caribe | República Dominicana, Guayana, Jamaica |
| América Central, México y Panamá | Costa Rica, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua |
| Región del Cono Sur | Brasil, Paraguay, Chile, Uruguay. |

Estimados de presupuesto

Estos valores deben ser ajustados por las agencias participantes, pero se presentan aquí como un marco de referencia preliminar.

(En Dólares de 1982)

| <u>Partidas</u> | <u>1982</u> | <u>1983-86</u> |
|--|-------------|----------------|
| Oficinas centrales del CIAT | \$200.000 | similar |
| Para uno o más Centros Regionales | 200.000 | " |
| Para Asistencia a los Programas Nacionales | 200.000 | " |
| Total anual | \$600.000 | Similar |

Duración: 1982-1986 con la opción de extensiones de cinco años

Se recomienda que el CIAT sea el depositario de los fondos y que un Comité Director (como fue indicado en el Perfil de Proyecto No. 1) sea establecido para proveer orientación en la formulación de los detalles del programa (objetivos, procedimientos, actividades relevantes, entrenamiento y asignación de fondos para asistencia a los Programas Nacionales.)

A solicitud del equipo de ISU, el CIAT ha provisto algunos detalles sobre un posible proyecto. CIAT no presentó estimados de presupuesto. A continuación se presentan sus apreciaciones con un mínimo de editado:

- A. Título del Proyecto: Red de Investigación de los Pastizales Centroamericanos.
- B. Instituciones Participantes: Instituciones Nacionales de Investigación y Extensión Agrícolas de América Central y México.
- C. Instituciones Coordinadoras: Una institución regional como el CATIE o el CIAT.
- D. Duración: Cinco años (1982-1987).
- E. Objetivos:
 - 1. Desarrollar una eficiente red cooperativa de investigación en pastos y forrajes en la región.
 - 2. Coordinar y sistematizar la evaluación de germoplasma de fuentes nacionales e internacionales en los diversos ecosistemas de la región de acuerdo a las prioridades nacionales.
 - 3. Coordinar la introducción e intercambio de germoplasma proveniente de fuentes nacionales e internacionales para evitar la duplicación y asegurar el acceso al germoplasma deseado.
 - 4. Proveer cantidades limitadas de dinero a la investigación complementaria de los programas nacionales capaces de llevar a cabo investigación de interés regional; por ejemplo, investigación considerada de alta calidad a nivel regional.
 - 5. Proveer oportunidades de adiestramiento de posgrado al personal de los programas nacionales de investigación (para realizar internados o Maestrías).
 - 6. Proveer fondos para una eficiente red de intercambio de experiencias por medio de seminarios regionales, seminarios en diferentes lugares (viajes de observación o seguimiento, talleres) y cursos regionales cortos (intensivos).
- F. Justificación

La carne y la leche son importantes fuentes de proteína en la dieta de los centroamericanos (ver Cuadros 4 y 5). Sin embargo, mientras la producción de carne en la región incrementó con el mismo ritmo que la demanda, permitiendo así un incremento en las exportaciones de carne durante la década de 1960, la producción de carne ha tendido a quedarse atrás de la demanda durante la última década (Cuadro 6). Las importaciones de leche se han incrementado durante los últimos años (Cuadro 7).

CUADRO X-4.

Consumo aparente de carne per capita, por región y país

Promedio 1975/77

| Región y País | Carne de res y ternera | Cerdo | Carne de oveja y cabra | Aves de corral | Total carne anual ^a |
|-------------------------|------------------------------|-------|------------------------------|-------------------|--------------------------------------|
| | Kg/año | | | | |
| América del Norte | 58,0 | 26,7 | 0,8 | 23,4 | 109,0 |
| Estados Unidos | 58,7 | 27,0 | 0,8 | 23,8 | 110,3 |
| Canadá | 51,3 | 24,3 | 1,1 | 20,3 | 97,0 |
| América Latina Tropical | 16,0 | 5,9 | 0,6 | 5,1 | 28,4 |
| Brasil | 19,5 | 7,2 | 0,5 | 4,8 | 32,0 |
| México | 15,2 | 6,4 | 0,9 | 5,1 | 27,6 |
| Colombia | 19,9 | 3,9 | 0,4 | 3,0 | 27,2 |
| Venezuela | 22,9 | 5,3 | 0,4 | 12,4 | 41,0 |
| Perú | 5,4 | 3,3 | 2,2 | 7,5 | 18,4 |
| República Dominicana | 6,8 | 4,3 | -- | 7,1 | 18,2 |
| América Central | 9,7 | 2,8 | -- | 2,2 | 14,8 |
| Nicaragua | 14,4 | 6,6 | -- | 2,6 | 23,6 |
| Guatemala | 7,9 | 1,5 | -- | 1,6 | 11,0 |
| Costa Rica | 11,0 | 3,2 | -- | 2,0 | 16,2 |
| Honduras | 5,9 | 2,9 | -- | 1,8 | 10,6 |
| El Salvador | 5,5 | 2,8 | -- | 1,9 | 9,7 |
| Panamá | 27,1 | 2,6 | -- | 5,8 | 35,5 |
| América Latina Templada | 79,4 | 8,2 | 6,9 | 6,9 | 86,5 |
| Argentina | 87,5 | 9,3 | 3,7 | 8,1 | 108,6 |
| Chile | 20,3 | 2,8 | 2,4 | 4,0 | 29,5 |
| Uruguay | 75,2 | 6,9 | 15,5 | 5,0 | 102,3 |
| América Latina | 23,7 | 6,1 | 1,1 | 5,3 | 36,3 |

^aExcluye pescado.

FUENTE: Anuarios de producción y comercio de la FAO, Roma.

CUADRO X-5.

Leche fresca: Producción per capita en América Latina por países
Promedios 1960/70, 1974/77 y 1978/79

| Región y País | 1960/70 | 1974/77 | 1978/79 |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|
| | Kg/año | | |
| Estados Unidos | 293 | 254 | 253 |
| América Latina Tropical | 75 | 79 | 89 |
| Brasil | 86 | 94 | 93 |
| México | 63 | 80 | 95 |
| Colombia | 113 | 96 | 100 |
| Venezuela | 79 | 91 | 88 |
| Perú | 58 | 54 | 50 |
| Ecuador | 106 | 117 | 113 |
| Cuba | 61 | 65 | 112 |
| Paraguay | 44 | 45 | 51 |
| Bolivia | 6 | 9 | 11 |
| República Dominicana | 62 | 68 | 62 |
| América Central | 67 | 69 | 88 |
| Nicaragua | 98 | 113 | 115 |
| Costa Rica | 109 | 132 | 284 |
| Guatemala | 50 | 51 | 44 |
| El Salvador | 57 | 64 | 69 |
| Honduras | 69 | 56 | 86 |
| Panamá | 55 | 42 | 47 |
| El Caribe | 12 | 12 | 12 |
| Guayana | 31 | 15 | 15 |
| Otros países Caribeños ^a | 10 | 12 | 13 |
| América Latina Templada | 185 | 185 | 173 |
| Argentina | 204 | 214 | 194 |
| Uruguay | 270 | 266 | 334 |
| Chile | 107 | 93 | 68 |
| América Latina | 90 | 91 | 95 |

^aIncluye Trinidad y Tobago, Haití, Jamaica y Barbados.

FUENTE: Anuarios de producción de la FAO.

CUADRO X-6.

Carne: Tasas de crecimiento anual de la demanda doméstica y producción en América Latina, por países. 1960/74 y 1971/79 (en porcentaje).

| Región y País | Demanda ^a | | Producción | |
|-------------------------|----------------------|------------------|------------|---------|
| | 1960/74 | 1971/79 | 1960/74 | 1971/79 |
| América Latina Tropical | 5.6 ^b | 5.9 ^b | 3.6 | 2.5 |
| Brasil | 6.0 | 7.2 | 3.9 | 1.7 |
| México | 5.3 | 4.5 | 5.2 | 8.1 |
| Colombia | 5.2 | 5.1 | 2.0 | 4.4 |
| Venezuela | 6.9 | 4.6 | 5.1 | 3.9 |
| Perú | 4.7 | 5.4 | 1.4 | -2.5 |
| Ecuador | 7.5 | 8.3 | 4.2 | 5.0 |
| Paraguay | 3.1 | 3.5 | -1.1 | -2.0 |
| Bolivia | 4.9 | 6.1 | 0.0 | 6.1 |
| República Dominicana | 5.8 | 7.5 | 3.7 | 1.3 |
| América Central | 5.2 ^b | 4.6 ^b | 5.8 | 3.7 |
| Nicaragua | 5.2 | 5.0 | 6.7 | 3.4 |
| Costa Rica | 5.2 | 4.6 | 7.1 | 5.7 |
| Guatemala | 5.6 | 5.3 | 4.6 | 2.9 |
| El Salvador | 4.8 | 4.8 | 1.8 | 4.9 |
| Honduras | 4.6 | 3.1 | 8.3 | 2.1 |
| Panamá | 5.9 | 4.0 | 5.3 | 4.0 |
| El Caribe | 4.5 ^b | 4.0 ^b | 2.3 | 2.2 |
| Guayana | 4.1 | 3.9 | 2.6 | 3.4 |
| Otros Países Caribeños | -- | 4.0 | -- | 2.9 |
| América Latina Templada | 2.0 ^b | 1.7 ^b | 0.3 | 5.5 |
| Argentina | 1.7 | 1.5 | 0.5 | 6.5 |
| Uruguay | 1.3 | 0.7 | -1.2 | 1.7 |
| Chile | 3.0 | 2.5 | 0.2 | 3.3 |
| América Latina | 5.1 ^b | 5.4 ^b | 2.2 | 3.7 |

^a Estimada como: $\dot{d} = \dot{P} + \epsilon_Y \dot{Y} + \epsilon_Y \dot{P}\dot{Y}$

donde \dot{P} e \dot{Y} son la tasa de crecimiento de población y del ingreso, respectivamente, y ϵ_Y es la elasticidad ingreso de la demanda.

^b Promedio ponderado por la población.

^c Incluye: Trinidad y Tobago, Haití, Jamaica y Barbados.

FUENTE: Banco Mundial, 1978 World Bank Atlas, Washington, D.C., 1979. FAO Proyecciones de Productos Agrícolas, 1970-78, Roma, 1971 y anuarios de producción.

CUADRO X-7.

Leche en Polvo: Comercio Neto de Leche en Polvo en América Latina,
por países. Promedios 1974/77 y 1978/79

| País | 1974/77 | 1978/79 |
|-------------------------------------|----------------|----------------|
| — Toneladas métricas — | | |
| <u>Importaciones</u> | <u>286.696</u> | <u>347.090</u> |
| México | 56.275 | 75.206 |
| Venezuela | 45.806 | 87.968 |
| Cuba | 52.701 | -33.500 |
| Otros Países Caribeños ^a | 22.684 | 30.540 |
| Chile | 21.520 | -20.279 |
| Colombia | 5.911 | 19.605 |
| Perú | 27.496 | -16.070 |
| Brasil | 28.422 | -11.098 |
| El Salvador | 5.896 | 10.629 |
| Bolivia | 2.393 | 6.000 |
| Guatemala | 4.965 | 4.850 |
| Panamá | 1.683 | 2.055 |
| Ecuador | 2.863 | 5.690 |
| Honduras | 2.915 | 6.003 |
| Argentina | -- | 12.778 |
| Uruguay | -- | 1.092 |
| Guayana | 928 | 1.350 |
| Paraguay | 238 | 242 |
| Costa Rica | 27 | 2.135 |
| <u>Exportaciones</u> | <u>2.879</u> | <u>2.328</u> |
| Nicaragua | 2.879 | 2.328 |

^aIncluye: Trinidad y Tobago, Haití, Jamaica y Barbados.

FUENTE: FAO, Anuario de Comercio, 1970-1979.

La producción animal y la productividad han estado incrementándose lentamente durante las dos últimas décadas (Cuadro 8). La producción por cabeza es todavía muy baja comparada con la de las regiones templadas de América Latina y América del Norte. La razón principal de esta baja productividad es la falta de producción de forraje de buena calidad durante todo el año. En algunas de las áreas más fértiles hay pastizales bien adaptados y productivos, para este no es el caso general, particularmente en las áreas con un estación seca larga y en las regiones más húmedas con suelos ácidos e infértiles.

Desde el punto de vista de las condiciones edáficas y de ecosistema, América Central parece una especie de "mosaico" de ecosistemas que varían desde la selva lluviosa tropical hasta las áreas semi-desérticas y selvas cerradas. La variabilidad de los ecosistemas también se presenta a nivel de cada país. Por lo tanto, la solución de los problemas de la nutrición animal es difícil para pequeños programas. Hay necesidad de obtener material genético, metodologías y experiencia de muchas fuentes internacionales, cada una especializada en un subgrupo de ecosistemas.

En resumen, existe la necesidad de coordinar los esfuerzos hechos por los países en la región con el fin de incrementar la complementariedad, evitar duplicaciones innecesarias e incrementar la transferencia horizontal de tecnología y experiencia.

Mientras se reconoce que en muchos casos una gran proporción del total de la provisión de ganado de carne esta concentrada en lo que pudiera ser llamada "grandes haciendas," también es conocido que el mayor porcentaje de fincas ganaderas corresponde a fincas pequeñas en tamaño y en número de animales.

También es bien conocido que en la región un algo porcentaje de las vacas (de doble propósito y de carne) son ordeñadas. Parte de la leche obtenida representa una valiosa fuente de proteína para consumo en la finca y el resto, que se vende en una forma procesada, representa un valioso flujo de dinero para los ganaderos. La mayoría de los pastizales de donde esos animales se alimentan son áreas de pastos puros que tienden a degradarse con el tiempo. Obviamente que hay necesidad de incluir una leguminosa dentro del sistema con el fin de evitar fertilización con nitrógeno, incrementar el reciclaje, evitar la necesidad de quemar los pastizales e incrementar la receptividad y la productividad. Sin embargo, la introducción de una mezcla persistente de pastos y leguminosas requiere que las especies estén adaptadas a las condiciones del determinado ecosistema. Con el fin de evaluar la persistencia y adaptación de muchas especies posibles a los numerosos ecosistemas agrícolas existentes, las evaluaciones deberían ser coordinadas en una red de ensayos regionales que maximicen el uso de la información de las experiencias pasadas en los países y que utilicen las fuentes internacionales de germoplasma.

Existe la necesidad de una coordinación de los programas internacionales y bilaterales en la región. Hasta el presente hay más de diez esfuerzos internacionales y bilaterales en el campo de los pastos y forrajes que no son coordinados y que están parcialmente financiados por fuentes internacionales. La red debería proveer los medios

CUADRO X-8.

Ganado de carne: Producción por cabeza en existencia, por país
1960/77, 1971/79, 1974/77 y 1978/79 (Kg/año)

| Región y País | — Producción por cabeza en existencia — | | | |
|-------------------------------------|---|---------|---------|---------|
| | 1960/70 | 1971/79 | 1974/77 | 1978/79 |
| Estados Unidos | 80 | 89 | 88 | 92 |
| América Latina Tropical | 19 | 25 | 25 | 26 |
| Brasil | 17 | 25 | 24 | 25 |
| México | 17 | 30 | 33 | 35 |
| Colombia | 21 | 21 | 21 | 23 |
| Venezuela | 22 | 28 | 28 | 29 |
| Perú | 25 | 22 | 21 | 20 |
| Ecuador | 20 | 25 | 23 | 32 |
| Paraguay | 21 | 19 | 21 | 15 |
| Bolivia | 23 | 23 | 23 | 21 |
| Cuba | 26 | 30 | 36 | 25 |
| República Dominicana | 26 | 21 | 20 | 19 |
| América Central | 22 | 30 | 30 | 33 |
| Nicaragua | 19 | 25 | 25 | 28 |
| Costa Rica | 23 | 33 | 34 | 35 |
| Guatemala | 34 | 38 | 33 | 48 |
| El Salvador | 18 | 24 | 26 | 24 |
| Honduras | 14 | 24 | 24 | 27 |
| Panamá | 26 | 35 | 36 | 35 |
| El Caribe | 21 | 22 | 23 | 22 |
| Guayana | 14 | 15 | 14 | 11 |
| Otros Países Caribeños ^a | 24 | 29 | 25 | 24 |
| América Latina Templada | 48 | 43 | 43 | 48 |
| Argentina | 50 | 45 | 44 | 52 |
| Uruguay | 34 | 30 | 32 | 28 |
| Chile | 52 | 52 | 62 | 47 |
| América Latina | 26 | 30 | 30 | 32 |

^aIncluye Trinidad y Tobago, Haití, Jamaica y Barbados.

FUENTE: FAO, Anuarios de Producción, Roma.

de intercambiar y capitalizar experiencias para evitar duplicaciones y, sobre todo, proveer los medios para utilizar más eficientemente los escasos recursos nacionales e internacionales disponibles para la investigación.

El CATIE ha estado conduciendo investigaciones en utilización de pastizales y producción animal por mucho tiempo en un contexto de sistemas de producción en fincas. También, más recientemente, el CIAT ha estado llevando a cabo varias pruebas regionales, evaluando la adaptación de germoplasma a la mayoría de las áreas con suelos ácidos e infértiles. Mientras que las áreas de Oxisoles y Ultisoles representan solamente el 24% del área total de América Central (excluyendo a México), éstas son de particular importancia en países como Panamá, Nicaragua y Honduras (Cuadros 9 y 10). También, muchas de las especies de pastos que están bien adaptadas a los suelos ácidos e infértiles (por ejemplo, *Andropogon gayanus* y *Stylosanthes capitata*) tienen un amplio rango de adaptación y por lo tanto su evaluación sería recomendable en suelos menos ácidos aunque relativamente infértiles. La coordinación de la red sería conducida por el CATIE (o alguna otra institución regional) junto con el CIAT.

G. Estructura y Organización del Proyecto

Brevemente, el proyecto debería ser administrado por las instituciones regionales en consulta completa y periódica con un comité directivo y asesor que incluya representantes del CATIE, del CIAT y del BID. Este comité debería reunirse al menos dos veces al año para aprobar la propuesta de presupuesto y los programas.

El proyecto consistiría de un número de componentes diseñados para incrementar la calidad de la investigación que actualmente se lleva a cabo en la región, para ayudar a sistematizar la evaluación de germoplasma y el uso de información, para identificar áreas de investigación que necesiten fortalecimiento y para proveer los medios de conducir investigación sobre bases regionales y en la forma más eficiente posible. Los componentes requeridos son los siguientes:

1. Coordinación del Proyecto de Servicios Regionales

Un superior, un técnico (no profesional) y una secretaria, incluyendo fondos para viajes, materiales y servicios.

2. Becas de posgrado

Dos becas para Maestría por año durante los tres primeros años del proyecto (18 meses cada una).

3. Adiestramiento en servicio

El proyecto debería proveer los fondos para adiestramiento en servicio de profesionales de la región por períodos de 2 a 6 meses para que puedan estar familiarizados con las metodologías y reciban experiencia práctica en campos específicos en instituciones tales como el CIAT, CATIE, EMBRAPA, Chapingo, etc. El proyecto debería incluir fondos para 14 participantes por año con un período promedio de tres meses por participante.

CUADRO X-9.

