



MEMORIAS DEL SEMINARIO

RETOS PARA LA INVESTIGACION Y
LA EXTENSION AGROPECUARIAS
EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

29 de agosto - 1^o de setiembre de 1989
Ascochinga (Córdoba - Argentina)





ISSN-0253-4746



MEMORIAS DEL SEMINARIO

RETOS PARA LA INVESTIGACION Y LA EXTENSION AGROPECUARIAS EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

29 de agosto - 1^o de setiembre de 1989
Ascochinga (Córdoba - Argentina)

BIBLIOTECA
29 NOV. 2007

Bajo el patrocinio de:

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA
LA AGRICULTURA (IICA)

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA
AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (FAO)

Organizado por:

FEDERACION LATINOAMERICANA Y DEL CARIBE DE
INSTITUCIONES DE INVESTIGACION AGRICOLA PARA
EL DESARROLLO (IFARD-LAC)

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (INTA)

PROGRAMA II: GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

9.11.2021

IICA
PIRRET A1/SC
90-03

00002151

SERIE DE PONENCIAS, RESULTADOS Y
RECOMENDACIONES DE EVENTOS TECNICOS
ISSN-0253-4746
A1/SC-90-03

Junio, 1990
San José, Costa Rica

Composición
de texto: Iván Rivero
Editor: Angel Fernández
Oficina del IICA en Argentina

"Las ideas y planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios del autor y no representan necesariamente el criterio del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura".

IICA-CIDIA

COMITE ORGANIZADOR

- **EDGARDO R. MOSCARDI**
Presidente de la Federación Latinoamericana y del Caribe de Instituciones de Investigación Agrícola para el Desarrollo - IFARD - LAC
Director Nacional del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria -INTA - ARGENTINA

- **LEOPOLDO ALVARADO**
Director de Investigaciones Agrícolas
Ministerio de Recursos Naturales -
HONDURAS

- **MARIO PELAEZ BARDALES**
Jefe del Instituto Nacional de Investigaciones Agraria y Agroindustrial
INIAA
PERU

- **SANTIAGO RODRIGUEZ**
Director del Fondo Nacional de Investigación Agropecuaria -FONAIAP
VENEZUELA

- **JORGE ARDILA V.**
Secretario Ejecutivo de la Federación Latinoamericana y del Caribe de Instituciones de Investigación Agrícola para el Desarrollo -IFARD - LAC
BOGOTA - COLOMBIA

SEMINARIO IFARD - LAC

PROPOSITOS

El Seminario gira alrededor de tres temas centrales, preparados en reuniones previas por tres grupos de trabajo formados por profesionales de Programas Nacionales, que son:

GRUPO CONO SUR

Modelos Institucionales de Investigación y Extensión.

GRUPO CENTRO AMERICA

Cooperación Horizontal: Experiencias, perspectivas y problemas de institucionalización.

GRUPO ANDINO

La nueva tecnología y sus implicaciones para los países de América Latina y El Caribe: Políticas y estrategias.

Adicionalmente serán presentados otros temas de interés regional como: transferencia de responsabilidades de los Centros Internacionales de Investigación a los Programas Nacionales, Institucionalización de Programas de investigación a nivel de finca y producción sostenida.

En relación con estos temas los propósitos del seminario son:

- Comparar experiencias y discutir problemas de institucionalización.
- Desarrollar estrategias y ubicar políticas para los Programas Nacionales de Investigación y Extensión de LAC.

PROGRAMA

29 de agosto - 1º de setiembre de 1989

29 de agosto

Llegada de los participantes y sesión de orientación.

30 de agosto

9.30 hs. INAUGURACION

A cargo del Presidente del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

-I.N.T.A. - Argentina

Ing. Agr. Félix Cirio.

MODULO I - TEMAS DE INTERES REGIONAL

10.00 hs. Tema 1.1.

Los desafíos tecnológicos para la reactivación de la agricultura en la década de 1990.

Dr. Martín Piñeiro, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura -IICA.

Director General.

11.00 hs. Tema 1.2.

Producción sostenida (Sustainability): Retos y perspectivas para los programas nacionales de investigación.

Dr. Edward Schuh.

- 15.00 hs. Tema 1.3.
 a Los sistemas de investigación en fincas
 16.30 hs. y su institucionalización en los progra-
 mas nacionales. Reflexiones sobre las
 experiencias en 15 países.
 Preguntas libres.
Dr. Deborah Merrill, ISNAR.
- 17.00 hs. Panel sobre responsabilidades de los
 a Centros Internacionales y el papel de los
 19.30 hs. Sistemas Nacionales.
 a) descentralización de la investigación de los
 Centros.
 b) mecanismos de transmisión de las priorida-
 des nacionales al Grupo Consultivo sobre
 Investigación Agrícola Internacional
 (CGIAI).
 Preguntas libres
Dr Edgardo R. Moscardi - Represen-
tante ante CGIAI 1986-88
 Un representante de los Sistemas Na-
 cionales
 Un representante de los Centros Inter-
 nacionales.
Coordinador: Dr. Luis Marcano

31 de agosto

**MODULO II: TEMAS DE FONDO PA-
 RA DISCUSION, CON REPRESENTANTES INDIVIDUALES Y POR
 GRUPOS DE TRABAJO REGIONA-
 LES.**

Tema 2.1.
 Modelos y experiencias para la organi-
 zación y financiamiento de la investiga-
 ción agropecuaria.

- 9.00 hs. Tema 2.1.1.
 a Rumbos para los INIAS de los años 2000
 10.15 hs. Preguntas libres
Dr. Eduardo Trigo, IICA.

10.45 hs. Tema 2.1.2.
a Lecciones de las evaluaciones ex-post
11.45 hs. de la ejecución de proyectos de inversión e investigación y extensión agropecuaria en países seleccionados.
Preguntas libres.
Banco Interamericano de Desarrollo

14.30 hs. Tema 2.1.3.
a Presentación sobre el tema Modelos
16.30 hs. Institucionales de Investigación y Extensión a cargo del grupo de trabajo del Cono Sur.
Discusión grupos de trabajo.
Lic. Lilliana Vaccaro, Argentina

Tema 2.2.
Cooperación horizontal en investigación agropecuaria: Experiencias y perspectivas de Industrialización.

17.00 hs. Tema 2.2.1.
a Mecanismos regionales de generación y
17.30 hs. transferencia de tecnología: El caso del CARDI
Dr. Derrick Dyer, Director Ejecutivo CARDI.

18.00 hs. Tema 2.2.3.
a Presentación sobre el tema cooperación
20.00 hs. horizontal a cargo del grupo de trabajo de Centro América y el Caribe.
Discusión grupos de trabajo.
Dr. Jesús Hernandez, Costa Rica.

1º de septiembre

Tema 2.3.
La nueva biotecnología y sus implicaciones para los países de América Latina y el Caribe: políticas y estrategias.

- 9.00 hs. Tema 2.3.1.
a Capacidades actuales para investigaciones en biotecnologías en los sistemas de América Latina y el Caribe.
9.45 hs. Dr. Walter Jaffé, IICA.
- 9.45 hs. Tema 2.3.2.
a Trabajos de los Centros Internacionales en el Area de Biotecnología.
11.30 hs. Presentación por uno de los Centros Internacionales (CIMMYT, CIAT o CIP).
- 11.45 hs. Tema 2.3.3.
a Presentación sobre el tema Biotecnología a cargo del grupo de trabajo de los países Andinos
13.00 hs. Discusión grupos de trabajo.
Dr. Hernán Chaberra, Colombia.

MODULO III CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 15.30 hs. Tema 3.1.
a Lectura de conclusiones y recomendaciones.
16.30 hs.
- 17.00 hs. Tema 3.2.
CLAUSURA: Palabras de un representante de los Sistemas Nacionales de Investigación.

MODULO I
TEMAS DE INTERES REGIONAL

MODULO II
TEMAS DE FONDO PARA DISCUSION
CON PRESENTACIONES INDIVIDUALES
Y POR GRUPOS DE TRABAJO REGIONALES

MODULO I: TEMAS DE INTERES REGIONAL

- **Retos para la investigación y la extensión agropecuaria: algunas reflexiones en torno al caso del INTA**
Felix Manuel Cirio
- **Los desafíos tecnológicos para la reactivación de la agricultura en la década de 1990**
Martin E. Piñeiro
- **Producción sostenida, zonas marginales e investigación agropecuaria**
G. Edward Schuh.
- **La institucionalización de la investigación en finca orientada hacia el productor: el manejo de los vínculos claves; reflexiones sobre la experiencia de nueve sistemas nacionales de investigación agrícola**
Deborah Merrill-Sands y otros
- **Coparticipaciones en las responsabilidades entre los centros del CGIAR y las instituciones nacionales**
Informe sobre la marcha de actividades
CGIAR-TAC

MODULO II: TEMAS DE FONDO PARA LA DISCUSION CON PRESENTACIONES INDIVIDUALES Y POR GRUPOS DE TRABAJO REGIONALES

- **Temas y recomendaciones de los seminarios de México y Cali.- un breve análisis e interpretación**
Eduardo R. Moscardi
- **Relaciones y mecanismos de participación consulta entre programas nacionales y centros internacionales: cronología de principales acontecimientos en el periodo 1984 - 1989**
Edgardo R. Moscardi
- **Los sistemas nacionales de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria en la década de 1990**
Eduardo J. Trigo

- **Experiencia del B.I.D. sobre proyectos de investigación y desarrollo agropecuario Resultados preliminares de cuatro evaluaciones ex-post**
Banco Interamericano de Desarrollo
Oficina de evaluación de las operaciones
- **Modelos institucionales de investigación y extensión**
Liliana M. Vaccaro
- **Un mecanismo para impulsar el desarrollo agropecuario sostenido**
Rodrigo Tarte - Eduardo Casas
- **Mecanismos regionales para la generación y transferencia de tecnología: la experiencia del CARDI.**
Derrick Dyer.
- **Mecanismos y alternativas de cooperación recíproca en investigación agropecuaria en Centroamérica**
Ing. Jesús Hernández
- **Desarrollo de capacidades en biotecnologías en los institutos nacionales de investigación agrícola: políticas y estrategias**
Walter Jaffe C.
- **La función del CGIAR en la investigación biotecnológica**
D. L. Winkelmann
- **Biotecnologías para la producción y protección de plantas en la Zona Andina**
Hernán Chaverra Gil
- **PROCISUR, un programa cooperativo en proceso de institucionalización**
Edmundo Gastal

INDICE

● **RETOS PARA LA INVESTIGACION Y LA EXTENSIONA
GROPECUARIA: ALGUNAS REFLEXIONES EN TORNO
AL CASO DEL INTA**

FELIX MANUEL CIRIO	1
I. INTRODUCCION	3
II. LA SITUACION DE PARTIDA	4
III. PRINCIPALES CAMBIOS OPERADOS	5
A. Autarquía y descentralización operativa:	7
1. Decreto 287/86	7
2. El sistema de planificación	8
3. Reestructuración de la Dirección Nacional (DN)	9
B. Vinculación tecnológica con el sector privado	9
1. Objetivos y estrategias	9
2. Acciones concretas	11
3. Perspectivas y ajustes necesarios	13
C. Desarrollo de recursos humanos	14
D. Relaciones internacionales	15
1. Acciones bilaterales	16
a. Francia	16
b. Italia	17
c. Canadá	17
d. Japón	18
e. Alemania Federal	18
f. Suecia	18
2. Acciones Multilaterales	18
IV. REFLEXIONES FINALES	19

● **LOS DESAFIOS TECNOLOGICOS PARA LA REACTIVACION DE LA AGRICULTURA EN LA DECADA DE 1990**

MARTIN E. PIÑEIRO	23
I. INTRODUCCION	25
II. LA CRISIS COMO MARCO DE REFERENCIA PARA EL DESARROLLO EN LA DECADA DE 1990	25
III. EL PAPEL DE LA AGRICULTURA EN UN NUEVO MODELO DEL "AJUSTE RECESIVO" AL "DESARROLLO EQUILIBRADO"	27
A. La agricultura en el ajuste para el desarrollo	28
IV. EL PAPEL DE LA TECNOLOGIA EN LA REACTIVACION AGROPECUARIA	30
A. Los requerimientos tecnológicos de la seguridad alimentaría	31
B. Las consecuencias tecnológicas del ajuste de la economía	32
C. La necesidad de mantener la competitividad en los mercados externos	33
D. La modernización agropecuaria y el tipo de desarrollo tecnológico	34
E. Las necesidades tecnológicas de la pequeña agricultura	35
F. Los recursos naturales y la sostenibilidad de la producción	38
V. COMENTARIOS FINALES: OPORTUNIDADES Y LIMITANTES AL DESARROLLO TECNOLOGICO FUTURO DE LA AGRICULTURA	39
VI. BIBLIOGRAFIA	42

● **PRODUCCION SOSTENIDA, ZONAS MARGINALES E INVESTIGACION AGROPECUARIA**

G. EDWARD SCHUH.	43
I. INTRODUCCION	45
II. TEMAS CRITICOS	45
A. Beneficiarios de la investigación agropecuaria	45
B. ¿Qué entendemos por producción sostenida?	47
C. ¿Crecimiento agropecuario lento?	49
D. Marginalidad	50

E.	¿La producción sostenida es un problema que afecta a los pequeños productores?	52
F.	La función de los incentivos y las imperfecciones del mercado de capital	53
G.	Desarrollo económico y producción sostenida	54
III.	PRIORIDADES PARA EL FUTURO	55
A.	La necesidad de racionalización de la política económica	55
B.	La necesidad de promover al crecimiento económico socialmente óptimo	56
C.	Necesidad de la identificación de medios eficaces para tratar el problema de equidad.	57
D.	Necesidad de atención apropiada a los problemas que afectan la producción sostenida y el medio ambiente en los programas de producción agropecuaria.	58
E.	Necesidad de una mayor capacidad de las ciencias sociales.	58
IV.	COMENTARIOS FINALES	59
●	COMENTARIOS AL DOCUMENTO DEL DR. G. EDWARD SCHUH	
	Dr. ALDO LUIS BIONDOLILLO	61
	Ing. Agr. JOSE L. PANIGATTI	69
●	LA INSTITUCIONALIZACION DE LA INVESTIGACION EN FINCA ORIENTADA HACIA EL PRODUCTOR: EL MANEJO DE LOS VINCULOS CLAVES REFLEXIONES SOBRE LA EXPERIENCIA DE NUEVE SISTEMAS NACIONALES DE INVESTIGACION AGRICOLA	
	DEBORAH MERRILL-SANDS	
	PETER EWELL	
	STEPHEN BIGGS	
	R. JAMES BINGEN	
	JEAN MCALLISTER	
	SUSAN V. POATS	71
I.	LA CREACION DE VINCULOS ENTRE LA INVESTIGACION AGRICOLA Y LOS PRODUCTORES DE ESCASOS RECURSOS	73
A.	El problema	73

B.	El papel de la investigación en finca orientada hacia el productor	73
C.	Retos institucionales que plantea el desarrollo y mantenimiento de la investigación de finca orientada hacia el productor	75
II.	ESTUDIO DEL ISNAR SOBRE LA ORGANIZACION Y MANEJO DE LA INVESTIGACION EN FINCA ORIENTADA HACIA EL PRODUCTOR	76
III.	LA GESTION DE LOS VINCULOS CLAVES DE LA INVESTIGACION EN FINCA ORIENTADA HACIA EL PRODUCTOR	77
A.	La creación de una fuerte asociación entre la investigación en finca y la de la estación experimental	78
1.	La experiencia de los estudios de caso.	79
2.	Lecciones sobre el manejo del vínculo entre la investigación en finca y la de la estación experimental.	80
a.	Conversión de los conflictos en debates constructivos.	81
b.	Promoción del intercambio de conocimientos especializados.	82
c.	Elección de la forma adecuada de organizar la investigación en finca orientada hacia el productor.	84
B.	La participación de los agricultores de escasos recursos en el proceso de investigación	85
1.	La experiencia de los estudios de caso.	85
2.	Lecciones sobre el manejo del vínculo entre la investigación y el productor.	87
a.	Mantenimiento de la participación de los productores.	87
b.	Selección de colaboradores entre los productores.	88
c.	Sintetización de la información procedente de la finca.	89
C.	El desarrollo de la investigación interdisciplinaria de sistemas	90
1.	La experiencia de los estudios de caso.	90
2.	Lecciones sobre el manejo de los vínculos en la investigación interdisciplinaria de sistemas.	91
a.	Paso de la investigación multidisciplinaria a la interdisciplinaria.	92
b.	Consolidación de la aportación de los socioeconomistas.	93
c.	Mantenimiento de un programa de investigación orientado hacia el cliente.	95
D.	La creación de vínculos eficaces con los organismos de transferencia de tecnología	96
1.	La experiencia de los estudios de caso.	97

2.	Lecciones sobre el manejo del vínculo entre la investigación en finca y los organismos de transferencia de tecnología.	98
a.	Incapacidad de la investigación en finca de sustituir a la extensión.	98
b.	Necesidad de llevar la cooperación más allá de los contactos informales a nivel de campo.	100
c.	Asociación con las organizaciones de transferencia de tecnología.	101
d.	Creación de mecanismos de vinculación a múltiples niveles de la jerarquía administrativa.	103
e.	Importancia de prever la necesidad de establecer vínculos con la transferencia de tecnología.	104
IV.	CONCLUSIONES	104
A.	Los vínculos necesitan un esfuerzo de dirección.	106
B.	Los mecanismos de vinculación han de ser seleccionados con cuidado y evaluados periódicamente.	107
C.	Los vínculos dan mejor resultado cuando los grupos interesados persiguen una meta común y sus funciones y responsabilidades están claras y han sido objeto de acuerdo.	107
D.	Los vínculos no se pueden imponer por mandato; es preciso crear incentivos que animen al personal a colaborar.	107
E.	Los directores deben asignar recursos a las actividades de vinculación.	108
F.	Los directores deben brindar oportunidades de interacción al personal.	108
G.	Alguien debe asumir la responsabilidad del funcionamiento de los vínculos.	108
V.	BIBLIOGRAFIA	111

● **COPARTICIPACIONES EN LAS RESPONSABILIDADES ENTRE LOS CENTROS DEL CGIAR Y LAS INSTITUCIONES NACIONALES Informe sobre la marcha de actividades**

CGIAR

The Consultative Group on International Agricultural Research.
Grupo Consultivo sobre Investigacion Agropecuaria Internacional.

TAC

Technical Advisory Committee.
Comite De Asesoramiento Tecnico

I.	OBJETIVOS DE LA DISCUSION	119
II.	INTRODUCCION	119
III.	PROPOSITOS DE LA COPARTICIPACION EN LAS RESPONSABILIDADES Y CONSECUENCIAS EMERGENTES	121
IV.	CONDICIONES PARA LA COPARTICIPACION EN LAS RESPONSABILIDADES	123
V.	PRINCIPIOS QUE REGULAN LA COPARTICIPACION EN LAS RESPONSABILIDADES	125
VI.	FINANCIACION DE ACTIVIDADES DE ACUERDO CON LA COPARTICIPACION EN LAS RESPONSABILIDADES	126
VII.	MODOS DE COMPARTIR RESPONSABILIDADES	126

● **TEMAS Y RECOMENDACIONES DE LOS SEMINARIOS DE MEXICO Y CALI: UN BREVE ANALISIS E INTERPRETACION.**

EDGARDO R. MOSCARDI	127
---------------------------	-----

● **RELACIONES Y MECANISMOS DE PARTICIPACION CONSULTA ENTRE PROGRAMAS NACIONALES Y CENTROS INTERNACIONALES: CRONOLOGIA DE PRINCIPALES ACONTECIMIENTOS EN EL PERIODO 1984 - 1989**

EDGARDO R. MOSCARDI	139
---------------------------	-----

I.	INTRODUCCION	141
II.	LOS ESTUDIOS DE PRIORIDADES Y ESTRATEGIAS Y DE IMPACTO DEL GCIAI	141
	A. La Reunión de Bellagio	143
III.	CAMBIOS EN LAS PRIORIDADES DEL GCIAI DESDE 1985.	145

IV.	RECOMENDACIONES DEL SEMINARIO DE CALI	145
A.	El Seminario del FIDA sobre fortalecimiento de los sistemas de investigación para Trigo y Arroz. Roma, enero de 1987	147
V.	REUNIONES POSTERIORES: (CASTELAR -ARGENTINA- Y SAN JOSE -C. RICA-)	148
VI.	COMENTARIOS FINALES	149
●	LOS SISTEMAS NACIONALES DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA EN LA DECADA DE 1990	
EDUARDO J. TRIGO	151
I.	INTRODUCCION	153
II.	EL PUNTO DE PARTIDA: LOS INSTITUTOS NACIONALES DE INVESTIGACION AGRARIA	154
III.	EL CONTEXTO DE LAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN LA DECADA DE 1990	156
A.	La modernización de la agricultura y las necesidades tecnológicas futuras	156
B.	Las tendencias a la descentralización y la participación de usuarios en el gobierno institucional	158
C.	El desarrollo de la biotecnología y su impacto sobre la organización de las actividades de investigación y desarrollo agrícolas	160
D.	La participación de organizaciones de productores y organismos no gubernamentales en la generación y transferencia de tecnología ...	163
E.	El desarrollo de mercados de insumos tecnológicos	166
F.	Las relaciones sector público-sector privado y las nuevas alternativas de financiamiento	168
G.	La privatización del conocimiento	170
IV.	ALGUNOS COMENTARIOS FINALES	171
V.	BIBLIOGRAFIA	174

● **EXPERIENCIA DEL B.I.D. SOBRE PROYECTOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO AGROPECUARIO**
Resultados preliminares de cuatro evaluaciones ex-post
BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO
OFICINA DE EVALUACION DE LAS OPERACIONES

I.	INTRODUCCION	179
II.	DISEÑO DEL PROGRAMA	179
	A. Objetivos originales	179
	B. Contexto económico e institucional	180
	C. Rasgos administrativos	180
	D. Diseño de la investigación	181
	E. Evaluación económica ex-ante	183
III.	EJECUCION DEL PROGRAMA	183
	A. Problemas de dirección	183
	B. Administración de la investigación	184
	C. Capacitación	184
	D. Extensión	185
IV.	IMPACTO DEL PROGRAMA	186
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	187
VI.	ANEXO RESUMEN DE LOS CUATRO PROYECTOS EVALUADOS	189

● **MODELOS INSTITUCIONALES DE INVESTIGACION Y EXTENSION**

LILIANA M. VACCARO	191	
I.	EL DESARROLLO INSTITUCIONAL EN LOS SISTEMAS NACIONALES DE INVESTIGACION - EXTENSION AGROPECUARIA	193
	A. Modelos institucionales de los sistemas de investigación agropecuaria.	194
	B. Etapas en el desarrollo de los NARS	196
	C. Dificultades en el desarrollo de los NARS.	197
II.	ANALISIS ORGANIZACIONAL	198

III.	ESTRATEGIAS ORGANIZATIVAS	201
	A. Centralización - descentralización.	201
	B. Concentración - desconcentración	202
	C. Participación - integración	202
	D. Estructura vertical - horizontal	204
IV.	BIBLIOGRAFIA	206
● UN MECANISMO PARA IMPULSAR EL DESARROLLO AGROPECUARIO SOSTENIDO		
RODRIGO TARTE		
EDUARDO CASAS		
		209
I.	INTRODUCCION	211
II.	ANTECEDENTES	212
III.	EL SISTEMA REGIONAL	215
IV.	AREAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO CONCERTADO.	219
	A. Los principios.	221
	B. Los pre requisitos.	223
	C. Los objetivos.	223
	D. La estrategia de operacion.	224
	E. La participacion y los objetivos del CATIE.	225
V.	MODELO DE ADOPCION	228
	A. Areas de investigación y desarrollo concertado para prueba de estrategias	228
	B. Los Programas nacionales de investigación y transferencia de tecnología	229
	C. CATIE	230
VI	BIBLIOGRAFIA	233

● **MECANISMOS REGIONALES PARA LA GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA: LA EXPERIENCIA DEL CARDI.**

DERRICK DYER.	235
I. ANTECEDENTES	237
II. CARDI	238
A. Objetivos del CARDI	240
B. Estructura	240
C. Estrategia y objetivos de investigación del CARDI	242
D. Programas	243
III. MECANISMOS DE COOPERACION	244
A. El Sistema de Manejo de Programas	244
1. Investigación estratégica y ciclo de desarrollo	244
2. Revisión anual y ciclo de planeamiento	245
3. Reunión anual de preplanificación	247
4. Seminarios de planificación del Ministerio de Agricultura	248
5. Reunión técnica de revisión anual	248
B. Beneficios del sistema de manejo de programas	248
C. Otras estrategias de cooperación	249
1. Interrelación	249
2. Nexos con los Centros internacionales de investigación agrícola (International Agricultural Research Centers, IARCs)	250
IV. MECANISMOS PARA LA GENERACION DE TECNOLOGIA	253
A. Metodología de investigación de los sistemas de producción	253
B. Estudio de caso de la aplicación de la metodología	255
V. MECANISMOS PARA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	258
A. Seminarios sobre transferencia de tecnología	258
B. El enfoque del CARDATS	258
C. Relaciones entre la investigación y la extensión	259
VI. PERSPECTIVAS PARA LA INSTITUCIONALIZACION DE LA COOPERACION	260
VII. BIBLIOGRAFIA	262

● **MECANISMOS Y ALTERNATIVAS DE COOPERACION RECIPROCA EN INVESTIGACION AGROPECUARIA EN CENTROAMERICA**

Ing. JESUS HERNANDEZ 263

I.	INTRODUCCION	265
A.	Generalidades geofísicas.	265
B.	Relación clima/producción agrícola.	265
C.	Generalidades hacia la cooperación recíproca y objetivos.	265
II.	SITUACION DE LA INVESTIGACION EN LA REGION	266
A.	Estructuras institucionales.	266
B.	Recursos humanos y financieros	267
C.	Recursos económicos	267
III.	BASES PARA LA COOPERACION RECIPROCA	270
A.	Cooperación de instituciones internacionales	271
2.	Redes de cooperación	272
C.	Cooperación entre países.	275
D.	Cooperación dentro del país	276
III.	PROPUESTA DE LA REGION	276

● **DESARROLLO DE CAPACIDADES EN BIOTECNOLOGIAS EN LOS INSTITUTOS NACIONALES DE INVESTIGACION AGRICOLA: POLITICAS Y ESTRATEGIAS**

WALTER JAFFE C. 279

I.	INTRODUCCION	281
II.	LAS BIOTECNOLOGIAS Y SU IMPACTO EN LA INVESTIGACION AGROPECUARIA	282
A.	Consideraciones en torno al concepto de biotecnologias	282
B.	El impacto de las biotecnologias en la investigacion agropecuaria	283
C.	Las biotecnologias mas importantes para la investigacion agropecuaria	286
1.	Tecnologías basadas en el cultivo de células y tejidos	287

2.	Tecnologías de fusión celular	287
3.	Tecnologías de ingeniería genética	288
III.	SITUACION DE LAS BIOTECNOLOGIAS EN LOS INSTITUTOS NACIONALES DE INVESTIGACION AGROPECUARIA EN LATINOAMERICA Y EL CARIBE	288
A.	Algunos datos cuantitativos	289
B.	Areas de trabajo	291
IV.	EL DESARROLLO DE CAPACIDADES EN BIOTECNOLOGIAS EN LOS SISTEMAS NACIONALES DE INVESTIGACION AGROPECUARIA	292
A.	Mision institucional	293
B.	Capacidades	294
D.	Acceso a la tecnologia	296
E.	Las prioridades	297
F.	Organizacion	298
G.	Cooperacion internacional	300
H.	Integración a la política científico-tecnológica nacional	301
V.	BIBLIOGRAFIA	302
●	LA FUNCION DEL CGIAR EN LA INVESTIGACION BIOTECNOLOGICA	
D.L.	WINKELMANN	305
I.	INTRODUCCION	307
II.	LA BIOTECNOLOGIA: MI MARCO DE REFERENCIA	307
III.	LO QUE PODEMOS ESPERAR EN EL AREA DEL FITOMEJORAMIENTO	308
IV.	LA FUNCION DE LOS CENTROS INTERNACIONALES EN LA INVESTIGACION BIOTECNOLOGICA	309
A.	Lineamientos de políticas.	309
B.	Actividades actuales de los centros.	311
V.	LOS CENTROS DEL CGIAR: DIFUSORES DE LA BIOTECNOLOGIA	313
VI.	LO QUE HACE EL CIMMYT Y LO QUE HARA	314
VII.	CONCLUSIONES	315

● **BIOTECNOLOGIAS PARA LA PRODUCCION Y PROTECCION DE PLANTAS EN LA ZONA ANDINA**

HERNAN CHAVERRA GIL	319
I. INTRODUCCION	321
II. OBJETIVOS	321
A. Objetivo general	321
B. Objetivos específicos	321
III. PROCEDIMIENTO	322
IV. CONTEXTO INTERNACIONAL Y REGIONAL	322
A. De la biotecnología	322
1. Areas o niveles de investigación	323
2. Técnicas	323
3. Aplicación de la biotecnología en la agricultura	324
B. La situación internacional	324
C. La biotecnología en América Latina.	325
1. La situación actual.	325
V. LA BIOTECNOLOGIA EN LA ZONA ANDINA	327
A. De los programas nacionales	327
B. Areas de investigación, tecnologías y cultivos	329
C. Otros desarrollos	332
VI. DISCUSION	334
VII. CONCLUSIONES	336
VIII. RECOMENDACIONES	337
IX. BIBLIOGRAFIA	339

● **PROCISUR, UN PROGRAMA COOPERATIVO EN PROCESO DE INSTITUCIONALIZACION**

EDMUNDO GASTAL	343
I. INTRODUCCION	345
II. CARACTERISTICAS DE LOS PROGRAMAS COOPERATIVOS	346
III. IMPORTANCIA DE LA ACCION INTEGRADA	348

IV. LA INSTITUCIONALIZACION DEL PROCISUR	350
A. Antecedentes	351
B. Modelo institucional preconizado	352
C. Objetivos	353
D. Estrategia operacional	354
E. Estructura operativa	355
F. Financiación	357
V. BIBLIOGRAFIA	359
ANEXOS	361
LISTA DE PARTICIPANTES	395

RETOS PARA LA INVESTIGACION Y LA EXTENSION AGROPECUARIA: ALGUNAS REFLEXIONES EN TORNO AL CASO DEL INTA*

FELIX MANUEL CIRIO**

RESUMEN

Reseña los cambios introducidos en el INTA bajo la influencia de la revolución tecnológica y de las variables macroeconómicas. Caracteriza la situación inicial y resume en cuatro áreas las innovaciones efectuadas. En "Autarquía y descentralización operativa" destaca la recuperación de la independencia financiera, la consiguiente recomposición de los ingresos y la sanción del Decreto 287/86, por el cual se han transferido facultades a los Consejos de los Centros Regionales y de Investigación. Se ha encarado, también, la elaboración e implementación de un Plan Tecnológico Agropecuario (PLANTA), que integra prioridades y programas de ámbito nacional y regional, y se ha reestructurado la Dirección Nacional con criterio funcional. La conveniencia de combinar la capacidad del INTA para originar innovaciones tecnológicas y la de las empresas locales para producir y comercializar los insumos que las corporizan, fundamenta las "Vinculaciones con el sector privado". En este área se han concretado convenios que abarcan desde las licencias de uso de tecnología hasta los emprendimientos de riesgo compartido para la generación y aprovechamiento de innovaciones. El "Desarrollo de los recursos humanos" se ha centrado en dos instrumentos: el plan de capacitación y formación de postgrado, dirigido a profesionales y personal de apoyo, y el escalafón, que ha sido modernizado a fin de generar una política aceptable de ingresos. Las "relaciones internacionales" abarcan los organismos del Sistema Interamericano, del CGIAR y de las Naciones Unidas, la participación en acciones multilaterales y bilaterales y el apoyo técnico a países de menor desarrollo relativo. Finalmente, recalca la necesidad de consolidar un sistema

El autor agradece la colaboración de B. Bravo; M. Gutiérrez; J. Nocetti y L. Vaccaro en la preparación de este documento.

- Presentación inaugural al Seminario Internacional "Retos para la investigación y la extensión agropecuarias en América Latina y el Caribe"; IFARD/LAC; ASCOCHINGA (Córdoba - Argentina), Agosto-Setiembre 1989
- ** Presidente del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). ARGENTINA.

tecnológico más integrado en América Latina y el Caribe y compromete la cooperación del INTA para este fin.

SUMMARY

The author describes the changes taken place in INTA under the influence of the technological revolution and macroeconomic variables. He characterizes the initial situation and summarizes into four main areas the innovations being made. In "Autarchy" and "Operative decentralization" he outstands the recovery of financial independence, the recomposition of incomes and the passing of Decree 278/86, under whose provisions certain faculties were transferred to the Regional and Research Center Councils. An Agricultural Technology Plan (PLANTA) has been developed, taking into account national and regional needs. The National Direction was also restructured with a more functional criterium. "Bonds with Private Enterprises" deals with the convenience of linking INTA's skills for technological advances with private enterprise's ability for the production and marketing of agricultural inputs. Several agreements were reached in this area ranging from franchises for technology use to joint ventures for the production and profitable use of innovations. "Human Resources Development" focuses mainly on two points: enhancement and post-graduate training plans, for personnel improvement and modified promotion strategies, for an adequate wage policy implementation. "International Relationships" includes Inter American, CGIAR, and United Nations Organizations, bilateral and multilateral participation and technological aid to the less developed countries. Finally, he emphasizes the importance of creating a more integrated technological system for L.A.C. and pledges INTA's cooperation for this purpose.

I. INTRODUCCION

El intercambio de experiencias y la discusión sobre los problemas tecnológicos de América Latina y el Caribe (ALC), así como la definición de estrategias para hacerles frente, resultan de una gran importancia en el momento que atraviesa la región.

La crisis económica que se registra en la mayoría de nuestros países, si bien hizo eclosión a comienzos de los años '80 con la aparición del problema de la deuda y la caída de los precios de las materias primas, obedece a problemas de tipo estructural, que venían registrándose desde tiempo atrás.

La revolución tecnológica que está teniendo lugar en el mundo entero y que abarca campos tan diversos como las comunicaciones, la robótica y la biología, ha cambiado fuertemente la forma en que se definen las ventajas comparativas, y la división internacional del trabajo. Como consecuencia de ello, el modelo de desarrollo que prevaleció en nuestros países en las tres décadas pasadas -basado en la sustitución "protegida" de importaciones industriales- y nuestra inserción en la economía mundial, aparecen hoy en un proceso de ajustes, acomodamientos y redefiniciones, sin que todavíaarezca clara una "nueva alternativa".

Por otra parte, empujados por la crisis de la deuda, la mayor parte de nuestros países han introducido cambios de fondo en sus políticas macroeconómicas que en general han tendido a promover las actividades orientadas a la exportación y a reducir la demanda interna, privilegiando instrumentos de política económica que no afecten negativamente las finanzas públicas ni la estabilidad. En general este proceso de reacondicionamiento de las variables económicas globales puede caracterizarse como de "ajuste con recesión", manifestándose la necesidad de pasar a una etapa de "ajuste con crecimiento", y de definir cuáles han de ser las actividades económicas que deban promoverse.

Dentro de este contexto general, el sector agropecuario se ve claramente influido tanto por la revolución tecnológica, como por las variables macroeconómicas. La redefinición del modelo de desarrollo económico global obviamente conlleva una identificación de cuál ha de ser la inserción de la agricultura en el mismo. Esto a su vez implica la necesidad de introducir cambios no sólo en las políticas globales sino también en las sectoriales, y en las instituciones que se ocupan de la actividad agropecuaria.

Estos planteamientos introductorios, efectuados en un nivel que puede parecer abstracto, no hacen sino resumir muchos de los problemas y retos que a

diario deben enfrentarse en las instituciones tecnológicas de ALC ¿Cómo hacer frente a la escasez de recursos financieros? ¿Qué tipo de tecnología promocionar? ¿Cómo facilitar las vinculaciones con otros "actores tecnológicos"? ¿Qué hacer para no quedar rezagados a nivel mundial? ¿Cómo impedir el éxodo de los mejores técnicos?... son sólo algunas preocupaciones cotidianas que reflejan los profundos cambios en curso.

Como resulta obvio, el INTA no ha estado ajeno a estos problemas, ni al esfuerzo permanente por buscar repuestas a los mismos. Con el fin de contribuir al intercambio de experiencias sobre estos temas, en las páginas que siguen se intentan reseñar brevemente algunos de los cambios introducidos en esta Institución en los últimos años. Se reseña en primer lugar la "situación de partida"; luego se documentan algunas de las principales áreas de cambio; y finalmente se efectúan reflexiones sobre ciertos desafíos pendientes, con particular énfasis en las vinculaciones internacionales.

II. LA SITUACION DE PARTIDA

A comienzos de los años '80, al momento del retorno de la vida democrática en el país, el marco general en el cual debería desenvolverse el INTA podría caracterizarse abreviadamente de la siguiente manera:

- un sector agropecuario que se había expandido y modernizado, en especial en lo que se refiere a la producción de granos,
- importante desarrollo del sector privado - principalmente multinacional- en la generación y provisión de insumos tecnológicos (semillas, agroquímicos, maquinarias),
- proliferación de agentes de transferencia tecnológica públicos principalmente provinciales y privados, cooperativas, empresas, grupos CREA, etc.,
- una demanda generalizada de participación en los asuntos de interés de la comunidad, derivado del retorno a la vida democrática,
- fuertes restricciones a la expansión del gasto y la inversión públicos, dado el elevado nivel del déficit fiscal,
- creciente proteccionismo de los países desarrollados, que amenazaba el comercio agropecuario, en particular de aquellos rubros que son los principales de la exportación argentina (granos y carnes),
- atomización y aislamiento del sistema científico tecnológico nacional.

Estos aspectos, que obviamente condicionaban el desempeño institucional y debían tomarse en cuenta para rediseñar algunas características del Organismo, se complementaban con otros problemas que se enfrentaban en la órbita interna del quehacer institucional. Entre estos últimos, los más salientes incluían:

- fuerte reducción de los ingresos, resultante de la eliminación de la autarquía financiera,
- débil vinculación con los usuarios y otras instancias de generación y transferencia tecnológica,
- caída de los salarios y marcada migración de personal técnico, en particular en las áreas de competencia con el sector privado,
- inexistencia de oportunidades de capacitación interna y/o externa para los recursos humanos institucionales (ver cuadro 1),
- restricciones normativas y actitudes para la apertura hacia el sector privado,
- gran debilidad de los mecanismos internos de planificación y priorización de actividades y, a pesar de ello, fuerte centralización de las decisiones y de la asignación presupuestaria,
- compartimentalización de la investigación y la extensión agropecuarias.

III. PRINCIPALES CAMBIOS OPERADOS

A partir de diciembre de 1983, momento en que el INTA fue intervenido por el Gobierno del Dr. Alfonsín, y de la posterior constitución del Consejo Directivo de la Institución, fueron introduciéndose una serie de cambios destinados a hacer frente a los inconvenientes encontrados.

Para facilitar la descripción de los mismos, hemos agrupado estas acciones en cuatro áreas, sin que ello implique una secuencia preestablecida, ni tampoco constituya una lista excluyente de las acciones efectuadas.

Las cuatro áreas en que se concentran los cambios son:

- autarquía y descentralización operativa,
- vinculaciones con el sector privado,
- desarrollo de recursos humanos y relaciones internacionales.

FORMACION DE PERSONAL PROFESIONAL
(Cuadro 1)

	Profesionales con postgrado	Profesionales que salieron al exterior		profesionales que iniciaron postgrados en el país	Cursos para personal prof. en el país	
		Becas de especialización (postgrados)	Becas de perfeccionamiento (cursos cortos y pesantías)		Cant. de postgrados) en convenio con universidades	Cursos cortos
1980	202	28	21	7	3	1
1981	211	25	11	1	3	1
1982	229	17	62	14	3	2
1983	249	4	34	1	3	6
1984	263	14	35	8	3	5
1985	263	45	45	14	7	8
1986	260	75	74	20	9	5
1987	263	78	186	27	10	17
1988	275	27	130	9	11	28
1989	302	14	70	15	12	38*

D.N.A. O.T. y RR.HH.

Dir. Des. RR.HH., 28/08/89

* Total previstos

A. Autarquía y descentralización operativa:

La autarquía financiera, que le había sido cortada al INTA le fue restituida por el Congreso Nacional el 9/4/84. Con ello la Institución dejó de depender del Tesoro Nacional para su financiación, y recuperó la modalidad anterior de percepción directa del gravamen, que ahora representa un 1,5% "ad valorem" sobre las exportaciones de la mayor parte de los productos agropecuarios.

Esto permitió una recomposición de los ingresos presupuestarios, que pasan de un promedio de aproximadamente u\$s 45 millones en el trienio de 1981/83, a más de 60 millones en el quinquenio 1984/88.

La descentralización operativa, concretada a través del Decreto 287/86 del Poder Ejecutivo Nacional, permitió la transferencia de una serie de facultades desde los niveles centrales (Consejo Directivo y Dirección Nacional), a Consejos de Centros de conformación pluri-institucional que fueron creados en cada uno de los 15 Centros Regionales y de los 3 Centros de Investigación del INTA. Asimismo, formaron parte del proceso de descentralización la reestructuración de la Dirección Nacional y la modificación del sistema de planificación.

1. Decreto 287/86

En su articulado define la descentralización operativa de las unidades del INTA y la participación en la conducción de éstas de los distintos sectores involucrados en el desarrollo del sector agropecuario: los productores, los gobiernos provinciales, las universidades, y la comunidad científico-técnica. Esta descentralización, justificada por las transformaciones operadas en el sector, tanto en lo que respecta a la mayor y más específica demanda de tecnología como el incremento de participantes en la generación y transferencia tecnológica permite:

- agilizar las acciones y facilitar una utilización más eficiente y coordinada de los recursos disponibles por el Organismo;
- permitir a los órganos centrales de gobierno del Instituto el efectivo cumplimiento de su misión de conducción general del mismo, fijando la política institucional;
- asegurar la correspondencia entre las actividades de los Centros Regionales y la problemática local;
- posibilitar -a través de la integración de los Consejos- una adecuada complementación y aprovechamiento de los recursos humanos, materiales y financieros disponibles, tanto del sector público como del privado.

La tarea de implementación del Decreto -por las características de amplitud del cambio propuesto- demandó más de un año de labor, conformándose el primer Consejo en agosto de 1987.

El último de ellos tuvo su sesión inaugural en diciembre del año 1988, es decir, que todo el proceso de descentralización operativa lleva tan sólo 6 meses de funcionamiento en su totalidad.

Hasta el momento, fuera de alguno lógicos desajustes propios de todo proceso innovativo, puede concluirse que el sistema -más allá de las reformas, que pudiera exigir, en el futuro- parece ser idóneo para administrar la complejidad del proceso de generación y transferencia en un Organismo tan extendido como el INTA, en el proceso de descentralización, integración y participación a nivel institucional.

2. El sistema de planificación

Por primera vez el Organismo encara la elaboración e implementación de un Plan Tecnológico Agropecuario (PLANTA) de mediano plazo de índole estratégica, donde define la política científica, tecnológica e institucional, tal cual lo establece el Artículo 1 del Decreto 287/86.

La planificación contempla e integra la visión nacional y regional a través de programas en los respectivos ámbitos. En el caso de los Programas de ámbito regional integra a nivel de cada Centro Regional la investigación aplicada de esa área, la experimentación adaptativa y la extensión. En las unidades del nivel regional se da la real integración de investigación y extensión. El proceso de planificación incluye una serie de instrumentos que permiten la complementariedad de la planificación ascendente y descendente (desde planes de trabajo hasta el PLANTA) que dan coherencia al conjunto institucional y a éste, con el contexto nacional e internacional.

Algunas de las notas más salientes del sistema adoptado son:

- **la participación**, aprovechando y facilitando la intervención de los estamentos técnicos y de los beneficiarios involucrados, así como los representantes de la comunidad científica y del gobierno (central y provinciales);
- **el equilibrio**, no es un plan centralizador ni pretende coartar la libertad científica; trata de establecer un equilibrio entre la orientación nacional, la participación descentralizada y la iniciativa individual;

- **la flexibilidad**, es flexible y adaptativo a fin de responder a los requerimientos de nuevos desarrollos y oportunidades;
- **la coordinación**, aprovecha y maximiza la utilización de los recursos humanos, físicos y financieros disponibles en el sistema científico-tecnológico.

3. Reestructuración de la Dirección Nacional (DN)

Dentro del proceso de cambio institucional debe mencionarse el operado en la organización gerencial, a través de la reestructuración de la Dirección Nacional, posibilitando el afianzamiento de áreas funcionales que se consideran de especial importancia para el futuro institucional, como el planeamiento y el control y evaluación de las acciones sustantivas. También se introducen nuevas áreas claves para esta organización "por funciones" como la de "Organización y recursos humanos" y "Operaciones" evitando la vieja compartimentalización entre investigación y extensión, con sus secuelas para la integración entre ambas.

Asimismo, y en vinculación con el proceso de descentralización, puede citarse el fortalecimiento del Consejo Consultivo de la DN, integrado por todos los Directores de los Centros Regionales y de Investigación y que permite su participación en el tratamiento de los problemas institucionales de mayor importancia, vehiculizando a través del mismo las propuestas de esos Centros.

Esta serie de cambios que pueden verse en el organigrama respectivo, han permitido conciliar "descentralización" y "coherencia institucional". Una mayor participación de los múltiples agentes tecnológicos ("usuarios" y "prestatarios") en las unidades descentralizadas ha sido complementada con una reestructura de la gerencia central y el fortalecimiento de los instrumentos de planificación y evaluación. Con ello se propende a un adecuado balance entre los niveles "nacional" y "regional", y al uso más racional de los recursos disponibles.

B. Vinculación tecnológica con el sector privado

1. Objetivos y estrategias

A medida que la agricultura se fue modernizando, los paquetes de técnicas agrícolas fueron componiéndose cada vez más de tecnologías incorporadas a insumos industriales, tales como maquinarias e implementos agrícolas, semillas mejoradas, fertilizantes químicos, productos biológicos, fitoterápicos y para la salud animal. También fueron adquiriendo creciente importancia tecnologías liga-

das al quehacer agrícola, como las técnicas y los procedimientos de tratamiento de las cosechas y la producción animal, y su transformación industrial. De esta manera, los "clientes" directos de las innovaciones tecnológicas agrícolas del mencionado "paquete moderno", no son ya los agricultores, sino agentes productores y comercializadores del sector industrial. Las corporaciones multinacionales proveedoras de insumos para el agro son, claramente, un ejemplo en este sentido.

Las tecnologías de naturaleza industrial, apropiables privadamente, integradas e incorporadas a insumos industriales, adquieren el carácter de una mercancía y son el objeto de un tratamiento especial en sus transacciones: constituyen el mercado de tecnología.

El INTA ha debido reconocer este cambio en el patrón tecnológico, su rol como agente innovador, y la consiguiente necesidad de incorporarse al mercado de tecnología, organizando la función de gerenciar la tecnologías apropiables que genera a través de lo que se denomina gestión tecnológica. Para ello se creó una Unidad de Vinculación Tecnológica, concebida para establecer las relaciones entre los grupos de investigación y desarrollo (IyD) de la Institución y los agentes industriales interesados.

Relaciones de este tipo son muy apropiadas para los países en desarrollo puesto que permiten potenciar capacidades mutuas entre la industria nacional, débil y vulnerable estructuralmente, con poca capacidad de sustentar sus propios departamentos de IyD; y los organismos de ciencia y técnica, que tampoco abundan en recursos para acometer sus tareas inherentes.

El INTA y las empresas presentan capacidades opuestas y complementarias: el INTA puede innovar, inventar, crear, pero no está preparado para producir y comercializar; las empresas locales son eficientes productoras y comercializadoras pero tienen dificultades para realizar innovaciones.

Las empresas y el país tienen que pagar un alto costo por importar las tecnologías de que no disponen. Además, en muchos casos algunas tecnologías no estarán disponibles a ningún recio como el caso de la biotecnología y de la ingeniería genética. Es posible que en el futuro se disponga de los productos creados con estas técnicas para que se comercialicen en el país, pero no va a ser posible hacerse de los procedimientos para producirlos a nivel local.