Ensayos Regionales Establecidos en América Central y el Caribe

ENSAYO REGIONAL "A":

| <u>País</u> | <u>Localización</u> | <u>Institución/Colaborador</u> |
|-------------|---------------------|--------------------------------|
| Nicaragua | Nueva Guinea | INTA/Constantino Avalos |

ENSAYOS REGIONALES "B":

| | | |
|----------------------|---------------------|---|
| Belice | Cayo | MINA/Rodney Neal |
| Costa Rica | Buenos Aires | MAG/Victor Prado |
| Cuba | Pinar del Río | MINISTERIO DE AGRICULTURA/Armando Gutiérrez |
| | Isla de la Juventud | MINISTERIO DE AGRICULTURA/Armando Gutiérrez |
| Guayana | Moblissa/Evini | LIVESTOCK DEV. CO./J. M. Wilson |
| | Lethem/Rupunui | LIVESTOCK DEV. CO./J. M. Wilson |
| Honduras | La Ceiba | SEC. RECURSOS NATURALES/Héctor Nolasco |
| | Choluteca | SEC. RECURSOS NATURALES/Pompilio A. Peña |
| Jamaica | Grove Place | CARDI/E. Johnson McLeod |
| Nicaragua | El Recreo | INTA/Adolfo Cruz, Constantino Avalos |
| Panamá | Calabacito | IDIAP/Miguel A. Avila |
| | Chepo | UNIVERSIDAD DE PANAMA/José Quintero |
| | Los Santos | UNIVERSIDAD DE PANAMA/José Quintero |
| República Dominicana | San Cristóbal | CESDA/Guillermo Español |
| Surinam | Coebiti | FAC. OF NAT. RESOURCES/F. W. Van Amson |
| Trinidad | Aripo | CARDI/Nand Persad |
| | Centeno | CARDI/Clive Devers |

15 de Junio de 1981

CUADRO X-10.

Distribución Comparativa de los Tipos de Suelos en América Central
y el Caribe, Calculada en base al Mapa
de Suelos de América Tropical^a

| Tipo | Area (Millones de Ha) | Distribución porcentual |
|--------------|--------------------------|----------------------------|
| Alfisoles | 11,83 | 16.4% |
| Vertisoles | 5,12 | 7.1 |
| Entisoles | 1,52 | 2.1 |
| Inceptisoles | 21,93 | 30.4 |
| Histosoles | 1,30 | 1.8 |
| Aridisoles | 0,79 | 1.1 |
| Molisoles | 11,98 | 16.6 |
| Oxisoles | 0,43 | 0.6 |
| Ultisoles | 16,88 | 23.4 |
| Spodosoles | <u>0,36</u> | <u>0.5</u> |
| Totales | 72,14 | 100.0 |

^a Adaptado de Sánchez, P. A. y R. F. Isbell. 1979. Comparación entre los suelos de los trópicos de América Latina y Australia, pp. 29-58. En Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos (L. E. Tergas y P. A. Sánchez, ed.). CIAT, Cali, Colombia.

4. Seminarios Regionales y en diferentes lugares (inspección, talleres)

El país debería proveer al menos un taller de observación o seguimiento cada año, incluyendo el viaje por la región de 12 a 14 participantes. Además, el proyecto debería proveer al menos dos seminarios regionales, uno para el segundo año del proyecto y el otro para el quinto. El objetivo de este último seminario sería el de discutir con profundidad los resultados obtenidos en los ensayos regionales y para proponer las formas más eficientes de alcanzar los objetivos del proyecto.

5. Investigación de interés regional

Cada proyecto debería proveer los fondos desde el segundo año del proyecto (hasta el quinto) para financiar la investigación de importancia regional en dos localidades seleccionadas con el fin de evaluar y validar los componentes tecnológicos específicos y críticos relacionados con la evaluación y utilización de pastizales.

6. Apoyo para la información agro-ecológica y edáfica

El proyecto debería proveer suficientes fondos para subcontratar un estudio de 6-8 meses para recopilar información sobre factores climáticos y edáficos, para definir los sistemas de tierras (patrones homogéneos de suelos, topografía, vegetación y clima) relevantes para la producción de pastos. Los programas existentes en la región (ORSTROM en el IICA en San José y el CIAT en Colombia) podrían proveer algún soporte y apoyar a este estudio subcontratado. El estudio debería ser hecho durante el primer año del proyecto y el costo anticipado sería de \$60.000 a \$90.000. El resultado del estudio debería ser un banco de datos computarizados conteniendo la información en una forma sistemática y fácilmente obtenible.

En resumen, el principal resultado del proyecto sería proveer bases sistemáticas para desarrollar y fortalecer los programas de investigación en pastos existentes en América Central y organizar y sistematizar la investigación en la forma más eficiente. El proyecto está diseñado para maximizar la participación de las instituciones nacionales de investigación agrícola en América Central y México, para proveer coordinación a nivel regional, preferiblemente en manos de una organización regional la cual podría proveer apoyo y perspectivas regionales. El proyecto también está diseñado para apoyarse, en la forma más eficiente, en la experiencia y germoplasma de muchas instituciones internacionales interesadas en colaborar con América Central.

CUADRO X-11.
Distribución aproximada de Oxisoles y Ultisoles en países de
América Central y el Caribe

| País | Area Total | Area con Oxi. y Ulti. | Porcentaje del país | Importancia |
|-----------------|---------------|--------------------------|------------------------|-------------|
| | Mill. Ha. | Mill. Ha. | % | |
| Panamá | 7,69 | 4,61 | 60 | + + + + |
| Costa Rica | 5,09 | 0,71 | 14 | + + |
| Nicaragua | 11,83 | 3,55 | 30 | + + + |
| El Salvador | 2,11 | -- | -- | |
| Honduras | 11,20 | 3,25 | 29 | + + + |
| Guatemala | 10,88 | 0,98 | 9 | + |
| Belice | 2,30 | 0,41 | 18 | + + |
| Cuba | 11,45 | 2,40 | 21 | + + |
| Jamaica | 1,10 | 0,45 | 41 | + + + |
| Haití | 2,77 | 0,52 | 18 | + + |
| Rep. Dominicana | 4,84 | 0,43 | 9 | + |
| Puerto Rico | 0,89 | 0,16 | 18 | + + |
| Total | 72,15 | 17,47 | (24%) | |

+ Más del 5% del país.

+ + Más del 10% del país.

+ + + Más del 25% del país.

+ + + + Más del 50% del país.

APENDICE I.
INFORMACION ESTADISTICA

CUADRO A-1.
Contribución proporcional por producto y grupos de productos al consumo diario
per capita de calorías, promedio 1961-1966

| País | Cereales | | | | | Féculas | | | Legumbres, nueces y semillas oleaginosas | | Otros ^a | Totales |
|-----------------|--------------|-------|------|--------|-------------------|---------|------|-------|--|-------|--------------------|---------|
| | Trigo | Arroz | Maíz | Cebada | Otros | Papas | Yuca | Otros | Frijoles | Otros | | |
| | (Porcentaje) | | | | | | | | | | | |
| Costa Rica | 13.5 | 13.6 | 13.6 | -- | -- | 1.0 | 0.8 | 3.3 | 4.6 | -- | 49.6 | 100 |
| El Salvador | 5.7 | 3.1 | 37.3 | -- | 9.7 ^b | 0.1 | 0.4 | 3.3 | 5.1 | 0.1 | 35.2 | 100 |
| Guatemala | 7.4 | 1.0 | 56.0 | -- | 0.2 ^b | 0.1 | 0.1 | 1.3 | 5.0 | 0.1 | 28.8 | 100 |
| Honduras | 5.4 | 2.1 | 46.3 | -- | 2.9 ^b | 0.2 | 1.6 | 3.8 | 6.2 | 0.1 | 31.4 | 100 |
| Nicaragua | 5.7 | 8.7 | 34.3 | | 1.0 ^b | 0.1 | 0.9 | 5.0 | 9.0 | -- | 35.3 | 100 |
| México | 7.8 | 1.5 | 43.2 | -- | 0.1 | 0.4 | -- | 0.4 | 6.4 | 2.2 | 38.0 | 100 |
| Panamá | 9.7 | 27.0 | 15.2 | -- | -- | 0.6 | 1.5 | 4.8 | 2.5 | 1.9 | 36.8 | 100 |
| Bolivia | 18.2 | 3.3 | 25.0 | 1.1 | 0.6 | 11.2 | 4.2 | 2.6 | 0.1 | 2.3 | 31.4 | 100 |
| Colombia | 5.6 | 9.8 | 19.8 | -- | 0.3 | 2.7 | 3.4 | 7.1 | 0.8 | 1.0 | 49.5 | 100 |
| Ecuador | 7.9 | 8.6 | 11.4 | 2.6 | 0.5 | 5.5 | 2.2 | 7.6 | 2.4 | 4.5 | 46.8 | 100 |
| Perú | 16.1 | 10.6 | 9.0 | 3.0 | 1.7 | 7.1 | 3.9 | 5.0 | 1.6 | 2.6 | 48.4 | 100 |
| Venezuela | 18.2 | 4.2 | 14.4 | 0.1 | 0.8 | 0.9 | 2.9 | 9.5 | 2.5 | 1.2 | 45.3 | 100 |
| Bahamas | -- | -- | | | | | | | | | | |
| Barbados | -- | -- | | | | | | | | | | |
| Rep. Dominicana | 6.3 | 14.9 | 3.3 | -- | 0.2 | 0.4 | 6.4 | 17.2 | 4.3 | 3.1 | 43.9 | 100 |
| Guayana | 21.1 | 34.9 | -- | -- | -- | 1.0 | 1.8 | 0.8 | N.D. | 4.7 | 35.7 | 100 |
| Haití | 5.0 | 2.8 | 24.2 | -- | 17.6 ^c | -- | 3.6 | 8.7 | 4.3 | 5.3 | 28.5 | 100 |
| Jamaica | 24.6 | 7.2 | 5.5 | -- | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 10.6 | -- | 3.0 | 47.3 | 100 |
| Trinidad/Tobago | 27.2 | 15.0 | -- | -- | 0.8 | 0.9 | -- | 2.2 | -- | 6.2 | 47.7 | 100 |
| Argentina | 33.2 | 1.4 | -- | -- | 0.1 | 4.5 | 0.4 | 1.3 | 0.2 | 0.6 | 58.3 | 100 |
| Brasil | 8.3 | 18.0 | 7.5 | -- | 0.1 | 0.7 | 10.8 | 4.6 | 8.8 | 3.4 | 37.8 | 100 |
| Chile | 47.2 | 3.2 | 0.2 | -- | 0.4 | 5.0 | -- | -- | 1.8 | 0.5 | 41.7 | 100 |
| Paraguay | 10.6 | 1.9 | 16.4 | -- | -- | 0.2 | 19.8 | 7.2 | 3.2 | 2.0 | 38.7 | 100 |
| Uruguay | 28.5 | 2.8 | -- | -- | -- | 2.3 | -- | 2.3 | 0.3 | 0.4 | 63.4 | 100 |

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Food Balance Sheets 1964-1966 average, FAO, Roma, 1971.

^aIncluye azúcar, frutas, hortalizas, carne, productos lácteos, pescado, aceites y grasas.

^bSorgo.

^cMijo.

CUADRO A-2.

Porcentaje del área total sembrada de cereales, raíces y legumbres en 1979

| País | Área total ^a (1000 ha) | Cereales | | | | — Raíces y Tubérculos — | | | — Legumbres — | | Total (%) |
|-----------------|--------------------------------------|-----------|-------------------|----------|-----------|-------------------------|----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|
| | | Trigo (%) | Arroz (riego) (%) | Maíz (%) | Otros (%) | Papa (%) | Yuca (%) | Otros (%) | Frijoles secos (%) | Otros (%) | |
| Costa Rica | 194 | 0.00 | 43.81 | 25.77 | 15.45 | 1.03 | 1.03 | 0.00 | 12.89 | 0.00 | 100 |
| El Salvador | 489 | 0.00 | 3.07 | 56.65 | 29.25 | 0.00 | 0.20 | 0.20 | 10.63 | 0.00 | 100 |
| Guatemala | 944 | 6.25 | 1.38 | 68.85 | 4.98 | 1.80 | 0.32 | 0.00 | 14.30 | 2.12 | 100 |
| Honduras | 469 | 0.21 | 4.05 | 74.63 | 11.52 | 0.21 | 0.64 | 0.21 | 8.53 | 0.00 | 100 |
| Nicaragua | 331 | 0.00 | 6.04 | 54.39 | 16.62 | 0.00 | 2.11 | 0.00 | 20.84 | 0.00 | 100 |
| México | 11,661 | 5.39 | 1.29 | 61.30 | 15.95 | 0.48 | 0.05 | 0.11 | 13.59 | 1.84 | 100 |
| Panamá | 200 | 0.00 | 55.00 | 34.00 | 0.00 | 0.50 | 2.50 | 2.00 | 5.00 | 1.00 | 100 |
| Bolivia | 739 | 11.77 | 9.74 | 34.51 | 16.91 | 17.59 | 3.38 | 3.52 | 0.41 | 2.17 | 100 |
| Colombia | 1,985 | 1.36 | 22.27 | 30.98 | 14.41 | 7.61 | 11.99 | 0.80 | 5.64 | 4.94 | 100 |
| Ecuador | 540 | 3.70 | 19.82 | 36.11 | 8.15 | 8.33 | 4.44 | 0.93 | 11.11 | 7.41 | 100 |
| Perú | 1,285 | 7.39 | 9.49 | 28.02 | 17.59 | 19.84 | 2.96 | 4.36 | 6.07 | 4.28 | 100 |
| Venezuela | 1,102 | 0.18 | 19.78 | 47.10 | 19.51 | 1.54 | 3.45 | 1.45 | 5.90 | 1.09 | 100 |
| Barbados | 3 | 0.00 | 0.00 | 33.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 33.33 | 0.00 | 33.33 | 100 |
| Rep. Dominicana | 214 | 0.00 | 50.93 | 4.68 | 2.34 | 0.93 | 7.48 | 7.01 | 21.96 | 4.67 | 100 |
| Guayana | 97 | 0.00 | 90.72 | 2.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.13 | 0.00 | 3.09 | 100 |
| Haití | 736 | 0.00 | 5.71 | 33.97 | 22.55 | 0.14 | 7.88 | 2.99 | 13.72 | 13.04 | 100 |
| Jamaica | 54 | 0.00 | 5.55 | 24.07 | 0.00 | 1.85 | 7.41 | 33.33 | 0.00 | 27.78 | 100 |
| Trinidad/Tobago | 13 | 0.00 | 61.55 | 7.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.38 | 0.00 | 15.38 | 100 |
| Argentina | 11,200 | 40.75 | 0.91 | 25.00 | 29.43 | 1.01 | 0.19 | 0.31 | 1.79 | 0.61 | 100 |
| Brazil | 27,692 | 13.84 | 19.64 | 40.86 | 0.88 | 0.73 | 7.60 | 0.49 | 15.21 | 0.75 | 100 |
| Chile | 1,162 | 48.19 | 4.04 | 11.19 | 12.65 | 6.97 | 0.00 | 0.09 | 9.47 | 7.40 | 100 |
| Paraguay | 701 | 7.42 | 4.28 | 53.78 | 1.00 | 0.14 | 17.12 | 2.14 | 11.27 | 2.85 | 100 |
| Uruguay | 672 | 47.02 | 10.12 | 13.99 | 22.62 | 3.12 | 0.00 | 2.23 | 0.74 | 0.15 | 100 |

^aÁrea total = la suma del área total del cereal + área total de raíces y tubérculos + el área total de Legumbres.

FUENTE: Anuario de Producción de 1979, FAO, Roma.

CUADRO A-3.
MAÍZ: Importaciones y Exportaciones. Promedios de cinco años, 1961-1978

| País | Promedio Importaciones (100 toneladas métricas) | | | | Promedio Exportaciones (100 toneladas métricas) | | | |
|-----------------|--|--------|----------|----------|--|---------|----------|---------|
| | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-79 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-79 |
| Costa Rica | 45,6 | 131,4 | 288,38 | 44,99 | -- | 8,6 | 4,54 | 8,29 |
| El Salvador | 331,0 | 269,0 | 200,53 | 260,64 | 32,8 | 54,2 | 125,39 | 11,53 |
| Guatemala | 125,2 | 90,6 | 411,36 | 507,93 | 7,4 | 21,8 | 10,17 | 2,42 |
| Honduras | 11,0 | 8,6 | 76,42 | 235,43 | 398,4 | 229,0 | 47,23 | 44,91 |
| Nicaragua | 54,8 | 56,4 | 188,11 | 113,71 | 9,2 | 38,6 | 30,19 | 4,87 |
| México | 1164,0 | 45,4 | 10491,44 | 12072,80 | 3265,6 | 7581,0 | 1460,96 | 0,48 |
| Panamá | 43,0 | 4,8 | 111,46 | 93,43 | -- | -- | -- | -- |
| Total | 1774,6 | 606,2 | 1176,77 | 13328,93 | 3713,4 | 7933,2 | 1678,48 | 72,5 |
| Bolivia | -- | -- | 9,18 | -- | 0,6 | -- | 0,60 | -- |
| Colombia | 119,4 | 25,8 | 447,33 | 665,3 | 4,6 | 15,0 | 0,62 | -- |
| Ecuador | -- | -- | 17,00 | 98,5 | 4,2 | -- | 20,07 | 0,02 |
| Perú | 118,4 | 29,8 | 1868,85 | 1924,8 | 7,6 | 5,6 | 8,59 | 12,71 |
| Venezuela | 527,4 | 705,8 | 1786,51 | 4796,9 | 0,4 | -- | -- | 5,56 |
| Total | 765,2 | 761,4 | 4128,87 | 7485,5 | 17,4 | 20,06 | 29,88 | 18,29 |
| Bahamas | 1,8 | 24,8 | 38,23 | 26,28 | -- | -- | -- | -- |
| Barbados | 13,8 | 8,8 | 54,25 | 186,57 | -- | -- | 0,17 | 0,18 |
| Rep. Dominicana | 11,4 | 17,8 | 290,68 | 958,28 | 73,2 | 10,4 | 0,79 | 0,01 |
| Guayana | 10,8 | 28,8 | 51,58 | 40,30 | 0,2 | -- | -- | -- |
| Haití | -- | -- | 0,22 | 99,86 | -- | -- | 0,13 | 0,01 |
| Jamaica | 189,6 | 515,6 | 1116,56 | 1769,90 | -- | -- | 0,49 | 0,07 |
| Trinidad/Tobago | 153,6 | 413,0 | 544,87 | 766,94 | -- | 1,0 | 13,52 | 1,39 |
| Total | 381,0 | 1008,8 | 2096,39 | 3848,13 | 73,4 | 11,4 | 15,1 | 1,66 |
| Argentina | -- | 22,6 | 1,52 | 0,10 | 26501,2 | 40438,6 | 45384,7 | 50913,5 |
| Brasil | 13,4 | 40,2 | 28,12 | 6975,40 | 2651,2 | 8849,2 | 7602,99 | 7156,4 |
| Chile | 83,8 | 786,2 | 1086,29 | 1355,16 | -- | -- | 20,0 | 2,26 |
| Paraguay | -- | -- | -- | -- | 72,4 | 75,0 | 59,07 | 33,65 |
| Uruguay | 154,8 | 2,4 | 20,28 | 161,01 | -- | -- | 26,98 | 113,9 |
| Total | 252,0 | 851,4 | 1136,21 | 8491,67 | 29224,8 | 49362,8 | 53093,74 | 7306,21 |

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Libros Anuales de Comercio, FAO, Roma.