Este tipo de problemas de falta de acceso las nuevas tecnologías, acentúa enormemente la vulnerabilidad tecnológica, la dependencia de los abastecedores y deteriora la competitividad nacional.

Tal importancia ha adquirido el problema de obtener las nuevas tecnologías para los países, que aún en los altamente desarrollados e industrializados le han prestado una atención especial; a través de la asociación entre universidades e institutos de investigación y la industria para potenciar mutuamente su accionar y enfrentar el futuro. Han logrado superar las clásicas inadecuaciones de lo público con lo privado, en beneficio de un objetivo nacional.

Argentina, como otros países en desarrollo -más vulnerables todavía frente a las nuevas tecnologías- debe promover la asociación de sus instituciones públicas de investigación con sus empresas como una forma de fortalecerse mutuamente y potenciar la capacidad tecnológica del país.

2. Acciones concretas

El INTA bajo estas funciones de gestión tecnológica, emprende básicamente dos tipos de vinculaciones. La primera es la **transferencia de tecnología** que el Instituto ya ha desarrollado, la cual se efectúa a través de convenios específicos. A través de una convocatoria pública a todos los posibles interesados, se acuerda con una empresa o una entidad cooperativa el usufructo de tecnología terminada, a través de una licencia de uso que puede o no ser exclusiva. Como contra prestación, el INTA recibe regalías sobre las ventas del producto licenciado. Las variedades vegetales terminadas constituyen el principal producto objeto de estos convenios.

El segundo de convenio son los **"joint ventures" o emprendimientos de riesgo compartido**, en que se conviene un proyecto para desarrollar una innovación. El INTA se hace cargo de los costos de la infraestructura y los salarios básicos de los investigadores y la empresa o entidad cooperativa aborda los gastos operativos y una parte del salario del personal para equiparlo con los pagados por el sector privado. De este modo se evalúan correctamente los costos, sin que existan subsidios implícitos que colocarían a los demás agentes privados presentes en el mismo mercado en una desventajosa situación competitiva. Un beneficio adicional de la equiparación salarial de los investigadores con el sector privado, es que puede atenuar el permanente drenaje de recursos humanos desde los organismos de ciencia y técnica. Asimismo, en caso de que el emprendimiento resulte exitoso el INTA recibe regalías sobre las ventas del producto licenciado.

La asistencia a empresas o la presentación de servicios especiales en tecnologías de punta es otra área en que el INTA está incursionando para asistir al sector privado industrial en su desarrollo.

Desde 1987, en que se estructuró la función de gestión tecnológica, adecuando la normativa y las operaciones se han firmado alrededor de 15 convenios, tal como se señala en el siguiente listado:

Empresa	Tema
ARGATON	Conservación de carnes por períodos prolongados a temperatura ambiente.
SAN JORGE BAGO	1) Inmunógeno contra neumonías neonatales en terneros (P13). 2) Desarrollo de procesos de producción en escala semi-industrial para la fabricación de un producto para la prevención de diarreas neonatales o rotavirus (vacuna Rotavirus) y un producto para la prevención de la IBR bovina.
DESATEC SA	Insecticida viral (Carpocapsa).
FAA/AFA	Cultivares de soja.
CIBBIA	Conservación y nitromanipulación de embriones y ovocitos.
I.Me L.S.A	Cosechadora de algodón.
PRODUSEM	Cultivares de trigo.
SANCOR/PRODUSEM	Cultivares de especies forrajeras.
FAA	Híbridos simples de maíz.
INDUSTRIAS METALURGICAS MAIPU SA	Desarrollo de un prototipo experimental y modelo comercial de equipo para aplicación de pesticidas en horticultura y estudios complementarios sobre proyección de sistema avicultura.
FATE SA	Desarrollo de neumáticos de uso agrícola.
APACHE SA	Desarrollo de intersambradora.
AHA/ACA/FAA/FACA/UCAL	Desarrollo de cultivares de algodón y producción de semilla.

Empresa	Tema
SCyT/BIOTICA SA	Producción de material prebásico de semilla de papa (minitubérculos).
AGROMETAL SAI	Sistema universal de siembra neumática.
LAS MARIAS SACIF	Manejo integrado de plagas.

3. Perspectivas y ajustes necesarios

Dentro de un marco general de resultados altamente satisfactorios, a más de dos años de haber iniciado estas actividades, surgen ya algunos aspectos que requerirán ajustes.

A nivel de los técnicos aún falta internalizar mejor la diferencia conceptual entre lo que son resultados útiles y acabados "para su publicación" y "para la industria", lo mismo que la diferencia entre el laboratorio y la escala industrial. En algunos casos los socios del INTA tampoco han mostrado suficiente experiencia en resolver este aspecto y no lo han evaluado cuando decidieron la asociación, lo cual podría afectar el logro de los resultados finales buscados.

Se observan restricciones en cuanto al régimen de "dedicación exclusiva" que no contempla la posibilidad de permitir la participación de los investigadores en proyectos conjuntos sin que se vulnere esa condición. Asimismo, la cultura institucional observa resistencias para aceptar las diferencias de ingresos a favor de los técnicos, cuando participan en estos proyectos.

La distribución del premio a la innovación, es decir las regalías o las sumas fijas que pudieren obtenerse, no está resuelto aún: programas específicos, disciplinas de apoyo, regiones, investigadores individuales, pueden reclamar su retribución por haber generado esos ingresos o su compensación por no haber podido participar dada su ubicación disciplinaria.

En cuanto a los socios, las empresas que se asocian o que pueden asociarse con el INTA, y que en esta primera etapa han sido exclusivamente de carácter nacional, a menudo no tienen los fondos de riesgo para estos emprendimientos ni los medios para encarar ágilmente la producción y comercialización. De allí surge cierta urgencia por diseñar e implementar mecanismos financieros con estos fines. En la Argentina la experiencia en financiar IyD es de corta data y casi no se aplicó

al desarrollo tecnológico agrícola. El INTA debería promover que las instituciones de crédito otorgasen líneas para estos proyectos.

C. Desarrollo de recursos humanos

Los objetivos de una política de recursos humanos en el INTA apuntaron a reconocer a éstos como protagonistas principales y como el mayor capital de la Institución. La dimensión de los mismos en una institución de investigación, tanto por su número como por su complejidad cualitativas justificó incorporar la gestión de distintos aspectos como función de la gerencia, así como emprender una serie de acciones destinadas a mejorar varios aspectos que se encontraban fuertemente deteriorados.

El desarrollo de los recursos humanos del INTA está centrado en dos instrumentos:

- 1) El plan de capacitación y formación de posgrado en el que se incluyen actividades previstas para profesionales y personal de apoyo, y que fue sistematizado a partir de 1988.

Los instrumentos para ejecutar esta capacitación incluyen, entre otros, los posgrados que se realizan en el país y la capacitación en el exterior. Los cursos nacionales se realizan por convenios entre el INTA y las universidades, existiendo en la actualidad 11 cursos de este tipo en diversas disciplinas. La capacitación externa se basa en el programa de becas ejecutado desde 1985 (con financiación del BID) y las opciones resultantes de diversos convenios bilaterales (con el INRA de Francia; con Italia; etc.) Como consecuencia de estas acciones, pudo revertirse en buena medida la fuerte reducción del acceso a capacitación superior observado a comienzos de los '80 (Ver cuadro 1).

- 2) El escalafón, el cual ha ido modernizándose progresivamente, conforme los principios de participación y descentralización, introduciendo modificaciones de fondo y de procedimientos, en aspectos tales como manejo de concursos, funciones de cargo (en respuesta a la nueva estructura), flexibilización de la dedicación exclusiva y otros.

A fin de provocar una política de ingresos aceptables para los niveles profesionales y preservar a los recursos más calificados se procedió a introducir algunas innovaciones tendientes a reconocer actividades de alta responsabilidad e interés institucional.

En principio los profesionales fueron autorizados a cumplir hasta 60 días de consultoría por año de Organismos sin fines de lucro o países que tuvieran convenios con el INTA.

A fin de estimular el interés por el desempeño de funciones gerenciales se implementó al adicional por Compensación Jerárquica que corrigió desequilibrios preexistentes entre puestos similares y en relación con puestos de menores responsabilidades.

Con referencia a la vinculación con el sector privado que originó la política de emprendimientos conjuntos, se previó otorgar autorización a los técnicos para participar en los mismos y percibir "plus" salariales por parte de las empresas.

Como tercer elemento que podría conferir estímulos diferenciales, se desarrolló la propuesta de "Especialista en Actividades Priorizadas", destinada a compensar a aquellos técnicos que se dedicaron a actividades no apropiables por el sector privado, al menos en el corto plazo.

Las acciones ejecutadas han permitido frenar la situación de marcado deterioro preexistente ofreciendo nuevas oportunidades de capacitación, y algunos mecanismos de mejora salarial, en particular para los sectores más dinámicos. A pesar de ello, persisten algunos problemas -migración, resistencias parciales a los nuevos sistemas de estímulo, etc.- que requerirán ajustes en el futuro.

D. Relaciones internacionales

Como se señaló al comienzo, la revolución tecnológica que tiene lugar a escala mundial, y la diversidad y escala de inversión del proceso de desarrollo tecnológico, hacen necesario, hoy más que nunca, que las instituciones de generación y transferencia tecnológica mantengan fuertes conexiones internacionales. Partiendo de estos criterios, en años recientes se han enfatizado las vinculaciones del INTA con el exterior.

El INTA mantiene relaciones con numerosas instituciones de diversos países, y con organizaciones internacionales del Sistema Interamericano, del CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research: Grupo Consultivo para la Investigación Agropecuaria Internacional) y de la Naciones Unidas. A través de estas relaciones, se busca cumplir una serie de objetivos que se pueden sintetizar en los siguientes:

- a) mantener y aumentar el nivel de conocimientos y aptitudes de sus profesionales y técnicos en todos los niveles,
- b) participar en actividades de investigación, desarrollo y extensión en forma multilateral o bilateral, sobre todo en el área latinoamericana y con mayor énfasis, con los países limítrofes: Uruguay, Brasil, Paraguay, Bolivia y Chile,
- c) prestar apoyo -a solicitud de la Subsecretaría de Cooperación Internacional del Ministro de Relaciones Exteriores y Culto a países de menos desarrollo relativo, tanto en el área del Caribe, en América Central y en la zona Andina como en algunos países de Africa.

1. Acciones bilaterales

Proyectos de Cooperación Técnica con países tales como Francia, Italia, Canadá, Japón, Alemania Federal, URSS, Suecia, España. Estos proyectos abarcan diversos temas relacionados con los diversos Programas del INTA, tales como investigación fundamental, investigación en recursos naturales e investigación aplicada. Comprenden Programas de entrenamiento (desde estadías cortas hasta becas para obtención de grado académico), consultorías de expertos extranjero en Argentina y, en algunos casos, equipamiento y bibliografía. En ciertos casos, se realizan Proyectos de investigación conjunta, con acciones en Argentina y en otro u otros países (por ejemplo CEE).

a. Francia

A través de un convenio entre el INTA y el INRA (Institut National de la Recherche Agronomique), se viene realizando un importante programa de cooperación técnica, que abarca la mayoría de los Programas de ámbito nacional del INTA: Biotecnología, Fisiología y Patología vegetal, Salud animal, Agroindustrias, Estudios económicos y sociales, Suelos, agua y clima, Cereales y oleaginosas, Fruticultura, Horticultura, Producción animal con rumiantes y no rumiantes, Cultivos industriales y forestales.

Cada año, en forma alternativa en Francia y en Argentina, se realizan las reuniones de programación en las que se acuerdan las actividades para el año siguiente. En las actividades de entrenamiento para Doctorado, los profesionales argentinos hacen cursos formales en Francia, regresan al país para hacer su trabajo de tesis (con visitas de sus Consejeros de tesis o supervisión de investigadores argentinos) y vuelven a Francia por un corto período para preparar y defender su tesis. El objetivo final es la realización de investigaciones cooperativas franco-argentinas, y eventualmente con otros países de la Comunidad Económica Europea.

b. Italia

Los Programas con Italia tienen un importante componente de equipamiento, además de capacitación y adiestramiento. Entre los mismos se encuentran los siguientes:

- Programa de mejoramiento de la **Producción hortícola**, con acciones en las Estaciones Experimentales de San Pedro, Hilario Ascasubi, La Consulta, San Juan y Bella Vista. Incluye los temas de cultivo "in vitro", producción de semillas y tecnología de cultivos bajo cubierta.
- Programa de **Fruticultura**, con sede en las Estaciones Experimentales de Mendoza, Alto Valle y San Pedro.
- Programa de **Conservación de Recursos genéticos**, con sede en el Centro de Investigación de Recursos Naturales, Complejo Castelar, donde funciona el banco base y en distintas Estaciones Experimentales donde funcionan los bancos activos.
- Proyecto de **Desarrollo de la fertilización**, centrado en la Pampa Húmeda (Estaciones Experimentales Marcos Juárez, Pergamino y Balcarce y los cultivos de trigo maíz, soja y girasol).

Además están en trámite avanzado otros acuerdos con grupos cooperativos italianos, para transferencia de tecnología y entrenamiento -vía INTA- y comercialización en Europa -a través de cooperativas argentinas- de frutas y hortalizas frescas a contra-estación.

c. Canadá

A través de la Universidad de Guelph, la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional está financiando la ejecución de un programa sobre "post cosecha en frutas y hortalizas", con equipamiento y capacitación (3 becas para grado académico y 7 para adiestramiento de corta duración). Este programa está centrado en las Estaciones Experimentales de Alto Valle, Mendoza y San Pedro, como núcleos de la disciplina de post cosecha, de fundamental importancia y que hasta ahora ha tenido poco desarrollo en nuestro país.

d. Japón

La Agencia Japonesa de Cooperación Internacional coopera con el INTA a través de dos proyectos en ejecución, y está evaluando otros ya presentados. Los primeros son:

- **Proyecto Soja:** con sede en la EEA Marcos Juárez, se viene desarrollando desde hace varios años con presencia permanente de expertos japoneses. Originalmente cubría el tema de mejoramiento genético, pero actualmente está cubriendo la problemática de las enfermedades del cultivo.
- **Proyecto Arroz:** ubicado en la EEA Corrientes, se dedica al mejoramiento genético en cuanto al rendimiento y calidad culinaria y a la agronomía y al manejo del cultivo. Los proyectos en evaluación se refieren a:
 - **Fitovirología** (sede Instituto de Fitovirología de Córdoba, CICA).
 - **Control biológico de plagas** (sede CICA, Complejo Castelar) y **Germoplasma** (sede CIRN, Castelar).

e. Alemania Federal

Se ha concretado un proyecto con la Agencia de Cooperación Alemana (GTZ) denominado "Control integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de frutales de pepita", el cual se lleva a cabo en la EEA Alto Valle (Provincia de Río Negro).

Asimismo, y con el mismo Organismo alemán, se concretará próximamente el proyecto "Centro de adiestramiento para el uso de maquinaria agrícola en las provincias del Chaco y de Formosa".

f. Suecia

A través de SAREC (Agencia Suecia de Cooperación Internacional) se está llevando dos programas de cooperación, uno sobre **Tecnología de papa** (con sede en la EEA Balcarce) y el otro sobre **Fijación biológica de nitrógeno**, ambos con participación de la Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología.

2. Acciones Multilaterales

- a. Como ejemplo de Programa de tipo multilateral se puede mencionar PROCISUR -Programa Cooperativo de Investigación del Cono Sur-

que se inició con apoyo financiero de BID y del IICA y contribuciones de los países participantes: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay, en 1980. Después de dos etapas 1980/83 y 1984/88, los países acordaron continuar ya sin el apoyo del BID, cubriendo la totalidad de los costos, y con la cooperación de administración y organización del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Cada país está representado por su Organismo técnico-agropecuario oficial: INTA (Argentina); IBTA (Bolivia); EMBRAPA (Brasil); INIA (Chile); DIEAF (Paraguay) y CIAAB (Uruguay).

- b. Otros Programas multilaterales se llevan a cabo a través de la participación en la "Redes" de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación): leguminosas para grano seco, tierras áridas, post cosecha de cereales, energía no convencional, etc.-También con participación de la FAO y financiación del gobierno de Italia, se han tramitado los Proyectos REFCOSUR -Red de evaluación de forrajeras para el Cono Sur-, PROCIPA - Programa cooperativo de investigación en papa- y el Centro de entrenamiento de tecnología de carnes, CICV, Castelar).
- c. Como Programas bilaterales, los más relevantes son "CAUSE" -Convenio Argentino Uruguayo de Cooperación Económica- y el convenio INTA-EMBRAPA, entre ambos organismos de Argentina y Brasil.

Por último, y a solicitud de la Cancillería Argentina, el INTA ejecuta acciones de apoyo técnico en países de menor desarrollo relativo, en virtud de acuerdos de gobierno a gobierno y a través del Proyecto ARG/PNUD/83/011. En este sentido se pueden mencionar diversas acciones de identificación de Proyectos: Seminario Argentino Caribeño en Port of Spain, Trinidad/Tobago; Seminarios Argentino-Africanos para países anglófonos y francófonos Sub-Saharianos, ambos en Buenos Aires; misiones varias a Ghana, Mozambique, Angola, Cabo Verde, Guyana, Nicaragua.

En estos casos, se ha llegado a elaborar proyectos específicos, para ser sometidos por los países a la financiación externa.

IV. REFLEXIONES FINALES

No cabe duda que los retos que nos plantea el desarrollo tecnológico de nuestros países son enormes. La demanda creciente de nuevas tecnologías derivada

con las restricciones impuestas por la delicada situación económica de la mayoría de los países de ALC.

Este conjunto de restricciones y desafíos demanda una enorme dosis de imaginación esfuerzo y apertura mental hacia nuevas formas organizativas y arreglos institucionales. En las secciones precedentes hemos querido reseñar brevemente algunos esfuerzos ejecutados por el INTA en esta dirección, con el propósito de poner a disposición de otros esta experiencia.

Los resultados obtenidos hasta ahora son promisorios. La Institución tiene sin duda, un funcionamiento más participativo; la coordinación con otros "actores tecnológicos" ha mejorado, potenciando así la propia actividad; se ha avanzado en la priorización de actividades y en la capacitación de recursos humanos; y en general se han abierto múltiples canales de comunicación "hacia afuera". Dada la naturaleza de los cambios institucionales, los impactos concretos sobre la generación y transferencia de nuevas tecnologías aún no son verificables, y quedan pendientes como el verdadero "test" de estas reformas.

En este sentido, es necesario sin duda alguna que los cambios operados en la estructura y "modus operandi" de la Institución puedan reflejarse a la brevedad en las acciones sobre el terreno. Si bien es lógico que estos cambios tomen su tiempo por los procesos de aprendizaje que los mismos llevan implícitos, las demandas de la hora - en un país en crisis donde el sector agropecuario es clave para su recuperación- no permiten extenderse demasiado en ellos.

Este mismo "sentido de urgencia" debe tenerse presente en lo que respecta a la cooperación horizontal entre los países de ALC y a la vinculación con el sistema tecnológico internacional.

En sucesivos foros internacionales, tanto en la órbita del Sistema Interamericano como en la del Grupo Consultivo y otras instancias, se ha venido efectuando en los últimos tres o cuatro años una serie de planteamientos que hoy ya son "un lugar común" en el pensamiento regional: las ventajas de la cooperación horizontal como generadora de escala para la investigación y la capacitación de recursos humanos; la necesidad de coordinar nuestra acción y tener una voz en el CGIAR; la conveniencia de que los Organismos financieros internacionales apoyen estas iniciativas, etc.

Sin embargo, pese al enorme avance registrado en el plano declamativo y en la visión estratégica, el ritmo ha sido menor en el terreno de la acción.

Han habido algunos logros, como la organización de los Programas Cooperativos Regionales (PROCI), el inicio de institucionalización del PROCISUR con una mayor participación y responsabilidad de los países y los proyectos colaborativos de los Centros Internacionales orientados hacia una mayor integración y fortalecimiento de los Programas Nacionales.

No obstante, estos avances resultan poco ante la magnitud de la demanda que el desarrollo tecnológico del siglo XXI plantea a nuestros países. Es necesario dejar de lado las suspicacias y los prejuicios que a veces nos frenan; en ningún área es más factible y necesario avanzar en el proceso de integración como en el de la tecnología.

Este evento reúne a todos los que tienen que ver con la consolidación de un sistema tecnológico más integrado en ALC: las instituciones tecnológicas nacionales y subregionales; el IICA y el BID, brazos técnico y financiero del Sistema Interamericano; y los tres Centros Internacionales con sede en nuestra región. Esperamos pues que esta ocasión nos sirva para dar pasos más firmes hacia la definición de mecanismos específicos que permitan concretar en acciones conjuntas la vocación de trabajo común que ha sido declamada reiteradamente.

En nombre del INTA, y del Gobierno Nacional, comprometemos desde ya nuestra cooperación con toda iniciativa que contribuya a consolidar el desarrollo tecnológico de nuestro país y de la región.

LOS DESAFIOS TECNOLOGICOS PARA LA REACTIVACION DE LA AGRICULTURA EN LA DECADA DE 1990

MARTIN E. PIÑEIRO*

RESUMEN

El trabajo se centra en los desafíos tecnológicos y en las oportunidades y limitantes para el desarrollo agrícola y el crecimiento económico en las próximas décadas. La situación crítica de ALC es reseñada brevemente para concluir en la necesidad de estrategias sostenibles en las que "la agricultura puede y debe asumir un papel fundamental". Para lograrlo deberán priorizarse actividades competitivas, poco exigentes en insumos externos e inversión, con alta demanda de conocimientos y destrezas locales, generadores de empleo, de efecto multiplicador y que aseguren la estabilidad del abastecimiento interno, así como, el potencial de crecimiento bajo condiciones de crédito escaso, ausencia de subsidios y oscilación de los precios relativos. A fin de responder a las demandas de la reactivación agropecuaria la tecnología deberá: contribuir a la seguridad alimentaria cubriendo una amplia gama de productos; mantener la competitividad mediante su adecuación a nuevas relaciones de precios y el incremento de la productividad y la diversificación; ajustarse a la modernización del sector, que implica una mayor incidencia de procesos externos a la finca; desarrollar procesos productivos de bajo costo para la pequeña agricultura y asegurar la sostenibilidad de la producción protegiendo los recursos naturales. En los comentarios finales se destaca la necesidad de adecuar los esquemas institucionales del ALC a la creciente importancia del sector privado en la generación y transferencia de tecnología a los reclamos de la pequeña agricultura por una mayor participación y por el acceso a una oferta tecnológica diferenciada. Afianzar e institucionalizar la cooperación internacional y la acción de los centros internacionales y regionales debe combinarse con políticas claras para un mejor aprovechamiento de la biotecnología y otros avances científicos en la región. En todo ello la capacitación de los recursos humanos, constituye un instrumento prioritario.

* Director General del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. IICA

SUMMARY

This paper focuses on the technological challenges and on the opportunities and limitations for agricultural development and economic growth in the next decades. The critical situation of LAC and the need of sustainable strategies in which agriculture "should and must take an outstanding role" are briefly outlined. To achieve this goal, competitive activities should be encouraged. These activities should require little imported inputs and investment, profit from local skills and knowledge, create labour sources and assure stability of internal demand satisfaction as well as the possibility of growth under low credit, no subsidies, and variable relative price conditions. In order to fulfill the needs of agricultural reactivation, technology should: assure varied food supply; sustain competitiveness by adaptation to changing price ratios and by increased productivity and diversification; adjust itself to modernizing trends, which implies greater incidence of farm externalities; develop low cost productive processes; and sustain production through the protection of natural resources. In his last comments the author outlines the need of adjusting LAC institutional models to the increasing importance of the private sector in technology generation and transfer and to the claims of small farmers for a larger participation and the access to appropriate technology. International cooperation should be encouraged and the action of international and regional centers should be combined with clear policies for a better use of biotechnology and other scientific improvements in the region. In all this, the proper training of human resources is of great importance.

I. INTRODUCCION

América Latina y el Caribe atraviesan hoy la peor crisis de su historia. El modelo de sustitución de importaciones ha agotado su vigencia y las economías de la región agobiadas por el peso de una inmensa deuda externa han retrocedido a los niveles alcanzados hace una década o más. En este marco se impone, no ya la búsqueda de alternativas coyunturales, sino el desarrollo de una nueva perspectiva que, reconociendo las características propias de la región y del contexto externo, dentro del cual ésta debe operar, permita regenerar las corrientes de inversión requeridas para la reactivación económica.

La propuesta básica que aquí se adelanta es que, dada la riqueza de los recursos naturales que tiene la región y las perspectivas favorables que se pueden anticipar en los mercados internacionales de productos agropecuarios, el sector agropecuario puede desempeñar el papel de elemento dinamizador de las economías regionales. Para que esto sea posible, sin embargo, será necesario un renovado esfuerzo tecnológico que permita explotar adecuadamente las ventajas comparativas existentes dentro de un marco de equidad distributiva y conservación de los recursos naturales.

Esta presentación discute la naturaleza de los desafíos tecnológicos a enfrentar en las próximas décadas y algunas de las oportunidades y limitantes que se deben resolver para lograr y aprovechar a pleno la contribución potencial de la ciencia y tecnología al desarrollo agrícola y el crecimiento económico.

II. LA CRISIS COMO MARCO DE REFERENCIA PARA EL DESARROLLO EN LA DECADA DE 1990

Los años transcurridos desde 1982 han representado un franco deterioro del proceso de crecimiento y desarrollo económico y social en América Latina y el Caribe. La magnitud de esta crisis, que ya estaba subyacente desde la década anterior, y cuyo detonante fue el cambio abrupto de condiciones externas de financiamiento y precios, ha forzado ajustes no necesariamente conducentes a enfrentar los nuevos desafíos del marco mundial y, con frecuencia, ha impedido prestar la debida atención al ajuste que sería deseable intentar.

A moneda constante de 1986, el ingreso per cápita de la región en 1987 estaba por debajo del obtenido en 1980, situación que se verificaba en casi todos los países. Por su parte, si bien las exportaciones de bienes y servicios aumentaron su valor total un 32% desde 1980, el valor de las importaciones se redujo en un 23%.

La inversión, que es uno de los factores cruciales para lograr crecimiento en el futuro, ha experimentado fuertes caídas. En efecto, la presión por destinar ahorros internos a la atención de la deuda externa y la falta de confianza generalizada en cuanto al nivel sostenible de actividad económica, han hecho que en 1987 se haya invertido un 73% del total ya logrado en 1980. Desde 1983, se dedica a la inversión bruta anual menos de un 16% del ingreso bruto interno, proporción inferior a las de 19% y 23% sostenidas durante 1960-69 y 1970-79, respectivamente.

El peso fiscal de los servicios de la deuda externa, generalmente convertida en deuda pública, junto a los intentos no siempre exitosos por comprimir el gasto público y frenar la expansión de la oferta monetaria, han conducido al frecuente descontrol y el consiguiente agravamiento de fenómenos inflacionarios, los cuales llegaron a niveles inéditos. Así, aún disimulando el dramatismo hiperinflacionario que se advirtió en varios países, es de notar que en el período 1961-70, sólo cuatro países habían experimentado aumentos de precios al consumidor superiores al 15%. Este número se eleva a nueve casos durante 1971-80, y afectó de 14 a 16 economías en el período 1984-87.

Estos hechos, producidos desde principios de la década coinciden con el deterioro de salarios reales, los cuales se encuentran hoy, para el promedio simple de la región, a un 89% de su valor en 1980 y muy por debajo de ese nivel en la mayoría de los casos, incluidas varias de las economías de mayor tamaño.

Si bien la caída de salarios reales permitió frenar el aumento de la tasa de desempleo en algunas economías, el desempleo urbano abierto de la región exhibe en 1987 un promedio simple superior a las tasas anuales de 1970 o 1980 en más de un 50%. A ello debe agregarse el creciente subempleo, para completar el cuadro de aumento de la pobreza e incapacidad urbana de continuar absorbiendo productivamente a las poblaciones rurales desplazadas, lo cual pone de manifiesto que el proceso de urbanización ha sido excesivamente acelerado.

Las dificultades para superar esta crisis tan aguda derivan tanto del marco externo, particularmente adverso, como de la dificultad para reconocer que el nuevo escenario mundial y la propia insuficiencia de progreso económico y social que exhibieron los modelos prevaecientes en el pasado, exigen repensar en qué forma la región se percibe a sí misma y cómo puede ubicarse eficientemente en el nuevo contexto mundial.

La posibilidad y la urgencia de reevaluar el papel de la agricultura en el modelo general, dentro del nuevo contexto mundial y de la región, son una resultante natural de la propia crisis.

La principal lección que puede derivarse a partir de las dificultades prevalentes desde 1982 es, tal vez, la importancia de diseñar y ejecutar estrategias sostenibles, ahora en un marco externo muy distinto al prevalente en el pasado. En estas estrategias, la agricultura puede y debe asumir un papel fundamental. Este papel fue minimizado en el pasado.

III. EL PAPEL DE LA AGRICULTURA EN UN NUEVO MODELO DEL "AJUSTE RECESIVO" AL "DESARROLLO EQUILIBRADO"

Los programas implementados hasta el presente en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe en respuesta al nuevo contexto global pueden caracterizarse globalmente como de "ajuste con recesión". Sus negativos efectos sociales han generado, en una región con predominio absoluto de regímenes democráticos, tensiones políticas que reclaman una revisión de los mismos. Como se expresa en la declaración de Ottawa: "La mayoría de nuestros países han venido realizando profundos y dolorosos ajustes para estabilizar sus economías y hacer frente al difícil contexto comercial y financiero. Los Ministros de Agricultura reiteramos nuestra convicción sobre la necesidad de realizar estos cambios estructurales en nuestros países siempre que éstos sean coincidentes con un adecuado ritmo de crecimiento y desarrollo económico y que no penalicen a los sectores más postergados".

La crisis vigente, además de interrumpir un crecimiento económico de casi tres décadas y de poner en tela de juicio el modelo de desarrollo y la configuración de políticas asociadas al mismo, ha tenido el grave efecto de postergar un análisis profundo sobre estrategias alternativas para el futuro de la región.

La persistencia de los efectos de la crisis, la falta de soluciones después de casi ocho años de su inicio y la consiguiente absorción masiva de esfuerzos intelectuales y de prioridades de política, han provocado un crecimiento económico y social de los países latinoamericanos y sobre los medios para alcanzarlos.

La recurrente urgencia de las decisiones de política económica de coyuntura, forzadas por la dinámica de la crisis, no ha permitido formular políticas dirigidas al mediano y largo plazo; ha dificultado, asimismo, la necesaria, revisión de los principales rasgos que caracterizaron la evolución de las economías de la región antes del inicio de la crisis.

Un punto central de estos rasgos lo constituyen la aparente dicotomía entre crecimiento y desarrollo económico. En efecto, la evolución de la mayor parte de

las sociedades latinoamericanas durante las décadas previas a 1980 demostró la creciente concentración del ingreso y de los beneficios del crecimiento económico.

Así, el modelo que entró en crisis puede también ser revisado críticamente desde el punto de vista del objetivo de progreso social. Una distribución equitativa del ingreso constituye una condición de este progreso y ella debe acompañar de manera permanente al crecimiento económico.

Crecimiento y equidad han sido en forma consistente los dos objetivos fundamentales declarados por todas las sociedades de la región y del hemisferio. Estos objetivos, por otra parte, son requisitos para la consolidación de los procesos democráticos que las sociedades latinoamericanas han reiniciado con vigor.

En la década que comienza a partir de 1990, los países de América Latina y el Caribe reconocen, en su gran mayoría la libre expresión, garantizada por la democracia. El ejercicio de esta libre expresión pone inmediatamente en tela de juicio la magnitud, el ritmo de expansión y la distribución de bienes y servicios a disposición de la sociedad.

La naturaleza misma del marco mundial cada vez más competitivo y caracterizado por variables tecnológicas exige, por otra parte, una revalorización del capital humano de la región. Crecimiento económico y progreso social son, sin duda, dimensiones paralelas hacia el futuro.

Por lo expuesto, hoy no cabe duda de que la reinserción eficiente y exitosa en una economía mundial cambiante, la modernización productiva e institucional que dicha reinserción exige y la configuración de políticas e instituciones que permitan garantizar la igualdad de oportunidades para todos los grupos sociales, son procesos que es necesario impulsar de manera simultánea. Esto sería posible si se lograra ajuste para el desarrollo.

A. La agricultura en el ajuste para el desarrollo

El ajuste de corto plazo impuesto por la crisis, si bien contiene algunos elementos positivos ya reconocidos, está lejos de satisfacer los requerimientos de una adecuación para el desarrollo en el nuevo marco mundial.

El reemplazo del modelo que permitió sostener crecimiento y progreso social durante décadas, si bien con deficiencias y con una continua debilidad externa, no constituye una tarea fácil. Es menester considerar alternativas que, en un marco global difícil, y a partir de situaciones insatisfactorias, incorpore a toda la población

en el cumplimiento de objetivos de desarrollo y con pleno aprovechamiento del capital humano de la región.

Dadas las restricciones generales señaladas en secciones precedentes las actividades productivas a ser priorizadas deberían reunir las siguientes características:

- Ser competitivas en el plano internacional, constituyendo fuentes de ahorro neto de divisas para la economía, ya sea porque exportan su producción o porque sustituyen importaciones en forma eficiente.
- Requerir niveles relativamente bajos de insumos externos y de inversión.
- Demandar un alto grado de conocimientos y destrezas locales en la producción.
- Utilizar tecnologías que contribuyan a la generación de empleos.
- Desencadenar efectos multiplicadores significativos en otras actividades productivas.
- Tener una composición de costos capaz de resistir a presiones inflacionarias y contribuir, de manera significativa, a la oferta interna de bienes con incidencia en la canasta básica de productos.
- Asegurar potencialidad de crecimiento en un marco macroeconómico caracterizado por escasa oferta de crédito, ausencia de subsidios estatales y flexibilidad ante nuevas situaciones de precios relativos.

En este contexto, resulta evidente que la agricultura constituye un sector extratético para la reactivación económica. Una breve revisión de las experiencias exitosas en materia de desarrollo económico, muestra con bastante claridad que en todos los casos las estrategias implementadas se fundamentaron en la adecuada explotación de sus factores o sectores como ventajas comparativas, ya fueran éstos los recursos naturales en el caso de los Estados Unidos durante la segunda mitad del siglo pasado, los recursos humanos altamente calificados en la Europa y Japón de la postguerra, o bien la mano de obra barata en los países recientemente industrializados del sudeste asiático. La riqueza de sus recursos naturales constituye la fuente de ventajas comparativas sobre la cual los países de América Latina y el Caribe pueden llegar a establecer las relaciones de competitividad en los mercados internacionales, que le permitan consolidar un sendero de desarrollo. Más aún, el hecho de que una importante proporción de los recursos de los países se encuentren en el sector agropecuario y los altos efectos multiplicadores que las inversiones en la agricultura y los más altos ingresos agropecuarios pueden propiciar mediante sus encadenamientos hacia adelante y atrás y a nivel de la demanda final, hacen al sector agropecuario un eficiente receptor de inversiones, tanto desde

el punto de vista de la generación de empleos como de su impacto sobre la demanda de importaciones (menos componente importado de los insumos para la agricultura) y el balance externo.

Estos elementos estructurales se ven a su vez complementados y ampliados por perspectivas altamente favorables en los mercados internacionales, tanto en lo que hace a los productos tradicionales como a los nuevos productos de diversificación.

La creciente apertura de las economías del bloque soviético y el progresivo desmantelamiento de los esquemas proteccionistas en las economías de la OECD vinculada a las negociaciones de la ronda Uruguay del GATT, hacen prever un importante aumento del comercio internacional en general y de los productos de clima templado en particular. Por otra parte, el crecimiento de los ingresos en esas mismas economías está teniendo un importante impacto en términos de la diversificación de los consumos y la incorporación de nuevos productos a la dieta. En este sentido, las áreas tropicales pueden anticipar un importante incremento en la demanda de frutas, vegetales y hortalizas y cultivos ornamentales que pueden representar alternativas más que atractivas para la complementación y/o sustitución de productos tradicionales en crisis y/o con problemas de mercado como la caña de azúcar y el algodón.

Al mismo tiempo, las áreas tropicales de América Latina disfrutan de una atractiva cercanía geográfica a los grandes mercados consumidores de América del Norte, que los coloca en inmejorables condiciones frente a sus competidores en Africa y Asia.

Partiendo de estos planteamientos resulta pertinente resaltar que para una mayoría de los países de la región, la estrategia agropecuaria no sólo es relevante sino que constituye la única alternativa para reconstruir las corrientes de inversión requeridas para la reactivación económica en un mundo crecientemente integrado y regido por relaciones de competitividad efectiva en el largo plazo.

IV. EL PAPEL DE LA TECNOLOGIA EN LA REACTIVACION AGROPECUARIA

En el contexto planteado arriba el tema tecnológico cobra una importancia especial. La agricultura podrá desempeñar el papel propuesto sólo si se produce un rápido crecimiento de la productividad, para lo cual, el tipo de tecnologías disponibles deberá reflejar cabalmente, la naturaleza de los recursos disponibles y las ventajas comparativas de la región.

Para que esto sea posible, habrá que desarrollar nuevas opciones que, por una parte, recojan las implicaciones tecnológicas de la situación actual y futura de la agricultura y por otra parte, reflejen la evolución de las dimensiones científicas, institucionales y socioeconómicas que afectan al proceso de generación y transferencia de tecnología. En este sentido, es necesario prever cuáles serán los desafíos tecnológicos e identificar factores de oportunidad y limitantes al pleno aprovechamiento tecnológico del desarrollo científico. En las próximas secciones se revisan sumariamente algunas de las principales dimensiones de la demanda tecnológica futura y la naturaleza de las opciones requeridas.

A. Los requerimientos tecnológicos de la seguridad alimentaría

América Latina y el Caribe tiene, en cuanto a la producción de alimentos, un comportamiento global razonable, particularmente cuando se los compara con lo ocurrido en otras regiones del mundo en desarrollo. Sin embargo, desde 1970 en adelante, las importaciones agrícolas han crecido significativamente y hay una creciente dependencia de las importaciones para el abastecimiento de los productos alimenticios básicos. Esto es particularmente cierto en Centro América y el Caribe, pero también, se da en algunos países andinos y México. Esta situación resulta, por una parte, del desplazamiento de la demanda de alimentos producido por el proceso de urbanización y por otra, del relativo fracaso en intensificar la producción en los productos tradicionales y desarrollar tecnologías adecuadas para los pequeños productores.

Durante la década de 1970 se produjo un cambio importante en la dieta en donde el trigo y el arroz reemplazaron el maíz y otros cereales tradicionales, y se dieron aumentos sustantivos en el consumo per cápita de aceites, vegetales, pollos, huevos y productos lácteos (y alimentos animales como consecuencia) y declinaron los consumos de raíces y tubérculos, papas y frijoles. Si bien la caída en ingresos reales de los últimos años han restado fuerza a estas tendencias, sus componentes básicos siguen latentes y deben ser tenidos en cuenta para anticipar el perfil de la demanda tecnológica a enfrentar en el futuro.

Estas tendencias han estado claramente apoyadas en políticas de subsidios a los consumos urbanos que tuvieron como consecuencia, no sólo el incremento de las importaciones de cereales en los países que no tienen condiciones como para expandir su producción, sino también, la discriminación en contra de los productores de productos tradicionales, lo cual ha creado significativos desincentivos al incremento de producción. La reversión de estas tendencias y la declinación secular en la producción per cápita requerirá no sólo un mayor énfasis en cereales,

oleaginosas, productos anuales y otros productos "urbanos", sino también, una rediversificación de las dietas hacia los cultivos tradicionales bien adaptados y en los cuales la región tiene una ventaja comparativa. Esto requiere una tecnología mejorada para reducir costos de producción y precios, y estrategias de procesamiento y comercialización adecuadas para satisfacer los gustos urbanos.

Antes de la crisis, se proyectaba el crecimiento de la demanda de alimentos en América Latina en un 3.5% por año (Valdés y Muchnik, 1984). De mantenerse el actual crecimiento de la población (2.3% por año), una relativamente modesta recuperación de los ingresos traería un drástico desbalance frente al actual crecimiento de la producción el cual se estima en 1.9% por año.

El crecimiento en los precios traería aparejada alguna respuesta de producción, pero se requerirá un esfuerzo tecnológico a lo largo de todo el espectro de productos y productores si se quiere evitar un deterioro aún mayor de la situación de seguridad alimentaria. La mayor parte del crecimiento de la producción en la región ha provenido de la expansión de la frontera agropecuaria: en la medida en que hoy ya se ha utilizado el grueso de las tierras con mayor capacidad productiva, esta opción ya no representa una alternativa efectiva a la intensificación tecnológica de la producción en las áreas que ya están bajo cultivo.

B. Las consecuencias tecnológicas del ajuste de la economía

Las políticas de estabilización y ajuste no sólo han modificado la estructura de los precios relativos entre productos, sino que también han reajustado la estructura de costos de acuerdo con la proporción relativa de los insumos de origen nacional e importados. Las devaluaciones monetarias han contribuido al aumento de los precios de todos los insumos importados, asimismo, con el aumento del desempleo y la creciente inflación, el costo real de los salarios se ha reducido drásticamente en la mayoría de los países. Como resultado de ello, las tecnologías capital-intensivas que suponen bajos costos de mano de obra y que tienen un alto componente de importación se han vuelto ineficientes mientras que las tecnologías de tipo tradicional, mano de obra intensivas son ahora más atractivas.

En este contexto se requiere una cuidadosa revisión del inventario de tecnologías disponibles de manera de adaptarlo a las nuevas relaciones de precios, y se pone de manifiesto la importancia de las políticas de apoyo a la producción de insumos a nivel nacional o regional.

C. La necesidad de mantener la competitividad en los mercados externos

Desde 1980 en adelante, se ha registrado una fuerte baja en los precios internacionales para productos agrícolas y resulta poco probable que, al menos durante la próxima década, se produzca una recuperación considerable. Entre 1980 y 1986, los precios del trigo disminuyeron en un 43% los del arroz en un 53% y los precios de otros cereales en un 49%. Durante ese período los precios de ciertas exportaciones tropicales tales como el azúcar, también han caído significativamente. Esta disminución no constituye más que la última fase de una baja continua de los precios durante los últimos 100 años, con dos excepciones: el período de la Guerra de Corea y la crisis mundial de la alimentación de 1973 a 1975. De acuerdo con previsiones del Banco Mundial para el año 2000, después de 1987 se registrará solamente una ligera recuperación del nivel de precios (Mitchel, 1987); prevé que para ese año las tasas anuales de crecimiento de los precios en dólares constantes serán de 1.4% para el arroz, 0.3% para el trigo y 2.0% para el maíz. Las negociaciones sobre el sector agrícola realizadas en el marco del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) podrían contribuir a un aumento del nivel de precios para los cereales en el mercado mundial, aunque no es probable que ello se logre antes de algunos años. La incapacidad de los países latinoamericanos para subsidiar a la agricultura al mismo nivel que los países industrializados los pone en una desventaja competitiva que sólo puede ser compensable por menores costos de producción.

En ese contexto, la tecnología deberá propiciar un considerable aumento de la productividad, con el fin de asegurar la competitividad futura de los sectores comerciales de la agricultura regional. Ello se aplica, en particular, a aquellos países que comercian con productos de las zonas templadas en el mercado mundial y que, por lo tanto, compiten con productos de la Comunidad Económica Europea (CEE) y de los Estados Unidos. A medida que el proceso tecnológico reduzca los costos y precios en los principales países competidores, avances tecnológicos similares deberán estar disponibles para su adopción por parte de los agricultores de América Latina y el Caribe. Lo que se necesita es una reducción en los costos unitarios de producción lo que requiere una reevaluación del patrón tecnológico seguido hasta el momento para tomar en cuenta las diferencias en costos de los factores de producción que existen con respecto a los países industrializados.

Paralelamente a ésto, está la necesidad de una mayor diversificación de las exportaciones agropecuarias, para reducir el impacto de los cambios bruscos de precios en los mercados internacionales. Esto se puede lograr vía un mayor procesamiento de las materias primas o, en su defecto a través de la incorporación de

algunos productos no tradicionales de exportación, tales como vegetales, frutas tropicales y nueces. Estos productos no sólo intensifican el uso de la tierra, sino que también, crea oportunidades mediante una producción con mayor absorción de mano de obra y empleo en países donde el precio de la mano de obra es relativamente bajo. Cualquier estrategia en esta dirección requerirá un mayor énfasis de investigación en estos productos. Inicialmente, puede que sean posibles ciertos desarrollos sin o con muy poco apoyo de investigación y desarrollo; los casos de flores en varios países (Colombia, Costa Rica, etc) y de los vegetales congelados en México son buenos ejemplos en este sentido. Sin embargo, en el largo plazo un adecuado esfuerzo es indispensable. El caso de las frutas de exportación en Chile es indicativo de esta relación y muestra cómo, investigación y desarrollo son actividades cruciales para mantener estas industrias en el largo plazo (Venezian, 1987).

D. La modernización agropecuaria y el tipo de desarrollo tecnológico

En el mediano plazo los esfuerzos tecnológicos deberán ajustarse no sólo en respuesta a los aspectos discutidos arriba, sino también, y primordialmente, en respuesta a la propia naturaleza de las economías de los países de América Latina y el Caribe y al papel que debe desempeñar el sector agrícola como fuente de crecimiento económico, y también como consecuencia de las transformaciones que implica la modernización de la agricultura.

El proceso de modernización trae aparejado un sustantivo incremento en los encadenamientos del sector agropecuario con el resto de la economía. Por una parte, está el creciente uso de insumos de origen industrial en la producción agropecuaria, por otra parte, está el hecho de que los aspectos tales como procesamiento, empaque, conservación, etc., representan un porcentaje significativo sino mayoritario del valor agregado final de los sectores de alimentos y fibras.

Estas tendencias deberán reflejarse plenamente en el tipo de tecnologías a promover en la etapa de producción agropecuaria propiamente dicha. Asimismo a medida que progresa la industrialización, la difusión de tecnologías relacionadas con la introducción de nuevos productos y el aumento de la productividad de los ya existentes se verán afectados cada vez más por otras medidas relacionadas con los insumos, el procesamiento y la comercialización agrícola. Esto requiere planeamiento tecnológico dentro del contexto de sistemas alimentarios integrados y no en base solamente de los problemas y necesidades de las unidades de producción agropecuaria. La definición de las políticas tecnológicas para la agricultura deberá considerar, además de los instrumentos referidos a la explotación agrícola, los

mecanismos que afectan el comportamiento de los nuevos elementos que intervienen en el sistema agrícola.

E. Las necesidades tecnológicas de la pequeña agricultura

La coexistencia de sistemas productivos altamente diferenciados desde todo punto de vista es una de las características salientes de la agricultura de la región. Por una parte, existe un amplio sector de agricultura empresarial altamente dinámico con buen acceso a recursos y tecnología y plenamente integrado al mercado; por la otra, se presenta un universo de pequeñas explotaciones con deficiente acceso a recursos y servicios, pero que representan numéricamente el grueso de la población rural y en la mayoría de los casos, un porcentaje significativo de la producción. Ambas poblaciones tienen desde el punto de vista tecnológico un comportamiento marcadamente diferente y, como tal, requieren estrategias de investigación y desarrollo diferenciadas que reconozcan las características específicas de cada situación socioeconómica y agroecológica, así como el papel diferente que desempeña la tecnología en cada sistema productivo. Las estructuras de investigación y extensión creadas durante los últimos 30 años han servido bastante apropiadamente al sector de la agricultura comercial, pero existe acuerdo generalizado en que no han sido exitosas para desarrollar y difundir tecnologías útiles y viables para los sistemas campesinos.

La crisis de los años ochenta y la disminución de las posibilidades de empleo urbano han detenido en parte las migraciones hacia la ciudad, lo cual se refleja cada vez más en una tendencia al incremento de la población ubicada en las parcelas más pequeñas.

Este sector no sólo está creciendo y representa una proporción importante de la tierra agrícola, sino también, tienen en muchos casos una importancia crítica en términos de producción, especialmente los alimentos básicos (Cuadro 1, 2 y 3). A pesar de esa importancia, la situación de la agricultura campesina ha sufrido en algunos países un fuerte deterioro en los últimos tiempos. Una comparación de los censos agropecuarios entre 1970 y 1980 en Brasil y Uruguay indica que las explotaciones familiares y subfamiliares han disminuído su importancia en virtualmente todos los cultivos. En Brasil la participación de las explotaciones subfamiliares cayó un 25.3% y la de las familiares un 12.5% entre 1970 y 1980. En Uruguay dicha participación cayó un 22.2% y un 17.7% respectivamente (de Janvry et al. 1987, p. 67).

CUADRO 1
TASA DE PARTICIPACION DEL SECTOR CAMPESINO EN LA PRODUCCION
AGROPECUARIA PARA PAISES LATINOAMERICANOS
SELECCIONADOS, ALREDEDOR DE 1980

País	Café	Cacao	Productos Agropecuarios
	Porcentaje de la producción total		
Bolivia	75.0	----	80.0
Brasil	40.3	32.8	39.6
Chile	----	----	37.8
Colombia	29.5	----	44.1
México	53.8	45.9	46.9
Perú	54.8	67.5	54.9
América Latina ^b	41.0	33.0	40.0

b) Sólo para los países incluidos en este cuadro.

Fuente: ECLA/FAO, 1986.

CUADRO 2
PARTICIPACION DE LA AGRICULTURA CAMPESINA
EN LA PRODUCCION AGROPECUARIA

País	Valor bruto de la producción agropecuaria (%)
Bolivia (1977)	80.0
Brasil (1980)	39.6
Colombia (1981)	44.1
Chile (1980)	37.8
México (1970)	46.9
Perú (1977)	54.9

Fuente: FAO/CEPAL, 1986.

CUADRO 3
AMERICA LATINA: ESTIMACION
PROVISIONAL SOBRE DIMENSIONES DE LA
AGRICULTURA EMPRESARIAL Y LA DEL PEQUEÑO
PRODUCTOR A COMIENZOS DE LOS
AÑOS SETENTA (EN PORCENTAJES)

Rubro	Agricultura empresarial	Pequeño productor
Producción para consumo interno	59.0	41.0
Producción para exportación	68.0	32.0
Producción de cultivos permanentes	59.0	41.0
Producción de cultivos de ciclo corto	47.0	53.0
Producción de maíz	49.0	51.0
Producción de frijol	23.0	77.0
Producción de papa	39.0	61.0
Producción de arroz	68.0	32.0
Producción de café	59.0	41.0
Producción de caña de azúcar	79.0	21.0
Producción de ganado bovino	76.0	24.0
Producción de porcino	22.0	78.0

Fuente: López, 1982.

Esta situación es una clara evidencia del relativo fracaso que ha habido en mejorar la productividad de este tipo de agricultura. Este fracaso debe, por una parte, a que los sistemas de generación y transferencia han resultado inadecuados para atender las necesidades de la agricultura altamente diferenciada que existe en la región y, por otra parte, a la existencia de un marcado sesgo en contra de los intereses del sector campesino en la políticas públicas. Los siguientes son algunos ejemplos de esos factores: la relativa falta de investigación en los cultivos típicamente campesinos, tales como frijol, yuca, etc., y en el desarrollo de sistemas con bajo uso de insumos, el bajo volumen de créditos para el sector campesino y/o la restricción del uso del crédito en función de paquetes tecnológicos no apropiados para el campesino, la definición de políticas de precios que frecuentemente hacen no rentables los productos de la agricultura campesina y la falta o el poco apoyo a los programas de organización campesina.

En ese sentido, hace falta un esfuerzo para generar y difundir tecnologías agronómicas de bajo costo que reflejen sus realidades productivas y recursos. Si bien una estrategia en esta dirección tiene serias dificultades, también ofrece altos beneficios. Dado que los campesinos representan un segmento importante de la agricultura y proveen un alto porcentaje de muchos productos, una mejora de su

condición productiva significaría una importante contribución a la seguridad alimentaria, especialmente en los alimentos consumidos por los sectores más pobres de la población. Asimismo, un campesinado más próspero tendría importantes efectos de demanda y encadenamiento con otros sectores de la economía.

Hasta qué punto puede una acción regulada por los factores tecnológicos afectar positivamente la situación de la pequeña agricultura, dependerá de cuán adecuadamente dicha estrategia considere -tanto en sus aspectos técnicos como institucionales- las características propias de los pequeños sistemas productivos.

En este sentido, la necesidad de que la oferta tecnológica refleje la existencia de situaciones productivas diferentes, tanto en lo agroecológico como en cuanto a las combinaciones de factores productivos, y el hecho del escaso acceso a recursos que caracteriza al sector que hace que las opciones tecnológicas deban minimizar las inversiones adicionales y los gastos de explotación tradicionales, parecen ser dos elementos críticos a considerar en el desarrollo de una estrategia tecnológica para el sector.

F. Los recursos naturales y la sostenibilidad de la producción

América Latina y el Caribe tienen una inmensa base de recursos naturales, tanto en lo que hace a los recursos genéticos como en lo concerniente a los recursos de suelo y agua. Esta base está, sin embargo, subaprovechada, como es el caso de los recursos genéticos, o bien peligrosamente sobreexplotada como lo evidencia la situación de los suelos y bosques en ciertas subregiones, particularmente Centro América y el Caribe.

La riqueza genética se refleja en el aporte de especies vegetales de importancia agrícola que la región ha hecho al mundo. En ella se encuentran el origen y los centros de diversidad genética de cultivos tan importantes como el maíz, el frijol, la yuca, la papa, la batata, el tomate, el maní, el cacao, el tabaco y el caucho, entre otros. (De los 20 cultivos alimentarios más importantes en el mundo, América Latina y el Caribe es la región que ha aportado más material genético, el 36%. De los 20 cultivos industriales más importantes, la región ha aportado 34%) (Kloppen- burg y Kleinman, 1987).

Estos recursos constituyen un potencial de inmensa magnitud; sin embargo, han sido explotados y caracterizados sólo en una muy pequeña proporción, particularmente los de las áreas tropicales.

Esta reducida disponibilidad de conocimiento acerca del trópico hace particularmente alarmante el hecho que, durante los últimos 30 años, más del 40% de los bosques tropicales hayan sido destruidos. El desarrollo de una política y esfuerzos coherentes respecto de los recursos genéticos representan uno de los imperativos de esta época. En parte como sustento de los programas de diversificación de la producción y exportaciones, y también dentro de una perspectiva a más largo plazo, como reaseguro estabilizados de los niveles de producción y la seguridad alimentaría.

En lo concerniente al medio ambiente las prácticas prevalecientes están llevando a la rápida deforestación, destrucción del suelo y sedimentación de las cuencas. Esto es particularmente cierto en las áreas tropicales dada la fragilidad típica de estos ecosistemas, pero también, es un fenómeno presente en las zonas templadas donde las tendencias a la agricultura permanente están comenzando a poner en peligro la posibilidad de su aprovechamiento productivo sostenido en el largo plazo.

Otro problema con importantes consecuencias es el derivado del uso intensivo de agroquímicos en algunos cultivos. Estas prácticas no sólo tienen impacto sobre la vida silvestre y la salud de los productores y trabajadores rurales, sino que están contaminando las fuentes de agua potable y crean enormes costos potenciales para su limpieza y recuperación. Por otra parte, la vida útil de los productos químicos está probando ser bastante limitada, dada la gran adaptabilidad de las pestes.

Todos estos aspectos plantean en toda su dimensión la preocupación por la sostenibilidad de la producción y la necesidad de una estrategia de desarrollo tecnológico agropecuario en equilibrio con las limitantes ecológicas y edáficas predominantes en los distintos ecosistemas. Estas estrategias requerirán una base de conocimientos científicos sobre estos ecosistemas y recursos mucho más amplia y profunda que la existente en la actualidad, lo cual tiene claras implicaciones sobre las políticas de investigación y desarrollo, así como sobre los programas de los sistemas nacionales de investigación agrícola.

V. COMENTARIOS FINALES: OPORTUNIDADES Y LIMITANTES AL DESARROLLO TECNOLÓGICO FUTURO DE LA AGRICULTURA

Resolver la profunda crisis económico-financiera que afecta a los países de la región, requiere de un esfuerzo productivo de gran magnitud que sólo será posible si se aprovechan al máximo los recursos disponibles y las ventajas compa-

rativas de la región. En este contexto el componente tecnológico desempeña, como hemos visto en la sección anterior un papel crítico; sólo a través de un renovado esfuerzo tecnológico que refleje fielmente las necesidades emergentes de la situación actual y futura será posible movilizar la capacidad reactivadora de la agricultura. Para hacer frente a estos requerimientos, existen en la región un conjunto de factores de oportunidad que se deben aprovechar y limitantes que es necesario resolver para poder aprovechar en plenitud la contribución potencial de la tecnología al desarrollo agropecuario y al crecimiento económico.

Estos elementos se ubican tanto en el plano científico como en el institucional y enmarcan la definición de la estrategia tecnológica a seguir para que la agricultura haga su contribución a la reactivación de las economías de la región.

En lo institucional resalta la posibilidad de aprovechar plenamente el desarrollo institucional para creación y transferencia de tecnología ya logrado en la región, incluyendo no sólo las instituciones nacionales, sino también, las redes entre países y las vinculaciones existentes con los distintos componentes del sistema internacional.

La región cuenta con una apreciable infraestructura para la generación y transferencia de tecnología agropecuaria, desarrollada a lo largo de los últimos 30 años, con base en importantes inversiones nacionales y ayuda técnico-financiera institucional, la cual es sin duda, el factor de oportunidad de mayor importancia para hacer frente a los desafíos tecnológicos futuros. No cabe duda que estas instituciones son responsables por una proporción sustantiva del desarrollo productivo alcanzado por la agricultura de la región. Sin embargo, mirando a los próximos diez o veinte años, surgen importantes ajustes que es necesario introducir si es que han de seguir cumpliendo efectivamente su papel. Estos ajustes surgen, en parte, de la propia crisis y la necesidad de revisar prioridades y modos de trabajo que ésta impone; pero también, son necesarias ciertas innovaciones institucionales en respuesta a las nuevas situaciones institucionales y organizativas de las economías de la región, como por ejemplo, la creciente importancia de la participación del sector privado en las actividades de generación y transferencia de tecnología agropecuaria. Asimismo, es evidente la necesidad de encontrar esquemas institucionales más efectivos para dar respuesta a las demandas tecnológicas de la pequeña agricultura, reconociendo que existen situaciones diferentes que requieren una oferta diferenciada de tecnología y que permitan la participación de los usuarios de la tecnología, tanto en la identificación de las principales limitantes tecnológicas a resolver como en la propia ejecución de las actividades de investigación y desarrollo.

A nivel internacional las experiencias de cooperación existentes entre los países y la presencia de los centros internacionales y regionales, permiten ensanchar la esfera de acción de cada institución y multiplicar los recursos disponibles a través del intercambio de información y la acción conjunta en temas de interés común.

Para que las iniciativas de cooperación y acción conjunta existentes tengan éxito y se amplíen, es necesario que reciban un apoyo continuado y se institucionalicen de manera definitiva. En el pasado los organismos internacionales de financiamiento y de cooperación técnica han desempeñado un papel esencial al respecto. Sin embargo, este apoyo se ha basado en un enfoque por proyectos, lo cual ha llevado a que los esfuerzos de cooperación regional experimenten, en más de un caso, los mismos problemas de inestabilidad que las instituciones nacionales.

La importancia de la presencia en la región y contribución de los centros internacionales es evidente. Estos son hoy un componente permanente del capital institucional de la región y como tales, es necesario analizar las formas de su participación para lograr que sus contribuciones sean aún mayores.

Finalmente, es necesario resaltar que las demandas futuras se plantean en el medio de lo que puede muy bien concebirse como una nueva revolución tecnológica. La biotecnología conjuntamente con la informática y los nuevos materiales están redefiniendo rápidamente los esquemas de posibilidades de producción y ventajas comparativas de los países y regiones del mundo. Ciertamente es que a la fecha, los vaticinios de avances casi milagrosos en término de la "creación" de nuevos cultivos y especies no se han hecho realidad, pero es necesario reconocer que el avance de la biotecnología es inexorable y su impacto sobre la agricultura será enorme y continuado. En su concepto, los nuevos avances nos ofrecen inmensas oportunidades a través de las posibilidades de manipular los procesos biológicos y a través de ello, aprovechar más eficientemente, los recursos naturales disponibles e incluso desarrollar nuevos usos para la producción agropecuaria. También traen aparejados serios peligros en tanto se disminuye la importancia de los recursos naturales como factores de la producción y en consecuencia, las ventajas comparativas de la región en la producción agropecuaria.

Este contraste hace más evidente la importancia de desarrollar políticas claras en relación con estos avances que permitan su incorporación plena a los procesos productivos de la región. En este sentido, el desarrollo de la base de recursos humanos adecuadamente capacitados parece ser la prioridad de mayor importancia y un área donde la cooperación horizontal entre los países de la región, puede hacer una contribución altamente significativa.

VI. BIBLIOGRAFIA

- Janvry, A. de; Runsten, D.; Sadouler, E. 1987.** Technological innovations in Latin American agriculture. San José, C. R., IICA. (Serie Documentos de Programas n. 4.).
- Kloppenborg Junior I.; Kleiman, D. 1987.** Seeds of struggle: the geopolitics of generic resources. *Technology Review* 90 (2), p. 47-53
- Mitchell, D. 1987.** Prospects for agricultural trade and prices. En Seminario sobre Políticas Comerciales y de Precios en la Agricultura Latioamericana. Cartagena, Col.
- Trigo, E. J.; Runsten, D. 1989.** Hacia una estrategia tecnológica para la reactivación de la agricultura de América Latina y el Caribe. San José, C. R., IICA. (Serie Documentos de Programas n. 13).
- Valdes, A; Muchnik, E. 1984.** Estructura y tendencias en la producción, consumo y comercio exterior de productos agrícolas en América Latina. En Seminario sobre Fortalecimiento de la Investigación Agrícola en América Latina y el Caribe. México.
- Venezian, E. 1987.** Chile and the CGIAR Centers. México, CGIAR. (Study Paper n. 20)

PRODUCCION SOSTENIDA, ZONAS MARGINALES E INVESTIGACION AGROPECUARIA

G. EDWARD SCHUH*

RESUMEN

La producción sostenida, las áreas marginales y el medio ambiente han adquirido relevancia en la fijación de prioridades para la investigación agrícola. La confusión conceptual o un análisis inadecuado al respecto pueden conducir a una adjudicación errónea de los recursos y al retraimiento de quienes los proveen. Motivado por esta preocupación, el autor sostiene que los retornos de la investigación deben medirse por el beneficio al consumidor y a la sociedad y no meramente por la ganancia del productor. La producción sostenida es un problema empírico cuya solución es sólo parcialmente técnica y se vincula con efectos externos a la producción que pueden afectar su tasa de crecimiento. La adjudicación de recursos con miras a la mayor rentabilidad social puede producir más bienestar general que su asignación a problemas específicos de las áreas marginales o de los pequeños productores. Las políticas gubernamentales o las imperfecciones del mercado, cuando motivan tendencias cortoplacistas de la producción y de la inversión, pueden afectar la producción sostenida. Esta última y el medio ambiente no son perjudicados necesariamente por el desarrollo económico que, por el contrario, provee los medios para encarar estos problemas. Con base en el análisis de estos puntos críticos propone las siguientes prioridades para el futuro: 1. Racionalizar la política económica; 2. Promover el crecimiento social óptimo; 3. Identificar medios eficientes para abordar el problema de la equidad; 4. Dar adecuada atención a la producción sostenida y a los problemas ambientales en la investigación agrícola y 5. Desarrollar mayor capacidad y competencia en las ciencias sociales. Como comentario final señala que para lograr sistemas de producción sostenida necesitamos enfoques más sistemáticos y sistémicos del problema y mucha más investigación para entender sus efectos macroeconómicos.

SUMMARY

Sustainability, marginal areas and environment have become relevant in assigning priorities to agricultural research. Conceptual confusion or inadequate

* Decano, Hubert H. Humphrey Institute of Public Affairs, University of Minnesota, Minneapolis

analysis on this regard may lead to misallocation of scarce resources and to the frustration of its providers. Moved by such considerations, the author asserts that returns to research must be assessed by benefits to consumers and society as a whole, rather than through farmer's profits. Sustainability is an empirical issue whose solution is only partially technological and related to external effects that may raise or reduce the production growth rate. Resource allocation to the greatest social benefit may result in more overall welfare than its assignment to specific problems of marginal areas or small producers. Government policies or market imperfections may induce short-term decisions for production or investment which may affect sustainability. Environment and sustainability are not necessarily impaired by economic development which, on the contrary, provides the means to face these issues. Having analysed such critical points, he proposes the following priorities for the future: 1. To rationalize economic policy; 2. To promote optimal social growth; 3. To identify efficient means to cope with the equity problem; 4. To give proper attention to sustainability and environmental issues in agricultural research; and 5. To develop a stronger social science capability. In the concluding comments he sustains: to attain sustainable systems "we need more systematic and systemic approaches to the problem, and a great deal more research to understand the macro effects of promoting sustainable systems".

I. INTRODUCCION

Los temas sobre producción sostenida, zonas marginales y medio ambiente se encuentran en primer lugar cuando se fijan, en la actualidad, las prioridades en la investigación agropecuaria. Mis comentarios intentan clarificar algunos de los conceptos que aparecen en estas discusiones e indicar la dirección en la cual se debe canalizar el trabajo sobre estos temas. Esta presentación surge de un trabajo preparado sobre este tópico para el International Fund for Agricultural Development (Roma, 22 de setiembre de 1988).

Ese trabajo se originó en la preocupación de que la confusión en los conceptos y un análisis inadecuado o impropio pueda conducir a una mala adjudicación de los escasos recursos para la investigación agropecuaria, a la imposibilidad de tratar los temas de real interés y a la eventual falta de provisión continua de fondos para la investigación agropecuaria internacional.

Mis comentarios se dividen en dos partes principales. La primera y más larga trata algunos de los puntos críticos en la comprensión de la producción sostenida y tierras marginales. La segunda, y más breve, discute algunas prioridades para el futuro. Por último, se formulan algunas conclusiones.

II. TEMAS CRITICOS

A. Beneficiarios de la investigación agropecuaria

Una forma útil de comenzar nuestra discusión consiste en tratar las expectativas lógicas que puede originar la investigación agropecuaria. Esto tiene importancia debido a que existe una tendencia a esperar malos resultados de la investigación agropecuaria. Y esta tendencia contiene la amenaza de que nuestra investigación conducirá a actividades de baja rentabilidad.

Mi punto de partida reside en que, por lo general, consideramos la investigación agropecuaria de manera muy limitada. La consideramos desde la perspectiva del productor únicamente y sólo como medio para mejorar la condición económica de la población rural y/o, modificar la distribución de los ingresos en favor del hombre de campo.

Sin duda, esta perspectiva es equívoca en los dos aspectos. El beneficiario último de cambio técnico en agricultura es el consumidor, no el productor. De

acuerdo con un conjunto de condiciones bastante generales, fuerzas competitivas hacen descender los precios reales de los bienes de consumo. Por esta razón la tecnología se pone a disposición del productor, para producir una disminución en los precios proporcional al aumento de productividad que permite la nueva tecnología. Esta declinación en el precio real del producto constituye un incremento en el ingreso real de los consumidores. Debido a que los pobres tienden a gastar en alimentos una parte más grande de su presupuesto que los grupos de ingresos más altos, el progreso económico a través del cambio técnico en la producción de alimentos puede conducir a una mejor distribución de los ingresos. Pero esta mejora está dirigida a los miembros de la sociedad en calidad de consumidores, no de productores.

Es cierto que no todos los beneficios de la nueva producción tecnológica llegan al consumidor. Los productores están en condiciones de alcanzar algunos beneficios, según la flexibilidad del precio de la producción. Quienes producen para exportar, en particular, pueden obtener algunos beneficios económicos resultantes del aumento de productividad, si la adopción de la tecnología se restringe geográficamente. Pero aún así, si el país adquiere más capacidad para competir en el mercado internacional debido a la nueva tecnología, también debe lograr esa capacidad en razón de los precios más bajos. Además, el incremento de divisas que se produce por medio de la nueva tecnología redundará en beneficios generales para la sociedad, posibilitando una tasa de crecimiento económico más elevada.

Existe otro modo de considerar este tema que presenta algunas facetas importantes. El ingreso de las familias de los productores se determina de acuerdo con los recursos que controlan, la productividad de esos recursos y el precio obtenido por el producto. Por consiguiente, la nueva tecnología es tan sólo uno de los tres factores que determinan los ingresos. Y si el aumento de productividad se equilibra, por lo menos en parte, por una reducción correspondiente en el precio real, entonces, se comienza a entender la razones por las cuales el ahorro, la inversión y la cantidad de recursos que una familia posee constituyen factores críticos en la determinación de los ingresos familiares.

Una implicancia importante de esto radica en que la importancia de la agricultura y ganadería, y a su vez, de la investigación agropecuaria no se determina por la cantidad de personas que participan o la tasa de empleo que representa. Su importancia se determina por el hecho de que todos consumen alimento. Y en los países de bajos ingresos, la mayor parte de la población gasta en alimentos la mayor parte de sus ingresos. De allí que la modernización agropecuaria tenga tanta influencia en la promoción del desarrollo económico general. Asimismo, por esta razón la tasa de ganancia social de la inversión en investigación agropecuaria tiende

a ser tan elevada, sobre todo cuando se refiere a productos de consumo generalizado.

B. ¿Qué entendemos por producción sostenida?

Un segundo tema crítico consiste en definir con precisión qué entendemos por producción sostenida. De acuerdo con una opinión más bien popular, producción sostenida no involucra nada más que mantener la producción agropecuaria en una trayectoria de crecimiento positivo. Si bien existe algo de esa noción, sobre todo en el largo plazo, difícilmente esta expresión contiene la esencia del tema. Siempre se puede mantener la producción agropecuaria en crecimiento si se asignan recursos suficientes para ese fin. Pero el tema reside en que el crecimiento resulte eficaz, no sólo en que haya crecimiento.

Quienes primero nos presentaron el tema para su consideración lo definieron en términos de mantener la base de recursos para la agricultura y ganadería. Por desgracia, los que se oponen a este enfoque tienden a cambiar la definición para satisfacer sus propios propósitos y justificar el "statu quo". Como resultado nos encontramos ante la confusión actual.

El mantenimiento de la base de recursos para la agricultura y ganadería es un tema político importante, así como también un concepto analítico útil. Los temas sobre producción sostenida tienden a surgir cuando existe una disparidad entre ganancias privadas y ganancias sociales o entre costos privados y costos sociales. De acuerdo con esas condiciones, los individuos carecen de motivos para proveer recursos continuamente en forma compatible con el interés social de largo plazo. Según estas definiciones adquiere preponderancia el tema de crecimiento eficaz a largo plazo.

Para ilustrar estos conceptos, consideramos el simple tema de la erosión, por todos conocido. Uno de los puntos críticos reside en que puede existir una disparidad entre ganancias privadas y ganancias sociales y entre costos sociales y costos privados. Por ejemplo, el productor puede obtener ganancias privadas resultantes del uso de la tierra en el corto plazo. Pero, en el transcurso del tiempo la productividad del suelo decrece y esto constituye un costo que la sociedad soporta. Como alternativa, de acuerdo con una planificación razonable puede haber costos sociales -costos que afectan a otros sectores sociales- resultantes de la sedimentación de lagos, represas y cursos de agua. Estos costos sociales son los efectos externos que se identifican en esos casos.

Aquí se encuentra una serie de puntos importantes. Primero, se trata sobre todo de un tema empírico. El hecho de que se produzca erosión del suelo no implica necesariamente la existencia de un problema que afecta la producción sostenida o una disparidad entre costos y ganancias privados o sociales. Después de todo, una significativa cantidad de suelo que se lava o se vuela de una parcela termina en algún otro lugar. En efecto, los trabajos de investigación, realizados por Pierre Crosson, sobre el problema de la erosión del suelo, en los Estados Unidos de Norteamérica, demuestran que el problema no radica en la pérdida del suelo de base, sino en la formulación de obstrucciones de cursos de agua y en la sedimentación de represas*.

Segundo, los temas sobre la tasa de interés son importantes, pues tasa de interés se refiere a la velocidad con que las corrientes de ingresos y costos se transforman a través del tiempo. Después volveremos sobre esto.

Tercero, la función de los incentivos y, por consiguiente, la de la política económica adquiere crucial importancia. Los incentivos aportan la motivación para aprovechar los recursos de una manera socialmente óptima. Cuarto, la solución para un problema de erosión, entonces, tiene tanto una dimensión tecnológica como económica o política. Quinto, por último se encuentra el tema de los costos y las ganancias. El último criterio se refiere a si los costos sociales, considerados en su totalidad, cubren los beneficios sociales, también tomados en su totalidad. La implicancia de esto consiste en que rara vez se intenta llegar a erosión cero. Se busca un crecimiento económico eficaz en el largo plazo.

Consideremos el manejo integrado de plagas como otro ejemplo. El atractivo de este método de control de plagas radica en que reduce los efectos externos. Los efectos externos en este caso comprenden el desarrollo de la resistencia a los productos químicos que generan los insectos, el daño "externo" a insectos benéficos y otras especies animales. debido al empleo de productos químicos y a la contaminación del agua y del aire a causa del tratamiento.

Un manejo integrado de plagas realizado en forma racional reduce estos efectos externos. Resulta importante destacar que el manejo integrado de plagas puede no aportar la mayor producción o el crecimiento más rápido de la producción. Su ventaja, si alguna existe, consiste en que se obtiene una producción eficaz

* CRSSON, Pierre, "Soil Erosion and Policy Issues" (Erosión del suelo y medidas políticas) *Agriculture and The Environment*, (Agricultura y Ganadería y medio ambiente) editado por Tim Phipps, Pierre Crosson y Ken Price, *Resources for the Future* (Recursos para el futuro), Washington, D.C., 1986

y un crecimiento eficaz, que contemplan todos los costos y beneficios, tanto privados como sociales.

El uso de fertilizantes implica problemas similares. Los fertilizantes pueden dar lugar a ganancias privadas de gran monto, mucho más grandes que los costos. Pero, si también producen costos sociales o externos que se traducen en la contaminación de aguas subterráneas o en cursos de agua y lagos contaminados, su uso puede no resultar óptimo desde el punto de vista social. Los costos sociales superan ampliamente los beneficios.

Estos ejemplos deben clarificar en qué medida los efectos externos constituyen el punto clave en cuestiones de producción sostenida. Asimismo deben aclarar hasta dónde la solución depende sólo en parte de la tecnología o de una postura tecnológica.

Otro aspecto que se tiende a descuidar en las discusiones sobre producción sostenida radica en que ésta no consta sólo de los recursos físicos involucrados. La producción sostenida también se relaciona con el capital humano. Esto se refleja en la necesidad de proveer fondos para la investigación a fin de que la nueva tecnología mantenga su capacidad. Asimismo, comprende el hecho de mantener las habilidades adquiridas por los operadores rurales y la mano de obra a la altura de la nueva tecnología y de las condiciones económicas cambiantes y físicas de la producción. En general, estos temas de sostenimiento del capital humano no reciben la atención que merecen. Dado que la producción agropecuaria depende cada vez más del conocimiento o capital humano, éste adquiere importancia creciente.

Otro tema relacionado con la producción sostenida se refiere a la preservación de los recursos genéticos para la agricultura. La comunidad internacional está invirtiendo sumas considerables con este propósito. La mayor parte se asigna a los recursos fitogenéticos y muy poco, en cambio, a la fauna.

C. ¿Crecimiento agropecuario lento?

Un punto importante en cuestiones de producción sostenida radica en si la eliminación de los efectos externos produce agricultura y ganadería de lento o rápido crecimiento. La producción de fertilizantes nutrientes dentro de un sistema de producción agropecuaria mediante rotaciones o la aplicación de otras prácticas permite reducir los efectos externo que se relacionan con el uso de fertilizantes comerciales. Sin embargo, ello también puede originar un crecimiento más lento del

producto. En este caso, las soluciones tecnológicas que posibilitan el uso de fertilizantes comerciales tienen un costo social elevado.

De igual manera, el manejo integrado de plagas puede no redundar en los rendimientos más altos que resulten posibles desde el punto de vista económico. Pero, mediante la reducción de los efectos externos contribuye a un óptimo uso de los recursos, desde el punto de vista social. Se sacrifica el crecimiento de la producción a corto plazo por la producción potencial a largo plazo.

También éstas, por supuesto, constituyen cuestiones empíricas y la generalización resulta muy difícil. Pero el punto radica en que la producción sacrificada es un costo de la tecnología alternativa y un efecto macro de importancia en la adopción de sistemas de sostenimiento de la producción. Además, el tema comprende también cuestiones sobre adjudicación intertemporal de recursos y de producción, dando así a la tasa de interés una función clave. Las "explotaciones" de corto plazo pueden ser racionales o no, según la tasa de interés real y el modo en que los "excedentes" a corto plazo se usen para el futuro.

D. Marginalidad

En las discusiones actuales sobre prioridades de la investigación agropecuaria, se está poniendo mucho énfasis en la canalización de los escasos recursos para la investigación agropecuaria hacia la creación de nueva tecnología, para tierras marginales de baja productividad. No resulta raro que se intente usar la investigación agropecuaria como un medio para cambiar la distribución de ingresos dentro de la agricultura y ganadería. En general, no se trata de un intento aconsejable.

Aquí se presenta una cantidad de puntos importantes. Primero, existe una cierta tendencia a igualar suelos pobres y tierras pobres con gente pobre o pobreza.

Por cierto, ésto es erróneo. Algunos de los productores más ricos de América Latina son grandes productores de ganado y hacen uso extensivo de grandes extensiones de tierra de baja calidad. Lo mismo ocurre en la zona de las Praderas en los Estados Unidos de Norteamérica, donde se encuentran sobre todo productores de ganado y de trigo muy ricos. El tema, por supuesto, reside en que el ingreso de la población rural comprende mucho más que la calidad del suelo que explota. Por último, la relación hombre/tierra se convierte en el tema clave.

Segundo, desde un punto de vista social el problema consiste en determinar la forma más eficaz para elevar el ingreso per capita de quienes viven en tierras pobres o marginales. En muchos casos, o en la mayoría, los ingresos y el empleo de

la gente de estos lugares se pueden mejorar mediante la generación de empleo para ellos fuera del campo. Esto constituye un caso empírico, por supuesto, pero no se debería inferir ex ante que la generación de nueva tecnología para uso de ellos es el modo más eficaz, desde el punto de vista social, para mejorar sus ingresos.

El asunto importante radica en que la asignación a este propósito de recursos para investigación implica elevados costos de oportunidad. La cantidad de recursos para investigación de que se dispone en un momento determinado es limitada. El costo para la sociedad en un uso determinado equivale a lo que éstos producirían en usos alternativos. El problema reside en que la adjudicación de estos recursos a zonas donde se paga un costo social más elevado puede producir un impacto más grande sobre el bienestar social, que la directa asignación de éstos para resolver los problemas de los de condición más desfavorable.

Hay tres asuntos importantes.

- Primero, al reconocer que los consumidores tienden a constituir los beneficiarios principales de la nueva tecnología, resulta clara que el rédito de mitigación de la pobreza puede resultar más elevado en el sector no agropecuario que para el sector agropecuario. Así, aún si se considera el hecho de mitigar la pobreza como objetivo, la asignación de escasos recursos para investigación a regiones de alta productividad puede originar mayores ganancias totales que la asignación de dichos recursos a regiones de baja productividad.
- Segundo, la solución última para el problema de las tierras friables consiste en elevar la productividad en las tierras fuertes a fin de desplazar la agricultura de las tierras friables. Obviamente, si en el transcurso del tiempo no se hubieran producido incrementos significativos de rendimientos en el cinturón estadounidense, la zona de producción se habría extendido sobre las laderas de los Apalaches.
- Tercero, resulta importante considerar el problema del desarrollo dentro de un contexto amplio y no, estrecho. Por ejemplo, la asignación de recursos para investigación escasos a zonas de alta productividad puede originar un "excedente" agropecuario grande, de acuerdo don Nicholls . Este excedente se puede emplear para originar una tasa de desarrollo económico general más elevada, mediante la creación de mayor cantidad de oportunidades de empleo e ingresos para quienes

• De acuerdo con Nicholls, el excedente agropecuario consiste en la cantidad de producción que supera la necesaria para mantener la producción agropecuaria. Ver Nicholls, William H., An 'Agricultural Surplus as a Factor in Economic Development, *Journal of Political Economy*, 71: 1-29

habitan en tierras marginales. Cuando el sector público se apodera de los excedentes, éstos se pueden usar en proyectos de desarrollo específico para beneficiar a estos grupos de condición desfavorable.

Este análisis debe dejar claro que el punto clave reside en la ganancia social, para la sociedad considerada en su totalidad, Cuando se promueve el crecimiento y desarrollo económico, el tema crítico reside en asignar recursos escasos donde éstos produzcan el rédito social más elevado. Esto se podría lograr mediante la asignación de recursos destinados a la investigación para elevar la productividad en tierras marginales. Pero, también puede ocurrir que procediendo así no se logre ese resultado. El problema reside en que se trata de temas empírico que no se deben juzgar según principios ex ante. Se debe saber que los recursos escasos tienen usos alternativos. En general, los problemas de la pobreza rural no se resolverán sólo actuando dentro del sector agropecuario ni por medio de la nueva tecnología producida. Sin embargo, esta tecnología puede en general aportar los medios para resolver estos problemas mediante la producción de un excedente agropecuario más grande y proveyendo así los medios para una tasa de crecimiento económico básico más rápido.

E. ¿La producción sostenida es un problema que afecta a los pequeños productores?

En las discusiones actuales sobre prioridades en la investigación agropecuaria se tiende a hacer una ecuación de la cuestión planteada en este subtítulo. Al parecer, la proporción está equivocada. Sospecho que la ecuación queda anulada cuando se advierte que los casos más obvios de erosión y degradación de los recursos se presentan cuando la gente pobre avanza laboriosamente sobre tierras marginales y laderas de los cerros, tronchando bosques y montes, dejando los suelos condenados a la erosión y degradación.

Sin embargo, en muchos países también puede darse que el deterioro del medio ambiente se deba, en su mayor parte, a acaudalados productores en suelos de alta productividad. El deterioro de los suelos, la contaminación de aguas subterráneas y el empleo de plaguicidas conducentes a la generación de resistencia por parte de los insectos se verifica en mucha mayor medida entre los grandes productores, que entre los pequeños productores que viven en condiciones de pobreza despreciable.

Aquí también el problema reside en que los escasos recursos destinados a la investigación tienen usos alternativos. La concentración de estos recursos sobre los problemas de los pequeños productores (productores marginales) puede producir

un rédito bajo en términos de tratamiento de todo el problema de la producción sostenida, mientras se sacrifican ganancias potenciales más grandes que surgirían de orientar estos recursos a los problemas de otros grupos de productores. El objetivo consistiría en obtener de la inversión de recursos la tasa de rédito social más elevada y abordar los problemas de la pobreza con otros medios más eficaces. Esto no niega la ganancia potencial que surgiría del desarrollo de recursos asignados a pequeños productores. Después de todo, la mayor parte de los campos del mundo son pequeños. El asunto radica en si resulta una ganancia elevada de la inversión con destino a estos grupos de recursos para el desarrollo agropecuario o si alguna otra forma de inversión podría producir una ganancia social más elevada al mejorar estas tierras.

F. La función de los incentivos y las imperfecciones del mercado de capital

Un aspecto relacionado con la producción sostenida que recibe menor atención reside en el grado en que las medidas de políticas gubernamentales inducen la degradación de los suelos y otros recursos. Quizás el caso más simple y obvio se presenta en la función de las medidas de políticas gubernamental que perjudican más al sector agropecuario que al no agropecuario. Esas medidas tienden a hacer descender el precio de la tierra por debajo del que tendría de otra manera. Mediante la reducción del valor de la tierra, disminuyen los incentivos para administrarla razonablemente y protegerla.

Lo mismo ocurre con las medidas que establecen los precios del agua. La determinación de un costo marginal para este recurso conduciría a un uso más eficaz, reduciéndose así la tendencia al uso excesivo con sus problemas consiguientes. Ello produciría la elevación del valor de fuentes de suministro alternativas y alertaría a los usuarios privados sobre la necesidad de preservar o conservar las fuentes disponibles.

Otro problema se encuentra en la existencia de mercados de capital imperfectos, debido a las intervenciones del gobierno en los mercados de capital y de crédito o la imposibilidad de desarrollar acuerdos institucionales adecuados. En este caso el problema consiste en que las altas tasas de interés real producen ganancias elevadas originadas en los usos de los recursos a corto plazo, lo cual se traduce en una falta de cuidado con respecto al futuro. Las bajas tasas de interés, por otra parte, aportan una perspectiva de plazo más largo. El hecho de que en la mayoría de los países en vías de desarrollo, la tasa de retorno al capital sea tan elevada constituye uno de los factores por los cuales se descuidan la producción sostenida y la protección del medio ambiente.

Además, en los países en vías de desarrollo los mercados de capital-debido a varias razones -suelen ser bastante imperfectos. Esto significa que para quienes están fuera de estos mercados, la tasa de retorno al capital implícita puede resultar bastante elevada. Esto vicia las decisiones sobre producción e inversión de corto plazo, lo cual se traduce en una falta de atención hacia los temas de producción sostenida. La solución a este problema consiste en realizar acuerdos institucionales que permitan la existencia de mercados de capital más eficaces. Estos acuerdos institucionales darán incentivos más importantes al ahorro y, al mismo tiempo, permitirán asignar los recursos de la nación con mayor eficacia, desde el punto de vista social, tanto para usos alternativos en un determinado momento como en el transcurso del tiempo.

G. Desarrollo económico y producción sostenida

Entre algunos observadores, por desgracia, se suelen igualar los problemas de deterioro del ambiente y producción con los de desarrollo económico. Las peticiones de cambio, a menudo, suenan como tales y en muchos casos se trata de diatribas antidesarrollistas.

El núcleo de la verdad se encuentra en que los casos más obvios de degradación del medio ambiente y pérdida de eficacia en la producción están relacionados con la modernización de la agricultura trae aparejado el uso de insecticidas químicos y fertilizantes comerciales. El desarrollo del sector no-agropecuario implica molino de acero y contaminación del aire, así como fábricas de productos químicos y la contaminación de ríos y cursos de agua.

Se hace necesaria una visión más compleja de este asunto, sin embargo. En un sentido muy real, el desarrollo económico constituye la solución a muchos de los problemas que afectan el medio ambiente y la producción sostenida. Por ejemplo, el desarrollo económico aporta los medios por los cuales el esfuerzo del hombre se desplaza del empleo agropecuario al no-agropecuario. Esto reduce la relación hombre-tierra. Si muchos de los países en vías de desarrollo o la mayoría de éstos tuvieran un crecimiento económico más rápido que absorbiera más esfuerzo del hombre, no presenciaríamos -o lo haríamos en menor grado- situaciones de degradación en relación con gente pobre arrastrándose por las laderas de los cerros y tierras marginales.

Segundo, el desarrollo económico aporta los elementos para enfrentar los problemas que afectan el medio ambiente y la producción sostenida. En los países desarrollados estos temas adquirieron relevancia, sólo después de haber alcanzado

niveles de desarrollo bastante altos. Por desgracia, muchos críticos de los países en vías de desarrollo provienen de los países desarrollados y, al parecer, no advierten cuánto difiere la situación de los unos y los otros.

Quiénes se dedican a los problemas que afectan el medio ambiente y la producción sostenida, en los países en vías de desarrollo, se deben concentrar sobre la promoción del desarrollo económico racional, no sobre el intento de desacelerar el proceso mismo. Surge como corolario que los recursos para la investigación agropecuaria, con tasas de ganancia social potencialmente muy elevadas, se deben asignar a aquellos usos que producen, de hecho, la tasa de ganancia social más elevada. Así se obtendrá la tasa de desarrollo social más alta.

III. PRIORIDADES PARA EL FUTURO

Debido a que nos preocupa el futuro, se debe considerar una serie de temas de carácter prioritario al tratar los problemas que afectan la producción sostenida, así como el de las zonas marginales:

A. La necesidad de racionalización de la política económica

El hecho de hacer un uso más eficaz de los recursos de la nación debe tener la primera prioridad al tratar los problemas que afectan la producción sostenida. El asunto radica en disponer de incentivos para que los productores privados administren los recursos que poseen y/o controlan y realicen el uso más eficaz de éstos.

Se debe dar la primera prioridad al hecho de no perjudicar la agricultura y ganadería a través de las medidas políticas sobre tasas de comercio y de cambio, que producirían un cambio en las condiciones del comercio interior en perjuicio de la agricultura y ganadería. Estas medidas hacen descender el precio de la tierra por debajo del precio que tendría en otras condiciones y reducen los incentivos tendientes a la conservación y protección.

Se debe dar la segunda prioridad al mejoramiento de los mercados de capital que sirven la agricultura y ganadería. Los mercados de capital eficaces -los que carecen de imperfecciones- permitirán a los productores privados realizar un uso óptimo de sus recursos en el transcurso del tiempo. Estos mercados también deben contribuir a un uso más eficaz de los recursos de una nación en un momento dado.

Tercero, se deben racionalizar las medidas políticas sobre determinación de precios para uso del agua. No se trata de una tarea fácil. Pero el agua de precio cero no se empleará en una situación socialmente óptima, ya sea en un momento determinado o en el transcurso del tiempo. El hecho de hacer un uso del agua más eficaz debe tener una prioridad más elevada de la que recibe en la actualidad.

Cuarto, cuando se presentan divergencias claras entre costos privados y sociales y ganancias privadas y sociales, existe, a menudo, la posibilidad de que los impuestos y subsidios induzcan usos de los recursos socialmente eficaces. Estos impuestos y subsidios absorben costos sociales y reducen efectos externos negativos o llevan actividades deseables a niveles deseables socialmente, absorbiendo así efectos externos positivos.

Por último, en muchos lugares del mundo donde surgieron problemas que afectan la producción sostenida, se deben encontrar nuevas formas de control de los recursos para uso de las comunidades. Por desgracia, las relaciones tradicionales de la comunidad que una vez aportaron los medios para ese control se destruyeron, en muchos casos, y no se reemplazaron. Se necesitan acuerdos institucionales compatibles con las condiciones económicas y sociales diferentes de estas comunidades.

B. La necesidad de promover al crecimiento económico socialmente óptimo

Los recursos para propósitos de inversión se deben asignar a los usos que produzcan la tasa de ganancia social más elevada. Dado que la nueva producción tecnológica constituye una fuente poderosa de nuevos ingresos y, por consiguiente, de crecimiento económico, resulta sobremanera importante que los recursos para investigación agropecuaria se asignen a usos de rentabilidad elevada. Entre otras cosas, esto significa que los escasos recursos para investigación no se deben destinar a cuestiones de equidad, cuando existen medios más apropiados para resolverlos.

Un aspecto importante de la obtención de crecimiento socialmente óptimo consiste en asegurar que el desarrollo se produzca en forma descentralizada. La industrialización descentralizada, por ejemplo posibilita la obtención de movilidad sectorial y, así, orienta el esfuerzo del hombre hacia el sector no-agropecuario de

manera más eficaz. La industrialización ineficiente. Por el contrario, la emigración de una región tiende a imponer efectos externos negativos de significación sobre la región -dada su naturaleza selectiva- de la cual drena capital humano. Por la misma razón, la acumulación de población en grandes centros urbanos produce efectos negativos propios. En consecuencia, un proceso de desarrollo descentralizado que facilita la orientación del esfuerzo del hombre hacia el sector no-agropecuario puede constituir un proceso de crecimiento eficiente.

C. Necesidad de la identificación de medios eficaces para tratar el problema de equidad.

Nada de lo dicho antes implica que los problemas de equidad se deben ignorar ni, los responsables de la formulación de políticas deben confiar sólo en efectos muy notables para tratar estos problemas. Las ideas son bastante distantes. La primera consistía en que la asignación de recursos para la investigación agropecuaria a actividades que producen una tasa de ganancia social más elevada puede producir una mayor contribución al mejoramiento de la distribución de los ingresos, que la asignación de éstos con destino a problemas de equidad. Estos se resolverán mediante la reducción del precio de los alimentos para todos los consumidores y, sobre todo, los pobres.

Segundo, la asignación de recursos para investigación a la mitigación de la pobreza rural puede bien producirse a costa de estos medios alternativos de mitigación de la pobreza. Tercero, la tecnología agropecuaria puede constituir un medio eficaz para aliviar la pobreza rural por derecho propio.

El desafío consiste en identificar medios eficaces para aliviar la pobreza rural. En general, esto implicará la generación de empleo en el sector no-agropecuario, más inversiones en la instrucción y capacitación de la población rural y sobre todo de los pobres, más disponibilidad de servicios de salud y el mejoramiento de la nutrición. Estas inversiones sólo resultarán posibles con altas tasas de crecimiento económico. También se trata, esencialmente, de medios para obtener tasas de crecimiento económico más elevadas.

• Para discusión de estos temas ver Schuh, G. Edward, "Outgration, Rural Productivity, and the Distribution of Income", en Sabot, R.H. (ed), *Migration and The Labor Market in Developing Countries*, Wetview Press, Boulder, Colorado, 1982

D. Necesidad de atención apropiada a los problemas que afectan la producción sostenida y el medio ambiente en los programas de producción agropecuaria.

Aquí hay un sinnúmero de oportunidades. Pero estas oportunidades no se capitalizarán si tenemos una visión estrecha del problema, que se centraliza sobre los pequeños productores o las zonas marginales solamente. Algunos de los temas más serios que afectan la producción sostenida y la degradación incluyen tanto a los grandes como, pequeños productores en tierras de alta productividad. El hecho de no prestar atención a los grupos de productores en estas tierras productivas equivaldría a no prestar atención a lo potencialmente más importante en el largo plazo.

Sabemos bien cuáles deben ser las prioridades en este campo. Pero, resulta probable que necesitemos prestar mucha más atención para determinar dónde se produciría la rentabilidad más elevada. El manejo integrado de plagas, como en el caso del coco sobre mandioca en África, tiene al parecer una rentabilidad elevada. Las nuevas técnicas de manejo, que permiten un uso más eficaz del agua, deben producir también rentabilidad social elevada y contribuir así al crecimiento eficaz. el desafío consiste en decidir dónde se producen las tasas de rentabilidad social más altas.

E. Necesidad de una mayor capacidad de las ciencias sociales.

La discusión anterior tendría que haber dejado claro que la producción sostenida y el medio ambiente constituyen temas con una dimensión económica y una dimensión social, así también como, técnica. Por desgracia, la comunidad internacional está invirtiendo poco en las ciencias sociales y en investigación sobre ciencias sociales.

Algunos de los temas que deberían tratar las ciencias sociales se mencionan a continuación. Primero, el diseño de acuerdos institucionales que comprendan los efectos externos, positivos o negativos, que tienen una rentabilidad social alta. Vernon Ruttan con frecuencia ha señalado que los nuevos acuerdos institucionales son la nuevas tecnologías sociales de las ciencias sociales. En un sentido muy real, éstas pueden tener una tasa de retorno social tan elevada como la nueva tecnología producida por biólogos y físicos. Si la base de recursos para una agricultura y ganadería rentables eventualmente se destruye, ello se deberá a que no se celebraron acuerdos institucionales apropiados.

Segundo, la investigación conducente al mejoramiento de la política económica, por lo general, puede contribuir de manera considerable al tratamiento de la producción sostenida. La política económica sensata es la clave del crecimiento económico eficaz. Asimismo esta clase de investigación debería recibir más atención de la que se le prestara en el pasado, para identificar modos eficaces de tratar el problema de la pobreza.

Tercero, existe el campo importante de investigación sobre la investigación. Necesitamos saber más sobre dónde se encuentra el potencial para actividades de elevada rentabilidad. No se trata de un problema que deban tratar sólo los investigadores sociales. Se necesita una estrecha colaboración entre investigadores sociales, biólogos y físicos. La necesidad de formular juicios sobre el futuro resulta de particular importancia, a través del empleo de la investigación sobre el pasado sólo como una guía para el futuro.