CUADRO A-4.

Maíz: Consumo total y consumo abastecido por la producción nacional. Promedios de 5 años, 1961-1980

| País | Promedio del consumo total | | | | Consumo de producción nacional | | | |
|--------------------|----------------------------|-------|--------|--------|--------------------------------|-------|-------|-------|
| | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 |
| | (1000 TM) | | | | (Porcentaje) | | | |
| América Central | | | | | | | | |
| México | 5.819 | 7.410 | 9.285 | 11.350 | 100.0 | 100.0 | 90.1 | 84.2 |
| Guatemala | 578 | 658 | 759 | 982 | 97.4 | 98.6 | 95.0 | 92.0 |
| El Salvador | 213 | 270 | 361 | 453 | 87.6 | 89.9 | 93.0 | 93.4 |
| Honduras | 257 | 314 | 327 | 363 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 91.2 |
| Nicaragua | 136 | 200 | 175 | 218 | 97.8 | 99.7 | 90.0 | 91.2 |
| Costa Rica | 73 | 77 | 84 | 89 | 94.0 | 88.1 | 61.4 | 83.2 |
| Panamá | 75 | 94 | 73 | 87 | 96.8 | 91.3 | 76.5 | 82.6 |
| Total | 7.151 | 9.023 | 11.064 | 13.542 | 99.3 | 99.4 | 91.0 | 85.0 |
| Región Andina | | | | | | | | |
| Venezuela | 527 | 634 | 789 | 1.105 | 87.5 | 96.0 | 76.8 | 58.7 |
| Colombia | 838 | 863 | 771 | 885 | 98.5 | 100.0 | 94.2 | 92.0 |
| Perú | 458 | 585 | 740 | 853 | 97.4 | 97.5 | 83.9 | 75.6 |
| Bolivia | 251 | 280 | 291 | 243 | 100.0 | 100.0 | 99.7 | 100.0 |
| Ecuador | 153 | 184 | 123 | 145 | 99.0 | 100.0 | 96.9 | 91.0 |
| Total | 2.227 | 2.546 | 2.714 | 3.231 | 95.9 | 98.4 | 87.0 | 77.0 |
| Región del Caribe | | | | | | | | |
| Haití | 249 | 235 | 234 | 238 | 100.0 | 100.0 | 99.0 | 98.0 |
| Jamaica | 20 | 53 | 110 | 161 | 20.2 | 7.6 | 5.6 | 7.4 |
| Rep. Domin. | 43 | 41 | 80 | 137 | 100.0 | 97.6 | 59.4 | 29.6 |
| Trin/Tobago | 18 | 42 | 53 | 77 | 14.8 | 7.1 | 6.7 | 6.0 |
| Guayana | N.D. | N.D. | N.D. | 9 | | | N.D. | 54.0 |
| Total ^a | 330 | 371 | 477 | 613 | 90.7 | 76.1 | 61.0 | 47.0 |

CUADRO A-4. Continúa

| País | Promedio del consumo total | | | | Consumo de producción nacional | | | |
|-------------|----------------------------|--------|--------|--------|--------------------------------|-------|-------|-------|
| | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 |
| | (1000 TM) | | | | Porcentaje | | | |
| El Cono Sur | | | | | | | | |
| Brasil | 9.538 | 12.141 | 14.835 | 17.652 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 94.8 |
| Argentina | 2.328 | 3.394 | 3.840 | 3.219 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| Chile | 216 | 469 | 495 | 494 | 94.6 | 58.0 | 58.8 | 69.6 |
| Paraguay | 146 | 189 | 246 | 371 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| Uruguay | 165 | 146 | 191 | 144 | 89.1 | 86.5 | 95.3 | 88.5 |
| Total | 12.393 | 16.339 | 19.607 | 21.880 | 99.8 | 98.7 | 97.0 | 95.0 |

FUENTE: Foreign Agriculture Circular USDA - Foreign Agriculture Service, mayo 1976 (F9-76).

^aNo incluye Guayana.

N.D.: Datos no disponibles.

CUADRO A-5.

ARROZ: Importaciones y Exportaciones. Promedios de 5 años, 1961-1979

| Países | Promedio de Importaciones (100 toneladas métricas) | | | | Promedio de Exportaciones (100 toneladas métricas) | | | |
|-----------------|---|-------|---------|---------|---|--------|---------|---------|
| | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-79 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-79 |
| Costa Rica | 11,8 | 49,4 | 36,44 | 0,61 | 1,8 | 172,8 | 44,12 | 304,25 |
| El Salvador | 22,2 | 19,6 | 13,92 | 5,84 | 23,2 | 116,4 | 17,60 | 1,38 |
| Guatemala | 2,4 | 21,0 | 25,89 | 49,94 | 9,8 | 11,8 | 1,26 | 0,06 |
| Honduras | 16,2 | 61,4 | 37,97 | 66,61 | 6,6 | 5,2 | 0,02 | -- |
| Nicaragua | 63,2 | 99,6 | 1,43 | 27,59 | 12,4 | 1,7 | 78,00 | 14,61 |
| México | 38,0 | 71,0 | 221,36 | 0,48 | 132,4 | 91,4 | 55,87 | 157,8 |
| Panamá | 25,2 | 1,6 | 58,15 | 0,17 | -- | -- | 25,53 | 96,31 |
| Total | 179,0 | 323,6 | 395,16 | 151,24 | 186,2 | 399,3 | 222,40 | 574,44 |
| Bolivia | 16,0 | 7,8 | 4,0 | -- | -- | -- | 3,69 | 1,11 |
| Colombia | 85,2 | 2,0 | 0,37 | 52,62 | 15,2 | 31,6 | 381,64 | 864,52 |
| Ecuador | 11,0 | -- | 89,09 | 38,74 | 144,4 | -- | -- | 64,31 |
| Perú | 301,4 | 310,2 | 156,02 | 479,37 | -- | -- | 121,03 | -- |
| Venezuela | 47,4 | 36,0 | 15,90 | 225,21 | 40,0 | 430,8 | 210,84 | 191,77 |
| Total | 46,1 | 356,0 | 265,38 | 795,94 | 199,6 | 462,4 | 717,20 | 1121,71 |
| Bahamas | 40,0 | 44,2 | 39,9 | 47,59 | -- | -- | -- | 0,22 |
| Barbados | 82,0 | 60,4 | 61,94 | 63,84 | -- | -- | -- | -- |
| Rep. Dominicana | 152,4 | 26,0 | 305,52 | 333,72 | 18,2 | -- | -- | 9,85 |
| Guayana | -- | -- | -- | -- | 838,2 | 870,2 | 653,59 | 823,77 |
| Haití | 5,0 | -- | 13,56 | 236,66 | -- | -- | -- | -- |
| Jamaica | 242,4 | 289,8 | 385,79 | 410,21 | 0,6 | 0,4 | 1,25 | 0,05 |
| Trinidad/Tobago | 288,0 | 292,4 | 298,74 | 340,09 | 0,6 | 0,0 | 0,33 | 0,47 |
| Total | 809,8 | 712,8 | 1105,45 | 1432,11 | 857,6 | 870,6 | 655,17 | 834,36 |
| Argentina | 0,0 | -- | 0,0 | 18,42 | 226,4 | 667,8 | 448,9 | 1123,63 |
| Brasil | 0,0 | 0,4 | 214,33 | 189,51 | 887,4 | 1289,2 | 486,56 | 1664,84 |
| Chile | 121,2 | 81,4 | 269,93 | 140,6 | 69,0 | -- | -- | 114,94 |
| Paraguay | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 4,58 | 5,81 |
| Uruguay | -- | -- | -- | 4,0 | 205,6 | 442,4 | 596,41 | 1243,21 |
| Total | 121,2 | 81,8 | 484,26 | 352,53 | 1388,4 | 2399,4 | 1536,45 | 4152,43 |

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Libros Anuales de Comercio, FAO, Roma.

CUADRO A-6.

ARROZ: Consumo total y consumo abastecido por la producción nacional. Promedios de 5 años, 1961-1980

| País | Promedio de consumo total (1000 TM) | | | | Consumo de producción nacional (%) | | | |
|-----------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|------------------------------------|-------|-------|-------|
| | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 |
| México | 193 | 256 | 284 | 354 | 100.0 | 99.5 | 91.3 | 93.8 |
| Guatemala | 10 | 14 | 26 | 31 | 100.0 | 95.8 | 88.0 | 72.8 |
| El Salvador | 17 | 29 | 29 | 33 | 97.6 | 100.0 | 87.3 | 96.4 |
| Honduras | 15 | 10 | 16 | 35 | 93.2 | 44.0 | 70.3 | 83.8 |
| Nicaragua | 31 | 44 | 44 | 52 | 83.0 | 95.5 | 100.0 | 87.6 |
| Costa Rica | 44 | 56 | 58 | 80 | 87.3 | 92.9 | 94.1 | 100.0 |
| Panamá | 75 | 99 | 100 | 109 | 95.5 | 100.0 | 94.0 | 100.0 |
| Total | 385 | 508 | 557 | 694 | 96.0 | 97.4 | 59.0 | 94.0 |
| Venezuela | 66 | 95 | 138 | 269 | 100.0 | 100.0 | 99.7 | 92.5 |
| Colombia | 353 | 449 | 649 | 976 | 98.0 | 100.0 | 99.9 | 100.0 |
| Perú | 245 | 312 | 352 | 382 | 92.1 | 79.8 | 100.0 | 84.6 |
| Bolivia | 30 | 44 | 50 | 57 | 90.7 | 99.1 | 100.0 | 93.8 |
| Ecuador | 80 | 103 | 127 | 158 | 100.0 | 100.0 | 96.9 | 92.5 |
| Total | 774 | 1.003 | 1.316 | 1.842 | 96.2 | 93.7 | 100.0 | 95.0 |
| Haití | 39 | 50 | 54 | 79 | 99.0 | 100.0 | 96.1 | 72.5 |
| Jamaica | 26 | 28 | 35 | 46 | 11.5 | 3.5 | 0.0 | 5.7 |
| Rep. Dominicana | 88 | 122 | 165 | 227 | 89.8 | 94.1 | 88.7 | 85.5 |
| Trin/Tobago | 36 | 36 | 40 | 42 | 19.2 | 19.2 | 19.4 | 33.6 |
| Guayana | 55 | 45 | 64 | 82 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| Total | 244 | 281 | 358 | 476 | 74.7 | 77.2 | 75.0 | 74.0 |
| Brasil | 4.075 | 4.114 | 4.385 | 5.548 | 100.0 | 100.0 | 99.7 | 96.5 |
| Argentina | 96 | 118 | 114 | 112 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| Chile | 64 | 72 | 89 | 72 | 90.3 | 67.4 | 51.8 | 80.6 |
| Paraguay | 11 | 15 | 26 | 43 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| Uruguay | 20 | 28 | 35 | 32 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| Total | 4.266 | 4.347 | 4.679 | 5.807 | 99.9 | 99.5 | 99.0 | 96.0 |

FUENTE: Foreign Agriculture Circular USDA - Foreign Agriculture Service, diciembre 19-1980 (F6-38-80).

CUADRO A-7.

TRIGO: Importaciones y exportaciones de trigo y harina de trigo en equivalencias de trigo
Promedios de 5 años, 1961-1979

| Países | Promedio de Importaciones (100 TM) | | | | Promedio de Exportaciones (100 TM) | | | |
|-----------------|------------------------------------|---------|---------|----------|------------------------------------|---------|---------|---------|
| | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-79 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-79 |
| Costa Rica | 568,8 | 696,2 | 758,4 | 802,5 | -- | 0,6 | 0,32 | -- |
| El Salvador | 425,8 | 559,4 | 639,0 | 863,9 | 2,0 | -- | -- | 0,67 |
| Guatemala | 649,6 | 694,0 | 695,7 | 807,6 | -- | -- | 0,34 | -- |
| Honduras | 254,4 | 228,2 | 463,5 | 653,0 | -- | -- | 0,74 | 1,63 |
| Nicaragua | 269,0 | 273,6 | 421,5 | 419,0 | -- | -- | 1,74 | -- |
| México | 275,2 | 0,2 | 5197,9 | 5329,6 | 2668,4 | 1247,6 | 323,8 | 166,0 |
| Panamá | 349,6 | 424,0 | 462,0 | 566,8 | -- | -- | 0,59 | 0,36 |
| Total | 2792,4 | 2875,6 | 8638,0 | 9442,4 | 2670,4 | 1248,2 | 327,53 | 168,66 |
| Bolivia | 1541,6 | 1472,4 | 1987,7 | 2384,2 | -- | -- | -- | -- |
| Colombia | 1429,6 | 2353,2 | 3893,9 | 3779,0 | -- | -- | -- | -- |
| Ecuador | 480,8 | 691,0 | 1316,8 | 2090,7 | -- | -- | -- | -- |
| Perú | 4120,0 | 5702,6 | 7042,0 | 511,2 | 12,2 | 1,0 | 10,2 | -- |
| Venezuela | 4265,4 | 6788,2 | 5969,7 | 6673,0 | 1,2 | -- | 0,1 | -- |
| Total | 11837,4 | 17007,4 | 20210,1 | 15438,1 | 13,4 | 1,0 | 10,3 | -- |
| Bahamas | 83,4 | 85,8 | 65,7 | 86,5 | -- | -- | -- | -- |
| Barbados | 164,8 | 183,8 | 195,4 | 179,4 | 1,2 | 1,4 | 1,33 | 0,36 |
| Rep. Dominicana | 546,8 | 858,4 | 827,6 | 1446,9 | -- | -- | -- | 0,01 |
| Guayana | 409,4 | 421,0 | 480,3 | 521,0 | -- | 13,2 | 34,7 | -- |
| Haití | 487,0 | 354,6 | 713,3 | 1252,1 | -- | -- | 1,15 | -- |
| Jamaica | 1337,6 | 1430,4 | 1908,5 | 1631,2 | 0,4 | -- | 0,67 | -- |
| Trinidad/Tobago | 859,6 | 908,2 | 966,4 | 1223,9 | 2,8 | 3,4 | 1,61 | 24,43 |
| Total | 3888,6 | 4242,2 | 5157,2 | 6341,0 | 4,4 | 18,0 | 39,46 | 24,8 |
| Argentina | -- | 1122,0 | 844,2 | -- | 32433,0 | 28917,0 | 19186,0 | 38500,0 |
| Brasil | 2156,9 | 23811,0 | 22734,0 | 35136,0 | -- | -- | -- | 4,5 |
| Chile | 2575,4 | 3414,0 | 6518,5 | 85077,0 | -- | -- | -- | -- |
| Paraguay | 826,0 | 779,2 | 513,1 | 536,7 | -- | -- | -- | -- |
| Uruguay | 17,8 | 0,4 | 1099,5 | 543,2 | 261,0 | 436,0 | 420,4 | 264,4 |
| Total | 5576,1 | 29126,6 | 31709,3 | 121292,9 | 32694,0 | 29353,0 | 19606,4 | 38768,9 |

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Libros Anuales de Comercio, FAO, Roma.

CUADRO A-8.

TRIGO: Consumo total y consumo abastecido por la producción nacional. Promedios de 5 años, 1961-80

| País | Promedio de consumo total (1000 TM) | | | | Consumo de producción nacional (%) | | | |
|-----------------|-------------------------------------|-------|--------|--------|------------------------------------|-------|-------|-------|
| | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 |
| México | 1.403 | 1.730 | 2.487 | 3.207 | 100.0 | 100.0 | 79.5 | 83.8 |
| Guatemala | 73 | 104 | 95 | 128 | 41.1 | 29.7 | 15.4 | 36.2 |
| El Salvador | 42 | 54 | 67 | 102 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Honduras | 24 | 35 | 49 | 65 | 0.0 | 0.0 | 1.6 | 1.2 |
| Nicaragua | 37 | 35 | 42 | 52 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Costa Rica | 54 | 68 | 73 | 92 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Panamá | 33 | 39 | 50 | 56 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Total | 1.666 | 2.065 | 2.863 | 3.702 | 85.9 | 85.2 | 70.0 | 74.0 |
| Venezuela | 401 | 665 | 627 | 792 | 0.2 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |
| Colombia | 283 | 327 | 423 | 397 | 44.1 | 30.0 | 14.6 | 11.6 |
| Perú | 551 | 715 | 867 | 877 | 27.5 | 19.6 | 16.0 | 13.2 |
| Bolivia | 189 | 223 | 273 | 297 | 27.1 | 19.8 | 24.9 | 19.1 |
| Ecuador | 109 | 135 | 182 | 281 | 56.5 | 45.9 | 30.8 | 8.8 |
| Total | 1.533 | 2.065 | 2.372 | 2.638 | 25.4 | 16.8 | 14.0 | 21.0 |
| Haití | 49 | 46 | 63 | 127 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Jamaica | 127 | 153 | 127 | 135 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Rep. Dominibana | 50 | 77 | 117 | 149 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Trinidad/Tobago | 92 | 90 | 91 | 105 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Guayana | 37 | 47 | 48 | 53 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Total | 355 | 413 | 446 | 571 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Brasil | 2.774 | 3.063 | 4.061 | 6.145 | 21.6 | 26.5 | 45.6 | 39.8 |
| Argentina | 3.665 | 4.138 | 4.286 | 4.413 | 100.0 | 100.0 | 97.7 | 100.0 |
| Chile | 1.312 | 1.624 | 1.780 | 1.827 | 82.5 | 77.5 | 55.0 | 54.6 |
| Paraguay | 88 | 103 | 84 | 122 | 8.8 | 20.0 | 42.7 | 22.5 |
| Uruguay | 410 | 391 | 346 | 395 | 100.0 | 100.0 | 90.0 | 82.0 |
| Total | 8.249 | 9.319 | 10.557 | 12.902 | 69.9 | 71.0 | 70.0 | 64.0 |

FUENTE: Foreign Agriculture Circular USDA - Foreign Agriculture Service, mayo 1976 F-69-76.

CUADRO A-9.

MAIZ: Area, rendimiento y producción total. Promedios de 5 años, 1961-1980

| Países | Promedio de área en producción 1000 Hectáreas | | | | Rendimiento promedio (Kg/Ha) | | | | Producción total promedio 1000 toneladas métricas | | | |
|--------------------------|--|--------|---------|---------|---------------------------------|--------|--------|--------|--|---------|---------|---------|
| | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 |
| Costa Rica | 62,8 | 63,8 | 52,0 | 42,8 | 1060,8 | 1013,4 | 1193,0 | 1597,4 | 66,6 | 64,4 | 62,8 | 67,6 |
| El Salvador | 177,0 | 241,6 | 214,6 | 259,0 | 1082,8 | 1240,8 | 1686,0 | 1740,2 | 192,0 | 275,0 | 362,4 | 454,0 |
| Guatemala | 665,4 | 695,4 | 827,2 | 654,2 | 887,2 | 953,8 | 896,2 | 1475,8 | 531,0 | 663,6 | 738,2 | 963,0 |
| Honduras | 275,0 | 282,4 | 310,2 | 333,8 | 1048,0 | 1198,0 | 1070,4 | 1036,6 | 288,2 | 337,8 | 332,0 | 345,6 |
| Nicaragua | 163,0 | 222,2 | 231,0 | 200,8 | 882,0 | 904,8 | 931,8 | 1040,4 | 143,8 | 200,4 | 213,2 | 206,0 |
| México | 6960,4 | 8618,8 | 7627,0 | 7896,0 | 1053,2 | 1157,2 | 1142,0 | 1233,4 | 7368,6 | 8805,6 | 8696,4 | 9740,0 |
| Panamá | 94,6 | 97,8 | 69,8 | 80,6 | 821,4 | 824,8 | 847,2 | 1034,6 | 77,6 | 80,2 | 59,2 | 83,8 |
| Bolivia | 214,6 | 213,8 | 221,4 | 242,8 | 1187,0 | 1318,8 | 1284,8 | 1302,4 | 254,4 | 282,0 | 284,8 | 316,0 |
| Colombia | 747,6 | 802,8 | 713,0 | 613,4 | 1107,8 | 1083,6 | 1201,2 | 1359,4 | 826,6 | 873,6 | 853,0 | 832,8 |
| Ecuador | 110,6 | 121,8 | 132,6 | 126,8 | 933,0 | 985,4 | 1035,8 | 1229,8 | 103,2 | 120,0 | 138,4 | 157,6 |
| Perú | 337,0 | 355,8 | 364,8 | 354,0 | 1453,6 | 1635,0 | 1670,6 | 1684,8 | 490,2 | 581,0 | 609,2 | 599,0 |
| Venezuela | 440,8 | 587,6 | 521,8 | 439,4 | 1081,0 | 1106,0 | 1099,6 | 1546,6 | 477,2 | 646,2 | 570,0 | 689,6 |
| Rep. Domin. | 30,4 | 26,4 | 26,2 | 22,2 | 1483,0 | 1590,6 | 1549,2 | 1945,8 | 45,0 | 41,8 | 40,4 | 43,0 |
| Guayana | 1,0 | 1,4 | 3,4 | 3,2 | 1000,0 | 1000,0 | 1000,0 | 933,4 | 1,0 | 1,4 | 3,4 | 3,0 |
| Haití | 300,0 | 308,0 | 265,2 | 262,2 | 768,6 | 767,2 | 874,8 | 953,6 | 230,6 | 236,4 | 228,6 | 244,4 |
| Jamaica | 4,6 | 4,0 | 8,6 | 15,2 | 970,0 | 1000,0 | 800,8 | 835,0 | 4,2 | 4,0 | 6,8 | 12,8 |
| Trin/Tobago ^a | | | | | | | | | | | | |
| Argentina | 2835,8 | 3535,4 | 3466,8 | 2659,8 | 1757,6 | 2163,4 | 2474,6 | 2954,4 | 4984,0 | 7666,0 | 8618,0 | 7853,0 |
| Brasil | 7813,8 | 9414,8 | 10241,2 | 11353,0 | 1295,2 | 1356,8 | 1450,2 | 1513,4 | 10124,2 | 12783,6 | 14841,4 | 17230,0 |
| Chile | 85,6 | 78,8 | 89,4 | 110,4 | 2376,2 | 3391,4 | 3362,8 | 3125,2 | 204,4 | 272,2 | 301,0 | 350,8 |
| Paraguay | 121,0 | 163,8 | 197,8 | 265,0 | 1268,6 | 1197,2 | 1278,0 | 1409,0 | 154,0 | 196,6 | 253,6 | 373,2 |
| Uruguay | 227,8 | 200,8 | 188,2 | 140,4 | 624,0 | 671,6 | 971,0 | 941,6 | 147,0 | 136,8 | 183,4 | 136,6 |

^a Area sembrada no significativa o no hay producción.

FUENTE: U.S. Department of Agriculture, Economics, Statistics and Cooperatives Service, Washington, D.C.

CUADRO A-10.

ARROZ: Area, rendimiento y producción total. Promedios de 5 años, 1961-1980

| Países | Promedio de área en producción 1000 Hectáreas | | | | Rendimiento promedio Ka/Ha. | | | | Producción total promedio 1000 toneladas métricas | | | |
|-------------|--|--------|--------|--------|--------------------------------|--------|--------|--------|--|--------|--------|--------|
| | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 |
| Costa Rica | 50,0 | 56,0 | 53,6 | 73,2 | 1286,0 | 1533,8 | 2195,4 | 2264,4 | 64,4 | 85,0 | 111,2 | 166,0 |
| El Salvador | 11,2 | 19,4 | 12,8 | 14,0 | 2375,4 | 3096,2 | 3965,0 | 3290,4 | 26,8 | 57,6 | 49,4 | 46,0 |
| Guatemala | 10,2 | 12,4 | 22,4 | 15,6 | 1565,2 | 1839,4 | 2596,2 | 2044,8 | 16,0 | 22,8 | 55,4 | 31,6 |
| Honduras | 14,6 | 12,2 | 15,0 | 20,4 | 1643,4 | 1479,8 | 1238,0 | 2556,0 | 23,6 | 19,4 | 18,8 | 51,4 |
| Nicaragua | 23,0 | 26,6 | 29,8 | 23,2 | 1930,0 | 2664,8 | 3028,4 | 2684,6 | 44,4 | 71,0 | 89,2 | 62,4 |
| México | 137,2 | 152,6 | 175,0 | 164,0 | 2287,2 | 2541,0 | 2736,6 | 2859,0 | 314,0 | 387,4 | 485,8 | 415,4 |
| Panamá | 111,4 | 122,0 | 109,6 | 105,0 | 1091,4 | 1244,4 | 1516,4 | 1488,4 | 121,8 | 150,0 | 166,4 | 157,2 |
| Bolivia | 28,8 | 39,6 | 50,0 | 54,0 | 1481,0 | 1659,0 | 1708,0 | 1677,8 | 42,8 | 64,4 | 86,0 | 90,8 |
| Colombia | 288,8 | 280,2 | 309,2 | 393,6 | 2012,8 | 2611,2 | 4017,0 | 4318,8 | 576,2 | 714,8 | 1255,4 | 1700,8 |
| Ecuador | 106,4 | 93,8 | 94,0 | 113,2 | 1681,0 | 2018,0 | 2495,6 | 2141,2 | 178,8 | 186,4 | 234,8 | 242,8 |
| Perú | 79,6 | 105,8 | 124,2 | 113,8 | 4051,4 | 4036,4 | 4006,6 | 4126,2 | 323,6 | 430,4 | 498,6 | 472,4 |
| Venezuela | 79,4 | 117,6 | 104,4 | 158,4 | 1676,6 | 1927,8 | 2380,4 | 3101,0 | 136,2 | 226,6 | 247,6 | 490,6 |
| Rep. Domin. | 63,4 | 82,4 | 72,7 | 117,2 | 2045,2 | 2213,0 | 3084,8 | 2672,2 | 130,4 | 182,2 | 220,0 | 313,8 |
| Guayana | 107,8 | 115,8 | 98,2 | 107,2 | 2242,8 | 1830,0 | 2092,0 | 2355,8 | 239,4 | 211,6 | 208,8 | 253,2 |
| Haití | 56,4 | 72,4 | 51,2 | 55,8 | 1132,4 | 1085,8 | 2077,0 | 1652,6 | 63,8 | 78,6 | 101,2 | 87,6 |
| Jamaica | 2,8 | 1,0 | 1,0 | 3,6 | 1466,8 | 1200,0 | 1200,0 | 1620,0 | 4,2 | 1,2 | 1,2 | 5,8 |
| Trin/Tobago | 5,0 | 4,0 | 6,0 | 9,2 | 2040,0 | 2550,0 | 2472,8 | 2470,0 | 10,2 | 10,2 | 14,8 | 22,4 |
| Argentina | 54,6 | 74,0 | 81,6 | 96,2 | 3507,8 | 3795,2 | 3691,0 | 3177,6 | 193,4 | 283,4 | 301,8 | 304,2 |
| Brasil | 3809,4 | 4471,0 | 4818,4 | 5676,0 | 1611,6 | 1448,6 | 1314,6 | 1453,2 | 6122,8 | 6457,6 | 6328,2 | 8258,2 |
| Chile | 31,4 | 28,8 | 21,6 | 37,2 | 2734,0 | 2559,4 | 2942,4 | 3528,0 | 84,6 | 73,6 | 63,6 | 128,0 |
| Paraguay | 7,4 | 11,4 | 22,6 | 33,8 | 2415,6 | 2254,8 | 2052,8 | 1947,8 | 18,2 | 24,8 | 46,4 | 65,6 |
| Uruguay | 20,8 | 33,4 | 37,4 | 60,6 | 3219,8 | 3447,6 | 3935,8 | 4043,8 | 65,8 | 115,4 | 146,6 | 245,2 |

389

FUENTE: U.S. Department of Agriculture, Economics, Statistics and Cooperatives Service, Washington, D.C.

CUADRO A-11.

TRIGO: Area, rendimiento y producción total. Promedios de 5 años, 1961-1980

| Países | Promedio de área en producción 1000 Hectáreas | | | | Rendimiento promedio Kg/Ha. | | | | Producción total promedio 1000 toneladas métricas | | | |
|--------------------------|--|--------|--------|--------|--------------------------------|--------|--------|--------|--|--------|--------|--------|
| | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 |
| Costa Rica ^a | | | | | | | | | | | | |
| El Salvador ^a | | | | | | | | | | | | |
| Guatemala | 35,4 | 31,2 | 38,2 | 56,4 | 885,2 | 1025,6 | 937,4 | 903,4 | 31,2 | 31,8 | 35,4 | 50,6 |
| Honduras ^a | | | | | | | | | | | | |
| Nicaragua ^a | | | | | | | | | | | | |
| México | 816,0 | 745,8 | 737,8 | 762,0 | 2179,6 | 2550,8 | 2965,4 | 3367,0 | 1782,6 | 1903,2 | 2203,8 | 2570,0 |
| Panamá ^a | | | | | | | | | | | | |
| Bolivia | 85,6 | 66,6 | 68,8 | 75,8 | 583,0 | 630,2 | 819,8 | 741,0 | 48,4 | 48,0 | 56,4 | 56,4 |
| Colombia | 128,6 | 76,6 | 56,2 | 33,0 | 906,2 | 1137,4 | 1234,8 | 1302,4 | 117,8 | 87,4 | 69,2 | 43,0 |
| Ecuador | 67,8 | 71,0 | 58,0 | 29,4 | 897,2 | 905,2 | 899,2 | 934,2 | 61,2 | 64,2 | 51,8 | 27,2 |
| Perú | 152,4 | 148,4 | 140,2 | 112,0 | 984,4 | 912,8 | 1005,0 | 984,0 | 150,0 | 135,6 | 140,8 | 110,6 |
| Venezuela ^a | | | | | | | | | | | | |
| Rep. Domin. ^a | | | | | | | | | | | | |
| Guayana ^a | | | | | | | | | | | | |
| Haití ^a | | | | | | | | | | | | |
| Jamaica ^a | | | | | | | | | | | | |
| Trin/Tobago ^a | | | | | | | | | | | | |
| Argentina | 4915,6 | 5151,0 | 4548,8 | 4894,6 | 1509,6 | 1224,4 | 1479,8 | 1661,4 | 7540,8 | 6249,4 | 6736,0 | 8180,0 |
| Brasil | 299,0 | 984,4 | 2196,6 | 3192,8 | 720,6 | 844,4 | 838,8 | 825,8 | 210,8 | 847,8 | 1862,2 | 2631,4 |
| Chile | 752,8 | 736,2 | 650,0 | 602,6 | 1439,4 | 1708,6 | 1449,6 | 1653,4 | 1082,4 | 1258,0 | 950,4 | 988,0 |
| Paraguay | 9,2 | 28,0 | 30,6 | 32,2 | 822,2 | 1058,8 | 959,2 | 1207,6 | 7,4 | 29,0 | 29,8 | 38,8 |
| Uruguay | 452,8 | 384,8 | 344,8 | 325,4 | 1001,4 | 907,2 | 1021,4 | 959,6 | 465,4 | 355,6 | 356,2 | 320,4 |

^aArea sembrada no significativa o no hay producción.

FUENTE: U.S. Department of Agriculture, Economics, Statistics and Cooperatives Services, Washington, D.C.

CUADRO A-12.

CEBADA: Area, rendimiento y producción total. Promedios de 5 años 1961-1980

| Países | Promedio de área en producción 1000 Hectareas | | | | Rendimiento promedio Kg/Ha. | | | | Producción total promedio 1000 toneladas métricas | | | |
|--------------------------|--|-------|-------|-------|--------------------------------|--------|--------|--------|--|-------|-------|-------|
| | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-80 |
| Costa Rica ^a | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| El Salvador ^a | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Guatemala ^a | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Honduras ^a | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Nicaragua ^a | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| México | 219,6 | 240,0 | 229,8 | 300,0 | 796,4 | 939,4 | 1276,4 | 1443,8 | 175, | 225,2 | 292,8 | 43,5 |
| Panamá ^a | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Bolivia | 87,4 | 84,8 | 104,6 | 573, | 663,6 | 665, | 694, | 642,4 | 58,2 | 56,8 | 72,6 | 73,8 |
| Colombia | 51,8 | 56,6 | 69,8 | 65,4 | 2044,8 | 1592,6 | 1521,2 | 1647,4 | 105,8 | 90,0 | 106,2 | 109, |
| Ecuador | 70,6 | 74,8 | 67,8 | 44,8 | 857,8 | 962,6 | 882, | 821,6 | 60,6 | 72, | 59,8 | 37,2 |
| Perú | 179,6 | 180,8 | 185,0 | 180,0 | 1032, | 890,4 | 886,2 | 927,4 | 185,4 | 161,2 | 164, | 167, |
| Venezuela ^a | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. |
| Bahama ^a | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Barbados ^a | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Rep. Domin. ^a | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Guayana ^a | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Haití ^a | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Jamaica ^a | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Trin/Tobago | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Argentina | 547, | 451,8 | 477,8 | 322,4 | 1210, | 1112, | 1287, | 1406, | 679, | 503,8 | 623,4 | 462,2 |
| Brasil | 31, | 34,6 | 20,6 | 82,8 | 829,2 | 903, | 838,8 | 1285,8 | 25,6 | 30,6 | 17,6 | 107,8 |
| Chile | 41,4 | 50,4 | 66, | 58,8 | 1793, | 2130, | 1924, | 1962, | 73,8 | 108, | 126,4 | 115, |
| Paraguay ^a | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Uruguay | 41,4 | 38, | 44, | 43,8 | 751, | 906,8 | 886,4 | 1260,8 | 30, | 34,8 | 38,8 | 54,6 |

^aArea sembrada no significativa o no hay producción.

N.D.: Datos no disponibles.

FUENTE: U.S. Department of Agriculture, Economics, Statistics and Cooperatives Service, Washington, D.C.

CUADRO A-13.

FRIJOLES: Area, rendimiento y producción total. Promedios de 5 años (excepto 76-79) 1961-79

| Países | Promedio de área en producción 1000 hectáreas | | | | Rendimiento promedio Ka/Ha. | | | | Producción total promedio 1000 toneladas métricas | | | |
|--------------------------|--|---------|---------|---------|--------------------------------|--------|--------|--------|--|--------|--------|--------|
| | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-79 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-79 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-79 |
| Costa Rica | 49,00 | 34,40 | 25,80 | 23,50 | 370,2 | 396,8 | 501,2 | 522,8 | 18,20 | 13,80 | 11,60 | 12,25 |
| El Salvador | 28,00 | 33,00 | 46,20 | 52,50 | 714,0 | 735,0 | 752,6 | 764,0 | 19,60 | 24,20 | 34,60 | 40,00 |
| Guatemala | 74,00 | 88,20 | 99,00 | 133,50 | 648,0 | 650,4 | 696,8 | 580,8 | 48,00 | 57,80 | 69,20 | 77,75 |
| Honduras | 77,40 | 76,40 | 77,00 | 65,00 | 610,6 | 731,6 | 612,6 | 453,5 | 46,80 | 56,00 | 47,20 | 29,50 |
| Nicaragua | 51,20 | 65,20 | 67,00 | 66,50 | 787,2 | 837,0 | 728,8 | 751,0 | 40,40 | 54,40 | 47,80 | 49,75 |
| México | 1829,60 | 1897,60 | 1661,80 | 1528,00 | 418,0 | 478,0 | 555,6 | 573,8 | 761,60 | 904,20 | 913,80 | 876,50 |
| Panamá | 21,00 | 19,00 | 13,60 | 14,00 | 268,6 | 314,0 | 260,8 | 269,8 | 5,6 | 6,0 | 3,2 | 3,5 |
| Bolivia | 7,20 | 9,00 | 6,60 | 3,00 | 433,0 | 377,4 | 562,8 | 800,0 | 2,6 | 3,0 | 3,2 | 2,0 |
| Colombia | 77,80 | 87,60 | 104,00 | 110,00 | 560,0 | 510,6 | 654,2 | 659,3 | 43,6 | 44,2 | 68,6 | 72,7 |
| Ecuador | 48,20 | 74,60 | 64,80 | 56,50 | 506,4 | 494,2 | 438,0 | 526,5 | 24,2 | 36,8 | 28,4 | 30,0 |
| Perú | 47,40 | 76,80 | 66,00 | 74,25 | 944,0 | 830,2 | 763,6 | 798,0 | 44,6 | 64,0 | 50,8 | 59,2 |
| Venezuela | 82,80 | 96,00 | 83,20 | 73,25 | 464,6 | 389,6 | 385,0 | 489,0 | 38,2 | 37,2 | 32,0 | 35,5 |
| Barbados ^a | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Rep. Domin. | 29,40 | 33,40 | 34,20 | 44,75 | 802,4 | 797,0 | 895,4 | 826,8 | 22,0 | 26,2 | 30,4 | 37,0 |
| Guayana ^a | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Haití | 36,60 | 40,40 | 41,00 | 81,00 | 940,2 | 983,2 | 1058,6 | 545,8 | 35,2 | 29,8 | 43,4 | 37,0 |
| Jamaica ^a | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Trin/Tobago ^a | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Argentina | 29,80 | 38,60 | 89,40 | 178,00 | 1052,6 | 823,8 | 938,0 | 1059,5 | 31,4 | 30,4 | 82,8 | 188,2 |
| Brasil | 2936,40 | 3551,40 | 3910,80 | 4346,75 | 656,8 | 649,2 | 596,0 | 488,7 | 1927,6 | 2305,4 | 2317,0 | 2126,7 |
| Chile | 72,40 | 57,40 | 71,80 | 100,25 | 975,0 | 1160,4 | 1027,8 | 1019,3 | 70,4 | 67,4 | 73,8 | 102,5 |
| Paraguay | 26,60 | 38,60 | 51,60 | 80,50 | 731,8 | 648,4 | 715,8 | 777,5 | 19,4 | 25,0 | 37,2 | 63,0 |
| Uruguay | 5,80 | 3,80 | 4,00 | 4,50 | 680,0 | 531,6 | 504,8 | 573,0 | 4,0 | 2,0 | 2,0 | 3,0 |

^aArea sembrada no significativa o no hay producción.