Se necesita la investigación que realiza estimaciones sobre tasas de retorno esperadas a la generación de nueva tecnología para zonas marginales. También se deben determinar las ganancias y los costos de las formas de tratamiento alternativas de los problemas que afectan la producción sostenida. Y también se necesita identificar los casos en que existe una clara divergencia entre costos privados y sociales y ganancias privadas y sociales.

Por último, se requiere mucha más investigación sobre los efectos macro de la adopción de sistemas de producción agropecuaria sostenida. Necesitamos saber qué efecto producirá sobre las tasas de crecimiento para la producción, sobre los precios de los productos agropecuarios, ingreso de los productores, las ganancias de divisas, los modelos comerciales, el bienestar nacional y el bienestar mundial. Se dio poca atención a estos temas hasta la fecha.

IV. COMENTARIOS FINALES

Quienes insistieron en la inclusión de la producción sostenida en el orden del día presentaron un tema legítimo para nuestra consideración. No tiene ninguna utilidad definir el problema para nada. Por la misma razón, no sirve insistir en la producción sostenida sin apreciar, al mismo tiempo, tanto los costos como beneficios de dichos sistemas.

Traté de identificar los temas analíticos clave al intentar entender la producción sostenida como un fin u objetivo político. Se necesita hacer mucha investigación para comprender qué se debe considerar razonablemente como objetivos de

la producción sostenida y el mejor modo de alcanzarlos. Por desgracia, la mayor parte de la investigación empírica que tenemos se realizó desde una perspectiva micro y de manera "ad hoc". Antes de ir más lejos para llegar a los sistemas de producción sostenida, se necesitan enfoques más sistemáticos y sistémicos del problema y mucha más investigación, a fin de entender los efectos macro de la promoción de los sistemas de producción sostenida.

COMENTARIOS AL DOCUMENTO DEL Dr. G. EDWARD SCHUH

Dr. ALDO LUIS BIONDOLILLO*

Comenzaré mis comentarios tomando del documento preparado por el Dr. Schuh algunas definiciones conceptuales que darán el marco global dentro del cual trataré de hacer algunos aportes tendientes a complementar su exposición.

El concepto de crecimiento sostenido de un sistema productivo se refiere a la capacidad de dicho sistema de mantener una determinada tasa de crecimiento positivo a través del tiempo.

Si nos referimos específicamente a la agricultura, uno podría plantearse como objetivo el mantenimiento permanente de una producción creciente destinando para ello todos los recursos que fueren necesarios. Pero, como bien lo señalara el Dr. Schuh, lo que realmente interesa no es alcanzar cualquier tipo de crecimiento, sino un crecimiento eficiente.

Frecuentemente el sostenimiento de la producción agrícola se asocia a la base de recursos que le dan sustento, por lo que el mantenimiento de la capacidad productiva de tales recurso se convierte en un objetivo relevante de política sectorial.

Sin embargo, nos encontramos a menudo con que la continuidad en el ritmo de crecimiento se ve dificultada o impedida por diversos factores, entre los que podemos remarcar la existencia de discrepancias entre los retornos sociales y privados, o entre los costos sociales y privados asociados a la explotación de un determinado recurso económico. En tales condiciones el interés individual no encontrará incentivos para una utilización racional de los recursos productivos, consistente con el interés de mas largo plazo de la sociedad.

Este posible conflicto de intereses nos lleva a la necesidad de definir el concepto de crecimiento eficiente en el largo plazo, el que de aquí en más se convertirá en nuestro objetivo fundamental. Este objetivo puede definirse en términos de producción físico de ingresos, siendo este último el que realmente nos interesa.

Quiero aclarar aquí que comparto la afirmación del Dr. Schuh en el sentido de que el principal beneficiario de la tarea de investigación agrícola es el consumidor, pero deseo agregar además que éste no es necesariamente contradictorio con el objetivo de mejorar el ingreso del productor.

Para un determinado sistema productivo podemos escribir la siguiente expresión:

$$I = P \cdot Q \quad (1)$$

I = Ingresos Totales

P = Precio

Q = Cantidad

* Director del Instituto de Economía y Sociología Rural del INTA.

Los ingresos totales son el resultado de la multiplicación de las variables precio y cantidad y esta definición es válida tanto para el conjunto de la economía, para una región, o para un sector en particular como el agropecuario.

Si en la expresión anterior introducimos el número de personas (N) directamente vinculadas a la producción agropecuaria, quedará definido el concepto de ingreso per cápita sectorial:

$$I/N = (P \cdot Q)/N \quad (2)$$

Multiplicando y dividiendo el lado derecho de la expresión (2) por el área total (A) destinada a la producción:

$$I/N = [(P \cdot Q) \cdot A] / N \cdot A \quad (3)$$

$$I/N = P \cdot (Q/A) \cdot (A/N) \quad (4)$$

La expresión (4) vincula la producción física (Q) con un indicador de riqueza o bienestar, como es el ingreso per cápita sectorial (I/N) el que a su vez depende del nivel de precios (P), de los rendimientos por hectárea (Q/A) y de la relación : tierra/mano de obra rural (A/N).

A partir de esta expresión podemos ver claramente las distintas interrelaciones existentes entre la política macroeconómica, la conservación de los recursos naturales y el resto de la economía.

A continuación desarrollaré estos puntos tratando en lo posible de ilustrar cada caso con ejemplos de interés para la producción agropecuaria argentina.

I. La política tecnológica y la política macroeconómica.

El sector agropecuario argentino ha venido soportando históricamente un tratamiento discriminatorio que, por afectar negativamente los términos domésticos de intercambio, le ha restado competitividad en relación a otros sectores de la economía. Los instrumentos de política más comunmente empleados han sido la sobrevaluación de la moneda con respecto al dólar, que ha operado como un impuesto a las exportaciones o un subsidio a las importaciones; la aplicación de impuestos explícitos a las exportaciones; la utilización de altos aranceles de importación para los insumos modernos y una política monetaria que por estar orientada básicamente al control de la inflación se tradujo en altas tasas reales de interés, incompatibles con la rentabilidad media del sector.

Como resultado final de esta política discriminatoria, se obtuvieron niveles de precios relativos para el sector agropecuario inferiores a los que hubiesen tenido lugar de haber percibido el sector la totalidad del precio internacional.

Volviendo a la expresión (4), podemos observar que los ingresos del sector se verán reducidos vía la variable (P), ya que los precios se deprimirán a raíz del sesgo anticomercio de la política macroeconómica. Esto a su vez afectará la rentabilidad del sector lo que se traducirá en menores inversiones y en consecuencia en una menor demanda por tecnología. El país en su conjunto dedicará menos recursos a la investigación y extensión agropecuaria de lo que hubiera resultado en caso de no existir tal discriminación. En la medida en que el sesgo anticomercio tendrá, como es obvio, un mayor efecto negativo sobre los bienes transables, es de esperar que se produzcan distorsiones en la asignación de recursos de investigación entre los productos destinados a la exportación y al mercado interno. Pero la distorsión más importante, desde el punto de vista del interés por mantener un crecimiento

sostenido de la agricultura, se reflejará en el uso del suelo. La depreciación de la producción agrícola provocará una caída en el precio de la tierra, lo que desincentivará al productor en cuanto a la necesidad de realizar un uso más racional del suelo, convirtiendo a la producción agropecuaria en una actividad prácticamente minera.

II. La política tecnológica propiamente dicha.

La investigación agropecuaria podrá orientarse tanto a mejorar la productividad, vía un incremento de los rendimientos (Q/A), como a expandir la frontera productiva, aumentando el área cultivada (A). Aún cuando estas dos variables parezcan independientes, es de esperar una alta interrelación entre ambas ya que en la medida que la expansión de la frontera agropecuaria se vaya logrando mediante la incorporación de tierras marginales, ésto tendrá un efecto negativo sobre los rendimientos promedios. Por otra parte, una agricultura mas intensiva resultante de una política tecnológica que incorpore una mayor cantidad de insumos modernos, tendrá un mayor costo por unidad de superficie, por lo que el resultado neto sobre los ingresos del productor no se podrá conocer anticipadamente.

Además de afectar los ingresos del sector, la adopción de una determinada tecnología puede tener un efecto directo sobre otras variables socio-económicas, las que deberán ser debidamente evaluadas. Por ejemplo, una mayor intensificación en el uso de maquinaria agrícola afectará el empleo rural, contribuyendo a la expulsión de mano de obra. De la misma manera, una mayor incorporación de insumos modernos importados tendrá un impacto directo sobre las cuentas externas del país.

Desde el punto de vista económico enfrentamos el problema de cómo asignar eficientemente los recursos de investigación entre programas que responden a diferentes estrategias, en lo que a intensificación del uso de la tierra se refiere y en este sentido la teoría económica nos dice que el óptimo se encontrará cuando el valor social esperado de la productividad marginal del último austral invertido en cada uno de los usos alternativos se iguale. Esta evaluación de las actividades de investigación deberá incorporar indicadores que permitan calcular la tasa de retorno para la sociedad en su conjunto.

En el caso particular en que la producción esté destinada principalmente al abastecimiento del mercado interno, los beneficios del incremento de producción resultante de la inversión en investigación agropecuaria se distribuirán entre productores y consumidores con una participación relativa de ambos sectores que dependerá básicamente de la elasticidad precio de la demanda y del grado de distorsión general de la economía. El ejemplo más claro del efecto que un mercado distorsionado tiene sobre la distribución de los beneficios del cambio técnico lo encontramos en la industria vitivinícola argentina, donde a pesar del gran incremento de producción de uvas y vinos comunes, experimentado durante la década de los setenta y de la baja elasticidad precio de la demanda, los beneficios de la mayor tecnificación no pudieron ser capitalizados por los consumidores. Esto se debió a la coexistencia de pequeños y medianos productores con empresas altamente tecnificadas, con distintas estructuras de costos y al poder de lobby de las asociaciones de productores sobre los gobiernos provinciales que presionaron por el establecimiento de precios mínimos basados en el costo del productor marginal. Como resultado de tal política de precios mínimos, el productor marginal continuó produciendo a nivel de subsistencia, generándose al mismo tiempo una renta económica para los productores mas tecnificados e integrados a la producción industrial.

Otro problema que con frecuencia se presenta en la asignación de los recursos destinados a la investigación agropecuaria y no siempre de fácil resolución, es el de atacar problemas de pobreza rural mediante la generación de tecnología apropiada. Mi interpreta-

ción de la reflexión que el Prof. Schuh hace sobre este punto, es que el no está proponiendo que no se destinen recurso de investigación a la atención de las necesidades de los pequeños productores más pobres, sino que tal decisión se tome en base a un análisis de rentabilidad social. Para ello, es importante tener muy en claro que los recursos destinados a este fin tienen un costo de oportunidad y que existen formas alternativas de atender los problemas de pobreza como puede ser la utilización de subsidios explícitos. Sin embargo, cuando hablamos de utilizar subsidios directos tenemos que tener la seguridad de que el Estado contará con los recursos necesarios para financiar dicho programa. Quizás tales recursos puedan obtenerse de las regiones más productivas las que, siguiendo el criterio de asignación postulado, serán seguramente las principales destinatarias de la inversión en investigación. Pero para poder contar efectivamente con dichos recursos es imperioso resolver simultáneamente el problema de la reforma tributaria en el sector agropecuario.

III. La política tecnológica y la conservación de los recursos naturales.

Nos referiremos aquí a dos aspectos directamente vinculados al diseño e implementación de una determinada política tecnológica y a su efecto sobre la conservación de los recursos productivos. Ellos son, la optimización intertemporal de los ingresos del sector y la aparición de externalidades en el aprovechamiento de un determinado recurso económico.

En lo que respecta al problema de la optimización intertemporal del ingreso, de lo que se trata en realidad es de valorizar desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto de qué manera la obtención de mayores ingresos hoy, afecta la disponibilidad de ingresos futuros. Desde el punto de vista económico la optimización de ingresos en el tiempo dependerá en gran medida de la tasa de interés.

Volviendo nuevamente a la expresión (4), es posible definir una ecuación similar para cada período del horizonte de planeamiento de la empresa, cuyo objetivo será ahora la maximización del valor presente del flujo de ingresos futuros, cuya fórmula es:

$$I^* = \sum_{t=1}^{\infty} 1/(1+r)^t I_t$$

Mientras más alta sea la tasa de interés más peso tendrán en nuestra decisión los ingresos actuales y menos importancia los ingresos más alejados en el tiempo. La consecuencia directa de esto, será una explotación más intensa del recurso suelo, a costa de un deterioro del mismo, en cantidad y/o calidad, que comprometerá su futura capacidad productiva.

Otro factor importante es el tipo de explotación agrícola predominante en lo que se refiere fundamentalmente a si las decisiones de producción las toma el dueño del campo, o si las mismas son transferidas a otros actores, como el contratista, figura muy difundida en los últimos quince años en la región pampeana argentina.

Finalmente la disponibilidad de nuevas tecnologías de relativo bajo costo de incorporación al gran cultivo, como la aparición de nuevas variedades o híbridos, puede inducir a una mayor especialización del productor sustituyendo sistemas mixtos por verdaderos monocultivos que pueden llegar a comprometer la estabilidad de los sistemas tradicionales de producción.

Todo esto se dió simultáneamente en la región pampeana argentina donde en los últimos quince años tuvo lugar un importante fenómeno de agriculturización determinado fundamentalmente por la aparición del cultivo de soja, la adopción por parte del productor de la rotación trigo/soja y la amplia difusión que tuvo en la región el sistema de contratos de arrendamiento. Esto trajo aparejado la desaparición de la explotación mixta, que a raíz del

proceso de descapitalización a que estuvo sometido el productor se hizo prácticamente irreversible.

La consecuencia más seria de todo este fenómeno ha sido la degradación irreversible del recurso suelo que muestra en la actualidad graves problemas de erosión, cuyos efectos ya se están manifestando a través de una brusca caída de los rendimientos físicos en la principal zona de producción granaria del país.

Esto contrasta con lo que parecería ser una alternativa más racional de explotación que contemple la rotación de cultivos con praderas, ya que el ciclo ganadero recupera la pérdida de fertilidad que tiene lugar durante el ciclo agrícola. Asimismo, dentro del ciclo agrícola se deberían rotar cultivos que aporten materia orgánica mediante la incorporación de rastrojos voluminosos (maíz, sorgo, trigo), con leguminosas que proporcionen nitrógeno (como la soja), y otros cultivos que corten el ciclo de determinadas malezas, enfermedades y plagas.

En este punto no puedo ocultar mi preocupación cuando escucho recomendaciones tendientes a demostrar la falta de conveniencia de seguir sembrando maíz en Argentina. Cabría preguntarse primero sobre qué base de rendimientos se han realizado los respectivos cálculos de rentabilidad y si en un análisis de más largo plazo se ha evaluado integralmente el efecto que dicho cultivo tiene sobre la estabilidad futura del sistema productivo. Para disipar tales dudas quiero mencionar los resultados obtenidos en el "estudio de riego complementario de maíz en la región maicera típica" realizado durante las campañas 1986/87 y que completa más de diez años de ensayos experimentales realizados con anterioridad por técnicos de la Estación Experimental Pergamino del INTA. Los resultados obtenidos de este estudio demuestran no sólo la factibilidad técnica del riego sino también la alta rentabilidad del cultivo de maíz irrigado.

Otra forma de vincular la política tecnológica y la conservación de los recursos naturales es a través de las externalidades. Definiremos previamente este concepto para el caso específico de la producción agropecuaria diciendo que estamos en presencia de una externalidad cuando por la actividad normal de una unidad productiva se afecta el resultado económico de otras unidades de producción.

Podemos ejemplificar este caso haciendo referencia al empleo intensivo de pesticidas y su impacto ambiental a través de la aparición de cepas resistentes de plagas que con el tiempo adquieren cierta inmunidad a los productos químicos utilizados requiriéndose el permanente desarrollo de nuevos productos o el empleo de dosis cada vez mayores, con lo que se irá agravando cada vez más el problema del deterioro ambiental. Se desprende de aquí que en presencia de externalidades, tanto unilaterales como recíprocas, habrá una discrepancia entre los costos privados y sociales asociados a la producción que se traducirá en una utilización en exceso de un determinado recurso productivo (en este caso el medio ambiente) y en un progresivo deterioro de su calidad.

Cuando un productor en forma individual decide aplicar un plaguicida a su cultivo lo hace tomando en consideración solamente su costo privado, ignorando los efectos externos o externalidades sobre el resto de los productores, cuyos rendimientos o costos de producción se verán afectados directamente por su accionar. Es claro entonces que en presencia de externalidades la acción individual colisionará con el interés de la comunidad en su conjunto, haciéndose necesaria la intervención del Estado para que con su normativa, supla las falencias del mercado.

En el ejemplo de la aplicación de plaguicidas que estamos considerando, la necesidad de internalizar los efectos externos mencionados nos lleva a plantear como alternativa un manejo integrado de plagas capaz de armonizar el interés individual con el del conjunto de los productores. El resultado inmediato quizás sea una menor tasa de crecimiento de la

producción física lo cual no necesariamente atenta contra los intereses del productos ya que además de asegurarle un crecimiento sostenido a largo plazo, sus ingresos podrán verse incrementados por la obtención de un mayor precio dada la actual tendencia del mercado mundial hacia el consumo de alimentos orgánicos libres de productos químicos.

IV. La política tecnológica agropecuaria y el resto de la economía.

Hay dos tipos de interrelaciones entre la política tecnológica agropecuaria y el resto de la economía, que se manifiestan a través de la población, tanto rural como urbana y que por su importancia son interesa destacar aquí.

La primera tiene que ver con la variable N , es decir con el tamaño de la población rural. Observando nuevamente la expresión (4), si los precios y la producción física se mantienen constantes, el ingreso per cápita sectorial será mayor en la medida que la relación tierra: mano de obra rural (A/N) vaya creciendo. El que est ocurra dependerá fundamentalmente de las posibilidades de mecanización de la agricultura y de la capacidad de absorción de mano de obra en el sector industrial. Por los importantes encadenamientos de la producción agropecuaria argentina, hacia atrás con la industria proveedora de insumos y hacia adelante con las diversas actividades de transformación de la producción primaria, es claro que una política tecnológica orientada hacia una mayor desarrollo de la agroindustria no sólo significará un mayor aporte a la actividad económica global por el efecto multiplicador de las actividades directamente vinculadas, sino también una posibilidad concreta de incrementar los ingresos del productor.

La otra vinculación importante es con la población urbana. Los ingresos reales de este sector de la población están estrechamente vinculados a la política tecnológica agropecuaria por cuanto todo aumento de producción provocado por la incorporación de nuevas tecnologías traerá aparejado un abaratamiento en el costo de los alimentos y en consecuencia una sensible mejora del poder adquisitivo de las áreas urbanas. Por otra parte el abaratamiento de los alimentos reducirá los costos de los sectores industriales y de servicios con un efecto reactivador importante sobre el mercado interno y en consecuencia sobre la producción agropecuaria.

A partir de la vinculación existente entre el desarrollo tecnológico agropecuario y el resto de las actividades de la economía, es posible concluir que muy por el contrario de lo que frecuentemente se piensa, no es el productor sino el consumidor el principal beneficiario de la inversión en investigación y extensión. Esta aseveración cambia fundamentalmente los ejes de la discusión de la política tecnológica y especialmente de su financiamiento.

En relación al financiamiento de la investigación agropecuaria, si bien este tema deberá resolverse en el marco de la política de privatización encarada por el Gobierno Nacional como eje central del programa de ajuste estructural y de reducción del gasto público, requiere un tratamiento muy cuidadoso para no caer en el mismo error de aquellos que obnubilados por una cuestión ideológica propician la total privatización del sistema de ciencia y técnica del país. En tal sentido, es conveniente enfatizar que la discusión de la política tecnológica no admite ideologizaciones porque cuando en nuestro país se ideologiza se adoptan con frecuencia posiciones extremas lo que implica un riesgo como es el de pasar el problema del hiperstatismo a la solución de la hiperprivatización.

Con esto no quiero decir que en materia de investigación y extensión agropecuaria nada sea privatizable. Muy por el contrario, en nuestro país el sector privado ha dado pruebas de haber resuelto eficientemente el problema de extensión para algunos cultivos especialmente en la región pampeana. Por otra parte, en materia de investigación agropecuaria no

hay que olvidarse que fue precisamente el INTA quien realizó una tarea pionera ejemplificadora de privatización a través de la implementación de los convenios de vinculación tecnológica con el sector privado.

La participación del sector privado en las actividades de investigación y extensión estará básicamente determinada por la existencia de beneficios apropiables, cuya captación asegurará a quien invierte en investigación de capitalización de sus resultados. Pero no todos los productos de la investigación tienen el carácter de bienes privados; existen también bienes meritorios, bienes públicos o bienes cuya producción genera externalidades todo lo cual hace que así como el Estado a veces peca por exceso, otras veces lo hace por defecto. Cuando esto último ocurra habrá necesidad de intervención del Estado para proveer aquellos bienes o servicios demandados por la comunidad en cantidad, calidad y oportunidad que no siempre el mercado es capaz de garantizar.

COMENTARIOS AL DOCUMENTO DEL Dr. G. EDWARD SCHUH

Ing. Agr. JOSE L. PANIGATTI*

El tema tratado ha adquirido gran actualidad en los últimos años y es un nuevo o renovado enfoque que aglutina y sintetiza varios aspectos que generalmente eran considerados separadamente.

El expositor basó su relato en un trabajo impreso y de su autoría, que fue repasando en su totalidad. Tanto lo escrito como la exposición, tienen una secuencia interesante y lógica, además de una claridad que lo hace entendible por profesionales de cualquier especialidad de las ciencias agropecuarias.

La necesidad de enfocar el tema "producción sostenida" es sentida y tiene su peso propio, dada la evolución de la producción agropecuaria que, en muchos sistemas de producción y en extensas áreas, genera o intensifica la degradación de los recursos naturales.

La búsqueda de una mayor producción, una más alta eficiencia y también una especialización para lograr determinados productos, muchas veces favoreció el desplazamiento de rotaciones, uso de sistemas mixtos y conservación de la fertilidad por aquellos sistemas que, si bien son de alta producción, pueden comprometer la conservación de los recursos naturales.

La degradación del ambiente puede ser múltiple y no sólo por erosión del suelo sino que llega a modificar la calidad de las aguas superficiales y de las napas, la flora natural e introducida, la fauna y hasta el aire.

La evolución de los procesos degradatorios como los mencionados, no siempre están restringidos a los recursos naturales sino que afectan también, en forma directa o indirecta, a la producción vegetal y animal por la vía de la contaminación, principalmente por el mayor uso de agroquímicos.

Con los cambios en el manejo de los sistemas de producción más intensivos, especializados y de altos rendimientos, éstos se tornan más vulnerables al ataque de insectos y enfermedades, lo que a su vez trae aparejado una mayor necesidad de aplicación de biocidas que pueden ser contaminantes.

Para ejemplificar esta evolución, la región pampeana húmeda argentina puede aportar innumerables casos. Así es que con la intensificación del doble cultivo anual trigo-soja fue en aumento la erosión hídrica (degradación irreversible) y la pérdida de fertilidad y estructura del suelo superficial (degradación reversible).

La evolución de las condiciones edáficas, malezas, plagas y rendimientos fue tal que hizo necesaria la implementación del Proyecto de Agricultura Conservacionista (PAC) para revertir las tendencias desfavorables. En el mismo se conjugan principalmente acciones de

* Coordinador Programa de suelos. INTA - Estación Experimental Agropecuaria Rafaela. Santa Fé.

extensión y experimentación adaptativa para lograr éxitos a corto plazo con todos los conocimientos disponibles.

El concepto de **producción sostenida** engloba lo relacionado a minimizar el uso de agroquímicos, especialmente los de mayor peligrosidad, incorporados en sistemas que mantengan o incrementen los rendimientos. Así, el control integrado de plagas se fusiona con otras técnicas e ideas que enfocan el manejo conservacionista para control de erosión y degradación del suelo

Por las condiciones naturales de extensas regiones argentinas, nuestro país está entre los más eficientes en la conversión de energía para la producción de alimentos. En gran parte se debe a los materiales originales y evolución (génesis) de sus suelos, como así también a las condiciones climáticas de la pampa húmeda.

Por otra parte la fitotecnia ha brindado cultivares con un alto potencial de rendimiento que la agrotecnia no ha logrado aprovechar en su totalidad. La reducción de esta brecha, tratando de nivelar hacia arriba los rendimientos y la producción futura, no debe mirar solamente la producción y el saldo exportable, dado que el costo en recursos no renovables puede ser muy alto. La mayor producción debe asegurar una calidad de vida creciente.

Como lo dejara entrever el disertante, la consideración del manejo del suelo, la producción agrícola-ganadera con un racional uso de agroquímicos y la eficiencia en el balance energético y económico, es un verdadero desafío para la investigación y extensión en América Latina. Países como Argentina tienen una gran oportunidad para lograr una alta producción mixta, con incrementos en el tiempo, conservando los recursos y con niveles de degradación muy por debajo de aquéllos exigidos por países desarrollados para la importación de productos. Para lograr lo mencionado, es necesario no sólo la complementación de investigación-extensión, sino un verdadero convencimiento que a estos problemas se los supera con programas integrados en sistemas, donde es fundamental la interrelación entre especialidades varias y amplias como ser: suelos, manejo de cultivos, producción animal, economía, sanidad, entre otras.

Es interesante que nos preguntemos ¿Tenemos programas nacionales de investigación lo suficientemente formados, balanceados y convencidos para integrarlos con éxito en temas como producción sostenida?. El tiempo dará la respuesta.

LA INSTITUCIONALIZACION DE LA INVESTIGACION EN FINCA ORIENTADA HACIA EL PRODUCTOR: EL MANEJO DE LOS VINCULOS CLAVES REFLEXIONES SOBRE LA EXPERIENCIA DE NUEVE SISTEMAS NACIONALES DE INVESTIGACION AGRICOLA*

DEBORAH MERRILL-SANDS**

PETER EWELL

STEPHEN BIGGS

R. JAMES BINGEN

JEAN MCALLISTER

SUSAN V. POATS

RESUMEN

Los sistemas de investigación agrícola de los países en desarrollo han tropezado con grandes dificultades a la hora de desarrollar y mantener un esfuerzo dinámico de investigación en finca dirigido al agricultor de escasos recursos. Muchos de los problemas que plantea la puesta en práctica de la

-
- * Este informe es una versión revisada y ampliada de un informe anterior titulado "Issues in Institutionalizing On-Farm Client-Oriented Research: A Review of Experiences from Nine National Agricultural Research Systems", que se publicará en el *Quarterly Journal of International Agriculture* 3 (4), setiembre 1989.

Nuestro análisis se ha beneficiado enormemente de los comentarios que inspiraron las versiones anteriores de éste y otros informes afines, de parte de muchos colegas nuestros que participaron en el estudio del ISNAR, en particular Marcelino Avila, Stuart Kean y Sergio Ruano. También deseamos manifestar nuestro agradecimiento por los comentarios y observaciones que recibimos de los numerosos colaboradores que revisaron la documentación derivada del estudio comparativo en que se basa este informe. Queremos dar las gracias en particular a Jacqueline Ashby, Michael Collinson, Matthew Dagg, Howard Elliott, Pablo Byzaguirre, David Kainowitz, Emil Javier. Peter Rood, Willem Stoop y Robert Tripp. Igualmente, queremos agradecer el esfuerzo enorme de Sarita Gómez en la traducción rápida y profesional del inglés al español. Que conste, sin embargo que, como siempre, somos los únicos responsables de cualquier omisión o error de interpretación.

- ** D. Merrill-Sands, funcionaria de investigación en el ISNAR y encabeza el estudio del ISNAR sobre organización y manejo de la investigación en finca; P. Ewell, antiguo consultor del ISNAR, es alto funcionario de investigación en el Centro Internacional de la Papa; S. Biggs, profesor de la School of Development Studies, East Anglia University, Reino Unido; J. Bingen, asesor para el ISNAR, profesor adjunto en Michigan State University; S. Poats asesora para el ISNAR; y J. McAllister, antiguo auxiliar de investigación en el ISNAR, estudia en la School of International Affairs de Columbia University, EE.UU. Las opiniones que aquí se expresan son las de los autores y no reflejan necesariamente las del ISNAR.

investigación en finca orientada hacia el productor se derivan de los requisitos de organización y dirección poco comunes que entraña este tipo de investigación. Este informe, que expone los resultados de un importante proyecto de investigación realizado por el Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional, examina la experiencia de nueve sistemas nacionales de investigación agrícola que poseen al menos cinco años de experiencia en la creación de una capacidad de investigación en finca.

El análisis se concentra en la gestión de cuatro tipos de vínculos críticos para el éxito de la investigación en finca orientado hacia el productor: vínculos entre la investigación en finca y la que se realiza en la estación experimental; vínculos entre los investigadores en finca y los productores de escasos recursos; vínculos entre investigadores que trabajan en distintas disciplinas y rubros; y vínculos entre la investigación en finca y los organismos de transferencia de tecnología.

El análisis comparativo de los casos pone de manifiesto los problemas previsible y los campos en que más éxito suele tener la gestión de estos vínculos de importancia vital. Del debate se desprende lecciones claves para los directores de investigación que se esfuerzan por consolidar la investigación en finca orientada hacia la productor como parte integrante y permanente de sus sistemas de investigación.

SUMMARY

The National Agricultural Research Systems (NARS) in the developing countries face great difficulties developing and sustaining a dynamic on-farm research effort oriented to the resource-poor farmer. Many problems of the implementation of on-farm client-oriented research arise from the uncommon organization and management requisites involved in this type of research. This report shows the results of an important ISNAR research project and inquires into the experience of nine NARS with at least five years of experience generating an on-farm research capacity. The analysis is centered on the management of four types of critical linkages for the success of on-farm client-oriented research: linkages between on-farm and experiment station research; linkages among on-farm scientist and resource-poor farmers; linkages among scientists working in different disciplines and products; and linkages between on-farm research and extension organizations. The comparative analysis makes clear the foreseeable problems and the fields in which the management of these vital linkages is usually more successful. From the discussion there arise key teachings for the research directors who exert themselves in upholding on-farm client-oriented research as an integral and permanent component of their research systems.

I. LA CREACION DE VINCULOS ENTRE LA INVESTIGACION AGRICOLA Y LOS PRODUCTORES DE ESCASOS RECURSOS

A. El problema

Los sistemas nacionales de investigación agrícola se ven llamados a apoyar el desarrollo agrícola mediante la generación de tecnologías para una amplia gama de clientes: servicios de extensión, organismos de desarrollo, productores comerciales a gran y mediana escala, y pequeños productores de escasos recursos. La satisfacción de las necesidades de estos pequeños agricultores de escasos recursos -que representan una gran parte de la gente más pobre y vulnerable del mundo- ha representado el mayor desafío y el menor de los éxitos para la investigación agrícola de los países en desarrollo.

La tarea de responder a las necesidades de este grupo de clientes es intimidante; es difícil desarrollar tecnologías que se adapten a la diversidad y complejidad de condiciones en las que el pequeño agricultor de escasos recursos se esfuerza por sacar adelante su producción. El reto tecnológico por sí solo no explica, sin embargo la falta de progresos que también habría que imputar a las restricciones y sesgos institucionales. La mayoría de los sistemas de investigación de los países en desarrollo se organizaron para apoyar al productor comercial que opera en zonas agroecológicas más favorables y homogéneas. El productor de escasos recursos no ha sido nunca un cliente importante y sus necesidades tecnológicas no se han abordado de manera adecuada.

B. El papel de la investigación en finca orientada hacia el productor

En los últimos 15 años ha aumentado la preocupación por la persistente miseria y malnutrición a nivel rural, la precariedad de la producción agrícola, la falta de autosuficiencia alimentaria, y el incremento de la población urbana. Muchos gobiernos han reaccionado con fuertes iniciativas destinadas a ayudar a los pequeños agricultores a mejorar su nivel de vida a través de sistemas de producción más estables y productivos. Estos objetivos de desarrollo han obligado a imprimir giros en la política y prioridades de investigación, y cambios en la organización y gestión de los sistemas de investigación y transferencia de tecnología; y, lo que es igualmente importante, han exigido la creación de fuertes vínculos en el interior de estos sistemas y entre ellos y los productores de escasos recursos.

La respuesta de muchos sistemas de investigación ha sido instituir programas de investigación en finca, de distinto alcance e intensidad, destinados a reducir la distancia entre la investigación y el productor. Se han desarrollado numerosas metodologías para este tipo de investigación en finca orientada hacia el productor - "cropping systems research" ("investigación en sistemas de cultivo") (62), "farming systems research" ("investigación en sistemas de producción") (25), "on-farm adaptive research" ("investigación adaptativa en finca") (12,16), "farmer-back-to farmer" ("agricultor-investigación-agricultor") (51), "farmer-first-farmer-last" ("primero y último, el productor") (13), y "farmer participatory ressearch" ("investigación participativa en fincas") (2,21) . Todas, sin embargo, tienen un común varias características fundamentales:

- 1) involucran a los productores, como clientes principales, en el proceso de investigación.
- 2) están destinadas a complementar la investigación de la estación experimental.
- 3) hacen hincapié en el diagnóstico y fijación de prioridades de investigación dentro del marco del sistema de producción en su totalidad.
- 4) adaptan y evalúan las tecnologías a nivel de la finca.

La investigación en finca orientada hacia el productor ha demostrado ser particularmente útil para los sistemas de investigación que intentan generar tecnologías destinadas al agricultor de escasos recursos. Este tipo de investigación proporciona métodos concretos para definir al cliente y determinar sus necesidades prioritarias en materia de investigación, así como para realizar investigación adaptativa, e involucrar al agricultor en el proceso de investigación. En los países desarrollados, estas actividades las llevan a cabo con eficacia otros agentes, ajenos a las instituciones gubernamentales de investigación: las empresas privadas proveedores de insumos y servicios agrícolas, los servicios de extensión y, sobre todo, los productores. Estos últimos tienen a su alcance información, insumos, créditos y servicios; pueden permitirse el lujo de asumir los riesgos que acarrea la experimentación; están organizados y tienen poder suficiente para exigir los productos y la información que necesitan de la investigación.

• Hemos evitado utilizar el término "investigación en sistemas de producción" porque tiende a relacionarse con una metodología en particular. El término "investigación en finca orientada hacia el productor" se utiliza como término genérico para abarcar una amplia gama de enfoques de investigación en finca que comparten las características fundamentales que se describen en este informe.

Muy distinta es, en cambio, la situación de los pequeños agricultores de escasos recursos de los países en desarrollo. Su acceso a la información científica es limitado; como también lo es su capacidad de tolerar el riesgo; rara vez están bien organizados o son lo suficientemente poderosos como para ejercer presión en los sistemas de investigación del sector público. Ante esta situación, la investigación en finca orientada hacia el productor le proporciona un cauce para hacer oír su voz un medio de influir en la investigación agrícola, para mantenerla atenta a sus prioridades y ajustada a sus condiciones de producción.

C. Retos institucionales que plantea el desarrollo y mantenimiento de la investigación de finca orientada hacia el productor

Han habido muchos avances en el desarrollo de métodos inventivos y productivos de investigación en finca orientada hacia el productor. Poco acertadas han resultado, en cambio, las medidas propuestas para integrar la investigación en finca con carácter permanente en los sistemas de investigación. El reto de la institucionalización ha sido a menudo menospreciado, o ni siquiera se le ha hecho caso. A estas alturas está bien claro que muchos directores de investigación han padecido grandes dificultades a la hora de organizar y dirigir este tipo de investigación con vistas a consolidarla en su sistema de investigación (4, 14, 15, 17, 30, 45). Con demasiada frecuencia los esfuerzos de investigación en finca han pasado a desempeñar un papel secundario y no han logrado su objetivo de reducir la distancia entre la investigación y sus clientes, los agricultores.

La conclusión es evidente: una buena metodología es un elemento indispensable para una buena investigación, pero no es suficiente. La experiencia demuestra que los éxitos de la investigación en finca dependen no solamente de la efectividad de los métodos, sino del contexto institucional y político en que se aplican.

Los problemas institucionales no se derivan exclusivamente, ni siquiera principalmente, de la falta de recursos. Muchos de ellos más bien resultan de los requisitos de organización y gestión especiales y poco conocidos que entraña la investigación en finca destinada a los agricultores de escasos recursos. Institucionalizar este tipo de investigación significa crear un nuevo enfoque y desarrollar un nuevo conjunto de actividades de investigación para complementar u aprovechar las capacidades existentes. No es tarea fácil. Exige establecer nuevos canales de comunicación y promover la cooperación entre investigadores de distintas disciplinas, y entre éstos, el personal de campo y los agricultores. Obliga a capacitar sistemáticamente al personal, o contratar nuevo personal competente. Requiere cambios en los procesos de planificación, programación y revisión para incorporar

formalmente la información procedente de la finca. Crea una mayor necesidad de fondos operacionales y apoyo logístico para los investigadores que trabajan en el campo, lejos muchas veces de la sede o las estaciones. Con frecuencia exige trabajar con uno o más organismos donantes, con prioridades divergentes y modos de funcionamiento y financiación diferentes. Y a menudo entraña el desarrollo de nuevos modelos de cooperación con la extensión, tanto a nivel institucional como de campo.

Es necesario aceptar y vencer estos desafíos organizativos y administrativos si queremos que la investigación en finca se convierta en parte integrante y productiva de los sistemas nacionales de investigación agrícola.

II. ESTUDIO DEL ISNAR SOBRE LA ORGANIZACION Y MANEJO DE LA INVESTIGACION EN FINCA ORIENTADA HACIA EL PRODUCTOR

A petición de los directores de investigación, el Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR) emprendió un importante estudio en 1986 con el fin de analizar la organización, gestión institucionalización de la investigación en finca orientada hacia el productor en los sistemas nacionales de investigación agrícola^{*}. El objetivo consiste en reunir un acervo de experiencia práctica que pueda ayudar a los directores de investigación a consolidar la investigación en finca orientada hacia el productor en sus sistemas de investigación. El estudio identifica los problemas que previsiblemente plantea la puesta en práctica de la investigación en finca; diagnostica los factores institucionales que los causan; y ofrece orientaciones a los directores sobre cómo incrementar la efectividad y eficacia de la investigación en finca a través de una mejor organización y gestión.

El enfoque a consistido en aprender de la experiencia de los directores de investigación de los países en desarrollo. El análisis está basado en estudios de caso de sistemas nacionales de investigación que han convertido formalmente la investigación en finca orientada hacia el productor en una de sus principales actividades y cuentan con al menos cinco años de experiencia. Se escogieron nueve países para

* El Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR), con sede en la Haya, Países Bajos, es miembro del grupo consultivo para la Investigación Agrícola Internacional. Su mandato consiste en ayudar a los sistemas nacionales de investigación agrícola a aumentar su eficacia y efectividad a través de una mejor política, organización y gestión de la investigación.

** El estudio fue financiado por el gobierno de Italia y la Rockefeller Foundation a través de su Social Science Research Fellowship Program.

el estudio: Ecuador, Guatemala, Panamá, Senegal, Zambia, Zimbawe, Bangladesh, Indonesia y Nepal. El Cuadro 1 presenta los indicadores descriptivos básicos de las instituciones estudiadas y sus esfuerzos en materia de investigación en finca orientada hacia el productor.

En el estudio colaboraron el ISNAR y los sistemas de investigación de los estudios de caso. Equipos de investigación nacionales llevaron a cabo la investigación y prepararon los estudios de caso utilizando un marco analítico desarrollado por el ISNAR (3, 10, 18, 22, 35, 36, 37, 53, 55). A continuación el ISNAR se hizo responsable de realizar los análisis comparativos entre países y de sintetizar los resultados, conclusiones y lecciones en materia de gestión que se desprenden de la experiencia de los casos estudiados (6, 9, 19, 20, 42). Este informe, cuyo tema principal es la gestión de los vínculos críticos de la investigación en finca, resume algunos de los hallazgos y conclusiones principales del estudio.

III. LA GESTION DE LOS VINCULOS CLAVES DE LA INVESTIGACION EN FINCA ORIENTADA HACIA EL PRODUCTOR

La experiencia de los estudios de caso demuestra que el éxito de la investigación en finca orientada hacia el productor depende en gran medida de la efectividad de cuatro tipos de vínculos críticos:

- 1) vínculos entre la investigación en finca y la que se realiza en las estaciones experimentales;
- 2) vínculos entre la investigación en finca y los agricultores;
- 3) vínculos entre los investigadores que trabajan en distintas disciplinas o rubros; y
- 4) vínculos entre la investigación en finca y los organismos de transferencia de tecnología.

Todos estos vínculos son indispensables. Sin ellos, la investigación en finca orientada hacia el productor no puede cumplir su misión de contribuir a que la investigación responda a las necesidades prioritarias de sus clientes y desarrolle tecnologías adecuadas y viables que puedan ser adoptadas por los agricultores, sobre todo los que carecen de recursos.

En las páginas siguientes examinamos la experiencia acumulada por los casos estudiados en cuanto a la creación y mantenimiento de estos cuatro vínculos críticos. En cada caso hemos puesto de relieve los problemas previsibles y los

campos en los que el éxito es más corriente. A continuación extraemos una serie de lecciones fundamentales sobre organización y gestión de los vínculos, que ayudarán a los directores de investigación. Otras orientaciones prácticas más detalladas aparecen en una serie de informes de estudios comparativos publicados por el ISNAR (6, 9, 19, 20, 42).

A. La creación de una fuerte asociación entre la investigación en finca y la de la estación experimental

La investigación en finca orientada hacia el productor debe complementar el trabajo que se realiza en las estaciones experimentales. No es eficaz si se lleva a cabo de manera aislada (4, 5, 7, 16, 23, 25, 29). La investigación en finca y la de la estación experimental desempeñan papeles distintos, pero interdependientes, dentro del marco de la investigación. Cuando los vínculos que las unen son fuertes, cada una proporciona información y servicios de importancia vital para el éxito de la otra, y se ayudan a alcanzar su objetivo común, que consiste en generar y transferir tecnologías adecuadas para el agricultor de recursos limitados.

El papel que más corrientemente desempeña la investigación en finca es el de la investigación adaptativa. La investigación en finca moviliza los conocimientos y tecnologías de las estaciones experimentales y los emplea para resolver los problemas de los agricultores o ampliar sus oportunidades de producción. También sirve para detectar nichos para las tecnologías componentes, como pueden ser la variedades de maduración precoz, intercultivos alternativos para forraje o combustible, prácticas de gestión que ahorran trabajo, prácticas más económicas de manejo de plagas, o técnicas perfeccionadas de transformación y almacenamiento. Más adelante sirve para adaptar y probar estas tecnologías en las condiciones agroecológicas, socioeconómicas y de manejo de finca propias de un grupo específico de clientes.

Está claro que, para cumplir con éxito esta función, la investigación en finca depende en gran medida de la investigación aplicada de la estación experimental, que proporciona una amplia gama de tecnologías componentes que sirven para resolver los problemas o aprovechar las oportunidades detectadas en el campo (4, 39, 43, 44, 46).

Otro papel de importancia vital, aunque menos evidente y a menudo de menor aceptación general que desempeña la investigación en finca, consiste en transmitir información en sentido opuesto, nutriendo a la investigación de la estación experimental con la información que se absorbe a nivel de finca. La investigación en finca sirve para definir sistemáticamente los grupos de clientes,

diagnosticar las restricciones fundamentales que padecen sus sistemas de producción (que pueden ser de carácter técnico, como la falta de resistencia de las variedades locales a las enfermedades, o socioeconómico, como la escasez de mano de obra en el momento óptimo para la siembra), y para detectar problemas que deban ser objeto de investigación. Los investigadores que trabajan en la finca deben encauzar esta información hacia los mecanismos de planificación, programación y fijación de prioridades del sistema de investigación. Esta corriente de información aumenta el valor de la investigación porque ayuda a los investigadores de la estación experimental a entender mejor las prácticas agrícolas de los productores y sus necesidades prioritarias en materia de investigación, así como a evaluar los resultados de sus tecnologías en condiciones de producción realista.

Del mismo modo, los especialistas en productos o disciplinas que trabajan principalmente en las estaciones experimentales pueden prestar un apoyo y asesoramiento críticos a la investigación en finca. Además de proporcionar servicios de laboratorio, pueden ayudar a diagnosticar restricciones a nivel de la finca (como pueden ser los nutrientes del suelo, el agua o las plagas), a diseñar experimentos, y analizar e interpretar los resultados de la investigación.

1. La experiencia de los estudios de caso.

La dependencia mutua entre la investigación en finca y la de la estación experimental quizás parezca una cuestión de sentido común. No obstante, la experiencia de los estudios de caso demuestra que los directores de los sistemas nacionales de investigación tropiezan con grandes dificultades a la hora de forjar una asociación plena y fecunda entre las dos. Consolidar las funciones complementarias de ambas en el proceso de investigación, y alentar a los científicos a colaborar mediante un intercambio de información, conocimientos especializados y servicios de apoyo, ha sido algo difícil de lograr, y más aún de sostener (42).

Los estudios de caso demuestran que ciertos aspectos de la asociación son más fáciles de establecer que otros. Según nuestra experiencia, el vínculo más sólido se consigue en el aspecto de la movilización de conocimientos y tecnologías de las estaciones experimentales, y su aplicación a través de la investigación adaptativa, para resolver los problemas detectados en la finca. Algunos de los programas de los estudios de caso han logrado grandes éxitos a la hora de aumentar la productividad de las pequeñas fincas con tecnologías perfeccionadas. Por ejemplo, en Guatemala, las nuevas variedades híbridas de maíz y los nuevos métodos de manejo de plagas, desarrollados a través de la investigación en finca, duplicaron aproximadamente el rendimiento agrícola y económico del sistema principal de producción de la zona de desarrollo de la Máquina (53). En Nepal, varios sistemas de cultivo

basados en el arroz y el trigo, desarrollados por el Programa de Sistemas de Cultivo, aumentaron el rendimiento agrícola entre un 20% y un 80% y el rendimiento económico entre un 20% y un 60% en las zonas de tierras bajas puestas en riego. En las tierras bajas regadas por la lluvia, los nuevos sistemas de cultivo más que duplicaron el rendimiento agrícola y económico. Una selección de sistemas de cultivo sirvió de base para un programa de producción a gran escala que en 1986, sólo cuatro años después de sus comienzos, abarcaba ya 100.000 has. (36).

La mayoría de estos éxitos, sin embargo, se ha conseguido en los entornos agroecológicos más favorables, para los cuales ya existían tecnologías "prefabricadas", listas para su adaptación a las condiciones de una localidad específica. En cambio, la falta de tecnologías apropiadas para los entornos más difíciles y complejos, o los componentes del sistema de producción ajenos a los cultivos, resultó ser un problema grave en todos los casos estudiados.

Las funciones más difíciles de institucionalizar han sido la transmisión de información procedente de la investigación en finca con destino a la estación experimental, y el apoyo que los programas de la estación experimental deben prestar, en forma de asesoramiento sobre disciplinas y productos, a los investigadores de campo. La colaboración a través de estas funciones asesoras resultó ser endeble en caso la mitad de los casos (42). Este hallazgo es preocupante, tratándose sobre todo de Institutos de investigación cuyos programas de investigación en finca tienen ya cierto grado de madurez. La amalgamación de competencias -los conocimientos de los científicos especializados en disciplinas y productos, combinados con la comprensión profunda de las condiciones y los sistemas de producción locales de los investigadores en finca- es precisamente la clave para producir tecnologías que puedan satisfacer las necesidades de los distintos grupos de clientes.

2. Lecciones sobre el manejo del vínculo entre la investigación en finca y la de la estación experimental.

La experiencia de los estudios de caso indica que los directores de investigación previsores habrán de fijar su atención en tres áreas claves al tratar de crear el vínculo entre la investigación en finca y la de la estación experimental.

- 1) convertir las posibles causas de conflicto en motivo de debate constructivo;
- 2) promover el intercambio de información y conocimientos especializados;

- 3) escoger la manera adecuada de organizar la investigación en finca orientada hacia el productor.

a. Conversión de los conflictos en debates constructivos.

En la mayoría de los casos examinados se habían producido conflictos y malentendidos graves, a menudo debilitadores, entre los investigadores que trabajaban en la estación en programas de investigación aplicada, y los que trabajaban en la finca, sobre todo durante los primeros años de investigación en finca. La tendencia a los conflictos apenas si es sorprendente, ya que los mismos factores que aseguran la complementariedad e interdependencia entre la investigación en finca y la de la estación experimental pueden también ser motivo de discordia (1, 42).

Las divergencias en cuanto a los objetivos de la investigación -por ejemplo, la producción de tecnologías componentes con amplia capacidad de adaptación a una gran diversidad de entornos, frente a la adaptación de tecnologías a un entorno específico para mejorar la productividad de todo el sistema de producción- puede dar lugar a muy distintas prioridades y programas de trabajo. Del mismo modo, las diferencias en cuanto a métodos, diseño experimental, tipos de datos reunidos, modalidades de análisis, y criterios para evaluar resultados, pueden provocar discrepancias fundamentales sobre las prioridades de investigación y el concepto de lo que constituye la verdadera ciencia y la buena investigación. Dos causas de tensión frecuentes fueron los mayores coeficientes de variación y más altos índices de pérdidas por ensayos típicos de la investigación en finca. También se registraron divergencias en cuanto al uso de criterios adicionales para evaluar los resultados de las tecnologías, como pueden ser el rendimiento por una mano de obra escasa, la mayor estabilidad de la producción, la reducción del período de hambre, o simplemente las evaluaciones de los agricultores.

No cabe duda de que estas diferencias pueden, y deben, dar lugar a un debate constructivo que logre encender la chispa de la innovación y aumente la calidad y validez de la investigación tanto en la finca como en la estación (1, 37, 42, 52). Con demasiada frecuencia, sin embargo, este tipo de diálogo profesional degenera en estériles rencillas institucionales o, sencillamente, en una evasión mutua deliberada.

Los directores pueden tomar varias medidas básicas para estimular el debate y la colaboración constructiva y reducir la discordia al mínimo. Pueden hacer que la investigación en finca orientada hacia el productor se promueva como un enfoque de investigación complementario, de manera que no se perciba como un remedio para corregir los fallos que haya tenido la investigación convencional a la hora de generar tecnologías para productores de escasos recursos. Otra medida sería evitar las ambigüedades, causantes de conflictos, trabajando con el personal para trazar

una política clara y realista sobre las funciones, responsabilidades y resultados que se esperan de ambos tipos de investigación. Pero lo más importante es que los directores se aseguren de que la investigación en finca se perciba claramente como una actividad de investigación y no meramente de extensión o demostración,

Por último, los directores pueden dirigir activamente la colaboración. Pueden crear incentivos para animar a los científicos que trabajan en la finca y los investigadores de la estación experimental a colaborar y apoyarse mutuamente. Pueden establecer foros para que examinen y discutan sus resultados y propuestas de investigación. Pueden destinar recursos expresamente a las actividades de colaboración y visitas conjuntas al campo, y pueden ellos mismos encabezar la participación en actividades conjuntas, para demostrar con el ejemplo, que el diálogo constructivo puede prevalecer sobre los desabridos conflictos (42).

b. Promoción del intercambio de conocimientos especializados.

Numerosas barreras obstruyen el intercambio de asesoramiento y conocimiento especializados entre los investigadores que trabajan en la finca y los que trabajan en la estación experimental. En general se deben a las luchas de poder, la escasez de oportunidades para diálogo y el intercambio de información, la falta de motivación y recursos y la idea de que existe una desigualdad de categorías entre la investigación en finca y la de la estación.

La colaboración y el asesoramiento recíproco, por un lado aumentan la calidad de la investigación, pero a menudo reducen la independencia científica de los investigadores y su grado de control sobre sus programas de trabajo. Estas amenazas pueden provocar conflictos de poder y criterio científico. El papel más importante de la alta dirección consiste en asegurar que las funciones asesoras, como son la transmisión de información de la finca a la estación, o el apoyo de la estación a la finca, no se transformen en funciones supervisoras. Esto sólo crea resentimiento y hostilidad, en lugar de acercamiento, entre los investigadores.

Para conseguir un fecundo intercambio de pareceres y conocimientos especializados, es necesario reunir a los investigadores alrededor de un tema concreto que dé lugar a un debate franco. Las visitas conjuntas al campo resultan sumamente útiles. Otro requisito básico son las reuniones periódicas para examinar conjuntamente los resultados y las propuestas de investigación. La experiencia de los casos estudiados demuestra que estas reuniones alcanzan su mayor eficacia cuando son reducidas, enfocan un asunto específico (por ejemplo, un producto, un problema de investigación o una zona agroecológica), e incluyen científicos experimentados facultados para tomar decisiones sobre la programación del trabajo y la planificación de actividades de colaboración. Estas reuniones no deben convertirse en una

carga para los investigadores. Por lo tanto es preciso proporcionarles las oportunidades, los recursos y el tiempo necesarios para trabajar conjuntamente. Por muy obvio que parezca el hallazgo, el hecho es que los directores de los casos estudiados rara vez prestaban suficiente atención a la organización de reuniones y viajes conjuntos al campo y la manera de aprovecharlos al máximo.

Es evidente que los investigadores tienen que estar motivados para que se produzca la colaboración; los directores no pueden simplemente decretarla. Cultivar esta motivación requiere tiempo y una concertación de esfuerzos por parte de la dirección. Los investigadores tienen que estar convencidos de que la calidad de su propio trabajo mejorará a través de esta colaboración y que la administración les recompensará su apoyo a la investigación de los demás. Desgraciadamente, muchos investigadores tienen la impresión de que los frutos de la colaboración redundan en beneficio de la institución, mientras que a ellos sólo les tocan los sacrificios, como la falta de tiempo y recursos y las molestias de viajar a lugares remotos. Esto puede llevarlos a eludir deliberadamente las actividades y responsabilidades conjuntas.

Por último, nadie suele acatar consejos si no respeta su fuente de origen. Una condición indispensable para que la investigación en finca pueda desempeñar su papel clave de transmisora de información, es que los investigadores de la estación la consideren una actividad científica legítima y útil.

Los resultados de los estudios de caso demuestran que la investigación en finca sólo se considera una actividad legítima si cuenta con una dirección científica fuerte e imaginativa y si sus investigadores poseen niveles de experiencia y títulos académicos equiparables a los de los que trabajan en la estación experimental, y sin embargo, en cinco de los nueve sistemas nacionales de investigación estudiados, precisamente en aquellos en los que el papel transmisor de información resultó ser más débil, los investigadores en finca tenían títulos académicos más bajos y una experiencia de investigación más corta que el promedio del personal investigador en su totalidad (42).

Para crear un buen vínculo entre la investigación y los clientes, la administración tiene que estar dispuesta a comprometer los recursos presupuestarios y el personal necesarios. Si no hay suficientes científicos experimentados para dotar a la investigación en finca de personal, los directores tienen que tomar medidas para asegurarse de que los científicos jóvenes que trabajan en el campo cuenten sistemáticamente con el apoyo de otros científicos de mayor nivel. Sólo los investigadores experimentados son capaces de dominar las complejidades de la investigación

en el campo y comunicar y defender con éxito los distintos tipos de información y datos que genera la investigación en finca (19, 42).

c. Elección de la forma adecuada de organizar la investigación en finca orientada hacia el productor.

Los nueve países del estudio presentaron distintas maneras de organizar la investigación en finca. En algunos, se extendieron simplemente los programas de los investigadores de la estación experimental para dar cabida a las actividades de investigación en finca; en otros, la responsabilidad de la investigación en finca le fue asignada por completo a otro grupo de investigadores; los demás aplicaron una estrategia mixta. En esta estrategia mixta, ambos grupos se ocupan de la investigación en finca: los científicos expertos en disciplinas y productos realizan una gama limitada de ensayos en finca cerca de las estaciones y los especialistas en investigación en finca se ocupan de una gama más amplia de actividades de investigación con una cobertura geográfica mayor. Cada sistema tiene marcadas consecuencias, tanto negativas como positivas, para la creación de una buena asociación entre la investigación en finca y la de la estación.

Muchos piensan que la mejor manera de lograr la integración entre la investigación en finca y la de la estación es colocarlas en manos del mismo investigador. Se supone que él o ella transmitirá la información y las tecnologías con eficacia entre el campo y la estación. Efectivamente, esta manera de organizar la investigación en finca puede ser muy eficaz a la hora de movilizar las tecnologías componentes existentes y adaptarlas a sistemas de producción específicos.

Pero el sistema tiene sus desventajas. Hay menos comunicación entre diferentes disciplinas o productos. Sufre, además, en el campo, el vínculo con el productor y el personal de extensión, porque el investigador carece de tiempo y de formación especializada en investigación en finca. Del mismo modo, su manera de entender los distintos grupos de clientes y las necesidades y prioridades del agricultor, tal como éste las define dentro de la totalidad del sistema de producción, es a menudo superficial, o, en el mejor de los casos, se limita al punto de vista de la disciplina o producto de su especialidad.

Si la investigación en finca se encomienda, a un grupo de investigadores distintos a los de la estación, se facilita la acumulación de experiencia y conocimientos especializados en este tipo de investigación. La ventaja más clara es que mejora la cobertura geográfica y calidad del trabajo en la finca. Los vínculos a nivel de campo --con los productores y el personal de extensión, así como entre los científicos que trabajan juntos en el equipo-- suelen ser más fuertes. Desde el punto de vista de la organización, sin embargo, este modelo está lleno de barreras que

obstaculizan significativamente la integración de la investigación en finca con la de la estación. Para evitarlas, los directores tienen que instituir mecanismos de coordinación para colmar el vacío causado por la separación física, el aislamiento organizacional, y el desarrollo de grupos de investigadores con distinta identidad.

La experiencia de los estudios de caso indica que la estrategia mixta parece ser muy prometedora porque ayuda a lograr una buena integración, aunque exige una diligente coordinación para evitar la duplicación de esfuerzos. Como expone a muchos investigadores al trabajo en la finca, promueve una fuerte orientación hacia el cliente. También ayuda a minimizar la formación de facciones y el problema de la aparente desigualdad de categoría entre los dos grupos de investigadores. Los investigadores que trabajan principalmente en la estación cobran conciencia de las dificultades que entraña la investigación en finca y aprenden a ser más tolerantes con sus peculiares métodos de investigación y análisis. Al mismo tiempo, como la estrategia promueve cierto grado de especialización, alienta a los investigadores que trabajan principalmente en la finca a innovar, adquirir conocimientos, y consolidar su experiencia.

B. La participación de los agricultores de escasos recursos en el proceso de investigación

La innovación, pertinencia y eficiencia del desarrollo tecnológico aumentan significativamente cuando se toma en cuenta sistemáticamente la perspectiva del cliente a la hora de formular el programa de trabajo y evaluar los frutos de la investigación (2, 24, 48, 60). Asociar cada vez más a los agricultores, sobre todo los que carecen de recursos, a la investigación, ha sido uno de los principales objetivos y responsabilidades de los programas de investigación en finca orientada hacia el productor.

1. La experiencia de los estudios de caso.

El análisis comparativo de los casos pone de manifiesto que los programas de investigación en finca orientada hacia el productor han ayudado a promover una mejor comprensión de los problemas y necesidades prioritarias de los clientes en las instituciones nacionales de investigaciones agropecuarias. Todos los programas estudiados lograron identificar grupos específicos de clientes, definir y describir sus sistemas de producción y diagnosticar sus principales restricciones y oportunidades para futuras investigaciones. Han tenido dificultades, sin embargo, al tratar de desarrollar mecanismos destinados a involucrar a los productores activamente en todo el proceso de investigación. En muchos casos, los productores no hacen más que responder a las encuestas y desempeñar determinadas funciones en la

realización y dirección de los ensayos. Sólo en contadas ocasiones interviene directamente en la fijación de prioridades y planificación de la investigación, el diseño de experimentos o estudios, el examen e interpretación de los resultados y la evaluación sistemática de las tecnologías (6, 19). En todos los casos estudiados, los investigadores y técnicos hallaron que organizar y dirigir la participación eficaz de los productos de investigación era mucho más difícil de lo que esperaban.

Entre los distintos programas de investigación en finca que abarcó el estudio, (25 aproximadamente) se observa una gran diversidad de objetivos y procedimientos en lo que se refiere a la participación de los productores (6). En unos cuantos programas, el principal interés de los investigadores consiste en ejecutar experimentos estrictamente controlados bajo diversas condiciones agroecológicas. La participación de los productores no es un objetivo explícito, y los investigadores "contratan" simplemente la tierra o la mano de obra de los agricultores. En la modalidad de participación predominante, presente en más de la mitad de los programas de los estudios de caso, los investigadores consultan a los productores como clientes y usuarios de los productos de la investigación, diagnostican sus problemas, con diverso grado de aportación por su parte, e intentan encontrarles solución. Es un proceso semejante al del médico con sus pacientes. Los investigadores se sirven principalmente de encuestas para recopilar información sobre el agricultor y su sistema de producción y el investigador en finca se encarga de representar su punto de vista en las operaciones de planificación y revisión de la investigación.

En otro tercio de los programas estudiados, los investigadores han probado y establecido mecanismos especiales con vistas a fomentar una más intensa y continua participación de los productores. En estos casos productores e investigadores colaboran como socios que juntan sus conocimientos y comparten la responsabilidad de desarrollar la investigación. Los investigadores celebran reuniones y consultas periódicas, donde los productores les explican sus prácticas agrícolas actuales y sus nuevas exigencias tecnológicas y se evalúa el progreso y los resultados de las investigaciones en curso. Donde más se utiliza este tipo de participación colaborativa es en los programas que exigen un control rutinario de datos sobre las circunstancias de los productores, como por ejemplo, proyectos de investigación para la explotación del ganado y el control de plagas, o investigaciones en zonas agroecológicas complejas y poco conocidas.

La literatura especializada trae cada vez más ejemplos de investigación (2, 8, 13, 21, 24, 38, 41, 54). En estos casos, los científicos perciben a los productores como colegas y sistemáticamente buscan, apoyan y aprovechan los experimentos que los productores realizan por su cuenta. Sólo hubo, sin embargo, unos cuantos ejemplos

de este tipo de investigación colegiada en los estudios de caso (6). De los que se presentaban esta novedad, ninguno la había incorporado en sus procedimientos institucionales rutinarios de investigación en finca (22, 36, 37, 53).

2. Lecciones sobre el manejo del vínculo entre la investigación y el productor.

El análisis comparativo de los casos revela tres áreas claves para fortalecer el vínculo entre la investigación y los productores:

- 1) mantener la participación de los productores durante todo el proceso de investigación;
- 2) seleccionar colaboradores entre los productores de acuerdo con los objetivos de la investigación;
- 3) sintetizar la información procedente de la finca e incorporarla sistemáticamente en el proceso de investigación.

a. Mantenimiento de la participación de los productores.

Es importante perpetuar la participación de los productores en la investigación en finca si queremos que ésta contribuya a que la investigación, en conjunto, siga atenta a las necesidades de los productores de escasos recursos (2, 8, 13, 24, 27, 40, 51). No es posible averiguar las prioridades de investigación más importantes a través de una sola encuesta informal ("sondeo") o un reconocimiento rural rápido. Se necesita un proceso reiterativo de intercambios continuos entre investigadores y productores y tiempo suficiente para que nazca la confianza y el respeto mutuos (51, 59). Por otra parte, los propios productores son innovadores y su experimentación se puede fortalecer y aprovechar a través de una sostenida colaboración con los investigadores.

Los productores también pueden desempeñar un importante papel en el control de la investigación. Consultar periódicamente la opinión de los clientes mejora en muchos sentidos efectividad y eficacia de la investigación. Puede ayudar a los científicos a comprobar cuanto antes si las tecnologías que han desarrollado son capaces de solucionar los fallos detectados y a prever más fácilmente los problemas de segunda generación que provoca el empleo de las nuevas tecnologías. Además, el entorno de los productores y los sistemas de producción a los que da lugar, son dinámicos. Los investigadores necesitan seguir de cerca los cambios en la situación y reevaluar periódicamente las prioridades de investigación a la luz de la evolución en las necesidades y exigencias de los productores.

A pesar de estas ventajas, muchos de los programas de investigación en finca que estudiamos tropezaron con dificultades al tratar de incorporar sistemáticamente la nueva información procedente de los productores e investigadores a nivel de finca, una vez agotado el torrente inicial de energía creadora y el entusiasmo de la fase de diagnóstico. Con el tiempo decae la atención que se presta a la participación de los productores y los medios y procedimientos que se usan para obtener su información se reducen a indagaciones más bien someras.

Para superar estos problemas, y estimular la participación de los productores en todo el proceso de investigación, los investigadores de varios de los programas estudiados -- en Bangladesh, Guatemala, Indonesia, Nepal, Panamá, Senegal, y Zambia-- celebran reuniones de investigación periódicas con los productores (10, 18, 22, 34, 36, 37, 53). En ellas se debaten los planes de investigación, se controlan las investigaciones en curso, y se examinan y evalúan los resultados (véase también 47), y lo que es más importante aún, a los productores se les otorga más responsabilidad y capacidad para influir en el programa de labores de investigación.

Para garantizar el éxito de esas reuniones, sin embargo, hay que utilizarlas explícitamente como herramientas de investigación. Al igual que los experimentos y las encuestas, es necesario planificarlas y dirigir las con mucha atención hacia objetivos concretos. Es preciso formular claramente su propósito, organizar cuidadosamente su participación, tomar nota y rendir informe oportunamente de sus conclusiones (6). Es más fácil organizar con regularidad estas reuniones cuando las tierras dedicadas a la investigación en finca están agrupadas en pueblos o localidades específicas.

b. Selección de colaboradores entre los productores.

A la luz de la atención que recibe la selección de productores en las metodologías de investigación en sistemas de producción e investigación en finca, sorprende que la mayoría de los programas estudiados no hayan atribuido una alta prioridad al desarrollo de métodos justificables y sistemáticos para escoger a los productores que van a colaborar en ellos (6, 19).

Los investigadores han establecido criterios formales para seleccionar a los productores. Sin embargo, rara vez los aplican en la práctica. Ante las dificultades técnicas de entrar en contacto con los productores, la prisa por sembrar a tiempo los cultivos experimentales, o el imperativo de comunicar los resultados en una fecha determinada, terminan por seleccionar a los colaboradores de manera ad hoc. Aceptan simplemente las sugerencias de los agentes de extensión, toman voluntarios en las reuniones, o delegan la elección a algún subalterno con un mínimo de instrucciones. Este tipo de selección ad hoc ha introducido grandes sesgos en el

conjunto de colaboradores, en favor de los productores hombres, acaudalados, y activos en el campo de la política (37, 55, 57, 58).

Cuando no se aplican procedimientos formales para seleccionar a los agricultores, se pone en peligro la calidad y utilidad de la información procedente de la finca que se introduce en el sistema de investigación. Al aplicar un sistema de selección ad hoc, se compromete la legitimidad de los resultados de la investigación en finca y la capacidad de extrapolar a los demás agricultores se pone fácilmente en tela de juicio. Los investigadores en finca deben poder demostrar que la selección de colaboradores entre los agricultores se lleva a cabo de manera sistemática y con arreglo a criterios explícitos y justificables.

Estos investigadores, sin embargo, están siempre bajo presión a la hora de seleccionar a los productores. Por una parte necesitan productores que sean representativos de un determinado grupo de clientes, a fin de asegurar la validez de la información que introducen en el sistema de investigación. Por otra parte necesitan productores con mentalidad investigadora que sean buenos colaboradores, para garantizar la calidad de los resultados de la investigación experimental. El mecanismo de selección de productores debe tener en cuenta ambos requisitos. La falta de tiempo y recursos impide con frecuencia realizar un muestreo riguroso. Pero una selección deliberada, basada en criterios que reflejen explícitamente el objetivo de la actividad de investigación, constituye un requisito mínimo.

c. Sintetización de la información procedente de la finca.

Una de las principales funciones de la investigación en finca orientada hacia el productor consiste en estrechar el contacto entre el investigador y los productores y promover el intercambio de información y conocimientos. Los casos estudiados demuestran claramente que el contacto frecuente y continuo con los productores profundiza la comprensión de sus circunstancias, problemas y prácticas administrativas. Desafortunadamente, el estudio también pone de manifiesto lo difícil que resulta sintetizar estos conocimientos de forma que se puedan comunicar fácilmente a otros investigadores y retener en la memoria institucional (19).

En muchos de los programas estudiados se observó que, con frecuencia, las grandes cantidades de datos pormenorizados derivados de los experimentos y encuestas y los comentarios recogidos en las libretas de apuntes durante las actividades de campo y las reuniones con los productores, no eran objeto de un análisis sistemático, ni repercutían en la planificación y programación de la investigación. Además, como la mayor parte de los conocimientos que adquieren los técnicos e investigadores en su trabajo de campo no encaja en ninguna de las

categorías convencionales de informes de investigación, desaparecen con ellos cuando abandonan el sistema de investigación.

Las reuniones periódicas con los productores, como hemos dicho antes, ofrecen una solución. Si las conclusiones se plasman por escrito, proporcionan un método formal de introducir información, conocimientos y la aportación de los productores, en el proceso de investigación (36, 37). Otra solución que se ha utilizado en Nepal, Zambia, Zimbawe y recientemente en Bangladesh, consiste en invitar al personal de campo --científicos menos experimentados, técnicos y auxiliares de campo-- a las reuniones de revisión y planificación de la investigación. De esa manera, los conocimientos acumulados en sus frecuentes contactos con los productores, se incorporan más sistemáticamente en el proceso de investigación (3, 34, 36, 37).

C. El desarrollo de la investigación interdisciplinaria de sistemas

La investigación de sistemas desde una perspectiva interdisciplinaria es una de las funciones fundamentales de la investigación en finca orientada hacia el productor. Los clientes de la investigación en finca son pequeños agricultores de escasos recursos, que en sus explotaciones familiares manejan complejos sistemas de producción, con distintos cultivos y animales, en diversas condiciones agroecológicas y socioeconómicas. El desarrollo de una tecnología adecuada para estos clientes exige una perspectiva de sistemas y una gama de actividades de investigación que rebasa los límites convencionales de cualquier disciplina (11, 16, 28, 44, 46, 52, 62).

1. La experiencia de los estudios de caso.

Todos los programas estudiados utilizaron equipos interdisciplinarios por lo menos en la etapa inicial de estudio diagnóstico o fijación de prioridades. El papel que desempeña la investigación interdisciplinaria en esta etapa goza de aceptación general. Lo difícil es, sin embargo, seguir manteniendo la amplia perspectiva interdisciplinaria y de sistemas en la investigación de campo subsiguiente (11, 19).

Los directores de los estudios de caso han aplicado toda una serie de estrategias para continuar la investigación interdisciplinaria de sistemas después de la etapa de diagnóstico (19). A pesar del gran énfasis que recibe la investigación interdisciplinaria en las metodologías de investigación en sistemas de producción, casi la mitad de los programas de investigación en finca que estudiamos envían a un solo científico técnico a la finca. Este investigador suele ser algún agrónomo o

zootecnista que ha recibido una formación adicional en las técnicas fundamentales del análisis de presupuestación parcial y los métodos de experimentación en la finca. El investigador cuenta con el apoyo, en mayor o menor grado, de especialistas en ciencias naturales y sociales.

El resto de los programas estudiados despliegan equipos de investigación en finca multidisciplinarios, de distinta composición y dimensiones. Un 15% aproximadamente tienen pequeños equipos de campo integrados por un agrónomo o zootecnista acompañado de un especialista en economía agrícola. El tercio restante ha montado grandes equipos de investigadores de sistemas de producción en los que también figuran especialistas de otras disciplinas, como la ingeniería agrícola, agrosilvicultura, nutrición y antropología. Estos equipos de gran tamaño dependen, por regla general, del apoyo externo en forma de personal y fondos de operaciones. Pocas veces se logran mantener a base de recursos nacionales únicamente, al menos en sistemas nacionales de investigación de pequeñas o medianas dimensiones.

No cabe duda que la investigación en finca orientada hacia el productor ha añadido una perspectiva sociológica a la investigación de campo. Pero, al contrario de lo que cabía imaginar, los sociólogos no establecieron un dominio sobre este tipo de investigación en los casos que estudiamos (9, 19). Desempeñaron papeles claves en el lanzamiento de casi todos los programas estudiados. pero su participación tendió a disminuir a medida que la investigación en finca pasaba, del diagnóstico, al diseño y ensayo de soluciones tecnológicas. Por ejemplo, en dos países con larga historia de actividades de investigación en finca --Ecuador y Panamá-- los sociólogos habían desaparecido totalmente de la investigación de campo cuando realizamos el estudio. Por término medio, representaban menos del 20% del personal científico de los programas de los estudios de caso, todos los cuales tenían al menos cinco años de experiencia de campo (9, 19).

2. Lecciones sobre el manejo de los vínculos en la investigación interdisciplinaria de sistemas.

El reto con que se enfrentan los directores que intentan desarrollar la investigación interdisciplinaria de sistemas es triple:

- 1) pasar de la investigación multidisciplinaria a la interdisciplinaria;
- 2) consolidar la aportación de los socioeconomistas*;

* El término socioeconomista se usa aquí en un sentido amplio para incluir a economistas, sociólogos, antropólogos y otros científicos sociales.

3) mantener un amplio programa de investigación orientado hacia el cliente.

a. Paso de la investigación multidisciplinaria a la interdisciplinaria.

Los ejemplos de investigación en finca orientada hacia el productor que hemos estudiado, han logrado desarrollar una investigación multidisciplinaria. Sin embargo, han tenido dificultades a la hora de desarrollar una investigación **interdisciplinaria** eficaz -o sea, una investigación en la que los científicos de distintas disciplinas participan en un programa de investigación que se planifica, ejecuta y evalúa conjuntamente (9,19).

La tarea con que se enfrentan los directores consiste en crear vínculos eficaces entre científicos de distintos programas disciplinarios y por rubros, lo cual no es fácil. Aun disponiendo de especialistas y recursos suficientes, lo que no es frecuente en los institutos nacionales de investigación, hemos observado que el mero hecho de colocar a científicos de distintas disciplinas en el mismo equipo o programa, no garantiza una eficaz colaboración. Los científicos tienden a encerrarse en las labores de investigación propias de su disciplina, sobre todo si carecen de experiencia o no están muy seguros de sus capacidades disciplinarias (9, 19). Un ejemplo extremo, observado en varios casos, sucede cuando los miembros del supuesto "equipo" desarrollan cada uno su propio programa de investigación con arreglo a los usos de su disciplina respectiva y luego juntan sus resultados en un "informe conjunto".

La experiencia de los casos estudiados demuestra que, para desarrollar una productiva investigación interdisciplinaria de sistemas, son necesarios cuatro elementos fundamentales:

- 1) un fuerte liderazgo por parte de algún científico con amplios conocimientos disciplinarios y una sólida experiencia de campo;
- 2) la participación de investigadores experimentados;
- 3) mecanismos de dirección de la investigación que reúnan a los especialistas en disciplinas o productos para controlar conjuntamente las actividades de campo, examinar los resultados de la investigación y programar el trabajo de la temporada siguiente; y
- 4) incentivos que animen a los científicos a modificar continuamente sus programas de labores con arreglo al trabajo de sus colegas y a interpretar sus resultados desde la perspectiva más amplia de los objetivos del programa de investigación.

Una cualidad clave y a menudo poco apreciada es la habilidad de formar equipos. La colaboración interdisciplinaria es más fácil de fomentar en equipos pequeños con mandatos claros y concisos. Con el apoyo de los directores de investigación, otros especialistas, por ejemplo, fitopatólogos, sociólogos o químicos de suelos, pueden engrosar estos equipos cuando sea necesario. Los equipos reducidos, por otra parte, son la única alternativa para muchos sistemas nacionales de investigación. Los sistemas de investigación de recursos limitados sencillamente no pueden mantener grandes equipos de campo compuestos de numerosos especialistas disciplinarios.

b. Consolidación de la aportación de los socioeconomistas.

En la mayor parte de los institutos de investigación que estudiamos, se han institucionalizado funciones específicas para socioeconomistas --generalmente economistas agrícolas, pero en algunos casos también antropólogos o sociólogos. Estas funciones se desempeñan principalmente en las etapas iniciales del proceso de investigación en finca--. La planificación de la investigación, el diseño y organización de las encuestas con fines diagnósticos, el análisis de sus resultados y el desarrollo de métodos para trabajar con los productores. La intervención de estos especialistas a la hora de realizar los análisis económicos rutinarios de los resultados de los experimentos y de controlar su adopción, también se acepta de manera generalizada.

Lo que ha resultado difícil ha sido ampliar el papel de los socioeconomistas. Esto debería ser un objetivo importante para los directores de investigación. Como demuestra la bibliografía y los casos estudiados, el hecho de prolongar la intervención del especialista en ciencias sociales contribuye a asegurar la validez de las tecnologías desarrolladas y la viabilidad de su adopción por parte del productor (6, 11, 19, 31, 43, 49, 51, 59). Para estar en condiciones de aportar esa contribución, sin embargo, los socioeconomistas tienen que cumplir varios requisitos: tener experiencia de campo, poseer una buena comprensión técnica de la agricultura y ser capaces de colaborar de manera fructífera con los científicos. Por otro lado lo que es más importante aún, estos deben utilizar métodos de investigación flexibles y bien adaptados que sean capaces de proporcionar información oportuna y pertinente para la planificación de la investigación y la interpretación de sus resultados.

Los socioeconomistas también ayudan a reforzar la perspectiva del cliente en la investigación. En los casos que hemos estudiado, estos especialistas han desempeñado un papel principal en el desarrollo de métodos prácticos y eficaces para seleccionar colaboradores entre los productores y de mecanismos innovadores para fomentar una fecunda participación del productor (22, 36,37). Los programas

que carecían de socioeconomistas o aquellos en que su aportación era mínima, eran los más propensos a perder la noción de las necesidades y prioridades de sus clientes, su dinamismo y su perspectiva de sistemas (6, 19).

La falta de personal explica, en parte, los problemas con que tropieza la institucionalización de la investigación socioeconómica. Ante la escasez de científicos nacionales con formación apropiada, los científicos extranjeros han desempeñado papeles claves en la introducción de métodos de investigación socioeconómica en la finca en la mayoría de los programas estudiados. En muchos casos, los directores han tenido dificultades para encontrar científicos nacionales de categoría y formación equivalentes para sustituir a los extranjeros. Por otro lado, los profesionales de las ciencias sociales competentes tienen habilidades que escasean y, por lo tanto, se ven llamados a abandonar la investigación de campo para desempeñar funciones de planificación y fijación de prioridades a más alto nivel en los institutos de investigación (como ha sucedido en Ecuador y Panamá), o encuentran empleos más lucrativos en el sector privado.

Otro problema es la falta de puestos claramente establecidos para los científicos sociales en muchos institutos de investigación del sector público. Esto no tiene mayor importancia, cuando la investigación en finca goza de financiación externa, pero sí puede resultar problemático cuando los directores intentan intencionalizar sus esfuerzos de investigación en finca. La experiencia en Zambia demuestra que la creación de puestos oficiales para los científicos sociales en las estructuras de la administración pública puede tomar mucho tiempo y esfuerzos (37).

En el intervalo, carentes de seguridad laboral y de las ventajas que gozan los funcionarios, los científicos sociales pueden verse obligados a encontrar un nuevo empleo. De ello se desprende claramente que los directores tienen que esforzarse por crear puestos oficiales en sus institutos para los científicos sociales en las etapas iniciales de sus programas de investigación en finca.

Algunos directores han intentado solucionar el problema de la falta de personal competente instruyendo a los agrónomos en los métodos básicos del análisis socioeconómico, como pueden ser el diseño de encuestas y el análisis de presupuestación parcial. Sin la orientación de un científico social experimentado, sin embargo, la aplicación de estos métodos se vuelve errática y difícil de mantener (18, 53, 55). De la experiencia de los casos estudiados se desprende que, incluso cuando hay escasez de recursos, este método no llega a ser un sustituto eficaz para la intervención continua de los científicos sociales en la investigación de campo.

c. Mantenimiento de un programa de investigación orientado hacia el cliente.

La experiencia de los estudios de caso demuestra que la investigación interdisciplinaria de sistemas y la innovación metodológica han sido difíciles de prolongar más allá de la etapa inicial de diagnóstico. Sin el apoyo eficaz de la administración y un fuerte liderazgo científico, la investigación en finca sufre una fuerte tendencia a perder el amplio enfoque de orientación hacia el sistema y el cliente, para caer en la rutina del mero ensayo de tecnologías componentes en la finca.

El estancamiento se produce por distintos motivos. Los especialistas en disciplinas y productos necesitan salir al campo y tener contactos periódicos entre sí y con los investigadores en finca. Esto tiene una importancia particular cuando la investigación en finca está en manos de un solo investigador o un equipo reducido, como ha sucedido en la mayoría de los casos estudiados. Sin embargo, hemos observado que los mecanismos necesarios para garantizar este apoyo periódico al personal de campo son difíciles de establecer y aún más duros de mantener (42). Estos mecanismos dependen de la disponibilidad de fondos de operaciones, la existencia de incentivos profesionales claros y el apoyo eficaz de la dirección de la investigación.

La inexperiencia del personal de campo también constituye un problema, sobre todo cuando residen en las comunidades agrícolas, lejos de las estaciones. A medida que los programas de investigación en finca han ido cobrando auge, a menudo con demasiada rapidez, una parte cada vez mayor del trabajo en la finca se ha colocado en manos de científicos jóvenes inexpertos, o de técnicos, que sencillamente carecen de la formación y experiencia necesarias para realizar complejos análisis de sistemas y aplicar las herramientas analíticas y métodos de investigación de múltiples disciplinas. Tampoco tienen la categoría y autoridad suficientes para defender el amplio programa de labores necesario, ni la validez de distintos tipos de datos procedentes de la finca que no se ajustan a las normas de la investigación agrícola tradicional en condiciones de laboratorio. La experiencia de los casos estudiados demuestra que los investigadores inexpertos, bajo presión por parte de sus superiores y sin el apoyo de un dirigente científico, terminan refugiándose en la rutinaria seguridad de los ensayos tecnológicos (34, 53, 55).

La inestabilidad del personal es otro problema corriente. En los casos estudiados, la rápida rotación de los dirigentes de la investigación en finca socavaba la dirección científica y contribuía al estancamiento metodológico. Además, en muchos casos los programas de capacitación en metodología de la investigación en finca no podían dar abasto con la rotación del personal de campo. Por término

medio, en 1987, apenas algo más de la mitad de los investigadores de campo de los casos estudiados habían recibido alguna capacitación especializada en materia de investigación en finca con una perspectiva de sistemas (9). El problema cobraba proporciones particularmente graves en los casos en que la intervención de los centros internacionales había decaído después de la fase de pruebas. Por ejemplo, en Ecuador, en los primeros años del programa de investigación en finca, todos los investigadores de campo siguieron cursos especializados en métodos de investigación en finca --tanto socioeconómicos como agronómicos; diez años y muchos cambios de personal después, sin embargo, sólo el 20% de los investigadores que trabajaban en la finca había recibido alguna capacitación especializada (55). La inestabilidad del personal de las ciencias sociales, que imparte una perspectiva holística e integradora a la investigación en finca, también ha contribuido al estancamiento metodológico.

La experiencia de los casos estudiados demuestra sin lugar a dudas que desarrollar un programa de investigación en finca dinámico e innovador, que mantenga una amplia perspectiva de sistemas y respete la perspectiva del cliente, es una empresa difícil. Los directores tienen que crear y mantener vínculos entre especialistas en disciplinas y productos para la planificación, ejecución y evaluación de la investigación. Asimismo, tienen que crear fuertes vínculos entre los investigadores que trabajan en la finca, animándolos a intercambiar ideas, a someter su trabajo a evaluaciones recíprocas, a consolidar su experiencia y a aprovechar las innovaciones de sus colegas.

D. La creación de vínculos eficaces con los organismos de transferencia de tecnología

El cometido de la investigación en finca orientada hacia el productor consiste en adaptar tecnologías a las condiciones de una localidad específica. A menudo también ha contribuido a transferir estas tecnologías a los productores de los alrededores del lugar en cuestión. Pero en realidad no tiene la cobertura geográfica necesaria para producir un impacto lo suficientemente amplio. Para verificar, presentar y diseminar ampliamente las tecnologías, sobre todo entre productores de escasos recursos que trabajan en distintos entornos, la investigación en finca está obligada a forjar fuertes vínculos institucionales con los organismos de transferencia de tecnología (20, 35). Estos organismos suelen ser los servicios de extensión gubernamentales o las organizaciones de desarrollo regional, pero también pueden ser instituciones de desarrollo, organizaciones no gubernamentales (ONGs), organizaciones de productores, o compañías proveedoras de semillas o insumos (35). En algunos casos, vínculos con estos organismos también pueden fortalecer el flujo de información desde los agricultores hacia los investigadores.

1. La experiencia de los estudios de caso.

Prácticamente todos los ejemplos de investigación en finca estudiados han realizado algún esfuerzo, por modesto que sea, por fortalecer sus vínculos con los organismos de transferencia de tecnología. No obstante, la debilidad de estos vínculos ha quedado patente en el momento de utilizarlos (20). La mayoría de los programas no había dado prioridad a la creación de los vínculos hasta muy tarde en el proceso de investigación, cuando ya tenían la tecnología lista para su verificación y transferencia a gran escala.

Los directores han tropezado con dificultades en sus esfuerzos por fortalecer los vínculos. La unión con los servicios de extensión gubernamentales han resultado particularmente problemáticos; las arraigadas barreras institucionales y las diferencias de categoría profesional han menoscabado la colaboración. Los investigadores en finca de los estudios de caso han mostrado una tendencia a considerar que los agentes de transferencia intervienen solamente en la fase de ejecución del trabajo --los han visto como una ayuda a la hora de realizar sus tareas rutinarias de investigación en finca, no como colaboradores o incluso clientes. Los extensionistas, y el personal de los proyectos de desarrollo, rara vez han intervenido oficialmente en la tarea de decidir el programa de albores u las prioridades de la investigación en finca, o en la evaluación de sus resultados.

Los programas de investigación en finca estudiados variaron notablemente en cuanto al grado de integración que han perseguido y alcanzado con las organizaciones de transferencia de tecnología. En este sentido, los ejemplos de Guatemala y Zambia representan extremos opuestos. Hasta hace poco, el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) de Guatemala sólo realizaba esporádicos esfuerzos por crear nexos con el servicio de extensión del gobierno. El Instituto daba por sentado que la tecnología desarrollada en respuesta a las necesidades de los productores, y adaptada a través de la investigación en finca, se diseminaría espontáneamente. Este enfoque ha tenido cierto éxito en los entornos más favorables, pero no siempre ha logrado alcanzar a los agricultores más pobres ubicados en ambientes montañosos más complejos y marginales (53).

En Zambia, en cambio, los directores comenzaron desde el principio a desarrollar vínculos entre la investigación en finca y la extensión (37). Se instituyeron numerosos mecanismos formales a distintos niveles de la jerarquía administrativa, incluyendo los comités de coordinación provincial. Además, los servicios de extensión destinaron profesionales y personal de campo a los equipos de investigación regionales.

Los directores de los estudios de caso han experimentado con numerosos mecanismos de vinculación formales e informales. Entre estos mecanismos figuran medidas que exigen pocos recursos, como son la promoción de la cooperación amistosa en el campo y la creación de comités coordinadores de alto nivel, así como otros esfuerzos más intensivos, como el intercambio de personal o el establecimiento de programas totalmente integrados. No obstante y a pesar de unos cuantos ejemplos de éxito moderado, la experiencia de los estudios de caso demuestra que los programas de investigación en finca necesitan prestar más atención a la creación y el manejo de los nexos con los organismos de transferencia de tecnología. Esto es fundamental para ensanchar contactos a nivel de campo y diseminar las tecnologías entre una amplia gama de agricultores.

2. Lecciones sobre el manejo del vínculo entre la investigación en finca y los organismos de transferencia de tecnología.

Del análisis de los estudios de caso se desprenden cinco lecciones simples, aunque no obvias, para los directores que desean fortalecer los vínculos entre la investigación en finca y los organismos de extensión (20). Los directores de investigación deben:

- 1) reconocer que la investigación en finca no puede sustituir a la extensión;
- 2) ir más allá de la simple cooperación informal a nivel de campo;
- 3) establecer una asociación con los servicios de transferencia de tecnología;
- 4) establecer mecanismos de vinculación a numerosos niveles de la jerarquía administrativa;
- 5) prever la necesidad de establecer los vínculos al comienzo del proceso de investigación.

a. Incapacidad de la investigación en finca de sustituir a la extensión.

La experiencia de los estudios de caso demuestra sin lugar a dudas que la investigación en finca orientada hacia el productor, por sí sola, no suele ser suficiente para lograr una buena transferencia de tecnología. La cooperación sistemática con otras instituciones es un requisito imprescindible para poder verificar y transferir ampliamente las nuevas tecnologías a una amplia gama de clientes.

La buena tecnología a veces se vende a sí misma. Ciertas variedades de cultivos mejoradas se han difundido ampliamente a partir de los experimentos en la finca, como demuestra, entre otros, el ejemplo de Guatemala (53). Pero este fenómeno no constituye la regla, sino la excepción, y la difusión de estas tecnologías hubiera sido más rápida aún a través de un programa de transferencia. Mucho más corrientes son las tecnologías que requieren un deliberado esfuerzo de transferencia, porque dependen de la producción y distribución de insumos especializados, de la capacitación intensiva, o de la acción colectiva (35). El problema es más difícil aún si se trata de tecnologías, como los métodos de almacenamiento o de manejo de plagas, que se basan en conceptos y principios que es preciso reinterpretar y adaptar a cada nueva situación (20, 32, 50).

Los programas de investigación en finca rara vez logran combinar con éxito las funciones de investigación y transferencia. En los casos en los que se ha intentado, los objetivos se han difuminado, el personal ha sufrido una sobrecarga de trabajo y se ha puesto en peligro la calidad de la investigación. La experiencia de los casos estudiados demuestra que, cuando los esfuerzos de transferencia han de alcanzar a un gran número de productores, o es preciso ajustar las tecnologías a distintas condiciones agroecológicas o sistemas de producción, se necesitan recursos y competencias que van mucho más allá de las capacidades de una organización de investigación nacional. Es necesario compartir el esfuerzo con los servicios de extensión o demás organizaciones de transferencia de tecnología y establecer buenos mecanismos de coordinación.

En algunos casos, sin embargo, las instituciones de investigación han asumido la responsabilidad de transferir las tecnologías precisamente porque el servicio de extensión estatal no ha sabido realizar esta función. Es evidente que el fortalecimiento de los vínculos no puede compensar los fallos fundamentales de las instituciones. En estos casos, los directores de investigación tienen que explorar la posibilidad de colaborar con otros organismos de transferencia de tecnología, como pueden ser los proyectos de desarrollo, las organizaciones no gubernamentales, las cooperativas agrícolas y las compañías proveedoras de semillas u otros insumos del sector privado. La colaboración con las organizaciones no gubernamentales puede dar muy buenos resultados. Estas organizaciones suelen tener un compromiso a largo plazo con el desarrollo de las zonas rurales pobres. Además, trabajan en estrecha colaboración con las organizaciones de agricultores y sufren menos restricciones de índole burocrática (22, 26, 51, 54).

Los casos estudiados demuestran claramente que la investigación en finca no puede sustituir a los programas de transferencia de tecnología. Lo que sí puede es

proporcionar una buena base para forjar vínculos más eficaces con la extensión y demás organismos de transferencia.

b. Necesidad de llevar la cooperación más allá de los contactos informales a nivel de campo.

La mayoría de los investigadores en finca y los directores de investigación de los casos estudiados, perciben a los extensionistas y a los responsables de los proyectos de desarrollo como un recurso -- una amplia red de personas en contacto diario con los agricultores.- Por esa razón, los investigadores han dependido considerablemente del desarrollo de una cooperación informal a nivel de campo. Han consultado a los extensionistas sobre las condiciones y prácticas de producción locales y han contado con su ayuda para realizar encuestas, seleccionar colaboradores entre los agricultores, organizar reuniones y visitas al campo e introducirse en la comunidad. Algunos investigadores incluso han intentado delegar a los extensionistas tareas más rutinarias de investigación en finca: lo cual es una opción tentadora: permite más experimentación y una cobertura geográfica más amplia, ayudando también a los extensionistas a comprender las actividades de investigación en finca.

Esta cooperación informal mejora sin duda alguna el intercambio de información proporcionando un valioso apoyo logístico la investigación en finca. Este tipo de arreglo resulta difícil de mantener. En primer lugar, como se funda en relaciones de índole personal, se deteriora rápidamente si alguien se traslada o abandona el sistema, pero lo que es más importante aún, la experiencia demuestra que cuando se añaden más tareas adicionales a las obligaciones ordinarias de los extensionistas (que generalmente abarcan mucho más que la mera transferencia de tecnología), éstos, rara vez disponen de tiempo, la movilidad o motivación necesarias para llevarlas a cabo con eficacia (3, 26, 36, 37, 53, 55). Es el camino directo hacia la frustración: los extensionistas ven con resentimiento la colaboración con la investigación, porque la consideran una carga adicional no recompensada; y los investigadores se sienten rápidamente decepcionados por la aparente falta de interés de los extensionistas y su deficiente gestión de las encuestas y experimentos.

Los arreglos formales, si están apoyados por la alta dirección, fomentan la colaboración eficaz a nivel de campo y brindan un apoyo fiable a la investigación en finca. Es preciso indicar con claridad a los extensionistas sus obligaciones, dotarlos del tiempo y los medios como ser transporte y fondos de operaciones para llevarlas a cabo, y darles la capacitación necesaria para realizar un buen trabajo. También es fundamental que estos arreglos cuenten con el apoyo de la alta dirección. Este enfoque se ha aplicado con éxito en un nuevo proyecto en Guatemala destinado a fortalecer los vínculos entre la investigación y la extensión; las

responsabilidades de los extensionistas se han limitado explícitamente a las actividades de transferencia de tecnología (53). Del mismo modo, en Zambia se han asignado extensionistas a los equipos de investigación en finca, para prestar servicios como técnicos (37).

Los arreglos formales también pueden mejorar la eficiencia de la transferencia de tecnología. Los extensionistas que han participado en el proceso de investigación en finca, se sienten más comprometidos y familiarizados con las tecnologías que desarrolla y ensaya la investigación. Como han manejado estas tecnologías en la finca, están en mejores condiciones de explicar su funcionamiento a los productores y a sus colegas del servicio de extensión. Además, sus conocimientos sobre las condiciones y prácticas agrícolas locales pueden ser utilizados sistemáticamente para evaluar los resultados de la investigación y la opinión de los agricultores sobre las tecnologías en desarrollo.

c. Asociación con las organizaciones de transferencia de tecnología.

Muchos directores de los estudios de caso se han dado cuenta que los vínculos con los organismos de transferencia de tecnología no se pueden basar únicamente en la cooperación a nivel de finca. Por consiguiente, han establecido mecanismos complementarios destinados a involucrar al personal de investigación y extensión, a todos los niveles de la jerarquía, en la planificación, control y revisión conjuntas de las actividades en la finca (20).

La solución más común, utilizada en seis países, ha sido crear comités de coordinación integrados por directores de investigación y extensión a nivel alto y medio. Estos comités han dado resultados desiguales. En algunos casos, como el del Departamento de Investigación y Servicios Especializados de Zimvayue y El Instituto de Investigación Agrícola de Bamgladesh, los comités han proporcionado un mecanismo de concertación para fijar objetivos comunes, planificar y coordinar actividades, juntar recursos e intercambiar información de manera eficaz (3, 34). Pero en otros, cuando se crearon sólo por satisfacer las exigencias de los donantes o las autoridades de mejorar la coordinación, los comités han tenido una vida efímera o han existido sólo de nombre (18, 22, 53).