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Anuarios de Producción FAO, Roma.

CUADRO A-14.

YUCA: Area, rendimiento y producción total. Promedios de 5 años (excepto 76-79) 1961-79

| Países | Promedio de área en producción 1000 hectáreas | | | | Rendimiento promedio T.M./Ha. | | | | Producción total promedio 1000 toneladas métricas | | | |
|-----------------------|--|--------|-------------------|-------------------|----------------------------------|-------|-------------------|-------------------|--|---------|--------------------|--------------------|
| | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-79 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-79 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-79 |
| Costa Rica | 2,6 | 3,0 | 2,6 | 2,00 | 3,6 | 3,9 | 3,4 | 6,7 | 8,8 | 11,8 | 10,2 | 13,80 |
| El Salvador | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,00 | 7,8 | 8,0 | 11,0 | 9,9 | 8,4 | 11,0 | 15,0 | 13,25 |
| Guatemala | 1,8 | 2,0 | 2,4 | 3,00 | 3,0 | 3,0 | 2,9 | 2,7 | 4,6 | 6,0 | 7,0 | 8,00 |
| Honduras | 4,0 | 4,6 | 5,2 | 3,75 | 5,3 | 6,8 | 5,4 | 2,5 | 21,8 | 31,0 | 28,0 | 8,75 |
| Nicaragua | 3,0 | 4,0 | 4,2 | 6,25 | 4,0 | 4,2 | 4,2 | 4,0 | 12,2 | 16,2 | 18,4 | 25,00 |
| México | N.D. | N.D. | N.D. | 5,33 ^a | N.D. | N.D. | N.D. | 15,5 ^a | N.D. | N.D. | N.D. | 79,33 ^a |
| Panamá | 2,8 | 2,4 | 4,6 | 5,00 | 9,5 | 9,9 | 8,7 | 8,7 | 24,0 | 26,8 | 39,0 | 40,00 |
| Bolivia | 12,0 | 16,0 | 19,6 | 23,75 | 12,4 | 12,2 | 13,1 | 12,8 | 141,2 | 194,8 | 255,2 | 301,30 |
| Colombia | 145,4 | 148,6 | 180,4 | 226,50 | 5,8 | 6,4 | 8,4 | 8,8 | 856,0 | 955,2 | 1511,2 | 1986,00 |
| Ecuador | 24,8 | 35,2 | 44,8 | 28,00 | 8,7 | 9,2 | 9,7 | 8,3 | 217,0 | 320,3 | 427,6 | 240,00 |
| Perú | 43,0 | 39,2 | 37,0 | 37,50 | 10,2 | 12,0 | 12,9 | 10,8 | 436,2 | 468,2 | 398,6 | 405,80 |
| Venezuela | 26,8 | 36,0 | 38,4 | 38,50 | 12,0 | 9,2 | 8,0 | 9,0 | 315,6 | 320,8 | 304,6 | 346,30 |
| Barbados | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | 30,8 | 27,9 | 26,3 | 25,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,00 |
| Rep. Domin. | 22,0 | 14,2 | 16,6 ^b | 17,00 | 8,6 | 11,2 | 11,3 ^b | 10,0 | 148,0 | 159,0 | 188,2 ^b | 169,50 |
| Guayana | 1,0 | 1,0 | 1,0 ^b | N.D. | 10,0 | 10,8 | 12,9 ^b | N.D. | 10,2 | 10,8 | 14,0 ^b | N.D. |
| Haití | 30,0 | 30,8 | 33,4 | 46,00 | 3,7 | 3,8 | 4,2 | 4,4 | 110,6 | 116,8 | 140,0 | 204,00 |
| Jamaica | 3,6 | 4,2 | 3,4 | 3,50 | 2,8 | 2,5 | 6,3 | 8,8 | 9,4 | 10,4 | 17,4 | 28,75 |
| Trin/Tobago | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | 9,5 | 9,0 | 11,2 | 12,3 | 3,8 | 3,4 | 4,4 | 5,00 |
| Argentina | 20,2 | 24,4 | 22,6 | 21,50 | 11,9 | 11,5 | 11,6 | 9,5 | 289,8 | 282,0 | 263,0 | 205,00 |
| Brasil ^c | 1588,2 | 1949,2 | 2072,0 | 2147,00 | 13,7 | 14,4 | 13,4 | 11,8 | 21899,8 | 28143,8 | 27668,8 | 25265,30 |
| Chile ^c | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Paraguay ^c | 84,6 | 106,8 | 99,0 | 116,0 | 14,0 | 14,6 | 14,1 | 14,4 | 1190,4 | 1546,4 | 1392,6 | 1673,00 |
| Uruguay ^c | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |

^a1976 - No hay datos disponibles.^b1973-75 - No hay datos disponibles.^cArea sembrada no significativa o no hay producción.

N.D.: No hay datos disponibles.

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Anuarios de Producción, FAO, Roma.

CUADRO A-15.

PAPA: Area, rendimiento y producción total. Promedios de 5 años (excepto 76-79) 1961-1979

| Países | Promedio de área en producción | | | | Rendimiento promedio | | | | Producción total promedio | | | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-------|-------|-------|---------------------------|---------|---------|---------|
| | 1000 hectáreas | | | | T.H./Ha. | | | | 1000 TM | | | |
| | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-79 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-79 | 61-65 | 66-70 | 71-75 | 76-79 |
| Costa Rica | 2,80 | 3,00 | 2,40 ^b | 2,00 ^c | 7,1 | 8,7 | 10,6 | 11,8 | 21,20 | 27,80 | 26,80 | 25,00 |
| El Salvador | 1,00 | 1,00 ^a | 1,00 ^b | 1,00 ^c | 6,5 | 7,5 | 13,8 | 18,7 | 4,00 | 4,00 | 8,40 | 6,75 |
| Guatemala | 4,60 | 5,80 | 6,60 ^d | 15,25 ^e | 3,8 | 4,0 | 4,1 | 4,0 | 17,60 | 22,80 | 25,80 | 59,75 |
| Honduras | 1,00 | 1,00 | 1,00 ^d | 1,00 ^e | 4,4 | 5,6 | 8,3 | 7,0 | 2,40 | 3,00 | 4,20 | 4,75 |
| Nicaragua | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | 3,9 | 3,9 | 4,2 | 4,2 | 1,00 | 1,00 | 1,20 | 2,00 |
| México | 45,80 ^f | 38,20 ^a | 49,00 ^b | 56,75 | 8,0 | 10,9 | 11,7 | 12,7 | 365,80 | 421,40 | 577,20 | 720,50 |
| Panamá | 1,00 ^f | 1,00 ^a | 1,00 ^b | 1,00 | 9,3 | 10,1 | 10,7 | 11,8 | 6,60 | 7,20 | 10,60 | 10,50 |
| Bolivia | 125,20 | 97,60 | 114,20 | 128,50 | 4,6 | 6,1 | 6,5 | 6,0 | 566,00 | 590,00 | 742,60 | 774,00 |
| Colombia | 79,40 | 80,20 | 92,00 | 137,00 | 9,6 | 11,2 | 12,4 | 13,1 | 725,00 | 904,00 | 1140,40 | 1796,75 |
| Ecuador | 36,00 | 46,00 | 42,60 | 38,00 | 8,7 | 9,2 | 12,6 | 11,8 | 314,20 | 424,20 | 539,00 | 451,00 |
| Perú | 225,60 | 276,40 | 271,40 | 253,25 | 5,8 | 6,2 | 6,6 | 6,5 | 1486,80 | 1711,00 | 1798,60 | 1649,25 |
| Venezuela | 14,20 | 15,80 | 13,40 | 16,00 | 7,9 | 8,2 | 9,6 | 11,5 | 113,20 | 130,20 | 130,40 | 184,75 |
| Barbados | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Rep. Domin. | 1,00 | 1,40 | 1,80 | 2,00 | 12,6 | 14,4 | 12,5 | 12,9 | 9,60 | 21,00 | 24,40 | 23,00 |
| Guayana ^h | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- ^f | -- | -- | -- |
| Haití | N.D. | N.D. | 1,00 ^g | 1,00 | 16,6 | 15,6 | 14,4 | 14,7 | 4,50 ^f | 6,80 | 7,00 | 8,50 |
| Jamaica | 1,00 | 1,40 | 1,00 | 1,00 | 7,4 | 9,5 | 10,2 | 10,0 | 9,40 | 11,60 | 14,40 | 8,75 |
| Trin/Tobago | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Argentina | 179,00 | 184,20 | 131,80 | 111,75 | 9,6 | 10,7 | 13,2 | 14,7 | 1738,00 | 1984,80 | 1671,00 | 1646,00 |
| Brasil | 199,60 | 215,60 | 206,40 | 202,50 | 5,9 | 6,9 | 8,1 | 9,7 | 1178,40 | 1498,40 | 1653,80 | 1969,00 |
| Chile | 89,80 | 76,20 | 78,20 | 81,50 | 8,8 | 9,3 | 10,0 | 9,7 | 787,80 | 706,40 | 788,60 | 804,50 |
| Paraguay | 1,60 | 1,20 | 1,20 | 1,00 ^e | 3,7 | 6,3 | 4,9 | 8,5 | 6,20 | 9,20 | 3,80 | 6,25 |
| Uruguay | 22,00 | 21,20 | 24,80 | 22,25 | 4,8 | 5,1 | 5,2 | 6,0 | 103,00 | 111,00 | 127,80 | 130,75 |

^a1970 - No hay datos disponibles.^b1971 - No hay datos disponibles.^c1977-79 - No hay datos disponibles.^d1974-75 - No hay datos disponibles.^e1976 - No hay datos disponibles.^f1961 - No hay datos disponibles.^g1971-72 - No hay datos disponibles.^hArea plantada no significativa o no hay producción

N.D. No hay datos disponibles.

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Anuarios de Producción, FAO, Roma.

CUADRO A-16.

MAIZ: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción 1961-80, 1961-70 y 1971-80. (Cambio porcentual anual promedio)

| País | 1961-80 | | | 1961-70 | | | 1971-80 | | |
|--------------------------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|
| | Area | Rend. | Produc. | Area | Rend. | Produc. | Area | Rend. | Produc. |
| <u>América Central</u> | | | | | | | | | |
| Costa Rica | -2.8** | 2.5** | -0.2 | -1.4 | -1.1 | -2.5 | -3.3 | 5.1 | 1.8 |
| El Salvador | 2.2** | 3.6** | 5.8** | 4.3 | 2.8 | 7.1** | 3.8** | 1.9 | 5.7* |
| Guatemala | 0.3 | 2.9** | 3.3** | 1.1* | 2.0** | 3.1* | -3.0** | 8.5** | 5.5** |
| Honduras | 1.3** | -0.2 | 1.1** | 0.2 | 2.4** | 2.6** | 1.7* | -0.4 | 1.3 |
| Nicaragua | 1.2 | 1.1* | 2.4** | 5.7** | 0.6* | 6.8** | -2.9 | 3.6 | 0.7 |
| México | 0.8** | 0.9** | 1.7** | 1.7 | 2.2** | 4.0** | 0.8* | 0.9 | 1.7 |
| Panamá | -1.4* | 1.4** | 0.0 | -0.5 | 0.3 | -0.2 | 3.6** | 3.4** | 7.0** |
| <u>Región Andina</u> | | | | | | | | | |
| Bolivia | 0.8** | 0.4 | 1.3** | 3.0 | 1.4 | 1.7 | 1.5** | 0.0 | 1.5 |
| Colombia | -1.4** | 1.4** | 0.0 | 1.5 | 0.2 | 1.7 | -2.8* | 2.3** | -0.6 |
| Ecuador | 1.1** | 1.8** | 3.0** | 2.0** | 1.4 | 3.4** | 0.8 | 3.7* | 4.5 |
| Perú | 0.3 | 0.8* | 1.1* | 1.1 | 2.2** | 3.3** | -1.2 | -0.7 | -1.9 |
| Venezuela | -0.2 | 2.1** | 1.9* | 5.2** | 0.4 | 5.6** | -2.7 | 6.3** | 3.6 |
| <u>El Caribe</u> | | | | | | | | | |
| Rep. Domin. | -1.9** | 1.3* | -0.5 | -2.7* | 1.1 | -1.6 | -2.6* | 3.0 | 0.5 |
| Guayana | 8.5** | -0.3 | 8.2** | 6.7* | 0.0 | 6.7* | 2.6 | -0.2 | 2.4 |
| Haití | -1.4** | 1.4* | 0.0 | 0.4 | 0.1 | 0.5 | -2.1 | 2.4 | 0.3 |
| Jamaica | 8.4** | -0.7 | 7.7** | -3.6 | 3.2 | -0.4 | 14.2** | 1.1 | 15.2** |
| Trin/Tobago ^a | | | | | | | | | |

CUADRO A-16. Continúa

| País | 1961-80 | | | 1961-70 | | | 1971-80 | | |
|---------------------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|
| | Área | Rend. | Produc. | Área | Rend. | Produc. | Área | Rend. | Produc. |
| <u>Cono del Sur</u> | | | | | | | | | |
| Argentina | -0.4 | 3.2** | 2.8** | 4.2** | 2.8* | 7.0** | -4.6** | 3.6 | -1.0 |
| Brasil | 2.4** | 1.1** | 3.5** | 3.9** | 0.9 | 4.8** | 1.5* | 1.1 | 2.6* |
| Chile | 1.7** | 1.8* | 3.5** | -2.0 | 6.8* | 4.0 | 4.5** | 0.0 | 4.5 |
| Paraguay | 5.3** | 0.9* | 6.2** | 7.1** | -0.3 | 6.8* | 4.8** | 2.2* | 7.0** |
| Uruguay | -3.2** | 3.0* | -0.2 | -3.4 | -0.4 | -3.8 | -5.9** | -1.1 | -7.0 |

FUENTE: Tasas calculadas en base a los datos suministrados por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

^a Área sembrada no significativa o no hay producción.

^b Estadísticamente significativa al 5%.

^c Estadísticamente significativa al 1%.

CUADRO A-17.

ARROZ: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción 1961-80, 1961-70 y 1971-80. (Cambio porcentual anual promedio)

| País | 1961-80 | | | 1961-70 | | | 1971-80 | | |
|------------------------|---------|-------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|
| | Área | Rend. | Produc. | Área | Rend. | Produc. | Área | Rend. | Produc. |
| <u>América Central</u> | | | | | | | | | |
| Costa Rica | 2.4** | 3.6** | 5.9** | 1.7 | 3.5** | 5.2** | 8.5** | -1.4 | 7.1* |
| El Salvador | 0.6 | 2.5** | 3.1* | 6.5 | 5.7** | 12.0* | 2.1 | -2.1 | 0.1 |
| Guatemala | 3.8** | 2.0 | 5.8** | 4.2 | 3.1** | 7.2** | -4.6 | -3.0 | -7.6 |
| Honduras | 2.2 | 2.1 | 4.4 | -8.8 | -3.1* | -11.5 | 5.7** | 12.5** | 18.3** |
| Nicaragua | -0.3 | 2.2** | 1.9 | 2.1 | 6.5** | 8.7** | -4.8 | -2.3 | -7.1 |
| México | 0.6 | 1.4** | 2.0* | 1.3 | 2.3* | 3.6* | -2.2 | 0.7 | -1.5 |
| Panamá | -0.5 | 2.2** | 1.7* | 1.4 | 2.8** | 4.1** | -0.4 | -0.7 | -1.1 |
| <u>Región Andina</u> | | | | | | | | | |
| Bolivia | 4.2** | 0.8* | 5.0** | 7.0** | 1.3 | 8.3** | 0.8 | 0.0 | 0.7 |
| Colombia | 2.2** | 5.4** | 7.6** | -0.3 | 4.8** | 4.5** | 5.6** | 1.8** | 7.4** |
| Ecuador | 0.5 | 1.8** | 2.3** | -2.6 | 3.1* | 0.5 | 4.7* | -2.4 | 2.3 |
| Perú | 2.2** | 0.0 | 2.2* | 4.7* | 0.0 | 4.7 | -2.7* | -0.4 | -3.2 |
| Venezuela | 4.1** | 4.2** | 8.3** | 8.5** | 3.2* | 11.7** | 9.0* | 6.9* | 15.9* |
| <u>El Caribe</u> | | | | | | | | | |
| Rep. Domin. | 3.5** | 2.3** | 5.7** | 5.1** | 2.1 | 7.2** | 8.1** | -1.6 | 6.5** |
| Guayana | -0.1 | 0.6 | 0.4 | 2.3 | -4.0** | -1.7 | 1.6 | 3.9* | 5.5 |
| Haití | -1.0 | 3.3* | 2.3** | 5.0** | -0.7** | 4.2** | -1.0 | -0.4 | -1.4 |
| Jamaica | 1.2 | 0.4 | 1.6 | -16.5** | -6.5* | -23.0** | 21.8** | 6.9* | 28.7** |
| Trin/Tobago | 4.4** | 0.8 | 5.2** | -3.4** | 3.2** | -0.2 | 8.8** | 0.4 | 8.4** |

CUADRO A-17. Continúa

| País | 1961-80 | | | 1961-70 | | | 1971-80 | | |
|-----------------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|
| | Área | Rend. | Produc. | Área | Rend. | Produc. | Área | Rend. | Produc. |
| <u>Cono Sur</u> | | | | | | | | | |
| Argentina | 4.0** | -0.6 | 3.4** | 7.5** | 2.1** | 9.6** | 3.4** | -3.0** | 0.4 |
| Brasil | 2.7** | -0.8* | 1.9** | 4.3** | -2.2** | 2.1 | 2.7** | 2.2** | 4.9** |
| Chile | 0.0 | 1.5* | 1.6 | -4.3 | -0.3 | -4.4 | 8.5* | 1.2 | 9.7 |
| Paraguay | 10.9** | -1.3** | 9.5** | 9.3* | -0.9 | 8.2 | 7.3** | -0.3 | 7.0** |
| Uruguay | 6.8** | 1.7** | 8.6** | 9.3** | 1.6 | 11.0** | 9.7** | 0.4 | 10.0** |

FUENTE: Tasas calculadas en base a los datos suministrados por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

*Significativa al 5%.

**Significativa al 1%.

CUADRO A-18.