Los casos demuestran que los comités de coordinación pueden ser buenos mecanismos de vinculación cuando cumplen ciertas condiciones. Sus objetivos y responsabilidades han de estar claros y deben ser concertados por los organismos participantes. Sus miembros deben ser partes interesadas con autoridad para tomar decisiones, y deben disponer de recursos -- en forma de fondos tiempo durante la

jornada de trabajo-- para poder reunirse periódicamente y desarrollar actividades conjuntas cuando sea necesario.

La asignación de altos funcionarios de las organizaciones de extensión o desarrollo a la investigación en finca es otra estrategia sumamente prometedora para resolver el problema de las diferencias de categoría y crear una buena relación profesional. En Zambia, por ejemplo, se asignan extensionistas profesionales a los equipos regionales de investigación, a título de Funcionarios de Enlace entre Investigación y Extensión (37). Este sistema constituye una manera eficaz de juntar experiencia y facilitar el intercambio de información en ambas direcciones. Estos funcionarios de enlace resumen para los investigadores los informes de los extensionistas sobre las condiciones y problemas de los agricultores y presentan a los extensionistas los resultados de la investigación de forma que los puedan utilizar en el campo. También se encargan de organizar el ensayo de las tecnologías a gran escala, en colaboración con la extensión. En Nepal, en los programas por rubro, se ha destinado personal par desempeñar actividades similares. Su papel consiste en apoyar a los científicos especializados y supervisar la investigación adaptativa y los ensayos de verificación en finca que realizan los extensionistas (36).

Por otro lado, las experiencias de Zambia y Nepal demuestran que no es fácil desempeñar responsabilidades que caen bajo la competencia de dos departamentos o instituciones distintas. El personal adscrito a otro servicio corre el riesgo de perder su identidad y de aislarse de las oportunidades de avance profesional que le ofrece su institución original. La prestación de personal de un servicio a otro ha dado buenos resultados cuando la alta dirección ha estado firmemente resuelta a fortalecer los vínculos entre la investigación y la extensión y cuando las funciones y las competencias se han formulado con claridad y realismo.

En tres de los países estudiados --Ecuador, Indonesia, Nepal-- el personal de investigación en finca ha intervenido directamente en proyectos de desarrollo rural para desarrollar tecnologías adaptadas a nivel local (10, 36, 55). Este sistema tiene la gran ventaja de que los investigadores y agentes de transferencia de tecnología colaboran estrechamente dentro del marco de una sola estructura de financiación y gestión y que a los investigadores se les asignan objetivos específicos de desarrollo de tecnología.

Sin embargo, todos los programas de investigación en finca que han colaborado estrechamente con los grandes proyectos de desarrollo han experimentado una difícil tensión. Por una parte, han disfrutado las ventajas de los vínculos directos tanto con los agricultores como con los sistemas de transferencia y apoyo tecnológico. Por otro lado, han quedado expuestos a los objetivos a corto plazo del proyecto

y a las presiones por producir resultados inmediatos. Los investigadores menos experimentados, absortos en las obligaciones cotidianas del proyecto, pierden contacto fácilmente con sus instituciones de investigación; si no están sujetos a una firme dirección científica, el vínculo entre su investigación adaptativa y la investigación aplicada que se lleva a cabo en las estaciones se debilita inevitablemente (42). En realidad, la colaboración directa con los proyectos de desarrollo resulta más indicada cuando ya hay una tecnología "prefabricada" disponible y lista para su adaptación a las condiciones locales.

Algunos de los países estudiados --Bangladesh, Nepal, Zambia-- han intentado integrar la investigación en finca con la extensión a través del sistema T&V (Trainig and Visit) o Entrenamiento y Visitas, promovido ampliamente por el Banco Mundial. Este sistema de extensión, densamente programado y destinado a aumentar la producción lo más rápidamente posible, ejerce una presión continua sobre la investigación en finca para que produzca avances tecnológicos adaptados a la localidad, pero su estructura vertical y jerárquica desentona muchas veces con el énfasis de la investigación en finca, que procura que la investigación adaptativa sea flexible y tome en cuenta la opinión del productor. El enfoque T&V se inclina hacia la introducción de paquetes de nuevas tecnologías con sus respectivos insumos y tiene mayores probabilidades de éxito en las zonas más prometedoras y homogéneas, donde un solo avance tecnológico resulta apropiado para un gran número de agricultores (33).

d. Creación de mecanismos de vinculación a múltiples niveles de la jerarquía administrativa.

De los estudios de caso se desprende que los vínculos resultan más eficaces y duraderos cuando los mecanismos actúan a distintos niveles de la jerarquía administrativa: entre los técnicos en el campo, entre investigadores y extensionistas a nivel regional o provincial y entre directores en las esferas más elevadas de la administración. Estos mecanismos se refuerzan mutuamente. No es posible sostener una buena cooperación a nivel de campo si la dirección no hace todo lo posible por ofrecer al personal oportunidades de reunirse y trabajar juntos periódicamente, y no se pueden alcanzar los objetivos concertados por los comités de coordinación de alto nivel si no se establecen mecanismos operativos concretos a nivel regional y local.

Estos vínculos a distintos niveles también proporcionan el marco necesario para alcanzar el objetivo final de la investigación en finca orientada hacia el productor --traducir los resultados de la investigación adaptativa en recomendaciones que se ajusten a las condiciones locales. La descentralización de la toma de decisiones hasta el nivel regional ayuda a evitar el alargado y pesado proceso de elevar

los resultados de la investigación en finca hasta la cumbre de la organización de investigación, para luego esperar a que se filtren a través de la jerarquía administrativa del servicio de extensión, antes de poder formular las recomendaciones.

e. Importancia de prever la necesidad de establecer vínculos con la transferencia de tecnología.

Los vínculos tienen más probabilidades de éxito cuando se integran en el programa de investigación en finca desde el principio, en lugar de improvisarlos apresuradamente cuando los investigadores ya tienen las tecnologías listas para su verificación y demostración a gran escala. El establecimiento precoz de los mecanismos de vinculación contribuye a mejorar la pertinencia de la tecnología, ya que de esa manera se ofrece a la extensión, que es cliente de la investigación, la oportunidad de influir en el programa de labores de investigación. También contribuye agilizar la entrega de tecnología, porque significa que las estructuras y mecanismos de prueba y transferencia están ya disponibles cuando llega el momento de utilizarlos; y lo que es más importante aún, contribuye a que extensionistas e investigadores sientan que forman parte de una empresa común, lo que es esencial para una buena colaboración.

Los altos directores, que están en posición privilegiada para prever los beneficios a largo plazo de una mejor comunicación y coordinación, deben tomar iniciativas en este sentido. Los científicos, que trabajan bajo presiones más inmediatas, rara vez invierten su tiempo en el presente con vistas a alcanzar algo tan intangible como es una mejor coordinación en el futuro. Los directores son pues los que tienen que prever la necesidad de establecer vínculos, desarrollar los mecanismos apropiados y crear incentivos para animar a investigadores y técnicos a que estrechen la colaboración.

IV. CONCLUSIONES

Hemos visto que cada uno de los cuatro vínculos importantes para el éxito de la investigación en finca orientada hacia el productor, plantea distintos problemas de dirección y exige distintos tipos de soluciones administrativas. Los directores de los estudios de caso han empleado una amplia gama de mecanismos para fortalecer estos vínculos (ver cuadro). Algunos de estos mecanismos, como los ejercicios conjuntos de planificación y fijación de prioridades, son más formales e intensivos. Otros, que facilitan el intercambio de información o alientan la cooperación entre el personal, exigen muchos menos recursos.

TIPOS DE MECANISMOS DE VINCULACION*

- **Procesos de planificación y revisión.**
 - Diagnóstico conjunto de problemas.
 - Ejercicios conjuntos de planificación y fijación de prioridades.
 - Reuniones de programación y revisión conjuntas.
- **Actividades colaborativas profesionales.**
 - Colaboración oficial en experimentos, encuestas, y actividades de disseminación.
 - Decisiones conjuntas sobre el momento de presentar las recomendaciones.
 - Visitas conjuntas al campo (v.g. giras de inspección).
 - Reparto informal de tareas y responsabilidades.
 - Consultas extraoficiales.
- **Procedimiento de asignación de recursos**
 - Orientaciones formales para asignar el tiempo a las actividades colaborativas.
 - Asignación de fondos específicos para las actividades colaborativas.
 - Arreglos para compartir recursos o intercambiar servicios.
 - Rotación de personal entre actividades.
 - Prestación de personal de un grupo a otro.
- **Medios de comunicación.**
 - Publicaciones, material audiovisual e informes.
 - Actividades conjuntas de capacitación o seminarios con participación de ambos grupos.
- **Asignación de responsabilidades de coordinación**
 - Asignación oficial de las responsabilidades en materia de coordinación de una persona o grupo, o creación de puestos de enlace a tiempo pleno.

* Basado en la tipología de mecanismos de vinculación desarrollado en el informe de D. Kaimowitz y D. Merrill-Sands "Making the link between Agricultural Research and Technology Users". Informe de discusión para el seminario que se llevará a cabo del 19 al 25 de noviembre de 1989. La Haya: International Service for National Agricultural Research (ISNAR), julio, 1989.

Para forjar vínculos eficaces, los directores suelen combinar varios tipos de mecanismos, que aplican a distintos niveles de la jerarquía administrativa. Estos mecanismos de vinculación persiguen los siguientes fines:

- crear incentivos a favor de la colaboración;
- movilizar recursos para apoyar la comunicación, coordinación y actividades conjuntas;
- brindar oportunidades de interacción oficial y extraoficial.

Los mecanismos más apropiados y la manera de explicarlos, dependen de muchos factores. Entre ellos figuran: el tipo de vínculo que se intenta crear, el contexto institucional, el objetivo que persigue la dirección al crear el vínculo, el carácter de la tecnología o actividad de investigación en cuestión y los tipos de problemas de vinculación que hay que enfrentar. Por ejemplo, el director que desea desarrollar vínculos entre grupos de igual categoría profesional, como pueden ser los investigadores de distintas disciplinas, aplicará unas estrategias y mecanismos distintos a los que se emplean para salvar grandes diferencias de categoría, como las que suelen existir entre investigadores y extensionistas (9, 35). Del mismo modo, para forjar vínculos entre grupos celosos de su independencia, hacen falta mecanismos distintos a los que se utilizarían para vincular grupos que reconocen la necesidad de colaborar, pero no se toman la molestia de trabajar juntos e intercambiar información.

Está claro que no existe una receta para desarrollar y dirigir una vinculación eficaz. No obstante, la literatura en materia de gestión y la experiencia de los estudios de caso establecen siete principios que pueden ayudar a los directores a diseñar los mecanismos más apropiados para su contexto institucional y sus necesidades de vinculación.

A. Los vínculos necesitan un esfuerzo de dirección.

Ningún mecanismo de vinculación, por bueno que sea, puede suplir la falta de directores que tomen la iniciativa y se preocupen por desarrollar y mantener los vínculos.

• Basado en las referencias 1, 35, 42 y 56 y el informe de discusión citado en nota 7.

B. Los mecanismos de vinculación han de ser seleccionados con cuidado y evaluados periódicamente.

Los mecanismos de vinculación cuestan tiempo y dinero. A la hora de asignar fondos y horas de personal, los directores tienen la difícil tarea de examinar las prioridades y elegir las distintas actividades de vinculación y entre éstas y las del programa de investigación ordinario. También tienen que vigiar los vínculos para juzgar su eficacia y seguir de cerca su evolución. Tienen que tomar precauciones para que los vínculos no caigan en la rutina y pierdan su utilidad, y tienen que poder responder con rapidez y flexibilidad a los cambios técnicos o institucionales que crean la necesidad de vínculos nuevos o de distinto tipo.

C. Los vínculos dan mejor resultado cuando los grupos interesados persiguen una meta común y sus funciones y responsabilidades están claras y han sido objeto de acuerdo.

Los directores tienen que tomar la iniciativa de desarrollar una política que defina las tareas y responsabilidades de cada grupo y su importancia relativa. Para que esta política de resultado, los grupos tienen que estar convencidos de que sus funciones y responsabilidades son legítimas, que sus tareas son realistas y factibles y que los productos y servicios que se les piden son necesarios para el éxito común. Cuando esta política se establece por consenso, en lugar de imponerse por directivas, tiene mayores probabilidades de éxito.

D. Los vínculos no se pueden imponer por mandato; es preciso crear incentivos que animen al personal a colaborar.

El personal tiene que sentir que las ventajas de la colaboración compensan sus sacrificios personales. Los directores tienen que asegurar que las actividades de colaboración no se convierten en una carga, porque simplemente se han añadido a la lista de responsabilidades existentes. Asimismo, tienen que asegurar que la colaboración y la cooperación reciben una recompensa expresamente destinada a ese fin, que no van en detrimento de las metas profesionales de la persona y que el personal recibe la debida compensación por cualquier dificultad que le pueden causar. Algo tan simple como un per diem insuficiente pueden inhibir rápidamente al personal de participar en los viajes al campo que son un poderoso mecanismo para desarrollar los cuatro tipos de vínculos críticos para la investigación en finca orientada hacia el productor.

E. Los directores deben asignar recursos a las actividades de vinculación.

Para que la prioridad que se confiere a los vínculos no se quede en la retórica, los directores tienen que demostrar su compromiso de manera concreta. Para ello es preciso asignar expresamente las horas de personal y los fondos necesarios para apoyar la comunicación, la coordinación y las actividades conjuntas.

F. Los directores deben brindar oportunidades de interacción al personal.

Los directores tienen que promover oportunidades --oficiales y extraoficiales-- que permitan ejercer su influencia recíproca a los miembros del personal. Es una cuestión de sentido común, pero con frecuencia se descuida, y es particularmente importante cuando se trata de la investigación en finca, que a menudo obliga a científicos y técnicos a trabajar lejos de la sede o de la estación de investigación. La interacción regular del personal no solamente facilita el intercambio de información, sino también la cooperación informal. Una vez que los miembros del personal se conocen profesionalmente y personalmente, suelen sentirse más deseosos de colaborar. Esta cooperación extraoficial entre los miembros del personal puede ser un importante complemento de los mecanismos oficiales de coordinación a la hora de crear vínculos entre distintos grupos.

G. Alguien debe asumir la responsabilidad del funcionamiento de los vínculos.

La colaboración y la coordinación entre grupos interdependientes casi nunca surge espontáneamente. Los estudios de caso demuestran que debe haber un responsable encargado de rendir cuentas del funcionamiento de los vínculos. Alguien tiene que tomar la iniciativa de convocar las reuniones, organizar las actividades colaborativas profesionales, asegurar que los acuerdos concertados por los grupos se pongan en práctica, cuidar de que la información y los servicios se entreguen puntualmente y garantizar que los fondos estén disponibles en el momento oportuno. Si los altos directores no disponen de tiempo para asumir personalmente estas responsabilidades, es preciso que las asignen formalmente a algún otro miembro del personal.

Estudios de caso	Sistema nacional de investigación agrícola		Organización de la OFCOR	Años de funcionamiento	Escala de la Ofcor (Años de científico al año)	
	Tipo de institución	Organización del programa de investigación			% de Recursos humanos del NARS dedicados a OFCOR	Personal dedicado al OFCOR
Ecuador	Instituto semiautónomo (INIAP)	Estaciones de investigación regionales/programas de productos	Programas de investigación en producción (PIP). Programa nacional con dos coordinadores y diez equipos que trabajan en las estaciones de investigación regionales.	9	6	14
Guatemala	Instituto semiautónomo (ICTA)	Estaciones de investigación regionales/programas de productos	Departamento de prueba de tecnología con cuatro equipos de campo en seis regiones y sección Socioeconómica con una representación regional limitada.	14	34	65
Panamá	Instituto semiautónomo (IDIAP)	Programas de productos/oficinas regionales	El plan nacional de OFCOR identificó las regiones donde se está llevando a cabo la OFCOR a través de proyectos ISP o de investigación en finca a tiempo parcial	7	16	24
Senegal	Instituto semiautónomo (IS-RA)	Departamento multi-producto/estaciones regionales	OFCOR, ubicada en el Departamento de Investigación de Sistemas de Producción y Transferencia de Tecnología (DRSP) consiste en tres equipos regionales y un grupo central de análisis de sistemas.	4	13	22
Zambia	Ministerio (MAWD)	Programa de productos y factores	Programas OFCOR con un coordinador nacional y siete equipos provinciales en las estaciones regionales.	6	20	38
Zimbabwe	Ministerio (MBARE)	Institutos y estaciones basados en productos y disciplinas	OFCOR realizada or: -ocho institutos/estaciones con programas combinados de investigación en estación y en finca; -Unidad de Investigación de Sistemas de Producción (PSRU) basada en la estación central con dos equipos regionales.	6	18	26
Bangladesh	BARI, instituto semiautónomo que pertenece a un NARS más amplio con consejo.	Departamentos disciplinario/programas de productos.	La sección de Investigación en finca (OFRD), con Departamento de Administración Central en la sede y veinticuatro equipos desplegados a través de la red de estaciones del BARI, tiene el mandato oficial para realizar la investigación en finca. Consolidación de esfuerzos OFCOR anteriores.	9	12	104
Indonesia	Ministerio, Dept. de Investigación (AARD) con múltiples instituciones y organismos de coordinación.	Institutos regionales basados en productos.	Las vías de actuación principales -Los institutos de investigación llevan a cabo la OFCOR dentro de sus programas ordinarios; -Los proyectos OFCOR, organizados a nivel del AARD con personal prestado por múltiples institutos.	11	n/a	57
Nepal	I. NARS; ministerio II. LAC y PAC; institutos autónomos financiados con ayuda externa.	I. programas de productos/departamentos disciplinarios II. LAC; Esfuerzos de investigación multi-disciplinarios PAC; Departamentos multi-disciplinarios.	I. Sección de Investigación y Desarrollo de Sistemas de Producción (PSRADD) con seis proyectos de ISP, apoyada por la Sección de Investigación Socioeconómica y Extensión (SERED); programas de productos con ensayos en múltiples lugares y programas de extensión. II. LAC y PAC, institutos regionales que han adoptado la OFCOR como estrategia de investigación.	14	n/a	35

Cuadro 1 (notas)

1. El estudio de caso se limita al Instituto de Investigación Agrícola de Bangladesh (BARI), el mayor de los cinco institutos coordinados por el Consejo de Investigación Agrícola de Bangladesh (BARC).
2. Los datos se refieren a los subestudios de caso, a no ser que se indique lo contrario; no hay información disponible sobre el Sistema Nacional de Investigación Agrícola (SNIA) en su totalidad.
3. El año base para toda la información estadística es 1986.
 - a. El Centro Agrícola Lumle y el Centro Agrícola Pakhribas.
 - b. Programa de Investigación en Producción.
 - c. OFCOR significa "investigación en finca orientada hacia el productor"; ISP significa "investigación en sistemas de producción"
 - d. Departamento de Investigación sobre Sistemas de Producción y Transferencia de Tecnología en el Ambito Rural.
 - e. Se refiere al SNIA. Varios programas de investigación en finca con complejos antecedentes históricos operan dentro del BARI. El más antiguo, el programa de Investigación de Fertilizantes en Finca, se remonta a 1957. Este programa se reorganizó a finales de los años 70, en la misma época en que se estableció en el BARI la Investigación en Sistemas de Producción. La OFRD no se consolidó oficialmente hasta 1984.
 - f. Se refiere al SNIA. En 1973 la investigación de cultivos múltiples en el Instituto Central de Investigación de Cultivos Alimentarios adoptó una orientación de sistemas y se empezó a llamar "investigación en sistemas de cultivo" (CSR, o Cropping Systems Research). La Csr se empezó a desarrollar en la finca en 1975.
 - g. Se refiere al SNIA. La investigación en sistemas de cultivo/producción comenzó hace nueve años. la investigación en finca del arroz comenzó hace catorce años.
 - h. Incluye seis funcionarios de enlace entre la investigación y la extensión prestados por los servicios de extensión.
 - i. Representa el total de los subestudios de caso solamente. No se puede comparar directamente con otros datos referentes al conjunto de SNIA.

V. BIBLIOGRAFIA

1. **Arnold, H. and Felman, D. 1896.** *Organizational Behavior*. New York: McGraw-Hill.
2. **Ashby, J., Quirós C. and Rivera Y. 1987.** *Farmer Participation in On-Farm Varietal Trials*. Overseas Development Institute, Agricultural Administration Unit, Agricultural Administration (Research and Extensión) Network, Discussion Paper, 22. London, UK: Overseas Development Institute.
3. **Avila, M., Whingwiri, E. and Mombeshora, B.** In press. "Zimbabwe: A case study of five on-farm research programs in the Department of Research and Specialist Services, Ministry of Agriculture". The Hague: International Service for National Agricultural Research (ISNAR).
4. **Baker, D. and Norman, D. 1988.** "A framework for assessing farming systems activities in national settings in West Africa: With special reference to Senegal, Nigeria, and Mali. In *Farming Systems in West Africa: Proceedings of the West African Farming Systems Research Network Workshop, 10-14 March 1986, Dakar, Senegal*. Ottawa, Canada: International Development Research Centre (IDRC).
5. **Biggs, S. 1983.** "Monitoring and control in agricultural research systems: Maize in Northern India". *Research Policy* 12: 37-59.
6. **Biggs, S. 1989.** *Resource-poor Farmer Participation in Research: A Synthesis of Experiences in Nine National Agricultural Research Systems*. OFCOR Comparative Study Paper, N 3. The Hague: International Service for National Agricultural Research (ISNAR).
7. **Biggs, S. and Gibbon, D. 1984.** "The role of on-farm research in strengthening agricultural research systems". In Biggs, S. and Gibbon D. *Agricultural Research to Help Poor People in Developing Countries*. Occasional Paper, N 28. Norwich, UK.: School of Development Studies, University of East Anglia, pp 7-28.
8. **Biggs, S. and Clay, E. 1981.** "Sources of innovation in agricultural technology". *World Development* 9 (4): 321-336.
9. **Bingen, J. and Poats, S.** In preparation. "The development and management of human resources in on-farm client-oriented research: Lessons from nine

- country case studies". The Hague: International Service for National Agricultural Research (ISNAR).
10. **Budianto, J., Ismail I. G., Siridodo, Sitpus, P., Tarigans, D., Mulyadi, A. and Suprat.** In press. "Indonesia; A case study on the organization and management of on-farm research in the Agency for Agricultural Research and Development, Ministry of Agriculture". The Hague: International Service for National Agricultural Research (ISNAR).
 11. **Byerlee, D. and Tripp, R.** 1988. "Strengthening linkages in agricultural research through a farming systems perspective: The role of social scientists". *Experimental Agriculture* 24: 137-151.
 12. **Byerlee, D. et al.** 1980. *Planning Technologies Aproopriate to Farmers: Concepts and Procedures.* El Batan, México: CIMMYT.
 13. **Chambers, R and Glidyal, B.** 1985. "Agricultural research for resource-poor farmers: The farmer-first-and-last model". *Agricultural Administration* 20: 1-30.
 14. **CIMMYT & ISNAR.** 1984. *Issues in Organization and Management of Research with a Farming Systems Perspective Aimed al Techbology Generation.* Ed. M. Chang. The Hague: International Service for National Agricultural Research (ISNAR).
 15. **Collinson, M.** 1982. *Farming Systems Reseaech in Eastern Africa: The Experiences of CIMMYT and Some National Agricultural Research Services: 1976-1981.* Michigan State University International Development Paper, N 3. East Lansing, MI: Michigan State University.
 16. **Collinson, M.** 1987. "Farming systems research: Procedures for technology development". *Experimental Agriculture* 23: 365-386.
 17. **Collinson, M.** 1988. "The development of African farming systems: Some personal views". *Agricultural Administration and Extensión* 29: 7-22.
 18. **Cuellar, M.** In press. "Panamá: Un estudio del caso de la organización y manejo del programa de investigación en finca de productores en el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá". The Hague: International Service for National Agricultural Research (ISNAR).

19. Ewell, P. 1988. Organization and Management of Field Activities in On-Farm Research: A Review of Experience in Nine Countries. OFCOR Comparative Study Paper, N 2. The Hague: International Service for National Agricultural Research (ISNAR).
20. Ewell, P. 1989. Linkages between On-Farm Research and Extension in Nine Countries. OFCOR Comparative Study Paper, N 4. The Hague: International Service for National Agricultural Research (ISNAR).
21. Farrington, J. and Martin, A. 1988. Farmer Participation in Agricultural Research of Concepts and Practices. Overseas Development Institute, Agricultural Administration Unit, Occasional Paper, N 9. London, UK: Overseas Development Institute.
22. Faye, J. and Bingen, J. In press. "Senegal: Organisation et gestion de la recherche sur les systems de production, Institut Senegalais de Recherches Agricoles". The Hague: International Service for National Agricultural Research (ISNAR).
23. Fresco, L. 1984. "Issues in farming systems research". Netherlands Journal of Agricultural Sciences 32: 253-261.
24. Gamse, M. 1988. "Innovation, technical assistance, and development: The importance of technology users". World Development 16 (6): 711-721.
25. Gilbert, E., Norman, D., Winch, F. 1980. Farming Systems Research: A Critical Appraisal. Rural Development Paper, N 6. East Lansing, MI: Michigan State University.
26. Gilbert, E., Posner, J. and Sumberg, J. 1988. "Farming Systems Research within a Small Research System: A Search for Appropriate Models". Mimeo.
27. Goodell, G., Kenmore, P., Latsinger, J., Bandong, J., Dela Cruz, C. and Lumban, M. 1982. "Rice insect pest management technology and its transfer to small-scale farmers in the Philippines". In The Role of Anthropologists and Other Social Scientists in Interdisciplinary Teams Developing Improved Food Production Technology. Manila, Philippines: International Rice Research Institute (IRRI).
28. Harwood, R. 1979. Small Farm Development: Understanding and Improving Farming Systems in the Humid Tropics. Boulder, CO: Westview Press.

29. Harwood, R. 1985. "A Winrock perspective on the evaluation of FSR/E: Lessons for Indonesian consideration". Prepared for the Workshop on Indonesia's Farming Systems Research, 10-13 December, Sukarami Research for Food Crops, West Sumatra, Indonesia.
30. Heinemann, E. and Biggs, S. 1985. "Farming systems research: An evolutionary approach to implimentation". *Journal of Agricultural Economics* 36 (1): 59-65.
31. Horton, D. 1984. *Social Scientists in Agricultural Research: Lessons from the Mantaro Valley Projeit, Perú*. Ottawa: International Research Development Center (IDRC).
32. Horton, D. 1986. "Assesing the impact of agricultural development programs". *World Development* 14: 452-468.
33. Howell, J. (ed.). 1988. *Trainig and Visit Extension in Practice*. Agricultural Administration Unit. Occaisional Paper, N 8. London: Overseas Development Institute.
34. Jabber, M. and Zainul Abedin, MD. 1989. *Bangladesh: A Case Study of the Evolution and Significance of On-Farm and Farming Systems Research in the Bangladesh Agricultural Research Institute*. OFCOR Case Study, N 3. The Hague: International Service for National Agricultural Research (IS-NAR).
35. Kaimowitz, D., Snyder, M. and Engel, P. 1989. *A Conceptual Framework for Studying Links between Agricultural Research and Technology Transfer in Developing Countries*. Linkages Theme Paper, N 1. The Hague: International Service for National Agricultural Research (ISNAR).
36. Kayastha, B., Mathema, S., and Rood, P. 1989. *Nepal: A Case Study of the Organization and Management of On-Farm Research*. OFCOR Case Study N 4. The Hague: International Service for National Agriculture Research (ISNAR).
37. Kean, S. and Singogo, L. 1988. *Zambia: A Case Study of the Organization and Management of the Adaptative Research Planning Team (ARPT)*, Ministry of Agriculture and Water Development. OFCOR Case Study, N 1 The Hague: International Service for National Agricultural Research (ISNAR).

38. Lighfoot, G., De Guña Jr. O., Ocado, F. 1988. "A participatory method for systems-problem research rehabilitating marginal uplands in the Philippines". *Experimental Agriculture* 24 (3): 301-309.
39. Martinez, J. and Arauz, J. 1984. "Developing appropriate technologies through on-farm research: The Lessons from Caisan, Panamá". *Agricultural Administration* 17: 93-114.
40. Mation, P., Cantrell, R., King, D. and Benoit-Cattin. 1984. *Coming Full Circle: Participation in the Development of technology*. Ottawa: International Development Center (IDRC).
41. Maurya, D., Bottrall, A., and Farrington, J. 1988. "Improved livelihoods, genetic diversity, and farmer participation: A strategy for rice breeding in rainfed areas of India". *Experimental Agriculture*. 24 (3): 311-320.
42. Merrill-Sands, D. and McAllister, J. 1988. *Strengthening the Integration of On-Farm Client-Oriented Research and Experiment Station Research in National Agricultural Research Systems: Management Lessons from Nine Country Case Studies*. OFCOR Comparative Study Paper, N 1. The Hague: International Service for National Agriculture Research (ISNAR).
43. Moscardi, E., Cardoso, V., Espinosa, P., Soliz, R. and Zambrano, E. 1983. "Creating an on-farm research program in Ecuador". CIMMYT Economics Working Paper 01/83. El Batán, México: CIMMYT.
44. Norman, D. 1982. "The farming systems approach to research". In *Farming Systems in the Field: Proceedings of Kansas State University's 1982 Farming Systems Research Symposium*, ed. C. Flora. Manhattan, Kansas State University.
45. Norman, D. 1983. "Some problems in the implementation of agricultural research projects with a farming systems perspective". *Farming Systems Support Project Networking Paper*, N 3. Gainesville, FL.: University of Florida.
46. Norman, D. and Collinson, M. 1985. "Farming systems approach to research in theory and practice". In *Agricultural Systems Research for Developing Countries*. ed. J. Remenyi, Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR).

47. Norman, D., Baker, D., Heinrich, G. and Worman, F. 1988. "Technology development and farmer groups: Experience from Botswana". *Experimental Agriculture* 24(3): 321-331.
48. Peters, T. and Waterman, R. 1984. *In Search of Excellence: Lessons from America's Best Run Companies*. New York: Warner Books, Inc.
49. Rhoades, R. 1984. *Breaking New Ground: Agricultural Anthropology*. Lima, Perú: International Potato Center (CIP).
50. Rhoades, R. 1987. "Farmers and experimentation". Discussion Paper N 21. Agricultural Administration Unit. London: Overseas Development Institute (ODI).
51. Rhoades, R. and Booth, R. 1982. "Farmer-back-to-farmer: A model for generating acceptable agricultural technology". CIP Social Science Department Working Paper 1982-1. Lima, Perú: International Potato Center (CIP).
52. Rhoades, R., Booth, R., Shaw, R. and Werge, R. 1982. "Interdisciplinary development and transfer of postharvest technology at the International Potato Center". In *The Role of Anthropologist and Other Social Scientist in Interdisciplinary Teams Developing Improved Food Production Technology*. Manila, Philippines: International Rice Research Institute (IRRI).
53. Ruano, S. and Fumagalli, A. 1988. *Guatemala: Organización y Manejo de la Investigación en Finca en el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA)*. OFCOR Case Study, N 2. The Hague: International Service for National Agricultural Research (ISNAR).
54. Sager, D. and Farrington, J. 1988. "Participatory approaches to technology generation: From the development of methodology to wider-scale implementation". *Agricultural Administration Network Paper, N 2*. Agricultural Administration Unit. London: Overseas Development Institute.
55. Soliz, R., Espinosa, P. and Cardoso, V. In press. "Ecuador: Un estudio del caso de la organización y manejo del programa de investigaciones en finca de productores (PIP) en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias". The Hague: International Service for National Agricultural Research (ISNAR).
56. Souder, W.E. 1980. "Promoting an Effective R&D/Marketing Interface" *Research Management* 23(4): 10-15.

57. Sutherland, A. 1986. "Extention Workers, Small-Scale Farmers, and Agricultural Research: A Case Study in Kabwe Rural, Central Province, Zambia". Overseas Development Institute, Agricultural Administration Unit, Agricultural Administration (Research and Extensión) Network, Discussion Paper, 15. London, UK: Overseas Development Institute.
58. Sutherland, A. 1986. "Managing bias: Farmer selection during on-farm research". CIMMYT Farming Systems Newsletter, N 26:11-28.
59. Tripp, R. 1985. "Anthropology and on-farm research". Human Organization. 44(2): 114-124.
60. Tripp, R. 1988. "¿Farmer participation in agricultural research: New directions or old problems?". Institute for Development Studies, University of Sussex, Discussion Paper, N 256.
61. Von Hippel, E. 1978. "Users as innovators". Technology Review (January, 1978).
62. Zandstra, H., Price, E., Litsinger, J. and Morriss, R. 1981. Methodology for On-Farm Cropping Systemd Reseach. Los Banos, Philippines: International Rice Research Institute.

COPARTICIPACIONES EN LAS RESPONSABILIDADES ENTRE LOS CENTROS DEL CGIAR Y LAS INSTITUCIONES NACIONALES

Informe sobre la marcha de actividades*

CGIAR

**The Consultative Group on
Internacional Agricultural Research.
Grupo Consultivo sobre Investigacion
Agropecuaria Internacional.**

TAC

**Technical Advisory Committee.
Comite De Asesoramiento Tecnico**

I. OBJETIVOS DE LA DISCUSION

Para consideración y formulación de conclusiones por parte del comité se adjunta el borrador revisado del documento "coparticipación en las responsabilidades entre los centros del CGIAR y las instituciones nacionales".

Se espera que los directores de centros y los integrantes del consejo efectúen una revisión sobre el borrador de la posición del TAC antes de someterlo a la consideración del CGIAR.

II. INTRODUCCION

Los centros internacionales del CGIAR se crearon para cubrir los vacíos que se observaban en la investigación y tecnología agropecuaria y generar recursos en la mayoría de los países en vías de desarrollo, frente a la situación crítica que originaba el rápido crecimiento demográfico de estos pueblos con la correspondiente necesidad de mayor cantidad de alimentos. Desde el principio se consideró que la cooperación con instituciones nacionales cobraba importancia capital si los resultados logrados por los centros se iban a reflejar en un aumento de producción de alimentos por parte de los productores agropecuarios. A fin de concretar dicha cooperación la mayoría de los NARS - NATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE (Servicio Nacional de Investigación Agropecuaria) adoptó

* 45º Reunión - Roma (Italia) 7-12 -mayo- 1989.

las medidas pertinentes para desarrollar recursos de mayor nivel. Para ello, contaron con la ayuda de los centros internacionales y de la comunidad de donantes del CGIAR en lo concerniente a desarrollo de los recursos humanos, política nacional de prioridad para los temas agropecuarios y organización de los esfuerzos de investigación a fin de lograr mayor eficacia.

El desarrollo de los NARS, en cuanto a la constitución de sociedades, no alcanzó el mismo nivel en todos los países en vías de desarrollo; pero, una serie de éstos llegó a un estado avanzado y en todos, tácitamente, se obtuvo experiencia valiosa en ciertos aspectos especiales de aplicación en la investigación agropecuaria. Así como se decía en "CGIAR Priorities and Future Strategies" se piensa que a largo plazo se formularán las misiones y funciones del sistema, lo cual conducirá al aumento de capacidad de los sistemas nacionales (NARS), permitiéndoles de manera progresiva tomar la vanguardia en la generación de tecnología. Al aumentar la capacidad, las exigencias de los NARS sobre los centros cambiarán y en forma creciente solicitarán resultados de la investigación, cuya naturaleza será muy distinta, más estratégica y hasta, pura.

En cuanto al fortalecimiento de los NARS más pobres queda todavía mucho por hacer. En la reunión de CGIAR de mediados de 1986 se explicitó la sugerencia -ya implícita y establecida en el documento sobre las prioridades- de que los NARS más fuertes podrían asumir una parte de las responsabilidades internacionales que hasta entonces recaían en exceso sobre los centros del CGIAR, sobre todo a fin de continuar y acelerar el fortalecimiento de los NARS más débiles y la generación de tecnología nueva o mejorada por medio de la investigación aplicada y adaptativa. Al formular esta sugerencia, los miembros del CGIAR consideraron que los NARS más fuertes ganarían muchísimo tanto en capacidad como en prestigio; pero, reconocieron que debería existir también un deseo genuino de explotar sus ventajas comparativas en beneficio de los NARS de otros países y, esos otros NARS y países tendrían que aceptar los nuevos acuerdos surgidos para satisfacer algunas de sus necesidades.

IFAD-International Fund For Agricultural Developmet, miembro del CGIAR, y otros integrantes del grupo tomaron la iniciativa de organizar una reunión de directores de los NARS que desarrollaran programas de investigación sobre arroz y trigo, relativamente importantes, con representantes del IRRI - International Rice Research Institute, CIMMYT - Centro Internacional de Mejoramiento del Maiz y del Trigo y de la comunidad de donantes. En la reunión

celebrada en enero de 1987 se intentó sondear si los NARS con un grado relativo de desarrollo se ofrecerían para aceptar responsabilidades internacionales y, en caso afirmativo, sobre la manera de compartirlas. Los directores de los NARS que participaron de la reunión ofrecieron asumir tareas regionales o globales más vastas, como las que los centros internacionales llevan a cabo, entre las que se incluye: capacitación; colección e intercambio de información; colección, conservación y caracterización de los recursos genéticos y su mejoramiento a través de los programas de producción.

A partir de octubre de 1986 la agenda del Comité incluyó la consideración de "la misión de los centros del CGIAR en el contexto global". En parte, esta misión consiste en el hecho de compartir responsabilidades entre los centros del CGIAR y los NARS, que en el contexto más amplio incluye, por ejemplo, a las universidades. En este documento se examinan los propósitos de la aceptación de responsabilidades internacionales por parte de los NARS y las consecuencias emergentes de dicha aceptación, se sugieren las condiciones que se deben cumplir para concretar la arrogación, de dichas responsabilidades y se proponen los principios para la dirección de los centros cuando estos adopten la decisión de compartir algunas de aquéllas.

III. PROPOSITOS DE LA COPARTICIPACION EN LAS RESPONSABILIDADES Y CONSECUENCIAS EMERGENTES

El concepto que se refiere al "hecho de compartir" implica la presencia de tres grupos distintos de partes actuantes: los centros del CGIAR que tienen la responsabilidad internacional de las tareas en el sistema, los NARS que se ofrecen para asumir parte de estas responsabilidades (los "NARS dirigentes que prestan colaboración" o, en forma abreviada, "NARS dirigentes") y los NARS que se beneficiaron en determinado momento debido a que los centros se arrogaron responsabilidades o esperan beneficiarse con ello. Los NARS que se encuentran en este último grupo también pueden colaborar en algunos aspectos y en el futuro constituirse en partes de acuerdos de coparticipación. En este informe se denominan "otros NARS que prestan colaboración" u "otros NARS". En virtud de los acuerdos de coparticipación, estos otros NARS que prestan colaboración tendrían que depender de los NARS dirigentes para satisfacer parte de sus necesidades en lo concerniente al fortalecimiento de la tecnología y a la creación de tecnología nueva o mejorada. La cooperación y buena voluntad de estos tres grupos resultarán esenciales para la operación de los acuerdos de coparticipación. En cuanto a los dos grupos de los NARS se reconoce que la intención política de las naciones a las cuales aquéllos pertenecen constituye un factor indispensable para posibilitar dicha operación.

El propósito principal de la coparticipación de responsabilidades consiste en incrementar la capacidad del sistema global de investigación agropecuaria, a fin de dar respuesta a la demanda creciente y cada vez más diversa de resultados y servicios necesarios: "el aumento de la producción de alimentos en los países en vías de desarrollo, en forma tal que se pueda mejorar el nivel de nutrición de los pueblos de bajos recursos y su bienestar económico" (objetivo del CGIAR).

Se preve que los acuerdos de coparticipación redundarán en el aumento y la estabilización de la productividad agropecuaria y, los ingresos de un número mayor de productores pobres y de quienes trabajan en ambientes que presentan dificultades.

Se supone que "los otros NARS" se benefician de diferentes maneras. Sus científicos tendrían más oportunidades para cooperar en las actividades de investigación que resulten de interés para ellos y, recibir capacitación o actualización de sus conocimientos y de las técnicas que deben emplear. Los sistemas de labranza comunes o las características sociales a menudo pueden intensificar el impacto de la investigación o capacitación llevada a cabo en forma conjunta dentro de la región. Las instituciones de los "otros NARS" estaría mucho menos amenazadas por la pérdida de su personal competente. Estos NARS pueden tener mejores perspectivas de pronta atención, sobre todo en lo concerniente a los problemas que comparan con otros NARS de su región. Así adquirirían mayor capacidad y alcanzarían la vanguardia en el desarrollo de nueva tecnología para dar una respuesta a los problemas a escala nacional.

Los "NARS dirigentes" también se benefician debido a la arrogación de responsabilidades internacionales. Los beneficios deben constituir un incentivo para asumir la coparticipación. Así los científicos que dirigen actividades de investigación y capacitación relevantes experimentan un aumento de habilidad y prestigio internacional; profundizan en el conocimiento sobre los problemas de la región y enfoques para resolverlos. La investigación que estos científicos realizan sobre problemas de sus propios países se facilitaría, pues, además de la misión de compartir responsabilidades ellos integran el grupo de los "otros NARS". Se podría esperar que las instituciones de los NARS que comparten responsabilidades adquieran también poder, recursos (humanos y materiales) y prestigio internacional. Por medio de los servicios prestados a sus contrapartes en "otros NARS" se convierten en socios plenos y directores en el sistema global de investigación agropecuaria. Se preveen que, el futuro los centros del CGIAR abastezcan las crecientes necesidades de resultados de investigación más estratégica sobre técnicas de muy elevado grado de especialización y refinamiento, de capacitación y asesoramiento al respecto.

Los centros del CGIAR actuaron hasta el límite de sus capacidades y vieron de buen grado que cuando los NARS tengan la posibilidad y los recursos necesarios adopten algunas de las responsabilidades de los centros, por ejemplo, en los campos de la investigación aplicada y adaptativa y de capacitación al respecto. A fin de mejorar la eficacia del sistema que satisfaga las necesidades cambiantes y crecientes de los NARS, los centros deben buscar y desarrollar posibilidades y oportunidades de participación. La identificación de las actividades que los centros desarrollan en razón de acuerdos de coparticipación eficaces y a bajo costo deben constituir una actividad conjunta de los centros y NARS que correspondan.

Los centros y los donantes suponen que la coparticipación llevará a un aumento de impacto a nivel de los productores entre quienes se encuentran los que trabajan en las condiciones más desfavorables y los lugares más distantes. Asimismo se puede suponer que el aumento de impacto producirá efectos favorables sobre los programas de los NARS más pobres y el progreso de los "NARS dirigentes" y de los "otros NARS", a fin de que se asocien plenamente en el esfuerzo de alcanzar el objetivo común del sistema global.

Al formular acuerdos de coparticipación en las responsabilidades se debe considerar la posibilidad de que se produzcan consecuencias adversas, sobre todo para los "otros NARS". Así, se deben buscar maneras para evitar, por ejemplo, una pérdida en la calidad y puntualidad de la producción (resultados de la investigación y personal capacitado) cuando dichos acuerdos entren en vigencia. Asimismo los "otros NARS" se deben asegurar el derecho de opinión en cuanto a las prioridades que surgen de las responsabilidades compartidas y las formas de exención de éstas. Como ya se mencionó, la buena voluntad y el entendimiento entre los dos grupos de NARS y el CGIAR (centros y donantes) resultarán esenciales para llevar a cabo los acuerdos de coparticipación.

IV. CONDICIONES PARA LA COPARTICIPACION EN LAS RESPONSABILIDADES

TAC considera que existen algunas condiciones indispensables para que los acuerdos de coparticipación celebrados por los NARS resulten útiles y practicables dentro de las responsabilidades internacionales de los centros del CGIAR. Entre éstas se encuentran las siguientes:

- la voluntad cierta de asumir responsabilidades, libremente expresadas por los NARS que comparten responsabilidades.
- la capacidad para hacerlo, es decir, capacidad en cuanto a personal, instalaciones y otros recursos, superioridad comparativa y el compro-

miso de instituciones y científicos respaldados por la política nacional para la adopción de responsabilidades internacionales.

- la seguridad de acceso no restringido de los países en vías de desarrollo y de sus instituciones para participar en los beneficios, las redes, los esquemas de verificación, las distribuciones de germoplasma, etc. como NARS beneficiarios y, cuando resulte apropiado y factible, en acuerdos de coparticipación.
- el derecho de los "otros NARS" de opinar respecto de prioridades y estrategias en la exención de responsabilidades para los "NARS dirigentes" y la obligación de éstos de asegurar un tratamiento equitativo entre los científicos comprometidos en actividades que surgen de la coparticipación.
- la libertad de movimiento de personas, materiales e información relacionados con actividades que surgen de la coparticipación en las responsabilidades (resultará muy apreciable la exención de impuestos para el ingreso de equipo, y suministros que se necesiten en las actividades).
- la seguridad de que en cualquier lugar los científicos puedan disponer de los materiales genéticos usados o desarrollados en virtud de los acuerdos de coparticipación.
- la aceptación voluntaria de los "NARS dirigentes" y de los "otros NARS" de las operaciones de seguimiento y revisión de las actividades emergentes de la coparticipación de las responsabilidades por parte de los centros del CGIAR que correspondan y/o TAC o a pedido de los centros del CGIAR que correspondan y/o TAC.

Sin duda la obligación del CGIAR, centros y donantes, constituye también una condición fundamental en ausencia de la cual un acuerdo de coparticipación no se puede ejecutar. Los NARS que deciden compartir responsabilidades con los centros deben tener la posibilidad de proveer fondos de manera constata y una organización susceptible de satisfacer las exigencias normales de las actividades nacionales, si bien éstos pueden solicitar ayuda a los donantes del CGIAR para sufragar los costos que se relacionen con actividades internacionales. En la mayoría de los casos la ayuda de los centros resultará necesaria para iniciar las nuevas actividades en los "NARS dirigentes". Los donantes y los centros deben reconocer que estos costos adicionales significan una inversión esencial en una sociedad para alcanzar el objetivo del CGIAR. Sin embargo, se deben efectuar los esfuerzos necesarios para reducir las obligaciones y los costos administrativos, en forma tal de asegurar la eficacia y el rendimiento de las operaciones.

V. PRINCIPIOS QUE REGULAN LA COPARTICIPACION EN LAS RESPONSABILIDADES

En los casos en que se requiera financiación adicional del CGIAR, TAC considera que se deben aplicar los siguientes principios generales a las propuestas de acuerdos de coparticipación en las responsabilidades internacionales de los centros del CGIAR con los NARS:

- a) los acuerdos de coparticipación propuestos se deben referir a responsabilidades que forman parte del mandato sobre las actividades del centro, las cuales contribuyen a la consecución del objetivo del CGIAR.
- b) el centro debe presentar la propuesta a TAC, por ejemplo, como parte de sus propuestas regulares de programa. Dicha propuesta tiene que contar con el apoyo de TAC.
- c) el centro debe tener la seguridad de que se han cumplido las condiciones mencionadas en el parágrafo (14).
- d) el centro acepta que el acuerdo de coparticipación no lo exime de su responsabilidad en el CGIAR por las actividades compartidas.
- e) el centro, de conformidad con los "NARS dirigentes" y los "otros NARS", determinó modelos aceptables para el desarrollo de las actividades que surgen de la coparticipación en las responsabilidades.
- f) el centro acepta que quienes asumieron el compromiso de compartir responsabilidades realicen las tareas de seguimiento, revisión y evaluación de éstas.
- g) el centro conviene en otorgar a las instituciones participantes el apoyo necesario para la celebración de un acuerdo de coparticipación en las responsabilidades e iniciar la aplicación de aquél.
- h) en caso de necesidad, el centro acepta reasumir las responsabilidades que hubiese compartido o asignarla nuevamente, cuando resulte factible y apropiado, con la conformidad de los otros NARS.
- i) por medio de mecanismos existentes o propuestos, TAC afectuará el seguimiento de la ejecución y el avance de las actividades que surjan de acuerdos de coparticipación en las responsabilidades.

VI. FINANCIACION DE ACTIVIDADES DE ACUERDO CON LA COPARTICIPACION EN LAS RESPONSABILIDADES

TAC considera que en muchos casos los costos se pueden disminuir para determinadas actividades que surgen de los acuerdos de coparticipación cuando éstas se realicen en el centro o éste las lleve a cabo. No obstante ya que un "NARS dirigente" no debe en principio asumir la carga que impone el carácter internacional de la coparticipación en las responsabilidades, los donantes, de conformidad con el centro correspondiente deben asegurar que los fondos adicionales se hagan llegar al "NARS dirigente" en tiempo y forma. Los donantes convinieron en sostener los acuerdos de coparticipación y, asimismo, se espera que los centros contribuyan con el aporte de fondos para las actividades que proponen y respaldan técnicamente.

El caudal de fondos adicionales puede variar de acuerdo con las circunstancias. Los donantes, pueden canalizar sus aportes a través de los centros que correspondan. TAC considera que a menudo este procedimiento puede resultar de la máxima eficacia, cuando la investigación y las actividades relacionadas con esta se encuentran muy vinculadas al trabajo del centro. También, este procedimiento puede ser especialmente económico en las primeras etapas de un acuerdo de coparticipación. Se deben adoptar las medidas pertinentes para que los NARS no confundan al centro con un donante.

En algunos casos o después de haber compartido responsabilidades durante cierto tiempo, los fondos se podrían orientar en forma directa a los "NARS dirigentes". Como alternativa, una tercera parte, por ejemplo, una organización nacional dedicada a la cooperación en temas agropecuarios, podría actuar como intermediaria y desarrollar actividades de seguimiento y evaluación.

VII. MODOS DE COMPARTIR RESPONSABILIDADES

TAC considera que la forma de red que hoy se emplea en los centros del CGIAR para muchos aspectos en que éstos retienen la dirección o coordinación, también podría resultar eficaz cuando los "NARS dirigentes" asumen las funciones mencionadas. No obstante, existen también otros modos, quizá, útiles, por ejemplo: contratos dirigidos por el centro, debido a que los centros, por último, continúan siendo responsables ante el CGIAR por el desenvolvimiento que surge de sus mandatos si desean seguir recibiendo el apoyo del grupo.

TEMAS Y RECOMENDACIONES DE LOS SEMINARIOS DE MEXICO Y CALI: UN BREVE ANALISIS E INTERPRETACION.

EDGARDO R. MOSCARDI*

RESUMEN

El trabajo analiza e interpreta los temas y recomendaciones de los seminarios de México (10-12 setiembre de 1984) y Cali (25-29 Agosto 1986). Ambos han señalado la "necesidad de reforzar el desarrollo de tecnología para mejorar la producción y la productividad". Dentro de este contexto se destaca la orientación hacia productos de demanda creciente y el cambio de énfasis desde la "autosuficiencia" hacia la "autoseguridad" alimentaria como base en la producción de bienes transables internacionalmente. Cuatro elementos determinan el éxito de un programa nacional: el marco conceptual, los recursos financieros, los recursos humanos y la administración o manejo. En relación con ellos se recomendó: a. fortalecer los lazos entre la política nacional y la política tecnológica agropecuaria; b. reforzar, flexibilizar y diversificar las fuentes de financiamiento; c. elevar la eficacia en la gestión; d. promover la cooperación horizontal y las redes regionales de intercambio técnico e investigación; e. incorporar de manera selectiva y juiciosa los adelantos de la biotecnología; y f. mejorar las relaciones entre los Programas Nacionales y los Centros Internacionales. Finalmente señala la continuidad entre las reuniones de México y Cali y la que se inicia en Ascochinga, agradece a las entidades que han colaborado en su organización y augura para los participantes una permanencia provechosa y agradable.

SUMMARY

This paper analyses and interprets the topics of the Semminars of México (September 10-12-84 and of Cali (August 25-29-1986). At these Semminars the "need to reinforce technological development, in order to increase production nad productivity" was pointed out. To achieve this goal research on commodities of increasing demand is of great importace and the trend towards "self-assurance" rather than "self-sufficiency" is greatly emphasized. For a National Program to be successful four main items should be taken into account: conceptual background, financial aid, human resources, and their proper management. Considered of

* Director Nacional INTA. Presidente de IFARD/LAC

great importance are: a. the bonds between national policy and agricultural technological policy; b. reinforcement, flexibilization and diversificación of financial sources; c. enhancement of efficiency; d. promotion of horizontal cooperation and regional networks of technical exchange and research; e. selective and rational incorporation of biotechnological approaches; and f. encouragement of closer relationships between National Programs and International Centers. The continuity of the México and Cali meetings with the one at Ascochinga is mentioned. While thanking the concurrent institutions, wishes are expressed for a profitable and pleasant stay of the participants.

En setiembre de 1984 y agosto de 1986 en México y Cali respectivamente, tuvieron lugar dos seminarios internacionales, ambos financiados y copatrocinados por el BID, en los que se trataron temas importantes para el fortalecimiento de los Programas Nacionales de Investigación y Extensión de América Latina y El Caribe (LAC).

Los seminarios y temas tratados fueron:

CIMMYT, MEXICO (10 -12 Setiembre de 1984)
"Fortalecimiento de la Investigación Agrícola en LAC".

Temas

- 1- Demanda y oferta de productos agrícolas básicos para el año 2000.
- 2- Estado actual de las instituciones de investigación en LAC.
- 3- Organización convencional de la investigación agrícola.
- 4- Investigación en fincas y su integración con la investigación orientada desde las estaciones experimentales.
- 5- Contribución potencial de la biotecnología a los Programas Nacionales en los próximos 15 años.
- 6- Recursos humanos profesionales disponibles en los Programas Nacionales.

CIAT, CALI, COLOMBIA (25 - 29 Agosto 1986)
"Temas prioritarios y mecanismos de cooperación en investigación agropecuaria en LAC"

Temas

- 1- La fijación de prioridades en la investigación agropecuaria.
- 2- El financiamiento de la investigación.
- 3- Apoyo político a la investigación agropecuaria.
- 4- Oportunidades para la biotecnología.
- 5- La capacitación en la administración de la investigación.

- 6- Mecanismos de cooperación horizontal en investigación.
- 7- Apoyo de y a los centros internacionales.

ASCOCHINGA, CORDOBA, ARGENTINA
(Agosto 30 - Setiembre 1º de 1989)

En el seminario que hoy nos convoca hemos propuesto tratar los siguientes temas:

- 1- Mecanismos de participación y consulta de los Programas Nacionales con los centros internacionales.
- 2- Producción sostenida (Sustainability).
- 3- Institucionalización de la investigación en fincas (OFCOR) en los Programas Nacionales.
- 4- Modelos de organización para las instituciones de investigación y extensión.
- 5- Los mecanismos de cooperación horizontal.
- 6- Temas y perspectivas de colaboración en biotecnología.

A continuación presentamos un breve análisis e interpretación de los temas y principales recomendaciones surgidas en los seminarios de México y Cali. Pensamos que este ejercicio es un compromiso con nuestro donante principal, el BID, y también una manera de preguntarnos acerca del valor de este tipo de reuniones.

Los dos seminarios que hemos mantenido, tan ricos en diversidad de temas trascendentales y en la profundidad de su tratamiento, han tenido el común denominador de reunir a la gente con capacidad de decisión de los Programas Nacionales, de los Centros Internacionales de Investigación y de Organizaciones Regionales e Internacionales Cooperación Técnica y Financiera más otros invitados.

Revisar las recomendaciones que han surgido de estas reuniones es casi una aventura, si la entendemos en el sentido de encontrarnos muchas veces con propuestas ambiciosas o de las que se tiene recelo o duda acerca de su realización o concreción.

Como reflejo de la realidad incuestionable, que es el sesgo generalizado que se da en nuestros países en relación con los términos domésticos de intercambio, en contra de la agricultura, que afectan automáticamente a las actividades de investigación y extensión agropecuarias, una recomendación (o casi un clamor!) de los seminarios ha sido la "necesidad de reforzar el desarrollo de tecnología para mejorar la producción y la productividad". Recordemos de paso que si bien la región de LAC ha registrado un comportamiento global razonable en producción de alimentos cuando se la compara con otras regiones del mundo, se ha transformado en región importadora neta a partir de 1970.

Un complemento de esta recomendación ha sido la de orientar recursos de investigación hacia la oferta de productos de origen animal y de otros cuya demanda tiende a crecer en forma acelerada (ya sea por urbanización o posibilidades de exportación), esto "sin descuidar" la investigación sobre productos de consumo masivo que benefician a los consumidores pobres y a los pequeños productores.

Vale la pena con relación a esta última parte de la recomendación introducir explícitamente un cuestionamiento a modo de reflexión. Por largo tiempo nuestros países han estado dominados por el paradigma de aumentar la producción de alimentos teniendo como meta la autosuficiencia. De alguna manera los Centros Internacionales han estado también inmersos en este enfoque del "incremento sostenido de la producción de alimentos" (food for the world). Es claro que se ha avanzado en esta materia, pero también es claro que esto no es suficiente y que muchos países aún están lejos de lograr la meta de autosuficiencia en producción

de alimentos. Los problemas de deuda externa, crisis y ajuste macroeconómico que experimentan los países de LAC, están haciendo que se examinen con mayor atención las posibilidades de exportación y en este sentido sabemos que el sector agropecuario es el que puede dar una respuesta productiva inmediata a los estímulos macroeconómicos, aportando divisas a la balanza comercial. Es aquí donde las metas de autosuficiencia en producción de alimentos, tal vez deban ser examinados y por qué no sustituidos por aquella de "autoseguridad en disponibilidad de alimentos", concepto más amplio que implica la capacidad de un país para producir aquellos bienes que puede producir mejor, sea por distancia a los mercados compradores, contraestación, cultivo todo el año, mano de obra barata, bajo uso de agroquímico, etc., y comerciar luego para obtener los alimentos básicos necesarios cuando no se pueda lograr la autosuficiencia. Es obvio que una orientación de esta naturaleza tendría profundas implicancias para nuestros programas de investigación y extensión, para los Centros Internacionales y también para las agencias de financiamiento, BID y Banco Mundial particularmente en nuestro caso.

Nuestros seminarios han enfatizado la convicción de que el fortalecimiento de los sistemas nacionales de investigación y extensión, es una pieza clave para el logro de un desarrollo agrícola sostenido en nuestros países. Cuatro elementos han sido relevados como piezas que hacen al éxito de un programa nacional:

1. Marco conceptual (metas y estrategias de políticas tecnológicas claramente definidas),
2. Recursos financieros (los medios para alcanzar esas metas),
3. Recursos humanos (la capacidad técnico-científica para conducir los programas),
4. Administración o manejo (la capacidad institucional para organizar un sistema de investigación - extensión, para desarrollar programas coherentes y para utilizar efectivamente los recursos disponibles en pro de las metas definidas.

Los temas tratados y las recomendaciones emanadas de las reuniones han considerado específicamente cada una de estas piezas y estimulado acciones en torno a ellas. Merecen destacarse entre otras las siguientes recomendaciones y acciones pertinentes:

- a. Necesidad de identificar y crear los mecanismos para fortalecer los lazos entre la política agrícola y económica nacional y la política tecnológica agropecuaria.

El IICA ha sido la institución regional más activa en relación con esta recomendación, dentro de la estrategia de este organismo para ubicar a la agricultura y su modernización como motor para la reactivación económica de la región de LAC.

Las propuestas emanadas de la Novena Conferencia Interamericana de Ministros de Agricultura en 1987, han tenido un seguimiento importante en torno al diseño de estrategias para la modernización de la agricultura y la participación de los países ha sido activa en los seminarios y otros eventos organizados.

- b Reforzar, flexibilizar y diversificar las fuentes de financiamiento complementario, tanto por parte de organismos como BID, Banco Mundial y AID, como de los propios Programas Nacionales. En los últimos cinco años han sido numerosos los préstamos de las agencias de financiamiento para fortalecimiento institucional. La mayor parte de los países han recibido préstamos a largo plazo y donaciones que han permitido mejorar equipamiento, construcciones y sobre todo apoyar la capacitación de recursos humanos a nivel de postgrado.

La flexibilización por parte de los Bancos tanto en lo que respecta a simplificar el manejo burocrático de los préstamos como a los rubros que los países pueden incluir como contrapartida nacional en los proyectos, ha sido escasa pero valoramos algunos esfuerzos en esta dirección para mejorar esta situación.

Algunos países también han avanzado, aunque lentamente, hacia la diversificación de sus fuentes de financiamiento para no limitarse exclusivamente a los montos del presupuesto general del sector público. Una mayor integración de los INIAs con otros organismos del sector público y del sector privado para el desarrollo de proyectos conjuntos ha comenzado a gestarse. Algún tipo de financiamiento internacional para estimular este tipo de emprendimientos sería altamente deseable.

- c. Promover la formulación de una estrategia regional destinada a perfeccionar los niveles de eficacia y efectividad en la gestión de las instituciones de investigación y extensión de LAC.

Si bien la estrategia regional no ha sido desarrollada y en este sentido esperamos que el futuro traiga una mayor concertación de esfuerzos entre IICA y el ISNAR, y al mismo tiempo un mayor compromiso del BID en esta materia, debemos reconocer la importancia de varios seminarios regionales organizados como apoyo de FAO, IDRC, IICA, ISNAR y los países.

- d. Promoción por parte de las instituciones nacionales, regionales e internacionales de investigación-extensión, cooperación horizontal o redes regionales de intercambio técnico e investigación.

Seguramente esta es la recomendación que ha contado con mayor apoyo. Desde las primeras experiencias de PRECODEPA en Centro América alrededor de la papa con el CIP y el financiamiento de la Agencia Suiza de Desarrollo, los países, el IICA, la FAO, los Centros Internacionales y el BID han avanzado notablemente en este tema. Los PROCIs se encuentran en franco desarrollo y a partir de PROCISUR, se han iniciado otros que ya están en funcionamiento como el PROCIANDINO o en formación como el PROCIPA u el PROCICARIBE. Debemos destacar también las redes de la FAO y del CIAT. El PROCISUR por ser el más antiguo, dentro del grupo de redes promovidos por el BID y el IICA, se encuentra en una etapa de institucionalización avanzada, en la que los países han comenzado a aportar recursos financieros para mantener un grupo de proyectos, buscando al mismo tiempo financiamiento internacional complementario de varios donantes.

El apoyo por parte de los países a estas iniciativas es explicable por lo menos por tres conjuntos de argumentos:

1. Los países guardan para sí mismos una importante capacidad de decisión a través de las Juntas Directivas o mecanismos similares (steering Committees);
2. Los propósitos explícitos de las redes en cuanto a incrementar la capacidad tecnológica, la eficacia y la productividad de la investigación, permitiendo al mismo tiempo una salida al problema del país pequeño, que no puede invertir el mínimo de recursos para desarrollar un programa de investigación para un cultivo, son importantes razones que atraen interés por las redes;
3. En adición están los propósitos no manifiestos de estos mecanismos, pero igualmente importantes, que hacen a la legitimidad institucional, a la estabilidad de los programas de investigación y a la posibilidad de obtener recursos adicionales.

Una recomendación complementaria al desarrollo de las redes, ha sido la de establecer mecanismos formales de revisión y avances en términos de los objetivos acordados. El PROCISUR ha comenzado algunas acciones en este sentido. Creemos que es importante que las diferentes instituciones regionales e internacionales involucradas en estos esfuerzos de cooperación horizontal, que demandan crecientes esfuerzos por parte de los Programas Nacionales, coordinen algún trabajo de análisis compara-

tivo que permita poner en evidencia duplicaciones, éxitos y fracasos de los cuales puedan inferirse conclusiones para mejorar el impacto de las redes.

- e. Promover el desarrollo e incorporación de tecnologías provenientes de la biotecnología de avanzada en los Programas Nacionales, de una manera selectiva y juiciosa, con el concurso multidisciplinario de las diferentes instituciones, para comprimir tiempos y espacios y en consecuencia abaratar los costos.

Complementariamente se ha recomendado la realización de seminarios de diversa naturaleza (protección, impacto ambiental, empleo práctico de técnicas, aplicación a la producción pecuaria) y el establecimiento de proyectos colaborativos entre los INIAs y Universidades con Centros Internacionales e instituciones de investigación de países desarrollados.

Alrededor de este tema se han realizado diferentes encuentros promovidos por el IICA y la FAO principalmente, que han permitido esclarecer por un lado y educar por el otro las expectativas en torno a los desarrollos biotecnológicos de avanzada. No se han llegado a establecer verdaderos proyectos colaborativos y tanto los Centros Internacionales como algunos países, ya sea estos últimos dentro o fuera de la órbita de los INIAs, han realizado inversiones en equipamiento y capacitación de alguna magnitud. Creemos que los países de la región son conscientes del potencial de estos desarrollos, pero también de la cautela con que hay que obrar, descansando siempre en "tomar prestado inteligentemente cuando se pueda" y en el papel de los Centros Internacionales y otras instituciones, complementariamente a las acciones nacionales.

Es motivo de alguna preocupación que los tres Centros Internacionales de nuestra región, CIMMYT, CIAT, y CIP, desarrollen paralelamente inversiones para investigación en biotecnología avanzada, por cuanto se trata de equipamiento y capacitación costosos, bastante independientes de los rubros productivos que se trabajen y altamente obsoletos en el tiempo. La estrategia de comprimir tiempos y espacios y abaratar costos, tal vez hubiera requerido de una cierta concentración de capacidades y equipamiento en esta materia. También es motivo de preocupación que ciertos problemas de sanidad tanto vegetal como animal, presentes en rubros de producción que no son mandato de los Centros Internacionales, tales como picudo de algodón, babesiosis y anaplasmosis en bovinos como ejemplos, no puedan recibir tratamiento alguno en las instalaciones desarrolladas por los Centros. Nos referimos por supuesto a problemas que pueden ser solucionados utilizando técnicas modernas de biotecnología.

- f. Por último están las recomendaciones en torno a las relaciones entre los Programas Nacionales y los Centros Internacionales, que han tenido objetivos múltiples, ambiguos y ambiciosos muchas veces, pero que reflejan fundamentalmente las grandes posibilidades que los Programas Nacionales ven en el sistema internacional de investigación patrocinado por el GCIAI- Este tema es motivo de análisis en el documento "Mecanismos de participación y consulta de los Programas Nacionales con los Centros Internacionales" dentro del panel del mismo tema en este seminario.

No es fácil establecer una relación causa-efecto en relación con las recomendaciones emanadas de los seminarios y las acciones emprendidas por las diferentes instituciones. Tampoco es fácil establecer una medida de la efectividad de las diferentes recomendaciones surgidas. Seguramente podemos descartar la opción "impacto cero", que es equivalente a pensar que estas reuniones tienen un objetivo eminentemente turístico. También podemos descartar la opción de "gran impacto", que sería equivalente a pensar que nuestras deliberaciones y recomendaciones son totalmente coherentes, muy cercanas a la verdad y por lo tanto debieran ser implementadas por todos. La realidad es que reuniones como la que hoy comenzamos, que tienen como antecedentes inmediatos las de Cali y México, son parte de un intercambio continuo que debe existir entre Directores de Instituciones Nacionales, Regionales e Internacionales para acercar opiniones, voluntades, esfuerzos y eventualmente lograr consenso y promover acciones alrededor de ciertos temas fundamentales, que hacen al desarrollo tecnológico y al fortalecimiento de nuestras instituciones de investigación y extensión. Por estas razones queremos agradecer al BID, a los Centros Internacionales, al IICA y a otras instituciones que han colaborado en la organización de estos eventos.

En la reunión que hoy comenzamos vuelven a repetirse algunos temas ya tratados de alguna manera en los seminarios anteriores, estos son: las relaciones con los Centros Internacionales, los mecanismos de cooperación horizontal y el tema de biotecnología. Después de algunas consultas hemos añadido algunos otros temas igualmente relevantes.

Para terminar con esta exposición, queremos destacar que han existido algunas transformaciones importantes en el transcurso de los tres seminarios. Los tres han contado con financiamiento mayoritario del BID, pero han variado en su organización y en el estilo de preparación de las presentaciones. Las de México y Cali fueron organizadas respectivamente por el CIMMYT y por el CIAT con la colaboración del IICA de Colombia y las presentaciones mayormente contratadas de expertos que prepararon documentos según los temas. Esta reunión de Ascochinga ha sido organizada por IFARD/LAC con un grupo de apoyo del INTA y del

IICA. Así mismo hemos procurado que una parte del temario fuera preparado por los Programas Nacionales de varios países.

Esperamos de todos modos que esta reunión sea tan provechosa como las anteriores y que Uds. disfruten de este ambiente profesional y turístico.

RELACIONES Y MECANISMOS DE PARTICIPACION CONSULTA ENTRE PROGRAMAS NACIONALES Y CENTROS INTERNACIONALES: CRONOLOGIA DE PRINCIPALES ACONTECIMIENTOS EN EL PERIODO 1984 - 1989

EDGARDO R. MOSCARDI*

RESUMEN

Se presenta una reseña cronológica de los principales acontecimientos relacionados con la colaboración entre los Programas Nacionales y los Centros Internacionales. A mediados de 1984 se inician, independientemente, los estudios "Prioridades y Estrategias Futuras del GCIAI (TAC)" y "Estudio sobre logros y potencial de los Centros Internacionales de Investigación", que fueron presentados formalmente en la Reunión de la Semana de los Centros del GCIAI, realizada en Washington en noviembre de 1985. A fin de examinar en detalle las estrategias futuras de GCIAI, se conformó un grupo de estudio que se reunió en Bellagio en enero de 1986, el cual formuló recomendaciones tratadas exhaustivamente en la Reunión de Medio Término de Ottawa, en mayo del mismo año. Como consecuencia de todo ello el GCIAI comenzó a reajustar sus prioridades a partir de 1985 para dar mayor atención al manejo y concentración de los Centros Internacionales en la investigación estratégica. Posteriormente, el tema de la colaboración entre PN y CI volvió a surgir en las reuniones de Cali (agosto 1986), Roma (FIDA, enero 1987), Castelar (agosto 1987) y San José (junio 1988), en cada una de las cuales se formularon numerosas recomendaciones. En síntesis, puede afirmarse que en los últimos cinco años se ha definido una relación más madura entre PN y CI y se ha avanzado en la conceptualización de un sistema global de investigación. La discusión ha abarcado tanto los objetivos (qué hay que hacer) como las estrategias (cómo hay que hacerlo). Para un mayor progreso "sería necesario el establecimiento de un mecanismo de consulta y discusión a nivel de ALC, que cuente con la participación de un grupo de países, de los donantes principales, de los Centros Internacionales localizados en ALC juntamente con las Organizaciones de Cooperación Técnica de nuestra región y el IFARD".

* Director Nacional del INTA. Presidente IFARD/LAC

SUMMARY

A chronological summary of events related to the interaction between National Programs and International Centers is presented. The studies "Priorities and Future Strategies of the GCIAR (TAC)" and "Studies about achievements and potential of the International Research Centers" were initially undertaken in mid 1984 and presented at the week meeting of the TAC centers in Nov. 1985 in Washington. With the purpose of analyzing TAC's future strategies a study team was formed which met in Bellagio in Jan. 1986 and formulated recommendations that were extensively analyzed at the mid-meeting in OTTAWA in the same year. As a result, since 1985, TAC readjusted its priorities focusing its attention on the management and conservation of natural resources, collaboration in National Programs and the concentration of International Centers in strategic research. The item of the collaboration between NP and IC reappeared in the meetings at Cali (Aug. 1986), Rome (FIDA, Jan. 1987), Castelar (Aug. 1987), and San José (June 1988). In each one of these, several recommendations were made. In brief, a more mature relationship between NP and IC has become noticeable and there have been great advances toward the establishment of a more global research system. Objectives (whats) and strategies (how tos) have been discussed. For further progress "a consultation and discussion mechanism should be organized at the LAC level with the participation of a group of countries, the main donors, the International Centers located in LAC as well as the technical Cooperation organizations of our region and the IFARD".

I. INTRODUCCION

Como Delegado Regional ante el GCIAI por la región de LAC, representación que correspondió a la Argentina durante el período 1984-88 y también como Presidente de IFARD/LAC y Director General del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA-Argentina), he temido la oportunidad (con uno u otro sombrero!) de dar seguimiento al tema fascinante de la colaboración entre los Programas Nacionales y los Centros Internacionales. Este seguimiento se vió ampliamente facilitado por la experiencia previa de casi nueve años de trabajo con el Programa de Economía del CIMMYT, lo cual me ha permitido contar con una suerte de experiencia, tanto del lado de la oferta como de la demanda, en relación con los Centros y las posibilidades que estos representan para el fortalecimiento de los Programas Nacionales.

II. LOS ESTUDIOS DE PRIORIDADES Y ESTRATEGIAS Y DE IMPACTO DEL GCIAI

Quisiera comenzar esta cronología desde mediados de 1984, porque aproximadamente en este momento comienzan simultáneamente, aunque conducidos en forma independiente, dos estudios que han sido considerados fundamentales para las actividades de los Centros Internacionales y del ente patrocinador que es el Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agrícolas Internacionales (GCIAI), ellos fueron: La revisión del TAC sobre las "Prioridades y estrategias futuras del GCIAI (TAC)" y el "Estudio sobre logros y potencial de los Centros Internacionales de investigación", conocido como "estudio de impacto", preparado por un grupo de expertos asociados al sistema.

Ambos estudios fueron descritos en oportunidad de presentar un trabajo en el Seminario de Cali en agosto de 1986 bajo el título: "El Sistema GCIAI; Oportunidades para fortalecer los Programas Nacionales de Investigación de LAC.

Lo que quisiéramos destacar ahora es que estos trabajos, que fueron presentados formalmente en la Reunión de la Semana de los Centros del CGIAI de noviembre de 1985, representaron un punto de giro en cuanto a la concepción de los Centros Internacionales y sus relaciones con los Programas Nacionales, ya que por un lado el estudio de Prioridades y Estrategias Futuras enfatizó la necesidad de contar con Programas Nacionales capaces de asumir el liderazgo en el proceso de generación de tecnología, destacando al mismo tiempo la conveniencia de una división racional del trabajo entre los Centros Internacionales y sus socios/clientes principales, es decir los Programas de Investigación de los países en desarrollo. Por otro lado, el "estudio de impacto", no sólo demostró la contribución lograda en

cuanto al aumento de la producción de alimentos, sino que para el caso de la región de LAC, señaló de qué manera la organización temprana de la investigación agrícola en nuestra región, particularmente en la forma de Institutos Públicos semi autónomos que adoptaron muchos países, posibilitó una asociación con los Centros que se tradujo en una colaboración fructífera, en donde la complementariedad de esfuerzos fue más nítida que en otras regiones del mundo.

Decíamos que los trabajos mencionados representaron un punto de giro, por cuanto la concepción original de los Centros Internacionales fue la de llenar los vacíos que dejaban los Programas Nacionales, que por su organización incipiente o debilidad relativa no bastaban para solucionar los problemas que planteaba la demanda de alimentos a nivel mundial. Es a partir de 1984 y seguramente por acumulación de experiencias y maduración, aunque muy heterogénea, de los Programas Nacionales, que los Centros Internacionales desarrollan la concepción de un sistema global de investigación, en el que la estrategia de "llenar vacíos" debía ser substituida gradualmente, con los balances y flexibilidad necesarias, por la de "esfuerzos colaborativos" con los Programas Nacionales contribuyendo así a su fortalecimiento.

El seminario de México en septiembre de 1984, ya recomendaba una mayor participación de las autoridades de los Programas Nacionales de Investigación en la determinación de las prioridades de los Centros Internacionales. Asimismo, reconociendo la heterogeneidad en el desarrollo o maduración de los Programas Nacionales, se recomendaba al BID que a través de sus acciones de cooperación técnica apoyara a los programas de investigación de algunos países, con ventajas definidas en áreas específicas de tecnología para que éstos, a su vez asistieran a otros programas de menor desarrollo. Los trabajos de planeamiento estratégico que los Centros Internacionales localizados en LAC, emprendieron durante los años 1988-89 tuvieron por primera vez una amplia participación de profesionales de Programas Nacionales en las discusiones de las estrategias y prioridades de los Centros.

Pero volvamos a Washington, noviembre de 1985, fecha en que los estudios sobre "Impacto del GCIAl" y "Prioridades y estrategias" fueron presentados.

Con respecto al primer estudio (Impacto del GCIAl) las recomendaciones y comentarios más relevantes fueron los siguientes:

1. que el sistema GCIAl debía considerar si estaba respondiendo o no adecuadamente a las necesidades de investigación, particularmente a las de Africa, pero igualmente para las otras regiones del mundo (Asia y LAC),

2. que el grupo consultivo debía adecuar sus programas a las necesidades individuales de cada país.
3. se presentó también la pregunta de si el GCIAl debía o no expandir sus actividades de investigación más allá de los cultivos alimenticios (food crops) y estimular mayor atención hacia las "oportunidades de generación de ingreso" más que a las estrictamente de "producción de alimentos". El estudio de impacto tuvo así mismo un importante reconocimiento, tanto por las implicaciones de sus conclusiones para el trabajo futuro de los Centros del GCIAl, como por el papel que las nuevas tecnologías desarrolladas en asociación con los Programas Nacionales, tuvieron en los aumentos de producción que para trigo y arroz solamente crecieron de 300 mill. de toneladas en 1961-65 a 520 mill. en 1979-81.

En relación con el estudio sobre "Prioridades y estrategias para el GCIAl" preparado por el TAC, si bien la clarificación de metas y actividades programáticas del sistema fue ampliamente valorada (Ver el GCIAl: Oportunidades para...E.R.MOSCARDI Seminario Cali, CIAT, agosto 1986) un conjunto de comentarios y recomendaciones fueron realizados, entre los cuales sobresalen los siguientes:

- a. nuevamente el tema de cultivos alimenticios (food crops) vs. cultivos generadores de ingresos no necesariamente alimenticios dentro de las actividades del GCIAl,
- b. importante apoyo al enfoque de manejo de recursos naturales e incremento sostenido de la producción (sustainability),
- c. apoyo a la recomendación de una mayor concentración de los Centros Internacionales en investigación estratégica (upstream research), transfiriendo responsabilidades por investigación aplicada (downstream research) a los Programas Nacionales,
- d. reconocimiento al concepto de "Centro Internacional", pero también la necesidad de explorar nuevos mecanismos más descentralizados tales como: regionalización de redes, más personal de los Centros en los Programas Nacionales, mayor asociación (partnership) con Programas Nacionales en la evaluación de restricciones y resultados.

A. La Reunión de Bellagio

Como resultado de las discusiones alrededor de estos estudios, surgió la recomendación de examinar más intensivamente las estrategias futuras para el

GCIAI y un pequeño grupo de estudio fue conformado y se reuniría posteriormente en Bellagio, Italia, en enero de 1986. Este grupo integrado por donantes, miembros del TAC, el representante del LAC y el Presidente del GCIAI, produjo un documento con reflexiones y recomendaciones que iban mucho más allá que el documento respectivo del TAC sobre "Prioridades y estrategias".

Los aspectos sobresalientes recomendados por el grupo de Bellagio fueron los siguientes:

1. los Centros Internacionales deberían reforzar sus capacidades en investigación estratégica mediante el uso de técnicas avanzadas de biotecnología, actuando como puentes entre las instituciones científicas más desarrolladas y los Programas Nacionales,
2. estimular nuevos y más efectivos mecanismos para desarrollar acciones colaborativas entre Centros Internacionales y Programas Nacionales, tendientes a la conducción de investigaciones conjuntas en problemas de máxima prioridad nacional. Así mismo, apoyo a los Programas Nacionales más maduros para fortalecer el trabajo de fitomejoramiento, conducido en gran parte hasta ahora por los Centros Internacionales, incluyendo la asistencia de algunos Programas Nacionales hacia otros,
3. la investigación en agroforestería debería ser desarrollada como nueva iniciativa. Así mismo, se señalaba la necesidad de incluir investigación en manejo de recursos dentro de las actividades del GCIAI. (Esta recomendación daría lugar posteriormente a la discusión sobre inclusión de los Centros de investigación no asociados dentro del GCIAI que tiene lugar hasta nuestros días),
4. cautela acerca de la inclusión de cultivos no alimenticios (nonfood crops) en el mandato de los Centros, pero estimulando al mismo tiempo la consideración de actividades de investigación generadoras de ingreso y empleo como componentes de los sistemas de producción,
5. recomendar que tanto las nuevas iniciativas, como las actividades generadoras de ingresos y empleos, que pudieran desarrollarse, se llevaran a cabo sin crear nuevos Centros y en su lugar recomendar sistemas más descentralizados y una mayor integración con instituciones existentes.

El grupo de Bellagio llegó así mismo a recomendar que en la declaración de los objetivos o metas fundamentales del GCIAI, se incluyeran explícitamente tanto la cooperación con los Programas Nacionales como las actividades de investigación generadoras de ingresos y empleos.

La siguiente reunión, en la que nuevamente se discutirían los temas sobre estrategias y prioridades para el GCIAI, fue la de Reunión de Medio Término de Ottawa, Canadá en mayo de 1986. Las recomendaciones del grupo de Bellagio recibieron un tratamiento exhaustivo y aunque hubo acuerdo general sobre los temas planteados y sobre todo una mayor aceptación de la idea de participación, colaboración y división del trabajo con los Programas Nacionales, se decidió que la declaración de objetivos no sería modificada, manteniéndose la propuesta original del TAC más modesta en sus alcances.

III. CAMBIOS EN LAS PRIORIDADES DEL GCIAI DESDE 1985.

Resumiendo esta discusión, se podría decir que a partir del año 1985 el GCIAI introduce un cambio en sus prioridades alrededor de tres conceptos:

1. mayor atención al tema del incremento sostenido de la producción y productividad (sustainability) en el largo plazo y, consecuentemente, un mayor énfasis en investigación sobre manejo y conservación de recursos,
2. mayor atención a la colaboración con los Programas Nacionales, reconociendo la heterogeneidad del conjunto y estimulando tanto el desarrollo de mayores responsabilidades en el área de investigación aplicada, como el establecimiento de redes operadas por Programas Nacionales y la asistencia de algunos de estos últimos para el desarrollo y fortalecimiento de otros,
3. mayor atención a un realineamiento de los Centros Internacionales, conforme los avances de biología molecular y el desarrollo de los Programas Nacionales, como centros de excelencia concentrando esfuerzos en investigación estratégica (upstream research) recolección y mejoramiento de germoplasma e investigación colaborativa con los Programas Nacionales.

IV. RECOMENDACIONES DEL SEMINARIO DE CALI

En el Seminario de Cali, Colombia, llevado a cabo en agosto de 1986 y organizado por el CIAT y el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) y en relación con el tema de "Apoyo de y a los Centros Internacionales, los Programas Nacionales del LAC reafirmaron su acuerdo con las orientaciones anteriormente enumeradas. Complementariamente se hicieron las siguientes recomendaciones:

1. que los Centros Internacionales reconocieran explícitamente que los Programas Nacionales no han mantenido un nivel adecuado de fortalecimiento institucional y, consecuentemente, establecieran acciones específicas, como por ejemplo: períodos sabático en los Centros para investigadores de Programas Nacionales, fortalecimiento de modelos institucionales, capacitación en administración de la investigación, entre otros,
2. recomendar a IFARD y a la FAO que se asegurará un máximo de presencia y continuidad para los representantes del LAC en el GCIAl,
3. recomendar a los representantes del LAC en el GCIAl, iniciar conversaciones con el secretariado del GC, el IICA, el BID, la FAO y otros para mejorar la presencia institucional de LAC en el sistema de los Centros Internacionales.

Con respecto a la primera recomendación, ya se hicieron algunos comentarios en el trabajo sobre "Temas y recomendaciones de los Seminarios de México y Cali". Sería conveniente distinguir aquí entre las acciones de los Centros Internacionales como estrategia de desarrollo de sus propios programas y las acciones específicas para fortalecimiento de los Programas Nacionales que se propugnan con el ejemplo de los períodos sabáticos. Una forma de estimular estas "acciones específicas" podría ser el establecimiento, por parte de algún donante (BID), Banco Mundial o ambos), de un fondo especial para este tipo de actividades.

En relación con las otras dos recomendaciones, caben algunos comentarios. Debemos admitir que la forma actual de representación de los países ante el GCIAl ha demostrado ser bastante inconstante y poco efectiva. Demasiado sujeta al interés y esfuerzos personales de los representantes. Esto es así a pesar de las acciones desplegadas por la FAO para mejorar la situación. La esencia de las recomendaciones ha sido la necesidad de establecer un mayor diálogo entre los países, los donantes y los Centros Internacionales para entender mejor los objetivos y metas de cada institución. Esto podría lograrse con más asientos para los países alrededor de la mesa de reuniones durante la "Semana de los Centros" (Center Week), donde los donantes comprometen sus decisiones, o a través de un mecanismo formal o informal de discusión y consulta, o ambos. Para el caso de LAC creemos que no habrá mecanismo efectivo a menos que el BID, principal donante de los Centros para nuestra región, actúe como organismo convocante. Con el IICA y el BID se está avanzando alguna discusión en torno a un mecanismo para facilitar el seguimiento y análisis de los desarrollos referidos a la investigación agrícola internacional. La idea es posibilitar la elaboración de posiciones y propuestas de carácter consensual en aquellos aspectos de interés directo para la región (IICA, E. Trigo

"Grupo de Asunción sobre la Investigación Agrícola Internacional en LAC" San José, Costa Rica, febrero 1988).

A. El Seminario del FIDA sobre fortalecimiento de los sistemas de investigación para Trigo y Arroz. Roma, enero de 1987

Después de las discusiones mantenidas en el GICAI sobre nuevas orientaciones para los Centros y fortalecimiento de los Programas Nacionales, el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (FIDA) tomó la iniciativa de convocar a una consulta internacional, pionera en su tipo, para explorar alternativas de abrir una "ventana internacional" a los Programas Nacionales más desarrollados, a través de una asociación con los Centros Internacionales del GICAI.

Se discutieron varias modalidades de asociación y se identificaron las condiciones para que emprendimientos de esta naturaleza pudieran tener éxito, contribuyendo así a una mayor eficiencia del sistema global de investigación agrícola.

Como conclusión del seminario, se identificaron algunas oportunidades alrededor de los cuales ciertos Programas Nacionales podrían asumir responsabilidades internacionales y un mayor liderazgo. Ellas fueron:

1. fitomejoramiento y desarrollo de materiales con caracteres específicos así como programas de prueba (testing trials),
2. adaptación de tecnologías y materiales para ambientes agroecológicos específicos como también la capacitación necesaria en manejo de cultivos (crop management training),
3. mayores responsabilidades en áreas de investigación de mantenimiento (maintenance research).

Esta eventual apertura de responsabilidades internacionales, más la asistencia a Programas Nacionales con menos desarrollo relativo, permitiría también a los Centros Internacionales enfocar sus investigaciones hacia áreas más estratégicas (upstream research) ya mencionadas anteriormente. La Consulta del FIDA permitió fundamentalmente detectar un positivo interés por parte de algunos donantes, Centros Internacionales y Programas Nacionales que asistieron (México, Brasil y Argentina por LAC), en el tema de asumir responsabilidades internacionales por parte de estos últimos. El compromiso y voluntad política de un Programa Nacional para contribuir internacionalmente en programas de investigación y capacitación específicos, fue destacado como la condición previa más importante.

Se acordó también la necesidad de un seguimiento a la Consulta del FIDA y el desarrollo de propuestas por parte de los Programas Nacionales tendientes a una mayor cooperación con los Centros.

V. REUNIONES POSTERIORES: (CASTELAR -ARGENTINA- Y SAN JOSE -C. RICA-)

Los países del LAC que asistieron a la reunión de FIDA en Roma: Brasil, México y Argentina, tuvieron oportunidad posteriormente de promover dos reuniones adicionales, una en Castelar, Argentina en agosto de 1987 y otra en San José, Costa Rica en junio de 1988, con el objeto de aprovechar el "momento" y definir mejor las alternativas de investigación y capacitación sujetas a "descentralización y/o sharing".

Estas reuniones contaron con el apoyo de organizaciones como el IICA, FIDA, CIID y la Fundación Rokefeller. El CIMMYT y particularmente su Programa de Trigo, fue el Centro Internacional involucrado en las discusiones por cuanto era en este cultivo donde existía la mayor experiencia de trabajo en los Programas Nacionales. Adicionalmente, la reunión de Castelar contó con un observador del TAC.

Varios proyectos fueron presentados y discutidos en estas reuniones, algunos de los cuales han tenido posteriormente un tratamiento más amplio, como por ejemplo el Proyecto CIMMYT-INTA para descentralización de la capacitación en producción de trigo.

En la reunión de C. Rica fue presentado también un documento preparado especialmente para la misma, por el Dr. John Pino alrededor del tema Programas Cooperativos entre Centros Internacionales y Programas Nacionales, la descentralización de investigación y capacitación en el GCIAl, que sirvió de base para las discusiones.

Como "beneficios" para ambos grupos de socios, los Programas Nacionales y los Centros Internacionales derivados de una mayor asociación, el Dr. Pino destacaba los siguientes:

- **Para los Programas Nacionales:**
 - Brindar oportunidades a los Programas Nacionales para actuar como "socios completos" en el sistema global de investigación;

- mayores posibilidades en acceso y participación en la comunidad científica internacional;
- mejores condiciones para retener personal profesional altamente capacitado a través del papel internacional y mayor "status"; también un fortalecimiento frente a los productores y el sector privado;
- mejores oportunidades para maduración y fortalecimiento globales.
- **Para los Centros Internacionales:**
 - oportunidades para servir mejor a los Programas Nacionales;
 - permitir a los Centros ampliar sus esfuerzos en investigación estratégica;
 - expandir las posibilidades de capacitación;
 - atraer un mayor interés por parte de las instituciones de investigación básica o fundamental hacia los problemas de la agricultura;
 - un mejor desarrollo de los Centros hacia un sistema de investigación global más integrado.

Mientras tanto el tema de la "descentralización" había comenzado a ser tratado por el TAC con posterioridad a la reunión del FIDA en Roma en enero de 1987. Un documento fue preparado y después de numerosas discusiones con directores de Centros Internacionales y donantes, que permitieron su eventual consenso en el sistema, éste fue finalmente aprobado en la última reunión de Medio Término del GCIAl en Camberra, Australia en mayo de 1989.

Este documento de política Institucional del GCIAl, recoge ampliamente las deliberaciones de las reuniones de Roma, Castelar y San José y fija los lineamientos y condiciones para avanzar en el desarrollo de proyectos orientados a "compartir responsabilidades de investigación entre Centros Internacionales y Programas Nacionales"

VI. COMENTARIOS FINALES

En los últimos cinco años es mucho lo que se ha avanzado para definir una relación más madura entre Programas Nacionales y Centros Internacionales.

Seguramente los desarrollos tecnológicos de avanzada, los desafíos para sostener la producción agropecuaria en el largo plazo y la creciente interdependencia entre los distintos países del mundo, están influyendo cada vez más para darle "realidad" a la idea de un sistema global de investigación.

Este documento ha intentado presentar los principales argumentos de una sola discusión que puede examinarse en dos vertientes. La primera se refiere a lograr una mayor "participación" de los países de LAC en las decisiones del sistema GCIAI tanto a nivel de los Centros Internacionales individualmente, como del Grupo Consultivo en su conjunto.

Esta sería la vertiente del QUE HAY QUE HACER.

La segunda tiene que ver con el establecimiento de proyectos conjuntos (cooperativos o colaborativos, más o menos descentralizados, con mayor o menor transferencia de responsabilidades) entre los Programas Nacionales y los Centros Internacionales.

Esta sería la vertiente del COMO HAY QUE HACERLO.

Es obvio que hoy no tenemos una manera razonable de enriquecer y armonizar esta vertientes.

Sería necesario el establecimiento de un mecanismo de consulta y discusión a nivel de LAC, que cuente con la participación de un grupo de países, de los donantes principales, de los Centros Internacionales localizados en LAC juntamente con las organizaciones de cooperación técnica de nuestra región y el IFARD.

LOS SISTEMAS NACIONALES DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA EN LA DECADA DE 1990*

EDUARDO J. TRIGO**

RESUMEN

Las condiciones que enmarcan el funcionamiento de los INIAs de ALC han variado sustancialmente en los últimos 20-25 años. El trabajo pretende iniciar un análisis de tales cambios y de la manera como pueden afectar el modelo institucional de los INIAs. Los aspectos tratados son: 1. La modernización de la agricultura y la necesidad de extender la investigación tecnológica a las etapas previa y posterior al proceso productivo; 2. Las tendencias a la descentralización y la participación de usuarios en el gobierno institucional; 3. El desarrollo de la biotecnología y su impacto sobre la organización de las actividades de I.D.; 4. La participación de organizaciones de productores y organismos no gubernamentales; 5. El desarrollo de mercados de insumos tecnológicos; 6. Las nuevas alternativas de financiamiento; y 7. La privatización del conocimiento por la vía del patentamiento y del "secreto industrial". Todo ello pone en evidencia la necesidad de revisar el modelo institucional ajustándolo a un escenario en que las INIAs ya no son las proveedoras cuasi exclusivas de conocimientos tecnológicos, tienen un campo de acción ampliado, recurren a nuevas y múltiples formas de financiamiento, adoptan esquemas más descentralizados y participativos de funcionamiento al tiempo que apuntan una organización por disciplinas más que por productos y colocan un mayor énfasis en las ciencias básicas en la conformación de la planta de investigadores.

* Las ideas y temas que se presentan en este documento han sido desarrolladas sobre la base de trabajos previos del autor (Trigo y Piñero, 1981; Piñero y Trigo, 1985; Trigo, 1986; y Trigo 1989), así como de otros trabajos (IICA, 1987; de Janvry, 1987; Moscardi, 1988). El autor desea hacer explícito su reconocimiento al personal técnico del Programa de generación y transferencia de tecnología del IICA, particularmente a Jorge Ardila, Eduardo Lindarte y Walter Jaffé, por sus contribuciones a las ideas presentadas en el documento.

** Director del Programa de generación y transferencia de tecnología, IICA.

SUMMARY

Conditions framing NARS functioning in LAC varied greatly within the last 20-25 years. This paper aims to initiate the analysis of these changes and how they could affect the NARS institutional models. Several aspects were taken into account: 1) the modernization of agriculture and the need of a technological research expansion to stages anteceding and following production; 2) the trends towards decentralization and client participation in institutional management; 3) the advances of biotechnology and its impact on RD organizations and activities; 4) the participation of producer's and other non-governmental organizations; 5) the development of a market for technological inputs; 6) the private appropriation of knowledge through patenting and the "industrial secret". All this makes clear the need of a revision of the institutional model, adjusting it to the concepts that NARS are no longer the only suppliers of technological knowledge, have a greater field of action, can relay on several new ways of financing, conform to more decentralized and participative schemes, assume a discipline rather than a product organization, and emphasize the basic disciplines in conforming their research staff.

I. INTRODUCCION

Los descubrimientos de la ciencia y el consecuente proceso de innovación tecnológica son, probablemente, los elementos más importantes de la civilización del siglo veinte. En la agricultura, las nuevas variedades e insumos tecnológicos no sólo han aumentado los rendimientos y la producción, sino que han transformado de manera profunda la estructura del sector agropecuario y el bienestar de los individuos que lo integran. Por otra parte, el impacto amplio, profundo y frecuentemente asimétrico que tiene la innovación tecnológica en la organización de la sociedad, ha dado lugar a una creciente inquietud por desarrollar mecanismos que permitan un control social adecuado a la dirección e intensidad del cambio tecnológico.

En Latinoamérica -y probablemente en todo el mundo en desarrollo-, la discusión de este tema ha girado principalmente en torno a la idea de crear instituciones nacionales de investigación que garantizara una participación estatal apropiada en la producción de tecnología agrícola. En su momento, esto se tradujo en la creación de los Institutos Nacionales de Investigación Agraria (INIAs), los que desde mediados de los años 50 sirven de base para el desarrollo de la capacidad tecnológica agropecuaria en un buen número de países de la región.