TRIGO. Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción 1961-80, 1961-70 y 1971-80. (Cambio porcentual anual promedio)

| País | 1961-80 | | | 1961-70 | | | 1971-80 | | |
|--------------------------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|
| | Área | Rend. | Produc. | Área | Rend. | Produc. | Área | Rend. | Produc. |
| <u>América Central</u> | | | | | | | | | |
| Costa Rica ^a | | | | | | | | | |
| El Salvador ^a | | | | | | | | | |
| Guatemala | 3.0** | -0.1 | 2.9** | -2.7 | 3.6** | 0.9 | 7.0** | -2.0 | 5.0* |
| Honduras ^a | | | | | | | | | |
| Nicaragua ^a | | | | | | | | | |
| México | -0.4 | 3.1** | 2.7** | -1.0 | 4.3** | 3.3 | 0.3 | 2.7* | 3.1 |
| Panamá ^a | | | | | | | | | |
| <u>Region Andina</u> | | | | | | | | | |
| Bolivia | -0.3 | 2.2** | 1.8* | -3.3 | 3.6 | 0.3 | 2.1* | -2.0 | 0.1 |
| Colombia | -8.7** | 2.2** | -6.5** | -11.3** | 3.1* | -8.3** | -8.5* | 1.5 | -7.0 |
| Ecuador | -5.7** | 0.2 | -5.5** | 0.6 | -0.4 | 0.2 | -13.2** | 1.1 | -12.1** |
| Peru | -2.2** | 0.2 | -2.0** | -0.9 | -1.3* | -2.3** | -52.** | 0.1 | -5.1* |
| Venezuela ^a | | | | | | | | | |
| <u>El Caribe</u> | | | | | | | | | |
| Rep. Domin. ^a | | | | | | | | | |
| Guayana ^a | | | | | | | | | |
| Haiti ^a | | | | | | | | | |
| Jamaica ^a | | | | | | | | | |
| Trin/Tobago ^a | | | | | | | | | |

CUADRO A-18. Continúa

| País | 1961-80 | | | 1961-70 | | | 1971-80 | | |
|-----------------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|
| | Área | Rend. | Produc. | Área | Rend. | Produc. | Área | Rend. | Produc. |
| <u>Cono Sur</u> | | | | | | | | | |
| Argentina | -0.3 | 1.1 | 0.8 | 0.5 | -2.5 | -2.0 | 0.8 | 2.5* | 3.3 |
| Brasil | 16.0** | 0.9 | 16.9** | 19.9** | 3.9 | 23.8** | 7.2** | 0.3 | 7.5 |
| Chile | -1.7** | 0.5 | -1.2 | -0.6 | 3.2** | 2.6** | -2.2 | 2.1 | -0.1 |
| Paraguay | 7.9** | 2.0* | 9.9** | 19.4** | 3.7 | 23.1** | 0.7 | 4.4 | 5.1 |
| Uruguay | -2.1 | 0.4 | -1.7 | -1.4 | 0.6 | -0.9 | -0.6 | 0.2 | -0.4 |

FUENTE: Tasas calculadas en base a los datos suministrados por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

^aÁrea sembrada no significativa o no hay producción.

*Significativa al 5%.

**Significativa al 1%.

CUADRO A-19.

FRIJOLES: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción 1961-79, 1961-70 y 1971-79. (Cambio porcentual anual promedio)

| País | 1961-79 | | | 1961-70 | | | 1971-79 | | |
|-------------------------------------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|
| | Area | Rend. | Produc. | Area | Rend. | Produc. | Area | Rend. | Produc. |
| <u>América Central</u> | | | | | | | | | |
| Costa Rica | -5.0** | 2.3** | -2.7* | -7.3** | 1.2** | -5.7* | 3.1 | 0.3 | 3.9 |
| El Salvador | 4.7** | 0.5 | 5.2** | 3.3 | 1.0 | 4.1* | 3.8** | -0.1 | 3.7* |
| Guatemala | 4.0** | -0.3 | 3.7** | 5.2** | 0.1 | 5.4** | 4.8** | -2.2 | 2.6* |
| Honduras | -1.3 | -1.7* | -3.0* | -0.7 | 4.3** | 3.6* | -4.6 | -6.0** | -10.6** |
| Nicaragua | 1.8** | -0.5 | 1.2 | 4.5** | 1.5* | 6.0** | 0.4 | 0.1 | 0.5 |
| México | -1.2* | 2.3** | 1.1* | 0.9 | 2.1* | 3.1* | -1.2 | 2.4 | 1.2 |
| Panamá | -3.6** | -0.3 | -4.2** | -3.1 | 2.0* | -0.9 | -1.4 | 2.6 | 1.9 |
| <u>Region Andina</u> | | | | | | | | | |
| Bolivia | -5.2* | 4.4** | -1.2 | 7.7* | -3.0 | 3.9* | -16.5** | 10.4** | -10.4** |
| Colombia | 2.7** | 1.4** | 4.1** | 2.6 | -2.1** | 0.5 | 2.2 | 1.1 | 3.3 |
| Ecuador | 0.9 | 0.0 | 0.9 | 7.6** | 0.3 | 7.9** | -3.4 | 3.6 | 0.4 |
| Perú | 2.5** | -1.3** | 1.2 | 7.7** | -2.4** | 5.3** | 2.1 | 0.9 | 3.0 |
| Venezuela | -1.0 | 0.0 | -0.9 | 2.7* | -4.2** | -1.5 | -3.1 | 5.3** | 2.3 |
| <u>El Caribe</u> | | | | | | | | | |
| Rep. Domin. Guayana ^a | 2.9** | 0.4 | 3.4** | 3.5 | -0.5 | 3.2** | 6.5* | -2.3 | 4.2 |
| Haití Jamaica ^a | 4.5** | -3.4* | 1.1 | 2.8 | 1.8 | 4.6 | 12.8** | -15.7* | -2.9 |
| Trin/Tobago ^a | | | | | | | | | |

CUADRO A-19. Continúa

| País | 1961-79 | | | 1961-70 | | | 1971-79 | | |
|-----------------|---------|--------|---------|---------|-------|---------|---------|--------|---------|
| | Area | Rend. | Produc. | Area | Rend. | Produc. | Area | Rend. | Produc. |
| <u>Cono Sur</u> | | | | | | | | | |
| Argentina | 12.6** | 0.0 | 12.6** | 6.1* | -5.3* | 0.9 | 16.6** | 1.6 | 18.2** |
| Brasil | 2.7** | -1.0** | 0.8 | 3.8** | -0.3 | 3.5** | 2.5** | -4.0** | -1.5 |
| Chile | 1.9 | 0.1 | 2.0* | -5.7** | 2.6* | -2.9 | 6.1** | 0.3 | 6.4* |
| Paraguay | 7.6** | 0.4 | 8.0** | 8.4** | -2.5* | 5.5* | 9.4** | 2.6 | 12.0** |
| Uruguay | -1.5 | -1.2* | -2.1 | -6.2** | -4.0* | -10.5** | 2.6* | 2.2** | 6.7** |

FUENTE: Tasas calculadas en base a datos de los Anuarios de producción de FAO.

^aArea sembrada no significativa o no hay producción.

*Significativa al 5%.

**Significativa al 1%.

CUADRO A-20.

YUCA: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción 1961-79, 1961-70 y 1971-79. (Cambio porcentual anual promedio)

| País | 1961-79 | | | 1961-70 | | | 1971-79 | | |
|------------------------|---------|--------------------|--------------------|---------|-------|---------|---------|--------|---------|
| | Area | Rend. | Produc. | Area | Rend. | Produc. | Area | Rend. | Produc. |
| <u>América Central</u> | | | | | | | | | |
| Costa Rica | -1.5 | 4.0** | 2.9** | 3.9* | 2.4 | 7.2** | -5.4* | 9.2** | 6.2** |
| El Salvador | 0.6 | 2.2** | 4.0** | 2.9 | 0.8 | 6.5** | -4.6 | -1.2 | -0.7 |
| Guatemala | 3.9** | -0.6** | 3.8** | 3.8 | 0.1 | 5.5** | 6.8** | -1.2** | 2.2** |
| Honduras | -0.1 | -5.3* | -5.6* | 2.8** | 5.9** | 7.8** | -7.3* | -15.8* | -23.6** |
| Nicaragua | 4.3** | 0.1 | 4.7** | 4.3** | 0.6** | 5.7** | 7.8** | -0.6* | 6.5** |
| México | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.S.D. | N.S.D. | N.S.D. |
| Panamá | 5.4** | -0.7 | 4.3** | -2.2 | 1.4 | 2.1 | 2.6* | 0.0 | 0.7* |
| <u>Región Andina</u> | | | | | | | | | |
| Bolivia | 4.9** | 0.3 | 5.2** | 6.6** | -0.7 | 5.9** | 4.5** | -0.8 | 3.6** |
| Colombia | 3.0** | 3.0** | 6.0** | 0.0 | 1.7 | 1.7 | 5.9** | 0.2 | 6.1** |
| Ecuador | 1.6 | -0.2 | 1.4 | 6.0** | 0.9 | 6.8** | -8.1* | -3.4 | -11.5* |
| Perú | -0.0** | 0.7 | -1.4 | -1.2 | 2.7** | 1.5 | 0.5 | -3.2** | 0.3 |
| Venezuela | 2.4** | -2.1** | 0.3 | 4.8* | -4.6* | 0.2 | -0.3 | 2.3** | 2.0 |
| <u>El Caribe</u> | | | | | | | | | |
| Rep. Domin. | -0.9 | 2.2 | 1.3** | -7.3 | 9.0* | 1.7** | 0.2 | -2.1** | -2.1* |
| Guayana | N.D. | 2.5** ^b | 2.7** ^b | N.D. | 1.7* | 1.2 | N.D. | N.D. | N.D. |
| Haití | 2.5** | 1.3** | 3.8** | 0.6* | 0.7* | 1.3* | 6.7* | 1.2** | 7.9** |
| Jamaica | -1.3 | 8.5** | 7.3** | 2.6 | -1.5 | 1.5 | -1.2 | 11.2* | 8.9* |
| Trin/Tobago | N.D. | 1.9** | 2.1** | N.D. | -1.4 | -2.4 | N.D. | 3.0* | 4.5* |

CUADRO A-20.

| País | 1961-79 | | | 1961-70 | | | 1971-79 | | |
|----------------------|---------|--------|---------|---------|-------|---------|---------|--------|---------|
| | Area | Rend. | Produc. | Area | Rend. | Produc. | Area | Rend. | Produc. |
| Cono Sur | | | | | | | | | |
| Argentina | 0.4 | -1.2* | -0.8 | 4.0** | -0.0* | 3.2** | -1.8 | -2.4 | -4.2 |
| Brasil | 2.1** | -1.0** | 1.1 | 4.3** | 1.2** | 5.5** | 0.6 | -3.0** | -2.4* |
| Chile ^a | | | | | | | | | |
| Paraguay | 2.1** | 0.0 | 2.1** | 5.7** | 0.5 | 6.3** | 2.5 | 0.5 | 3.0 |
| Uruguay ^a | | | | | | | | | |

FUENTE: Tasas calculadas en base a datos de los anuarios de producción de FAO.

^aArea plantada no significativa o no hay producción.

^b1973-79 - No hay datos disponibles.

N.D.: No hay datos disponibles.

N.S.D.: No hay datos suficientes.

*Significativa al 5%.

**Significativa al 1%.

CUADRO A-21.

PAPA: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción 1961-79, 1961-70 y 1971-79. (Cambio porcentual anual promedio)

| País | 1961-79 | | | 1961-70 | | | 1971-79 | | |
|--------------------------|------------------|---------------------|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|------------------|-------|---------|
| | Area | Rend. | Produc. | Area | Rend. | Produc. | Area | Rend. | Produc. |
| <u>América Central</u> | | | | | | | | | |
| Costa Rica | -2.3** | 3.6** | 1.3 | 2.2 | 4.0** | 6.8** | -4.7* | 2.4** | -2.4 |
| El Salvador | 0.0 ^a | 7.6** | 3.3 | 0.0 ^b | 2.9 | 0.0 | 0.0 ^c | 10.0* | -2.5 |
| Guatemala | 7.1** | 0.4 | 7.5** | 4.6** | 1.9* | 6.2** | 14.9** | -0.7 | 14.9** |
| Honduras | 0.0 | 4.0** | 4.1** | 0.0 | 7.3* | 4.7* | 0.0 ^d | -1.6 | 5.2 |
| Nicaragua | N.D. | 0.6* | 4.3** | N.D. | 0.6 | 0.0 | N.D. | 0.0 | 11.5** |
| México | 1.6* | 3.3** | 4.9** | -3.2* | 6.3** | 3.1 | 4.5* | 1.8** | 6.3** |
| Panamá | 0.0 ^e | 1.8** | 4.7** | 0.0 ^f | 2.7 | 5.6 | 0.0 ^g | 1.3 | 2.6 |
| <u>Region Andina</u> | | | | | | | | | |
| Bolivia | 0.3 | 2.1* | 2.4* | -5.1** | 6.3** | 1.1 | 3.1** | -1.7 | 1.4 |
| Colombia | 3.4** | 2.7** | 6.1** | 0.0 | 5.5 | 5.4* | 8.1** | 1.1 | 9.2** |
| Ecuador | 0.3 | 2.7** | 3.0** | 4.9** | 1.7 | 6.7** | -2.9 | -1.1* | -4.0 |
| Perú | 0.0 | 0.9** | 0.9* | 1.6* | 1.4** | 3.0** | -1.4* | -0.3 | -1.7 |
| Venezuela | 0.6 | 2.7** | 3.2** | 2.9 | 0.9 | 3.8 | 3.6** | 5.0** | 8.5** |
| <u>El Caribe</u> | | | | | | | | | |
| Rep. Domin. ^k | 4.7** | 2.1 | 8.7** | 6.7* | 10.5 | 25.2** | 0.0 | 0.5 | -2.0 |
| Guayana ^k | | | | | | | | | |
| Haití | 0.0 ^h | -1.0** ^j | 4.8** ^j | N.D. | -1.2 ^j | 9.8** ^j | 0.0 ⁱ | 0.3 | 4.1** |
| Jamaica | -0.8 | 2.1* | 0.3 | 1.7 | 4.7 | 1.3 | 0.0 | -0.7 | -8.2* |
| Trín/Tobago ^k | | | | | | | | | |

CUADRO A-21. Continúa

| País | 1961-79 | | | 1961-79 | | | 1971-79 | | |
|-----------------|-------------------|-------|---------|---------|-------|---------|-------------------|--------|---------|
| | Area | Rend. | Produc. | Area | Rend. | Produc. | Area | Rend. | Produc. |
| <u>Cono Sur</u> | | | | | | | | | |
| Argentina | -3.4** | 3.2** | -0.2 | 1.4 | 3.1 | 4.5 | -4.4* | 4.2 | -0.2 |
| Brasil | 0.0 | 3.4** | 3.4** | 1.6** | 2.9** | 4.6** | -1.2 | 4.6** | 3.3** |
| Chile | -0.6 | 0.7 | 0.1 | -2.8** | 0.2 | -2.6** | 1.1 | 0.1 | 1.2 |
| Paraguay | -2.5 ^f | 4.3* | -1.1 | -3.4 | 6.6 | 6.7 | -4.6 ^f | 14.7** | 10.6* |
| Uruguay | 0.6 | 1.0 | 1.8 | 0.4 | 0.8 | 1.3 | -2.1 | 1.1 | -0.8 |

FUENTE: Tasas calculadas en base a datos de los anuarios de producción de FAO.

^a1970-71 y 1977-79 - No hay datos disponibles.

^b1970 - No hay datos disponibles.

^c1971 y 1977-79 - No hay datos disponibles.

^d1974 y 1975-76 - No hay datos disponibles.

^e1961 y 1970-71 - No hay datos disponibles.

^f1961 y 1970 - No hay datos disponibles.

^g1971 - No hay datos disponibles.

^h1961-72 - No hay datos disponibles.

ⁱ1971-72 - No hay datos disponibles.

^j1961 - No hay datos disponibles.

^kArea plantada no significativa.

*Significativa al 5%.

**Significativa al 1%.

CUADRO A-22.

MAIZ: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción. Clasificadas de acuerdo a la fuente(s) de aumento significativo en la producción

| País | (Cambio porcentual anual promedio) | | |
|--|------------------------------------|-------------|------------|
| | Area | Rendimiento | Producción |
| <u>Debido a cambios significativos en el rendimiento</u> | | | |
| Guatemala | 0.3 | -2.9** | 3.3** |
| Nicaragua | 1.2 | 1.1* | 2.4** |
| Perú | 0.3 | 0.8* | 1.1* |
| Venezuela | -0.2 | 2.1** | 2.9* |
| Argentina | -0.4 | 3.2** | 2.8** |
| <u>Debido a aumentos significativos en el área</u> | | | |
| Honduras | 1.3** | -0.2 | 1.1** |
| Guayana | 8.5** | -0.3 | 8.2** |
| Jamaica | 8.4** | -0.7 | 7.7** |
| Bolivia | 0.8** | 0.4 | 1.3** |
| <u>Debido a aumentos significativos en el área y rendimiento</u> | | | |
| El Salvador | 2.2** | 3.6** | 5.8** |
| México | 0.8** | 0.9** | 1.7** |
| Ecuador | 1.1** | 1.8** | 3.0** |
| Brasil | 2.4** | 1.1** | 3.5** |
| Chile | 1.7** | 1.8* | 3.5** |
| Paraguay | 5.3** | 0.9* | 6.2** |

FUENTE: Derivado del Cuadro A-16.

*Significativa al 5%.

**Significativa al 1%.

CUADRO A-23.

ARROZ: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción.
Clasificadas de acuerdo a la fuente(s) de aumento
significativo en la producción

| País | (Cambio porcentual anual promedio) | | |
|--|------------------------------------|-------------|------------|
| | Area | Rendimiento | Producción |
| <u>Debido a cambios significativos en el rendimiento</u> | | | |
| El Salvador | 0.6 | 2.5** | 3.1* |
| México | 0.6 | 1.4** | 2.0* |
| Panamá | -0.5 | 2.2** | 1.7* |
| Ecuador | 0.5 | 1.8** | 2.3** |
| Haití | -1.0 | 3.3* | 2.3** |
| <u>Debido a aumentos significativos en el área</u> | | | |
| Guatemala | 3.8** | 2.0 | 5.8** |
| Perú | 2.2** | 0.0 | 2.2* |
| Trinidad y Tobago | 4.4** | 0.8 | 5.2** |
| Argentina | 4.0** | -0.6 | 3.4** |
| Brasil | 2.7** | -0.8* | 1.9** |
| Paraguay | 10.9** | -1.3** | 9.5** |
| <u>Debido a aumentos significativos en el área y rendimiento</u> | | | |
| Costa Rica | 2.4** | 3.6** | 5.9** |
| Bolivia | 4.2** | 0.8* | 5.0* |
| Colombia | 2.2** | 5.4** | 7.6** |
| Venezuela | 4.1** | 4.2** | 8.3** |
| República Dominicana | 3.5** | 2.3** | 5.7** |
| Uruguay | 6.8** | 1.7** | 8.6** |

FUENTE: Derivado del Cuadro A-17.

*Significativa al 5%.

**Significativa al 1%.

CUADRO A-24.

TRIGO: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción.
 Clasificadas de acuerdo a la fuente(s) de aumento
 significativo en la producción

| (Cambio porcentual anual promedio) | | | |
|--|--------|-------------|------------|
| País | Area | Rendimiento | Producción |
| <u>Debido a cambios significativos en el rendimiento</u> | | | |
| México | -0.4 | 3.1** | 2.7** |
| Bolivia | -0.3 | 2.2** | 1.8* |
| <u>Debido a aumentos significativos en el área</u> | | | |
| Guatemala | 3.0** | -0.1 | 2.9** |
| Brasil | 16.0** | 0.9 | 16.9** |
| <u>Debido a aumentos significativos en el área y rendimiento</u> | | | |
| Paraguay | 7.9** | 2.0* | 9.9** |

FUENTE: Derivado del Cuadro A-18.

*Significativa al 5%.

**Significativa al 1%.

CUADRO A-20.

FRIJOLES: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción.
Clasificadas de acuerdo a la fuente(s) de aumento
significativo en la producción

| País | (Cambio porcentual anual promedio) | | |
|--|------------------------------------|-------------|------------|
| | Area | Rendimiento | Producción |
| <u>Debido a cambios significativos en el rendimiento</u> | | | |
| México | -1.2* | 2.3** | 1.1* |
| <u>Debido a aumentos significativos en el área</u> | | | |
| El Salvador | 4.7** | 0.5 | 5.2** |
| Guatemala | 5.0** | -0.3 | 3.7** |
| República Dominicana | 2.9** | 0.4 | 3.4** |
| Argentina | 12.6** | 0.0 | 12.6** |
| Paraguay | 7.6** | 0.4 | 8.0** |
| <u>Debido a aumentos significativos en el área y rendimiento</u> | | | |
| Colombia | 2.7** | 1.4** | 4.1** |

FUENTE: Derivado del Cuadro A-19.

*Significativo al 5%.

**Significativo al 1%.

CUADRO A-26.

YUCA: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción.
Clasificadas de acuerdo a la fuente(s) de
aumento significativo en la producción

| (Cambio porcentual anual promedio) | | | |
|--|-------------------|--------------------|--------------------|
| País | Area | Rendimiento | Producción |
| <u>Debido a cambios significativos en el rendimiento</u> | | | |
| Costa Rica | -1.5 | 4.0** | 2.9** |
| El Salvador | 0.6 | 2.2** | 4.0** |
| Guayana | N.D. ^a | 2.5** ^b | 2.7** ^b |
| Jamaica | -1.3 | 8.5** | 7.3** |
| Trinidad y Tobago | N.D. | 1.9** | 2.1** |
| <u>Debido a aumentos significativos en el área</u> | | | |
| Guatemala | 3.9** | -0.6** | 3.8** |
| Paraguay | 2.1** | 0.0 | 2.1** |
| Nicaragua | 4.3** | 0.1 | 4.7** |
| Panamá | 5.4** | -0.7 | 4.3** |
| Bolivia | 4.9** | 0.3 | 5.2** |
| <u>Debido a aumentos significativos en el área y rendimiento</u> | | | |
| Colombia | 3.0** | 3.0** | 6.0** |
| Haití | 2.5** | 1.3** | 3.8** |

FUENTE: Derivado del Cuadro A-20.

^aN.D. - No hay datos disponibles.

^b1973-1979 - No hay datos disponibles.

*Significativa al 5%.

**Significativa al 1%.

CUADRO A-27.

PAPA: Tasas de crecimiento anual del área, rendimiento y producción. Clasificadas de acuerdo a la fuente(s) de aumento significativo en la producción

| País | (Cambio porcentual anual promedio) | | |
|--|------------------------------------|-------------|------------|
| | Área | Rendimiento | Producción |
| <u>Debido a cambios significativos en el rendimiento</u> | | | |
| Honduras | 0.0 | 4.0** | 5.1** |
| Nicaragua | N.D. ^a | 0.6* | 4.3** |
| Panamá | 0.0 ^b | 1.8** | 4.7** |
| Bolivia | 0.3 | 2.1* | 2.4* |
| Ecuador | 0.3 | 2.7** | 3.0** |
| Perú | 0.0 | 0.9** | 0.9* |
| Venezuela | 0.6 | 2.7** | 3.2** |
| Brasil | 0.0 | 3.4** | 3.4** |
| <u>Debido a aumentos significativo en el área</u> | | | |
| Guatemala | 7.1** | 0.4 | 7.5** |
| República Dominicana | 4.7** | 2.1 | 8.7** |
| <u>Debido a aumentos significativos en el área y rendimiento</u> | | | |
| México | 1.6* | 3.3** | 4.9** |
| Colombia | 3.4** | 2.7** | 6.1** |

FUENTE: Derivado del Cuadro A-21.

^aN.D.: No hay datos disponibles.

^b1961 y 1971 - No hay datos disponibles.

*Significativa al 5%.

**Significativa al 1%.

APENDICE II.

CARTA DEL DR. ROBERT D. OSLER

y

PRESENTACION POR EL DR. ROBERT D. HAVENER EN MANILA

Partes de una Carta del Dr. Robert D. Osler

CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO

Nov. 20, 1980

Dr. Henry Fortmann
528 Clarence Ave.
State College, PA 16801

Estimado Hank:

Primero, nosotros reconocemos que la investigación es solamente un elemento en el incremento de la producción. Otros elementos también juegan un papel crítico como es el acceso de los finqueros a los insumos e información y la situación del mercado de productos. Virtualmente para cada país en Latinoamérica, por cierto en el mundo en desarrollo, su producción está limitada por una u otra de estas consideraciones. Sin embargo, nosotros creemos que la investigación en tecnología puede hacer una diferencia en la producción. Nuestra respuesta a su carta, por lo tanto, se concentra en la dimensión de la investigación.

Usted recordará que la investigación en maíz y trigo ha sido tomada por la mayoría de los países de la región, y que los dos cultivos tienen larga historia de investigación en América Latina y que los programas nacionales de estos países son responsables del desarrollo de tecnología y de preparar recomendaciones. Nosotros les damos asistencia en este esfuerzo. Hemos encontrado que nuestra asistencia es más efectiva cuando es hecha desde la perspectiva de regiones de producción. En los casos donde hemos puesto personal a trabajar directamente con los programas nacionales como en Ecuador por ejemplo (enanismo amarillo de la cebada, y roya lineal en trigo -- Dubin -- y maíz harinoso -- Taba) sus esfuerzos están organizados alrededor de problemas de importancia regional o global. Con esto como nuestra perspectiva de investigación, parece ser más apropiado el dar la respuesta a su carta en los mismos términos.

Empezando con mejoramiento varietal, el CIMMYT ha categorizado las dos mayores regiones productoras de maíz y trigo de América Latina en base a problemas de enfermedades y de insectos. Para maíz hay esencialmente cuatro regiones y dos clases de problemas, uno requiere continua vigilancia y el segundo concentrada atención. Estas regiones y problemas son presentados en el Cuadro 1 seguidamente.

Es importante notar (en Cuadro 1) que las zonas bajas serán el principal centro de trabajo de la red mundial en achaparramiento.

Nuestro programa de trigo ha formado dos regiones en América Latina, una en el cono sur y la otra en la región andina. Ellos trabajan con tres cultivos, por lo tanto el cuadro (ver Cuadro 2) es un poquito más complicado.

Es importante notar que la región Andina y la región del Cono Sur serán los principales centros de trabajo en enfermedades para el mundo entero.

CUADRO 1.
Problemas en mejoramiento de maíz por regiones
productoras de América Latina

| | R | LB | ER | SR | DM | ST | B | FAW | CEW |
|--|---|----|----|----|----|----|---|-----|-----|
| Región Andina | 1 | 1 | 2 | 1 | | | 2 | | 2 |
| Central/América del Sur zonas altas | 1 | 1 | 2 | 1 | | | | | |
| Central/América del Sur zonas bajas | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2* | | 2 | |
| América del Sur (sur del Amazonas) | | 1 | 1 | 1 | | | | | |

R = roya

LB = quemadura de hoja (*Helminthosporium*)

ER = pudriciones de mazorca

SR = pudrición del tallo

DM = mildew velloso

ST = achaparramiento

B = barrenadores

FAW = gusano cogollero

CEW = gusano de la mazorca

1 = continua vigilancia

2 = necesitan concentrada atención

*Especial esfuerzo por la red de trabajo global.

CUADRO 2.

Problemas en cebada, durum y mejoramiento de trigos
harineros para regiones productoras de América Latina

| | —— Royas —— | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------|----|----|----|---|----|----|---|---|----|----|
| | SM | SP | LF | S | H | B | F | M | T | R | A |
| Región Andina | | | | | | | | | | | |
| Cebada ¹ | 1 | 1 | 1 | | 1 | 2* | | 1 | | | |
| Durum | | 2* | | | | 1* | | | | 1 | 1 |
| Pan | 1 | 2 | 1 | 2* | 1 | 2* | | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Cono Sur | | | | | | | | | | | |
| Cebada | | 2* | 1 | | 1 | 2* | | 1 | | | |
| Durum | | 1 | | 1 | | 1 | 2* | | | 1 | |
| Pan | 2 | 1 | 2 | 2* | 2 | 2* | 2* | 1 | 1 | 2* | 2* |

SM = roya del tallo

SP = roya lineal

LF = roya de la hoja

S = *Septoria*

H = *Helminthosporium*

B = enanismo amarillo de la cebada

F = *Fusarium*

M = carbón

T = tizón

R = pudriciones de la raíz

A = toxicidad de aluminio

1 = vigilancia

2 = esfuerzos concentrados

¹ Cebada también requiere continua vigilancia para el *Rhynchosporium* y para carbón en ambas regiones.

*Especiales esfuerzos por la red global de trabajo.

Reconociendo que las prácticas culturales limitán la producción tenemos miembros en las regiones para trabajar en los problemas agronómicos con los programas nacionales. Nuevamente, mientras su trabajo es de localización específica, éste es diseñado para servir en áreas mucho más grandes. Esto es llevado a cabo de dos maneras. Primero, el trabajo es un punto de partida para programas de capacitación, y segundo, refina las prácticas, las cuales pueden ser usadas en otros lugares. Como también, por supuesto, el resultado puede ser usado en la formulación de recomendaciones.

Debe ser enfatizado que una gran parte del trabajo agronómico se realiza en parcelas pertenecientes a los finqueros y la mayoría de este trabajo se realiza en colaboración con nuestros programas regionales en economía.

El personal de nuestro programa regional en economía trabaja en estrecha relación con biólogos y economistas de programas nacionales. Su trabajo está orientado a refinar y a demostrar procedimientos mediante los cuales se puedan facilitar los esfuerzos de programas nacionales concernientes con la investigación en las fincas. Mucho de este trabajo es reforzado con contribuciones de agrónomos del departamento de maíz y trigo del CIMMYT. Nuevamente, mientras el trabajo es directamente útil al país al cual pertenece el programa, en la medida que éste aumenta la utilidad del procedimiento tiene implicaciones para otros programas en América Latina y en el mundo.

Con respecto a las otras preguntas, nuestra colaboración en la solución de los problemas, varía de país a país, dependiendo de la naturaleza de estos y de las circunstancias de los programas de investigación. Como es conocido, los programas de investigación alrededor del mundo, están abrumados con un número de problemas, tales como la escasez de personal entrenado, inadecuado apoyo económico, inadecuada infraestructura, pocos incentivos, obstáculos burocráticos y otros más. Los programas de investigación en América Latina sufren estos mismos problemas en grados variables. Sin embargo, tenemos la impresión que las cosas están mejor en América Latina que en muchos otros lugares. De cualquier manera nuestras relaciones de trabajo varían, pero sobre todo creemos que los rangos de cooperación van de buenos a excelentes.

Por lo conversado aquí, y lo mencionado en párrafos anteriores, nosotros no estamos en el negocio de la transferencia tecnológica per se. Nosotros proveemos a los programas nacionales con germoplasma, con adiestramiento, con procedimientos, con información y consultoría. Ellos formulan tecnologías. En la mayoría de los casos, pensamos que el intercambio entre los programas nacionales y el CIMMYT se desarrolla normalmente. Además el CIMMYT asiste en la transferencia de ideas y tecnología de un país a otro a través de sus programas regionales. Esto ocurre de dos maneras: los programas regionales fomentan talleres lo que fomenta el intercambio directo entre los especialistas de los países en la región y el personal regional lleva ideas de un lugar a otro en el desarrollo normal de su trabajo.

La comunicación y el intercambio son generalmente buenos. Hay ocasiones en las cuales deberíamos desear que las cosas se muevan más rápidamente. Yo siento, sin embargo que no debemos hacer gran cosa de estos episodios. Ellos son usualmente de corta vida. Cualquier clamor de nuestro lado podría comprometer las relaciones de trabajo y esas relaciones son la vida del CIMMYT.

Los problemas que existen en la transferencia de la tecnología dentro de los países está influenciado por un gran número de fuerzas. Nuestra impresión es sin embargo que cuando las tecnologías son las apropiadas hay pocos problemas en la transferencia de tecnología.

Con respecto a la pregunta sobre la prioridad que los países asignan a la investigación, es nuestra impresión que otros, como el BID son mucho mejor fuente de información sobre este punto. Nosotros en realidad, estaríamos muy interesados en sus descubrimientos en este tópico.

Por favor comuniquenos si nosotros podemos dar futura asistencia a su importante trabajo.

Sinceramente,

Robert D. Osler
Director General

cc. Dr. J. Nickel, CIAT
Dr. R. L. Sawyer, CIP

Presentación del Dr. Roberto D. Havener, Manila, Oct. 10-1980

CIMMYT

SEMANA DE PRESENTACION DE LOS CENTROS - 1980

El mandato del CIMMYT

El mandato del CIMMYT nos pide apoyar y complementar los esfuerzos de investigación de los países en desarrollo para aumentar la cantidad, disponibilidad y calidad de la producción de maíz, trigo, cebada y triticale.

Nuestro mandato es global, nosotros estamos colaborando en la investigación de maíz y trigo virtualmente con todos los países productores del mundo. Mejoramiento, es el énfasis primordial del programa sin embargo las ramificaciones de esta investigación son de largo alcance.

La investigación, adiestramiento y las actividades de información conducidas en México continúan siendo el núcleo de las relaciones con los colaboradores nacionales, sin embargo la red de trabajo de programas regionales representa un elemento vital en la estrategia del CIMMYT para la década del 80 en adelante.

Contribuciones a los Programas Nacionales

Las contribuciones del CIMMYT a los programas nacionales pueden ser descritas bajo cinco categorías generales:

- 1) Germoplasma mejorado con un mayor potencial de producción, mayor resistencia a insectos y enfermedades, y mayor estabilidad en el rendimiento bajo condiciones ambientales adversas;
- 2) Asistencia en el desarrollo de personal en los programas nacionales, desde apoyo en estudios de posgrado, hasta adiestramiento en servicio;
- 3) Procedimientos para guiar y orientar programas de investigación en mejoramiento y manejo de cultivos en trópicos y subtrópicos;

- 4) Información científica y de avances en productividad en varias formas y para varios tipos de audiencia;
- 5) Servicios de consultoría a las distintas agencias, organizaciones y gobiernos tratando de aumentar la eficiencia de sus sistemas de producción de maíz y trigo.

En cada una de estas categorías generales, nosotros podemos informar incrementos sobre aumentos en la cooperación e interacción en la investigación con las instituciones y con la comunidad científica mundial.

Objetivos y actividades en mejoramiento

Los objetivos generales del CIMMYT en mejoramiento son combinar características de rendimientos altos y estables dentro de un amplio rango de germoplasma. Un sistema multilocal de prueba dentro de México y alrededor del mundo, ha permitido a los científicos del CIMMYT y colaboradores nacionales desarrollar variedades ampliamente adaptables que tienen la capacidad de rendir más que los cultivos tradicionales bajo condiciones adversas de producción y aún poseen el potencial genético como para producir rendimientos muy superiores bajo condiciones climáticas más favorables. Estos materiales ampliamente adaptados continúan siendo mejorados para adquirir resistencia a enfermedades e insectos, para tolerar ciertos problemas de suelos y tolerancia a condiciones climáticas adversas tales como son la temperatura y humedad extrema.

Como un servicio mundial a los colaboradores nacionales, el CIMMYT tiene bancos de germoplasma para maíz, trigo, cebada y triticale.

El CIMMYT también actúa como el eje central en el desarrollo, ensamblaje, distribución y el procesamiento de datos de ensayos internacionales y viveros para sus cultivos. Esta red de ensayos internacionales es la más extensa en el mundo. En 1979, cerca de 2 millones de paquetes de semilla mejorada, fueron puestos en más de 3.000 viveros para probar en cientos de localidades en más de 125 países.

Si la liberación de variedades y la adopción por los finqueros es aceptada como buena medida de progreso en la investigación en mejoramiento, entonces CIMMYT puede informar que tiene un éxito continuo en su investigación y en sus servicios de apoyo a los programas nacionales. Estimaciones recientes indican que más de 35 millones de hectáreas en países en desarrollo y muchos millones más en el mundo desarrollado son sembradas con cientos de variedades de trigo semi-enano que han sido liberadas por los programas nacionales y que tienen en sus padres germoplasma distribuido por CIMMYT. El incremento anual de producción para estas hectáreas en los países en desarrollo ha sido estimado conservadoramente que es de 25 millones de toneladas de trigo, con un valor de 4 billones de dólares a precios corrientes.

En maíz, nosotros vemos el inicio de un patrón paralelo con la comercialización de materiales que tienen germoplasma distribuido por CIMMYT. Muchos colaboradores nacionales están usando variedades de polinización abierta cuyas semillas pueden ser utilizadas año tras año con muy poca pérdida de su vigor. Variedades híbridas obtenidas con poblaciones del CIMMYT están también siendo distribuidas en un gran número de países.

A pesar de que el progreso en la producción de maíz y trigo, ha sido diferente entre y dentro de los países, es valioso notar que el aumento de producción tanto en trigo como en maíz en los países en desarrollo en la década pasada, ha excedido la tasa promedio de crecimiento de la población, y el precio de maíz y trigo comercializado en los mercados del mundo declinó en terminos reales.

ASPECTOS MAS NOTABLES DEL PROGRAMA DEL CIMMYT EN 1979-80

Programa de Maíz

El programa de maíz opera cómo un equipo interdisciplinario el cual es dividido en varias sub-unidades.

Unidad de Apoyo

El mejoramiento genético empieza en esta unidad. Esta unidad mantiene un banco de germoplasma de maíz, clasifica y mejora conjuntos de genes de maíz formados para servir en diferentes zonas ecológicas y preferencias de tipos de grano y características de madurez. Estas variedades continúan siendo mejoradas en su rendimiento, madurez, tipo de planta, resistencia a enfermedades e insectos y calidad de grano.

Para medir los progresos en mejoramiento, se efectuaron evaluaciones preliminares en 1979 de materiales de esta unidad que en ese momento no estaban en los programas de pruebas internacionales. Estos materiales fueron enviados a prueba en todo el mundo para determinar sus áreas de adaptación. Los colaboradores respondieron con bastante entusiasmo. Muchos de los materiales fueron considerados como que serían útiles como fuente directa de germoplasma para los programas nacionales.

Durante 1979, nosotros reorganizamos nuestros conjuntos de genes para las tierras altas, para dar mejores servicios a estas áreas, particularmente donde es preferido el tipo harinoso de maíz.

Nuestro trabajo de cruzamiento de genes templados y tropicales continúa. Nosotros vemos considerables progresos en esta línea de investigación tanto en la zona templada como en la tropical.

Unidad Avanzada

Esta unidad es responsable de aquellos materiales que están listos para las pruebas internacionales. Nosotros tenemos 26 poblaciones constituidas a lo largo de líneas paralelas con la unidad anterior. En 1979, 84 países solicitaron cerca de 600 pruebas internacionales. Datos de estos ensayos muestran la amplitud de los materiales superiores emanado de estos programas de colaboración. El mayor número de países que requieren semilla adicional para multiplicación local y demostración en fincas es una muestra de la efectividad del sistema de mejoramiento.

Maíz de calidad proteínica

El rendimiento de algunos materiales de maíz de alta calidad proteínica del CIMMYT está ahora a la par con sus contrapartes normales. Estos materiales son altamente productivos, de gran resistencia a enfermedades, de apariencia y sabor similares a las variedades convencionales de maíz y tienen una mejor calidad nutricional. Algunos materiales de calidad proteínica están listos para producción a escala comercial.

Investigación colaborativa de enfermedades

Nuestros proyectos de investigación colaborativa continuaron en 1979 en 3 enfermedades principales (mildeu vellosa, virus rayado, y achaparramiento). Se ha progresado en el mildew vellosa y achaparramiento. Sin embargo, la investigación no ha sido tan satisfactoria en el campo del virus rayado del maíz.

Proyectos especiales de investigación

Se continúa con los progresos obtenidos en 1979 sobre el mejoramiento de la eficiencia del grano en maíz tropical a través del desarrollo de variedades con plantas de menor porte. Un proyecto especial sobre técnicas para desarrollar gran tolerancia a la sequía está mostrando ser prometedor. La investigación continúa para desarrollar unas características de temprana madurez y alta productividad en tipos de maíces tropicales y ampliar la adaptación del germoplasma tropical.

Cruzamientos

El trabajo sobre cruzamiento abierto entre maíz y sorgo, maíz y *Tripsacum* continúa. Han sido orientados para obtener un maíz más estable a las condiciones ambientales mediante la transferencia de genes de otros géneros. Algunos híbridos fueron producidos en 1979 entre estos géneros tan lejanos.

PROGRAMA DE TRIGO

El programa de mejoramiento de trigo del CIMMYT ha expandido su alcance en los últimos 14 años para incluir investigación en trigo harinero, trigo duro, cebada, y triticale. El programa está organizado en sub programas y apoyado por unidades adicionales de investigación.

Trigos harineros

En trigos harineros, los científicos del CIMMYT trabajan en el desarrollo de cultivares de amplia adaptación, alto rendimiento y resistencia a enfermedades. El mayor énfasis de investigación fue asignado a los cruces de variedad de primavera e invierno, a varios métodos de control de enfermedades, a aumentar la tolerancia a la toxicidad de aluminio en ciertas líneas, a agregar madurez temprana en materiales de alto rendimiento y a trigos para condiciones más tropicales.

Los colaboradores nacionales de 19 países informaron en 1979, que distribuyeron a los finqueros locales más de 50 variedades, las cuales tienen padres con germoplasma distribuido por el CIMMYT.

Trigo durum

Las líneas avanzadas de trigos durum producidos por el CIMMYT rinden ahora en forma similar, o más que los mejores trigos harineros. El énfasis en los cruzamientos es la resistencia a enfermedades, mejoramiento del tipo de planta, tolerancia a la sequía y frío, madurez temprana en líneas de alto rendimiento y mejora de la calidad industrial. Los colaboradores de seis países informaron que se distribuyeron 8 variedades en 1979.

Triticale

Las líneas de triticale de alto rendimiento se continuaron mejorando en 1979 por tipo de semilla y de peso. Los objetivos de cruzamiento incluyen una ampliación de la base de germoplasma e investigación exploratoria en el potencial de triticales octaploides los cuales son cruces de trigos harineros y centeno. Los colaboradores en 7 países han informado que se han distribuido en 1979, 13 nuevas variedades comerciales.

Cebada

Las líneas avanzadas de cebada del CIMMYT mostraron continuo mejoramiento en su habilidad de producción y adaptación. El énfasis en los cruzamientos continuó siendo el desarrollo de cebadas con mayor contenido nutricional para consumo humano. Además se dió énfasis a la resistencia a las enfermedades y a las plantas de tipo temprano que tienen una habilidad relativamente alta de producción. Los colaboradores nacionales en tres países informaron que 4 variedades, las cuales contenían germoplasma distribuido por el CIMMYT en sus genealogías, estaban en los estados finales de certificación en 1979 antes de ser entregadas como productos comerciales. Nuestro trabajo en cebada está siendo planeado y se lleva a cabo en estrecha colaboración con el ICARDA.

Pruebas Internacionales

Los científicos colaboradores de 115 naciones pidieron en 1979, cerca de 2300 pruebas de trigos harineros, trigo durum, cebada y triticale. Nosotros también estamos continuando con el desarrollo de tipos de viveros más especializados.

Desarrollo de germoplasma especial

La investigación especial de cruzamientos se continuó en 1979 para determinar si el porcentaje de contenido de proteína puede ser incrementado en los trigos harineros, para desarrollar resistencia adicional a enfermedades en líneas de alta producción de trigo, para aumentar el potencial de producción de trigo por medio de espigas más llenas de grano, y para apoyar nuestra investigación en toxicidad de aluminio en triticale y trigo. La unidad también incrementó sus esfuerzos en investigaciones cruzadas dirigidas a transferir genes dentro y entre las 4 especies de grano pequeño del CIMMYT.

Agronomía

En CIMMYT se está aumentando el énfasis en el campo de agronomía. Algunas de estas investigaciones se llevan a cabo en los programas regionales. El personal de agronomía de la sede central del CIMMYT enfoca en la manera de mejorar el manejo de viveros y apoya los esfuerzos de adiestramiento en agronomía en México.

PROGRAMAS ECONOMICOS

El trabajo del personal en economía en 1979 se centralizó en tres programas: el desarrollo de procedimientos de investigación, actividades de adiestramiento y proyectos cooperativos de investigación. Nuestros economistas han hecho considerables esfuerzos para desarrollar procedimientos de investigación de bajo costo para obtener información sobre las situaciones de los finqueros y orientar las actividades de investigación en producción en programas nacionales. Un manual tratando estos temas será distribuido en 1980.

PROYECTOS COOPERATIVOS FUERA DE MEXICO

Los programas cooperativos del CIMMYT fuera de México se continuaron durante 1979. En maíz, 4 miembros del personal son delegados a cuatro programas nacionales y siete están trabajando en cuatro programas regionales. En trigo, un científico del CIMMYT está actualmente asignado a los programas nacionales de trigo en Pakistán y siete científicos están trabajando en seis programas regionales. Dos científicos alemanes asociados apoyan nuestras actividades de investigación en dos de nuestros programas de trigo. En economía, cuatro economistas y dos estudiantes de doctorado están trabajando en 4 regiones.

Aunque una descripción no puede adecuarse a todas las regiones, típicamente los programas regionales promueven talleres de trabajo, ejecutan proyectos de investigación en colaboración y visitan los viveros regionales, facilitan el intercambio de información sobre investigación, expanden las oportunidades de adiestramiento para científicos en el área, mejoran los servicios de consultoría a los programas nacionales y apoyan actividades de investigación en fincas.

DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS

Los programas de adiestramiento continuaron en 1979 como una de nuestras más importantes actividades. Una variedad de cursos fueron ofrecidos en producción agronómica, mejoramiento de cultivos, ciencias de laboratorio, economía y manejo de estaciones experimentales. El énfasis dado en estos cursos, los cuales tienen una duración aproximada de 5 a 7 meses, es con el fin de desarrollar destrezas prácticas en investigación en una, de un rango de áreas de especialización. Más de 1.000 agrónomos jóvenes de países en desarrollo han ahora completado los programas de adiestramiento en servicio en el CIMMYT.

En maíz 72 estudiantes de 26 países recibieron entrenamiento en servicio en México durante 1979. Se agregó un nuevo curso sobre producción con riego. Se dió adiestramiento adicional y asistencia a más de 40 científicos visitantes, 9 estudiantes graduados y 7 post-doctorales.

El personal de economía contribuyó a los esfuerzos de adiestramiento del CIMMYT en 4 formas: participando en la capacitación de los adiestrados en maíz y trigo; ayudando en el adiestramiento en manejo de cultivos dentro de las regiones; mediante un programa de visitas a economistas y post-doctorales; y preparando materiales de especial interés para capacitación.

Además, se estableció un proyecto especial de una serie de seminarios para los encargados de establecer políticas. Estos seminarios procuran desarrollar el entendimiento por parte de los encargados de las políticas, de la biología de la producción agrícola y de las situaciones de los productores representativos. Se han efectuado seminarios en Asia y Africa. Otros están planeados para América Latina y Asia para los próximos meses.

DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS DE INVESTIGACION

Además de proveer de germoplasma mejorado, per se, el trabajo del CIMMYT en el mejoramiento de los cultivos y la producción ha llevado al desarrollo de procedimientos de investigación y técnicas las cuales han sido de gran utilidad para los colaboradores en docenas de programas nacionales.

SERVICIOS INFORMATIVOS

Se han distribuido 31 publicaciones nuevas en 1979. Un número de colaboradores nacionales con nuestro apoyo tradujo las publicaciones del CIMMYT a los lenguajes locales. Nuevas producciones audio-visuales fueron también completadas para apoyar el programa del servicio de adiestramiento y de visitas. Seis meses atrás se tomó un consultor para revisar nuestros programas de comunicación. Su informe de hallazgos y recomendaciones serán presentados el próximo año.

CONSULTORIA

Finalmente el personal de CIMMYT tuvo un activo programa de consultoria en 1979 con colaboradores en programas nacionales. Nuestros científicos han dedicado cientos de días-hombre, visitando al personal de los programas nacionales, revisando sus experimentos y discutiendo futuras investigaciones y colaboración en adiestramiento. Nuestro personal director ha dedicado un promedio de más de 100 días con los programas nacionales, frecuentemente consultando con los encargados de las políticas sobre programas nacionales de investigación y prioridades de producción para los cultivos dentro de nuestro mandato.

Puntos seleccionados de "CIMMYT en los Ochentas" son mencionados aquí debido a que ellos son particularmente importantes para las necesidades de los países en desarrollo en todas partes, y a las demandas, oportunidades, y las restricciones, las cuales dictan los programas y el modo de acción de CIMMYT específicamente; pero que tienen aplicación a los centros internacionales en general (la selección ha sido editada para hacerla más consistente

| <u>Distribución del Presupuesto Básico del CIMMYT</u> | | |
|---|-------------------------------|-------------|
| Actividad | Porcentaje del Presupuesto | |
| Investigación | | 64% |
| Trigo | 23% | |
| Maíz | 20% | |
| Economía | 5% | |
| Apoyo | 16% | |
| Adiestramiento y conferencias | | 14% |
| Servicios de información | | 3% |
| Administración central | | 9% |
| Operación de planta | | 10% |
| | | <u>100%</u> |

con la naturaleza y el tiempo de este informe; nuestras modificaciones y adiciones han sido subrayadas cuando ha sido posible hacerlo. En ningún caso hemos cambiado el espíritu y el propósito del original).

"Personal del CIMMYT revisó publicaciones relacionadas con las tendencias mundiales en crecimiento de población, producción de alimento, recursos de tierra, disponibilidad de energía y otros puntos básicos. El año 2000 fue tomado como punto de referencia. Las predicciones varían considerablemente en lo que concierne a los niveles absolutos de población, en la tendencia cambiante en la producción de alimentos y los recursos de agua y tierra disponibles para la producción de alimento. Sin embargo todas las estimaciones señalan en la misma dirección: la población del mundo para el año 2000 será sustancialmente mayor, la disponibilidad de tierra para la producción de alimento será limitada, y la necesidad de expandir la producción de los productos alimenticios será más crítica si el bienestar humano quiere ser mejorado o bien mantenido al nivel de 1980. Dado el continuo incremento de la población, la producción adicional debe ser obtenida fundamentalmente de las tierras que actualmente están bajo cultivo."

"Las condiciones enfrentadas por los productores de bajos recursos han tenido siempre peso en el planeamiento y ejecución de los programas de investigación y producción del CIMMYT. En la mayoría de los ambientes el potencial genético de los materiales del CIMMYT exceden los niveles de producción alcanzados, por lo tanto CIMMYT planea gastar más de sus recursos en problemas relacionados con el mejoramiento del manejo del cultivo (agronomía) y seguridad en el rendimiento (fundamentalmente a través de resistencia genética o tolerancia a factores adversos tanto biológicos como ambientales). La localización específica y la naturaleza de estos problemas sugiere que la mayor expansión de personal del CIMMYT va a ocurrir en los programas regionales donde el personal está mucho más cerca de los problemas, y se puede relacionar más estrechamente con los científicos de los programas nacionales."

"Algunas veces es difícil para los que no son científicos el comprender la complejidad y la naturaleza de largo plazo de los procesos biológicos. Basados en años de experiencia y en una gran cantidad de información, el científico toma la decisión de que cruces hacer entre 2 tipos de plantas. Si un cruce particular sobrevive el proceso de selección, un período de diez años trascurrirá hasta que éste sea una variedad comercial usada en cantidades considerables por los finqueros. Además, dado que muchas plagas y enfermedades constantemente cambian su habilidad para atacar las nuevas variedades desarrolladas, la utilidad de cualquier variedad puede ser muy corta. Así, al menos que el programa científico se mantenga en constante progreso, el tenderá a retroceder a lo anterior, bajos niveles productivos. A menos de que se comprendan estas complejidades por los encargados de las políticas en los países en desarrollo y los representantes de las agencias donantes que financian organizaciones de investigación, no se puede tener un progreso sostenido. Verdaderamente la falta de comunicación entre los agricultores y los encargados de las políticas se mantiene como uno de los problemas más incómodos en la investigación y la producción agrícola."

"Si los representantes de los donantes están dispuestos a proveer continuo y creciente soporte, ellos deben estar satisfechos de que el CIMMYT está haciendo una valiosa contribución en los objetivos del desarrollo, es prudente en el manejo de sus recursos, puede planear hacia adelante con un juicio convincente del desarrollo de las condiciones, es experto en su ciencia, y es capaz de establecer prioridades realistas a sus programas."

"Completamente son reconocidas las dificultades encontradas por los países en desarrollo, el personal del CIMMYT está convencido (desde el punto de vista biológico) que es posible expandir la producción de alimentos en los próximos 20 años a una tasa que puede ser igual o ligeramente mayor a la tasa agregada de crecimiento de la población. Alcanzar estos incrementos y distribuirlos uniformemente requerirá estabilidad política, la determinación de los gobiernos nacionales de incrementar las inversiones en el sector agrícola (incluyendo investigación y extensión) y el compartir nueva tecnología y material genético entre la comunidad de las naciones. Mientras que habrá muchas organizaciones dedicadas al desarrollo agrícola, el CIMMYT considera y cree que la red de institutos de investigación en agricultura tienen un vital papel que jugar en los años venideros. La habilidad del CIMMYT para continuar respondiendo efectivamente a sus mandatos dependerá substancialmente en la modesta expansión, en términos reales, del apoyo generoso de las organizaciones donantes, las cuales han proveído ayuda en el pasado, y de un reconocimiento que la flexibilidad del "Centro" debe ser mantenida para hacer frente al desafío de los años venideros."

APENDICE III.

CUESTIONARIO USADO PARA OBTENER LA INFORMACION
DE LAS INSTITUCIONES NACIONALES Y
DE LOS CENTROS INTERNACIONALES

INFORMACION POR PAIS

PAÍS _____ POBLACIÓN _____ LATITUD (RANGOS) _____ ALTITUD (RANGOS) _____

| ITEM | TRIGO ^{1/} | MAÍZ | CEBADA | TRITICALE |
|--|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| AREA DE PRODUCCIÓN | | | | |
| PROBLEMAS MAYORES Y ORDEN DE IMPORTANCIA | 1. 2. 3. etc. | 1. 2. 3. etc. | 1. 2. 3. etc. | 1. 2. 3. etc. |
| ¿TIENE (a) PROGRAMAS PARA RESOLVER ESOS PROBLEMAS? SI - NO | 1. 2. 3. etc. | 1. 2. 3. etc. | 1. 2. 3. etc. | 1. 2. 3. etc. |
| ¿TIENE EL PAIS PROGRAMAS PARA RESOLVER ESOS PROBLEMAS? SI - NO | 1. 2. 3. etc. | 1. 2. 3. etc. | 1. 2. 3. etc. | 1. 2. 3. etc. |
| ¿EXISTE COLABORACION EN LA SOLUCION DE ESOS PROBLEMAS ENTRE (a) Y EL PROGRAMA NACIONAL? SI - NO | 1. 2. 3. etc. | 1. 2. 3. etc. | 1. 2. 3. etc. | 1. 2. 3. etc. |
| ¿QUE PROGRAMAS ADICIONALES VE COMO ACONSEJABLES? | | | | |
| ¿QUE DIFICULTADES EXISTEN ENTRE (a) Y EL PAIS EN LA TRANSFERENCIA DE LA TECNOLOGIA DISPONIBLE EN (a) ? | | | | |

^{1/} Cuestionario tipo. El nombre de los cultivos cambia de acuerdo al Centro Internacional.

(a) CIMMYT, CIAT o CIP según los cultivos.

INFORMACION POR PAIS

hoja 2

PAIS _____ POBLACION _____ LATITUD (RANGOS) _____ ALTITUD (RANGOS) _____

| ITEM | TRIGO | MAIZ | CEBADA | TRITICALE |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
| ¿QUE PROBLEMAS EXISTEN PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN EL PAIS? | | | | |
| ¿EN ESTE CULTIVO, CUAL ES LA PRIORIDAD RELATIVA DE INVESTIGACION PARA EL PAIS? | | | | |
| ¿CUAL ES EL TOTAL DE BECARIOS ENTRENADOS EN (a) _____, DESDE EL INICIO DEL PROGRAMA? | | | | |
| ¿NOMBRE DE LAS VARIEDADES QUE HAN SIDO DESARROLLADAS CON MATERIAL GENETICO DE (a) _____ ? | 1. 2. 3. | 1. 2. 3. | 1. 2. 3. | 1. 2. 3. |
| ¿AÑO EN QUE FUE APROBADA PARA SER UTILIZADA POR LOS AGRICULTORES? | 1. 2. 3. | | | |
| ¿ESTIMACION APROXIMADA DEL PORCENTAJE DEL AREA TOTAL SEMBRADA CON ESA VARIEDAD? | 1. 2. 3. | | | |
| ¿CUAL ES LA VENTAJA QUE PRESENTA LA NUEVA VARIEDAD CON RESPECTO A LAS QUE REEMPLAZA? | 1. 2. 3. | | | |
| AUMENTO DE LA PRODUCCION EN KG./HA. CON RESPECTO A LAS VARIEDADES QUE REEMPLAZA. | 1. 2. 3. | | | |
| SE ESPERA QUE EL AREA SEMBRADA CON ESTA VARIEDAD SE SEGUIRA EXPANDIENDO? SI - NO | 1. 2. 3. | | | |
| NUMERO DE NUEVAS VARIEDADES CON GERMOPLASMA DE (a) _____ QUE SE ESPERA APROBAR EN LOS PROXIMOS DOS AÑOS. | | | | |

NOTA: Si es necesario proveer mayor información, escríbala en hoja adicional. Para las preguntas con asteriscos se evaluaría SI en la siguiente escala: 1) Excelente; 2) Mediana; 3) Pobre