En los últimos 20/25 años las condiciones que dieron origen a estas instituciones han cambiado sustantivamente. En gran parte, muchos de esos cambios se deben al propio accionar y al éxito de los institutos, pero también, transforman las condiciones dentro de las cuales deben desarrollar sus funciones así como las demandas y expectativas que la sociedad tiene respecto de ellos. Por una parte, el contexto económico de los países es marcadamente diferente y se comienzan a vislumbrar importantes cambios en los enfoques político-administrativos de los países; por otra parte, el sector privado se manifiesta como un actor cada vez más activo en el proceso tecnológico y los nuevos avances en el campo de la biotecnología están contribuyendo a modificar, de manera importante, los fundamentos científicos de la investigación agropecuaria, así como la naturaleza de sus productos. Al mismo tiempo, a nivel internacional se han ido consolidando una serie de desarrollos institucionales (centros internacionales, programas cooperativos y redes) que complementan y amplían las actividades de los organismos nacionales.

Estos desarrollos enmarcan el funcionamiento de los sistemas nacionales de investigación y transferencia de tecnología en la década de los años 90; y plantean una serie de ajustes que se deben introducir en sus esquemas organizativos, si es que se pretende se continúe cumpliendo el papel estratégico que han venido cumpliendo hasta ahora y sentar las bases para asegurar el pleno aprovechamiento

de la amplia contribución potencial de la ciencia y la tecnología al desarrollo agropecuario y el crecimiento económico. Este documento pretende analizar algunos de estos factores desde la perspectiva de sus impactos potenciales sobre la estructura y organización de los sistemas nacionales de investigación y transferencia de tecnología.

II. EL PUNTO DE PARTIDA: LOS INSTITUTOS NACIONALES DE INVESTIGACION AGRARIA

La participación del Estado en la generación y transferencia de tecnologías agropecuarias, se fundamenta en dos razones económicas básicas. Por una parte, un alto porcentaje de los beneficios económicos resultantes de la investigación en especial de lo concerniente a las tecnologías agronómicas, no pueden ser apropiados en forma privada; por otra parte, la participación de los beneficiarios finales -consumidores y otros grupos- en los procesos de toma de decisión acerca de las distintas alternativas tecnológicas, es dificultosa y técnicamente muy limitada. En las etapas iniciales del desarrollo, estos factores se ven reforzados por un conjunto de otros aspectos de carácter circunstancial, tales como los altos costos y riesgos asociados a la investigación, resultantes de la relativa falta de recursos humanos debidamente calificados y de conocimientos básicos, tales como mapas de suelos, información agroclimática, etc. Bajo estas condiciones, la tecnología agrícola puede considerarse como un bien público, siendo el Estado el responsable natural por su desarrollo y difusión.

Es en este contexto que desde finales de la década de los años 40 en adelante, en América Latina y el Caribe se inicia el desarrollo de las infraestructuras nacionales de generación y transferencia de tecnología. En esta época, predominaba el convencimiento que, en los países desarrollados, existían los conocimientos tecnológicos requeridos para impulsar el desarrollo agropecuario de los países en vías de desarrollo. El problema a resolver era cómo estructurar la transferencia de dichos conocimientos y su adaptación a las condiciones locales. La respuesta fue un modelo institucional orientado en lo técnico a asegurar el aprovisionamiento de la tecnología necesaria vía la transferencia desde los países desarrollados y su adaptación a situaciones productivas específicas y, en lo económico, a socializar los costos de la investigación. Esto sirvió de base conceptual para un importante esfuerzo de asistencia técnica y financiera internacional para el desarrollo de las instituciones nacionales de investigación y transferencia de tecnología que hoy conocemos.

En una primera instancia, los esfuerzos se concentraron principalmente, en el fortalecimiento de los departamentos y divisiones de investigación de los minis-

terios de agricultura, los que, en sus mayoría, recogían e intentaban integrar las iniciativas diversas que se suceden desde finales del siglo pasado, generalmente como respuesta a problemas específicos (pestes, plagas, etc), o como resultado del esfuerzo de grupos progresistas o individuos visionarios. Muy pronto resultó claro, que la naturaleza eminentemente burocrática de los ministerios era inadecuada para llevar adelante la tarea que se demandaba y se planteó trasladar a la investigación agrícola y en algunos casos también a la extensión, fuera del marco administrativo de los ministerios de agricultura, de manera de poder asegurar la posibilidad de un mayor control sobre los recursos y permitir la aplicación de prácticas administrativas apropiadas a las necesidades de los procesos de investigación. Así surgió el modelo de institutos nacionales de investigación agropecuaria que desde mediados de los años 50 en adelante se difunde por casi toda la región

Los institutos nacionales constituyen en sus orígenes una auténtica innovación institucional, la cual recogió de forma clara las necesidades y condiciones de la época, esto es escasa información básica y recursos humanos debidamente calificados, relativamente incipiente desarrollo institucional de las organizaciones sectoriales, mercados de productos e insumos muy poco desarrollados -excepto en los productos tradicionales de exportación,- etc. En este contexto, como era casi lógico, por el papel que se asignaba al Estado como único gestor o al menos responsable mayoritario por la generación y transferencia de tecnología, los institutos se desarrollaron como "monopolios" en cuanto a la oferta tecnológica, con responsabilidades de tipo global para cubrir todas las necesidades del sector agropecuario. Como tal, han tenido sin duda alguna un marcado éxito e, independientemente de los ciclos de expansión y decaimiento que los han afectado, -que en su mayoría pueden ser interpretados como resultado del propio proceso de desarrollo institucional de los países-, hoy constituyen la infraestructura básica de

-
- Entre las institucionales surgidas de este proceso pueden mencionarse las siguientes: el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Argentina, fundado en 1957; el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) de Ecuador, fundado en 1959; el Complejo CONIA/FONAIAP, que funcionó en Venezuela de 1959 a 1961; el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) de México, creado aproximadamente en 1960; el Servicio de Investigación y Promoción Agropecuaria (SIPA) de Perú, que tras sucesivas modificaciones llegó a convertirse, en 1984 en el Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria (INIPA); el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), fundado en 1963, y el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) de Chile, fundado en 1964. En los años 70, pero siguiendo los mismos criterios básicos, fueron creados la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, EMBRAPA en 1973, el Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA); el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA) en Guatemala y el Instituto de Desarrollo e Investigaciones Agropecuarias (IDIAP) en Panamá. Actualmente, se siguen realizando esfuerzos para crear instituciones similares en Uruguay y República Dominicana (Piñeiro y Trigo, 1985).

ciencia y tecnología del sector agropecuario. Sus contribuciones se reflejan no sólo en los aportes tecnológicos que han realizado, sino también, en la creación de la base de información (recursos naturales, agroclimatología, etc) y la formación de los recursos humanos requeridos como sustento para el desarrollo productivo de la agricultura.

III. EL CONTEXTO DE LAS INSTITUCIONES DE INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA EN LA DECADE DE 1990

Mirando al inicio de una nueva década y más allá hacia el próximo siglo, se plantean en relación al modelo institucional implícito en los institutos nacionales, un conjunto de interrogantes. Las condiciones a que nos hemos referido están cambiando y en los próximos años los cambios, sin duda, se profundizarán, lo cual demandará ajustes en el modelo institucional de manera que continúe siendo apropiado para servir las necesidades de los países y el papel importantísimo que tiene la actividad pública en estas acciones. En esta sección revisamos algunos de estos cambios adelantando varias ideas acerca de lo que pueden significar en términos de organización y funcionamiento de las instituciones nacionales de investigación agropecuaria.

A. La modernización de la agricultura y las necesidades tecnológicas futuras

El proceso de modernización agropecuaria y el papel que debe desempeñar la agricultura como fuente de crecimiento en las economías de la región, afectará de manera significativa el sendero tecnológico agropecuario y consecuentemente, las prioridades de trabajo, organización y comportamiento de las instituciones de investigación.

En América Latina y el Caribe, una importante proporción de los recursos de los países, se encuentra en el sector agrícola y muchos de los productos tienen considerables ventajas comparativas; además, en su mayoría, los países aún tienen grandes posibilidades en cuanto a la sustitución de importaciones en ese sector, las cuales se han incrementado aún más, luego de los recientes cambios en las tasas reales de cambio. Por tales razones, la agricultura representa un sector clave para la reestructuración y el crecimiento a largo plazo de las economías de la región. La agricultura desempeñará esta función, en parte como una de las principales fuentes de divisas; sin embargo, aún más importantes resultan los efectos multiplicadores sobre la economía en general, que las mayores inversiones en la agricultura y los

más altos ingresos agropecuarios pueden propiciar mediante los encadenamientos hacia adelante y hacia atrás y por sus efectos a nivel de la demanda final.

Aunque los multiplicadores de demanda final son frecuentemente más altos en los países en desarrollo (Bell, Hazell y Slade, 1982), la industrialización de la agricultura tiene un efecto importante en la economía. A medida que se desarrolla la agricultura, la proporción del valor agregado realizada fuera de la finca aumenta considerablemente: la tecnología llega incorporada en los insumos comprados, los productos agrícolas son insumos de procesos agroindustriales, la agricultura se transforma en sólo un estadio del sistema alimentario. Este proceso ha progresado más lejos en los Estados Unidos, donde sólo un 10% del valor agregado de los alimentos se produce en la finca, mientras que el 40% provienen de insumos y el 50% restante es procesamiento y valor agregado del proceso de comercialización (Levins y Lewontin, 1985). Obviamente la situación en América Latina y el Caribe no ha alcanzado estas magnitudes, sin embargo, las tendencias son en esta misma dirección y es de esperar que se profundicen en los próximos años.

El impacto de estos procesos no se canaliza solamente por el mayor uso de insumos de origen industrial (fertilizantes, agroquímicos, maquinarias), sino también y quizás esto es lo más importante, por la creciente importancia de las etapas poscosecha en la composición del valor agregado de la producción agropecuaria a nivel del consumidor final. Cada vez más, se puede afirmar que, para el desarrollo agrícola, son más importantes los avances en la transformación de los productos primarios que el mejoramiento de la producción agrícola propiamente dicha.

Esto apunta claramente hacia la necesidad de investigación y desarrollo en áreas, tales como almacenamiento y conservación, empaque y otros procesos de tipo agroindustrial que cambien la naturaleza original del producto, ya sea para derivarlos como bien final (harinas, concentrados, etc) o como bien intermedio de otros procesos industriales (industria textil, industria química/farmacéutica), que hasta ahora no han recibido mayor atención de parte de las instituciones de investigación agropecuaria, pero que son de importancia crítica si es que la agricultura ha de contribuir efectivamente a la reactivación de las economías de la región. Hacer frente a los requerimientos en estas nuevas áreas de trabajo demandará, tanto ajustes de tipo organizativo como una revisión del perfil de los investigadores, tendiente a desarrollar capacidades en áreas tales como ingeniería de procesos y otras.

Paralelamente a lo anterior, está la creciente importancia del sector externo, tanto en lo que hace a los productos tradicionales como a los no tradicionales de diversificación. Las tendencias actuales indican que en éstos últimos, especialmen-

te, existen crecientes oportunidades de mercado. Los incrementos en los ingresos en los países desarrollados del hemisferio norte, conjuntamente con el mejoramiento de las tecnologías de empaque y conservación y los medios de transporte, están abriendo mercados hasta hoy inexistentes. Estas tendencias continuarán e incluso se reforzarán generando importantes oportunidades para las economías de la región. El acceso a estos mercados es, sin embargo, altamente dependiente en la disponibilidad de los paquetes tecnológicos apropiados. En este sentido, los sistemas nacionales de investigación deberán ajustar sus normas de comportamiento para poder trabajar, no tanto a partir de las situaciones de producción existentes en la actualidad, sino principalmente, en función de los requerimientos tecnológicos de las nuevas oportunidades de mercado que se presentes.

B. Las tendencias a la descentralización y la participación de usuarios en el gobierno institucional

El modelo institucional de los institutos nacionales de investigación agraria, si bien incorpora la descentralización administrativa y operativa a través de sus redes de estaciones experimentales como un componente fundamental, mantuvo un alto grado de centralización, tanto en lo que hace a sus esquemas decisorios (fijación de prioridades y asignación de recursos), como en lo concerniente a la participación de los usuarios de la tecnología en los mismos. Asimismo, como se ha acotado arriba, en la mayoría de los casos recibieron un mandato de tipo global, generalmente definido en términos de aportar el sustento tecnológico para el conjunto de la agricultura, con responsabilidad por todos los productos y regiones del país. En este sentido, los institutos difirieron de manera significativa del sistema de "Land Grant Colleges" de los Estados Unidos, del cual tomaron a grandes rasgos, sus fundamentos operativos.

La descentralización y especialización funcional, por productos y regiones, el alto grado de participación de los usuarios en la definición de actividades y la asignación de los recursos correspondientes, son componentes fundamentales del modelo del "Land Grant System" y de los sistemas de otros países desarrollados -como por ejemplo Francia,- sistemas a los que con frecuencia se los identifica entre los determinantes de su continuada capacidad de aporta las tecnologías requeridas para el desarrollo agrícola de esos países. El grado de centralización inicial de los institutos puede justificarse, tanto por la escasez de recursos humanos y materiales en el campo científico-técnico, como por el relativamente incipiente nivel de desarrollo institucional imperante en los países en esos momentos. En ese contexto, resultó casi inevitable la adopción de una solución organizativa única, que se responsabilizara por el conjunto de materias y productos que requerían ser investigados y que permitiera impedir la duplicación de esfuerzos y optimizar el impacto

de los pocos recursos disponibles, mientras deba garantías mínimas de que los temas y productos importantes no quedaran desatendidos. Por otra parte, en el complejo contexto institucional de la época, era más fácil crear un solo organismo técnico-científico profesional, competente, sirio y estable que una serie de instituciones.

El alto grado de centralización reflejó, también, la importancia e influencia que tuvieron las concepciones de la CEPAL, sobre la planificación y el manejo, por parte del Estado, de las variables claves de la política económica y social, entre las cuales se contaba la tecnología. Asimismo, estas ideas explican, en parte, el limitado grado de participación de los productores en el gobierno de las instituciones. En cierta medida, éstas formaban parte de una política nacional, claramente orientada a transformar y modernizar la producción, incluso la de los empresarios rurales. Por lo tanto, era conveniente que éstos participen poco en la toma de decisiones y el manejo de los organismos. Esta visión se posibilitaba, también, por el hecho de que las organizaciones de productores en esa época, tenían sólo un desarrollo incipiente y por lo tanto, difícilmente podían servir de canales para una participación efectiva de los sectores productivos en ese tipo de decisiones.

Luego de transcurridas tres décadas de profundas transformaciones políticas, económicas y científicas, muchos de los aspectos mencionados han cambiado sustantivamente y aún dejado de ser válidos completamente.

La disponibilidad de recursos, tanto humanos como materiales no es ya una limitante definitoria y han cambiado muchas de las concepciones básicas mencionados han cambiado sustantivamente y aún dejado de ser válidos completamente.

La disponibilidad de recursos, tanto humanos como materiales no es ya una limitante definitoria y han cambiado muchas de las concepciones básicas mencionadas arriba. Lo más importante quizás son las corrientes hacia la descentralización burocrática, que parecen constituir uno de los elementos principales de los programas de modernización del Estado, que se están implementando en la región y el convencimiento generalizado de que la participación plena de los usuarios de la tecnología, en la definición de las prioridades y programas de trabajo de las instituciones de investigación, es un factor clave para la mayor eficacia de las mismas. En este último aspecto, al alto grado de desarrollo institucional que han alcanzado muchas de las organizaciones de productores, constituye un factor de fundamental importancia, como base de los mecanismos de participación requeridos para una participación ordenada y efectiva. Por otra parte, a nivel político, también se da un proceso de descentralización, con una creciente transferencia de poder de decisión de los gobiernos centrales hacia los estados, provincias y regio-

nes, el cual, seguramente se profundizará en la medida que se consoliden los procesos de democratización en marcha en la mayoría de los países de la región.

En este marco, es posible anticipar, que en la próxima década, la tendencia prevaeciente, será de apertura de los organismos hacia la participación de los usuarios, en sus esquemas de gobierno y una progresiva especialización y descentralización por productos y regiones. Así, como en los años 50, se trataba de crear la infraestructura científico-técnica básica, en los años 90, la especialización de capacidades y de estructuras institucionales para aprovechar mejor una base de recursos más diversificada (sector privado, estados, provincias, organizaciones de productores), serán los temas prevaecientes en los ajustes al modelo institucional.

C. El desarrollo de la biotecnología y su impacto sobre la organización de las actividades de investigación y desarrollo agrícolas

La biotecnología, junto con la microelectrónica y los nuevos materiales, constituye una de las bases de un nuevo paradigma tecnológico. Aunque aún incipiente, el proceso de desarrollo de este campo es inexorable. A medida que adquiere mayor velocidad y profundidad, cambian de manera significativa los fundamentos científicos e institucionales de la generación y transferencia tecnológicas.

Diversos aspectos de esos nuevos logros son importantes para la generación y transferencia de tecnología en los países en vías de desarrollo. El primero, es que, la naturaleza de la nueva biotecnología es radicalmente distinta a la de anteriores tecnologías, porque, por vez primera, hay información técnica de importancia comercial que se encuentra en las fronteras -o muy cerca de ella- de la investigación básica en biología molecular y celular. Eso está cambiando la tradicional dicotomía entre la investigación básica y la aplicada y también está alterando toda la estructura de las conexiones interinstitucionales y aún personales que permiten el flujo de la información científica. Una indicación de estos cambios es el aumento de importancia, tanto en países desarrollados como en los que están en vías de desarrollo, de los trabajos que actualmente realizan, las universidades y centros de investigación en los campos biotecnológicos que, hasta ahora, no tenían experiencia en el campo agrícola. Este giro plantea un problema significativo para las instituciones nacionales de investigación en América Latina y el Caribe, que no tienen vínculos

* Esta sección y las que siguen están tomadas, en su mayor parte de: Trigo, E. J. 1989. La participación del sector privado en la investigación agropecuaria: Notas y comentarios

con los nuevos centros en que se produce la información tecnológica básica. Esta tendencia se relaciona con el hecho que el trabajo biotecnológico requiere un talento científico distinto al que se encuentra en las instituciones tradicionales de investigación agrícola y lógicamente los centros mejor "capacitados" ocupan el nuevo espacio de interés, en virtud de contar con los talentos científicos requeridos por las nuevas áreas de trabajo. Dentro de este marco, puede también plantearse, que eventualmente, el obstáculo más grande que impide que las instituciones de investigación de los países en vías de desarrollo, participen efectivamente en el campo de la biotecnología, podría ser, no tanto la falta de conexiones para acceder a la información básica, sino sus carencias de personal en áreas estratégicas, tales como biología molecular y celular, virología e inmunología (de Janvry et al, 1987; IICA 1987).

Una segunda faceta importante de la biotecnología es su particular relación con el sector privado (de Janvry et al, 1987). En la revolución verde, los componentes tecnológicos esenciales provinieron de las instituciones públicas (internacionales o nacionales). En el caso de la biotecnología, el sector privado, estimulado por el hecho de que las tecnologías resultantes son esencialmente susceptibles de protección por patentes, ya constituye una importante fuerza que probablemente aumentará su presencia en el futuro. Aunque las universidades están jugando un papel importante, el desarrollo de la industria biotecnológica en los países industrializados, se caracteriza por los incentivos del mercado y la inversión privada de carácter masivo, proveniente de las corporaciones multinacionales y de inversionistas de capital de riesgo que apoyan a las nuevas empresas biotecnológicas. Un indicador de nivel de participación del sector privado, es el hecho de que hoy trabajan activamente en este campo aproximadamente 300 empresas en los Estados Unidos de América, 150 en Japón y aproximadamente 100 en otros países; la Monsanto y la Dupont, dos de las empresas más grandes en este ámbito, han invertido US\$ 150 millones y US\$ 80 millones respectivamente en la construcción de laboratorios biotecnológicos (Riggs, 1985). El cuadro 1 muestra la importancia de la participación del sector privado en la biotecnología; allí se indica el número de compañías que trabajan en cada campo y en cada sector del mercado en los Estados Unidos de América.

Una característica adicional de la biotecnología, que la distingue del enfoque tradicional, es su carácter proceso-específica. La tecnología agropecuaria ha estado tradicionalmente vinculada con el desarrollo de un producto en especial; esto ha constituido un factor clave al diseñar la organización de la investigación agrícola y la generación de tecnología (programas y centros por producto, etc.). La biotecnología, por su parte, se basa en procesos y trasciende los linderos de los productos. Esta característica afectará, sin duda, la futura estructura de las instituciones de

investigación agropecuaria, favoreciendo el desarrollo del equivalente de los actuales centros disciplinarios frente a los esquemas por producto que prevalecen en la actualidad. En el caso de los países más pequeños, esto puede representar una ventaja importante, ya que permitiría una mayor flexibilidad en el uso de los recursos y por lo tanto, disminuiría en parte el impacto de que en algunos productos el valor de la producción no es lo suficientemente grande como para sustentar las inversiones requeridas para su mejoramiento tecnológico.

Cuadro 1

Número de empresas de EE.UU. en tecnologías y mercados específicos

TECNOLOGIAS	MERCADOS												
	AG	PB	BM	PQ	DG	EN	PA	CO	MN	PS	PF	PD	VT
Cultivo celular	70	113	15	41	110	17	33	16	6	26	86	11	76
Fusión celular	48	104	8	32	111	8	23	9	3	19	67	7	60
Fermentación	60	81	28	53	63	22	42	19	6	27	73	18	46
Enzimología	44	71	16	41	60	14	34	10	4	222	55	12	40
Control de proceso	17	23	5	19	20	4	9	3	0	9	24	3	14
Purificación	46	94	16	51	87	14	31	9	1	10	73	10	52
ADN recombinante	58	87	16	44	80	17	33	15	4	28	70	17	52
Síntesis de genes	8	11	3	4	11	22	3	3	3	4	13	3	8
Purificación en gran escala	35	73	10	36	60	8	26	6	1	16	60	7	35
Separación	45	79	12	43	74	11	31	8	2	17	66	9	45
Secuenciamiento	22	32	3	22	28	6	13	4	1	10	29	4	15
Síntesis	27	45	5	33	41	8	14	3	0	15	39	4	26
TOTAL U\$S	110	181	34	88	178	31	66	27	8	42	140	25	106

AG = agricultura; PB = productos biológicos; BM biomasa; PQ = productos químicos; DG = diagnóstico; EN = energía; PA = procesamiento de alimentos; CO = combustibles; MN = minerales; PS = pesticidas; PF = productos farmacéuticos; PD = procesamiento de desechos tóxicos; VT = veterinaria.

Fuente: Riggs, 1985, presentado por de Janvry, 1987.

D. La participación de organizaciones de productores y organismos no gubernamentales en la generación y transferencia de tecnología

La modernización y el desarrollo han dado a la tecnología una importancia cada vez mayor en el proceso de producción y toma de decisiones en los ámbitos público y privado. En general, a medida que disminuye la disponibilidad de nuevas tierras, el cambio tecnológico se transforma en la única alternativa para aumentar la producción. Además, el uso cada vez mayor de tecnologías no neutrales en cuanto a sus efectos sobre la distribución del ingreso ha hecho que, para ciertos intereses sectoriales específicos, sea cada vez más importante afecta la dirección e intensidad del proceso de cambio tecnológico.

Esta tendencia, se ha visto acompañada por el desarrollo y consolidación de organizaciones corporativas de productores, agrícolas y, más recientemente, de fundaciones no gubernamentales de investigación, que actúan como actores importantes en el proceso de investigación y desarrollo agrícola. Las organizaciones de productores son importantes en los casos en que prevalecen las estructuras homogéneas de producción (en términos de tipos de finca y concentración geográfica de la producción) y en los cuales el potencial tecnológico ya existe.

Las asociaciones de agricultores del arroz y la caña de azúcar en Colombia, son buenos ejemplos de la manera en que los grupos de productores propician una participación cada vez mayor en el desarrollo de tecnología.

En el caso del arroz, la participación de la Federación Nacional de Arroceros (FEDEARROZ) en las actividades de investigación y desarrollo, se remonta a la década de 1950, pero no es sino hasta que el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) inicia sus actividades arroceras en 1970 y crea un importante potencial tecnológico que establece el triángulo operativo ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) -FEDEARROZ-CIAT, responsable del desarrollo tecnológico de la producción arroceras de Colombia en los últimos años. La iniciativa en cuanto a nuevas áreas de trabajo y responsabilidades de ejecución, fueron gradualmente transferidas a FEDEARROZ, a medida que esta entidad consolidaba y desarrollaba su capacidad técnica. Después que el CIAR inició sus actividades arroceras al principio de la década de 1970 y apareció un sustancial "potencial tecnológico" a ser explotado, la participación directa de FEDEARROZ en sociedad triangular con el CIAT y el ICA, cobró importancia crítica. El caso de la caña de azúcar, presenta una situación diferente, pues la asociación cañera (compuesta principalmente por los propietarios de los ingenios azucareros) creó un centro de investigaciones independiente, pero vinculado con el sistema público, mediante la participación de representantes del Gobierno en su Junta Directiva. Este Centro

de Investigación de la Caña de Azúcar (CENICAÑA), tiene actualmente la responsabilidad formal de realizar toda investigación que se haga en el país sobre ese producto (Samper, 1982).

La influencia de las organizaciones de agricultores, va mucho más allá de lo que podría esperarse, de simples casos de participación directa en actividades de investigación. A medida que se consolidan sus capacidades institucionales y técnicas, desempeñan un papel cada vez más importante en el establecimiento de los programas de investigación de las instituciones públicas (productos lácteos, soya, maíz y aceite de palma en Ecuador) y en el financiamiento de investigaciones (Comisión Nacional del Maíz y Fondo Nacional del Algodón, en el Perú; trigo y cacao en Colombia; tomates industriales en la República Dominicana y Panamá; y el Patronato de Sonora, en México, que abarca una diversidad de productos) (Barsky, 1985; ISNAR, 1983; Paz Silva y Puigño, 1985).

La intervención de las organizaciones de productores en la adaptación y disseminación de tecnología, también es cada vez más significativa; en algunos casos llegan a asumir virtualmente el papel de los sistemas públicos de extensión, mediante el desarrollo de sus propios mecanismos de asistencia técnica. Sobre la base del modelo desarrollado por los Consorcios Franceses Pro Experimentación de la Tecnología Agrícola (CETA), los grupos CREA (Consorcios Regionales de Experimentación Agropecuaria) de la Argentina, sirven como ejemplo de esta tendencia. Establecido a finales de la década de 1950, el modelo CREA, a través del cual productores individuales se reúnen para intercambiar información tecnológica y controlar su propia asistencia técnica, se extendió rápidamente durante la década siguiente y cobró fuerza de manera particular en la década de 1970. A principios de los años ochenta, había en Argentina aproximadamente 150 grupos, con un total de más de 1500 miembros individuales. El modelo se ha extendido desde entonces a otros países del Con Sur, especialmente en Chile y Uruguay y hay indicios de iniciativas similares en otros países de la región (Martínez, 1985).

Otro acontecimiento institucional de importancia es el establecimiento de las fundaciones de investigación y desarrollo; al respecto es necesario distinguir entre las que son directamente responsables de realizar las investigaciones y las que sólo financian investigaciones que realizan otras organizaciones de investigación, públicas o privadas.

La Fundación Servicio para el Agricultor (FUSAGRI) y FUNDESOL, de Venezuela, la Fundación Hondureña de Investigación Agropecuaria (FHIA) y la Fundación Chile, son casos que corresponden al primer tipo. Aunque cada una de ellas responde a una situación particular, todas fueron creadas para movilizar el

conocimiento tecnológico disponible hacia la resolución de problemas, con una estructura administrativa no burocrática de gran flexibilidad. Aunque la investigación aplicada, es la actividad principal, todas cuentan con programas de transferencia muy fuertes y en el caso de la Fundación Chile, se llega a abarcar incluso el diseño y ejecución de proyectos agroindustriales para explotar potenciales de producción u oportunidades de mercados concretos. Las fundaciones que financian investigaciones, son más recientes y se encuentran aún en la etapa de desarrollo. La Fundación Dominicana de Investigación Agropecuaria en la República Dominicana y la FUNDAGRO de Ecuador, pertenecen a este grupo. Aún, cuando en la mayoría de los casos, estas fundaciones se desarrollaron como respuesta a iniciativas de donantes externos interesados en contar con alternativas de apoyo a las instituciones públicas de investigación, éstas aún deben consolidar sus aspectos funcionales y demostrar su viabilidad financiera en el largo plazo. La mayoría depende financieramente de asignaciones provenientes de fuentes externas (en especial USAID).

Ya sea que realizan las actividades de investigación y desarrollo directamente o se limiten a financiar investigaciones, las fundaciones son importantes porque representan una contribución neta a la capacidad de investigación de los países, así como una forma de ampliar la base de apoyo de la investigación.

Potencialmente, pueden llenar dos nichos críticos en el proceso de generación y transferencia de tecnología. El primero, es la necesidad de vincular la generación de tecnología con la etapa de su utilización. Las instituciones públicas, en su mayoría no han podido cumplir eficientemente con esa función; esto es particularmente importante para los cultivos agroindustriales, pero también se ha demostrado que es una función crítica en situaciones relacionadas con los cultivos alimenticios, tal como lo han puesto de relieve, entre otras, algunas experiencias de FUSAGRI en desarrollo regional. En segundo lugar, constituyen un "banco" institucional de recursos del sector privado para el fomento de la investigación. Cada vez más, se concibe a la tecnología mejorada como aporte crítico para el desarrollo agrícola, aunque en la mayoría de los casos el sector privado doméstico carece de las dimensiones económicas necesarias para emprender las actividades de investigación y desarrollo requeridas; por otra parte, en razón de su imagen burocrática de poca eficiencia gerencial, las organizaciones del sector público no constituyen una opción atractiva en calidad de receptores directos del financiamiento proveniente del sector privado. En este contexto, las fundaciones de investigación podrían surgir como base ideal para el desarrollo y el control de la ejecución de proyectos, mientras la investigación en sí se lleve a cabo en centros del sector público, universidades u otras instituciones de investigación, según resulte más apropiado con respecto al tema de que se trate.

E. El desarrollo de mercados de insumos tecnológicos

La modernización agrícola implica una modificación sustancial de los incentivos de mercado para la participación privada en el campo de la generación y transferencia de tecnología. Lo más importante en este sentido es la apertura y ensanchamiento de los mercados de insumos tecnológicos, los cuales no existían antes o eran muy limitados. Hay diversos factores que tienen que determinar este fenómeno y que están interrelacionados. El primero, es la tendencia de las semillas, los productos agroquímicos y la maquinaria que adquieren mayor importancia como fuentes de incremento de la producción frente a las prácticas agroquímicas. Otro factor es el rápido crecimiento de la agricultura comercial en relación con el sector tradicional, probablemente en razón de su acceso más fácil a los insumos institucionales, tales como el crédito y la asistencia técnica. Junto con el crecimiento del sector comercial, la modernización también conlleva el desarrollo de la infraestructura de comunicaciones y servicios requerida para trasladar los nuevos insumos hasta la explotación, lo cual, a su vez, contribuye aún más a la expansión de los mercados de los respectivos productos.

Los incentivos de mercado para la participación privada en actividades de investigación y desarrollo se derivan del crecimiento del mercado y la reducción de los costos de distribución de los insumos, factores ambos que tienden a reducir los períodos de recuperación de las inversiones en investigación y desarrollo y, consecuentemente, a hacerlas más rentables. Un factor complementario que refuerza el impacto de estas tendencias es la mayor posibilidad de proteger la propiedad de las tecnologías generadas, que surge de la adopción en diversos países de leyes para la protección de los derechos de quienes se dedican al mejoramiento de variedades de plantas. Estas leyes afectan principalmente lo referido a semillas, mientras que en lo referente a agroquímicos, maquinaria y productos veterinarios se aplican las leyes de patentes de invención que regulan el sector industrial y farmacéutico. En tales circunstancias, las industrias de semillas, agroquímicos, fertilizantes y productos veterinarios, que cuentan con programas dinámicos de investigación y desarrollo, han crecido rápidamente.

Esto no es nuevo, ni exclusivo de la experiencia latinoamericana. La evolución de la experiencia de los Estados Unidos muestra una tendencia similar en su cambio desde un sistema básicamente público y activado por medio de la creación de instituciones de enseñanza superior, bajo el "Land Grant System", hasta la situación actual, en la cual aproximadamente la mitad de todos los gastos hechos en investigación agrícola son realizados por empresas privadas.

En América Latina y probablemente en otras regiones menos desarrolladas, este proceso ha ido más allá de lo que estaría justificado por las condiciones de la modernización regional y nacional, así como por las condiciones de desarrollo. Esto se debe en gran parte a la importancia cada vez mayor de las compañías multinacionales que operan en esos campos. El carácter multinacional de estas empresas ha reducido algunas de las restricciones del mercado, ya que el conocimiento tecnológico y las innovaciones desarrolladas en un país pueden ser utilizados en otro y, por lo tanto, sus inserciones en investigación y desarrollo pueden distribuirse en un área de aplicación de la tecnología resultante mucho mayor (Trigo y Piñeiro, 1981).

Otro mecanismo importante para el desarrollo de las actividades de generación y transferencia de tecnología es el de los complejos agrindustriales que normalmente se dedican a los cultivos industriales y a productos de alto valor agregado. En muchos casos estas empresas montan sus propias unidades de investigación y desarrollo y sus sistemas de asistencia técnica, para asegurarse un aprovisionamiento continuo de materia prima, acorde con las especificaciones de sus procesos de producción industrial y/o de sus mercados (de Janvry et al, 1987). Puede mencionarse una serie de casos importantes de este tipo de participación del sector privado: la industria de productos lácteos de Argentina, país en el cual las grandes cooperativas (SACOR) y algunas empresas privadas como "La Sarenfísima" han asumido casi todas las funciones de investigación y desarrollo, incluidas las de asistencia técnica a los granjeros; en Venezuela sucede lo mismo con PROTINAL, una industria de alimentos para animales que ha tomado a su cargo el desarrollo de variedades de sorgo y el grupo POLAR (de procesamiento del maíz), que han creado su propia estación experimental para el desarrollo de variedades de soja y maíz. En ambos casos los esfuerzos que se hicieron inicialmente en investigación y desarrollo condujeron a la creación de compañías productoras de semillas para vender los productos que inicialmente se desarrollaron, con el fin de satisfacer las necesidades internas de materia prima. Los casos de las legumbres y las fresas en México son también importantes; sin embargo, en estos casos la investigación y el desarrollo están incluidos en las actividades de las corporaciones transnacionales involucradas en la exportación de productos frescos o congelados al mercado estadounidense. Ese es también el caso de varias iniciativas más recientes en cuanto a la piña y otras frutas en Centroamérica, que se han desarrollado como parte de la Iniciativa de la Cuenca del Caribe, programa de promoción del Gobierno de los Estados Unidos de América para facilitar las exportaciones de esa región a los mercados estadounidenses. Puede esperarse que esta forma de participación aumente sustantivamente, a medida que aumenta el porcentaje de producción agrícola que debe procesarse antes de llegar a su mercado de destino

y conforme se identifican los esfuerzos que se hacen por diversificar las exportaciones agrícolas y aumentar su valor agregado.

F. Las relaciones sector público-sector privado y las nuevas alternativas de financiamiento

Los cambios institucionales que se han producido en los últimos tiempos abren nuevas posibilidades de financiamiento para las actividades de investigación y desarrollo. Estas alternativas son importantes ya que, frente a la crisis de la deuda, establecer nuevas fuentes de recursos para el proceso de generación y transferencia de tecnología, representa, probablemente, una de las únicas formas de mitigar el impacto de la crisis presupuestaria en las instituciones públicas de investigación. Por otra parte, también permiten ampliar la base de apoyo y liberar recursos públicos para su utilización en actividades con externalidades en todo el sistema agrícola, al tiempo que permiten vincular más estrechamente al financiamiento de la investigación a quienes se benefician de la misma.

El establecimiento de un vínculo entre el sector público y el sector privado no es, sin embargo, una tarea fácil. En muchos países no hay una tradición de interacción y trabajo conjunto entre ambos sectores y faltan mecanismos institucionales para establecer tal cooperación. Como resultado, el sector privado a menudo encuentra obstáculos para financiar proyectos específicos en instituciones públicas de investigación. A su vez, los científicos del sector público se encuentran muchas veces inhibidos de participar en investigaciones del sector privado y en el desarrollo de apotes modernos. El ritmo del cambio en este campo ha sido muy lento, en parte porque hay una larga tradición de suspicacia, pero también porque las empresas privadas en el mundo en desarrollo no han estado tradicionalmente dispuestas a gastar en investigación y desarrollo. Hasta cierto punto, esto se debe al dominio en mucho campos de las corporaciones transnacionales (CTNs) y al hecho de que éstas desarrollan sus investigaciones centralizadamente en sus casas matrices o como parte de sus propias redes, sin mayor vinculación con los mercados y condiciones de países determinados. Por su parte, las compañías locales carecen de experiencia y en muchos casos de capacidad para traducir y aprovechar los resultados de la investigación en actividades de producción.

La transferencia directa de tecnología del extranjero, también ha tendido a limitar la innovación en este campo. En muchos países se han emprendido ya importantes iniciativas para comenzar a desarrollar los vínculos de financiamiento entre el sector público y el privado. Un ejemplo es el caso de las asociaciones de productores y las fundaciones de investigación mencionadas anteriormente. Sin embargo, se necesitan mecanismos más complejos para responder a las nuevas

características de patentabilidad y apropiación privada de la tecnología agrícola. Estos mecanismos deben incluir una mayor flexibilidad legal y administrativa para permitir a las instituciones públicas captar y utilizar las ganancias económicas derivadas de las ventas de productos o de la explotación de las patentes. En Argentina se han realizado importantes avances en este campo con la introducción, por parte del INTA, de un sistema de asociaciones ("joint ventures") con el sector privado, mediante el cual las empresas locales pueden recurrir a su capacidad en investigación y desarrollo. Este sistema permite, asimismo, fortalecer la situación presupuestaria de la institución y también que sus científicos se beneficien por lo menos con una parte del valor comercial de sus investigaciones (Moscardi, 1988).

El tema de las patentes y de los derechos de propiedad intelectual es un área de creciente importancia, particularmente en lo que hace el aprovechamiento de las nuevas técnicas biotecnológicas. En los países desarrollados el patrón operativo prevaleciente en cuanto al desarrollo de las biotecnologías es la colaboración entre sector público y privado; el número de emprendimientos conjuntos está creciendo rápidamente como base para un sustancial flujo de recursos desde las empresas privadas hacia las universidades y los centros de investigación especializados del sector público. Un factor estratégico y determinante para esta tendencia ha sido la existencia de leyes y reglamentaciones de patentes que permiten proteger el uso de los posibles resultados. En los países en vías de desarrollo lo más frecuente es que éstas no existan o que estén desactualizadas. Esta es un área de trabajo prioritario si es que se pretende evitar que se siga ampliando la brecha ya existente y que se pierdan posibilidades concretas de movilizar importantes fuentes de recursos para la investigación y desarrollo en el campo agropecuario.

La importancia de una mayor cooperación entre los sectores público y privado va más allá del tema del financiamiento; tendrá también gran impacto en las capacidades de los países para explotar los potenciales de los nuevos descubrimientos científicos, particularmente las biotecnologías, en los campos de los insumos agrícolas y las nuevas oportunidades de mercado que tienen que ver con los esfuerzos de diversificación de las exportaciones.

En muchos países, especialmente los más pequeños las CTNs controlan de hecho las industrias de insumos; las empresas locales son meramente distribuidoras de productos de dichas multinacionales. En ese marco, la transición a la biotecnología podría no conllevar un gran cambio. Sin semillas, productos químicos y fertilizantes, difícilmente podrán mantener una mínima competitividad, a menos que la capacidad de investigación y desarrollo del sector público pueda utilizarse para apoyar actividades en los mercados locales y regionales (de Janvry et al, 1987; IICA, 1987).

Un efectivo apoyo de investigación y desarrollo es también clave respecto a nuevas opciones de mercado. Muchas oportunidades de esta naturaleza ya existen; podrían ser identificadas y hacerse más accesibles por acción de las instituciones públicas. Sin una adecuada cooperación entre el sector público y el privado que asegure el sustituto tecnológico requerido, muchas de estas oportunidades se perderán o sólo serán aprovechadas por las corporaciones multinacionales que cuentan con los esfuerzos de investigación y desarrollo necesarios. De ese modo, los países en vías de desarrollo perderán la oportunidad de acceso a fondos privados que permitirán consolidar la capacidad local para la innovación tecnológica, la cual constituye un elemento crítico de sustento para cualquier estrategia de desarrollo agrícola.

G. La privatización del conocimiento

La importancia cada vez mayor de la biotecnología como una de las fuerzas dominantes en el paradigma científico prevaeciente y la creciente participación del sector privado en las actividades de investigación y desarrollo, tienen consecuencias importantes para el libre flujo del conocimiento científico y la organización de la actividad científica. A medida que el desarrollo de información técnica con valor comercial se acerca a las actividades de investigación básica, la tradicional dicotomía entre la investigación básica y la aplicada se altera significativamente y sucede lo mismo con la naturaleza y estructura de las conexiones que permiten el flujo de la información científica. Además, la posibilidad cada vez más amplia de patentar los resultados de la investigación, implica que una parte cada vez mayor del conocimiento científico que se genera habrá de retirarse paulatinamente del dominio público.

Estas tendencias tienen implicaciones importantes para las instituciones tecnológicas en los países en vías de desarrollo. En un tiempo, estas instituciones recurrieron a las universidades en los países desarrollados (de manera especial a las de "Land Grant System" de los Estados Unidos) y a los Centros internacionales de investigación agrícola, en búsqueda de resultados de la investigación estratégica y básica. En el futuro enfrentarán de manera creciente una situación en la cual la información que necesitan está controlada por empresas privadas o provendrá de laboratorios científicos con relaciones exclusivas con la industria privada, en los cuales la información está protegida por patentes o sujeta a las prácticas de "secreto industrial", en vista del potencial valor comercial de las tecnologías que podrían resultar. Los países en vías de desarrollo no tienen relaciones importantes con estas compañías, ni cuentan con fácil acceso a ellas. Este nuevo "complejo académico-industrial" representa un cambio significativo en la estructura organizativa de los

sistemas de ciencias agrícolas y de generación de tecnología del mundo en vías de desarrollo (Kenney, 1986). Realmente podría decirse que la lógica misma en la naturaleza institucional de estas entidades de investigación se ve sustancialmente modificada. En las nuevas circunstancias, es decir, sin tener fácil y libre acceso a la información científica básica y estratégica, no queda claro cómo las instituciones nacionales de investigación agrícola diseñadas como "convertidores tecnológicos" para adaptar las tecnologías disponibles internacionalmente a las condiciones locales, podrían continuar cumpliendo con sus funciones. Moscardi (1988) cita dos problemas directos a los que se tendrá que hacer frente: (i) un acceso más bien lento y cada vez más costoso a los nuevos conocimientos y tecnologías específicas; (ii) el sesgo de nuevas tecnologías en términos de uso de factores y su relevancia para las condiciones locales. Esto último es de especial importancia e impacto para las regiones tropicales y subtropicales (Moscardi, 1988).

IV. ALGUNOS COMENTARIOS FINALES

Las organizaciones nacionales de investigación han constituido, a lo largo de las últimas tres décadas, la base de los sistemas nacionales de generación y transferencia de tecnología y como tales, han estado en el centro de un exitoso esfuerzo tecnológico que contribuyó, de manera importante, al desarrollo agropecuario y el crecimiento económico de la región.

Gran parte de su éxito se ha debido, sin duda, a que en su creación fueron una respuesta apropiada a las condiciones y necesidades imperantes en los países de América Latina y el Caribe en esos momentos. Desde entonces se ha sucedido un conjunto importante de transformaciones en las sociedades latinoamericanas. En parte, incluso, algunos de estos cambios son resultantes directos del propio éxito de las instituciones de investigación, en generar la base de conocimientos tecnológicos requeridos para el desarrollo agropecuario.

La modernización agropecuaria y el advenimiento de la biotecnología conforman un nuevo marco de referencia en el cual, las instituciones públicas ya no son las únicas proveedoras de conocimientos tecnológicos, sino que comparten el escenario con un amplio y cada vez mayor número de opciones, particularmente de origen privado.

Estos elementos ponen en evidencia la necesidad de revisar el modelo institucional prevaeciente y de introducir en él cambios y ajustes, de tal manera que pueda continuar cumpliendo con las exigencias de cada sociedad en cuanto a las innovaciones tecnológicas agrícolas. Estos cambios implicarán una redefinición

del alcance de las políticas tecnológicas agrícolas y del papel que las instituciones del sector público deberían jugar en el nuevo contexto. También existe la necesidad de desarrollar mecanismos específicos que hagan frente a temas tales como las interacciones entre los sectores público y privado y los efectos de la biotecnología en la actividad de los sistemas nacionales. Es importante destacar que, aunque las organizaciones públicas de investigación pudieran haber perdido el cuasi-monopolio que mantenían en períodos anteriores, aún constituyen un punto focal de las ciencias agrícolas y de la capacidad tecnológica nacional y continuarán desempeñando un papel clave y estratégico en el proceso de cambio tecnológico. Se trata de saber cómo adaptar el modelo, de manera que se puedan explotar las oportunidades que conlleva el proceso de modernización y la diversidad de nuevos participante, mientras se retiene la capacidad de orientar la investigación hacia las prioridades del desarrollo nacional y se mantiene un grado razonable de control social sobre el proceso de innovación.

A nivel global, los sistemas nacionales de investigación y transferencia de tecnología evolucionarán hacia alcances sectoriales mucho más amplios, como resultado de la mayor y más explícita complementariedad entre los procesos agrobiológicos y agroindustriales alrededor de insumos y productos. Esto, conjuntamente con la mayor diversidad de actores resalta la necesidad de revisar la naturaleza jurídica de las instituciones públicas e incorporar nuevas figuras que combinen características tanto del ámbito público como del privado, de manera de reflejar dicha diversidad y aprovechar mejor las oportunidades que ofrece la aparición de nuevas y múltiples fuentes de financiamiento.

A nivel de las organizaciones propiamente dichas, será necesario conciliar tendencias en alguna medida contrapuestas. Por una parte, las tendencias descritas demandarán estructuras más descentralizadas, ya sea por productos o regiones dentro de esquemas que permitan una mayor participación de los usuarios de la tecnología, tanto en la identificación de prioridades y asignación de recursos, como en la propia implementación de las actividades.

Por otra parte, los avances en el campo científico apuntan a una organización por disciplina más que por productos y un mayor énfasis en las ciencias básicas, en la conformación de la planta de investigadores.

Este documento ha pretendido adelantar una consideración inicial acerca de cómo la evolución de algunos aspectos importantes ha afectado y afectará en el futuro, la naturaleza del modelo institucional; se han discutido algunos de los cambios que ya están ocurriendo y hemos especulado acerca de otros que pueden anticiparse pero aún no se concretan. El tratamiento ha pretendido en lo posible,

recoger experiencias específicas, pero el análisis de los temas ha sido a nivel general. La discusión de situaciones y opciones específicas requerirá, naturalmente, de la consideración detenida de las características particulares de cada país.

V. BIBLIOGRAFIA

- Barsky, O. 1985.** El sector privado en los cambios tecnológicos del agro ecuatoriano. Quito, Ecuador, FLACSO.
- Bell, C.; Hazell, P.; Slade, R. 1982.** Project evaluation in regional perspective. Baltimore, John Hopkins University Press. s.p.
- Buttel, F. H. 1986.** Biotechnology and the future of agricultural research and development in Latin América and the Caribbean. En Seminario Internacional sobre Temas Prioritarios y Mecanismos de Cooperación en Investigación Agropecuaria en América Latina y el Caribe. Cali, Colombia., CIAT.
- ; **Kenney, M.; Kloppenburg, Junior. J. 1985.** From green revolution to biorevolution; some observations on the changing technological bases of economic transformation in the third world. *Economic Development and Cultural Change.* 24 (1).
- Gutierrez, M. 1985.** Las funciones del sector público en el mejoramiento genético de los principales cultivos de la región pampeana en Argentina. PROA-GRO, Documento Nº 3, ISNAR, La Haya, Holanda.
- Hayami, Y., Ruttan, V. 1985.** Agricultural development: and international perspective. Baltimore John Hopkins University Press.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperacion para la Agricultura). C.R. 1987.** Innovación tecnológica para la agricultura en Latinoamérica y el Caribe: problemas, oportunidades y temas. En Reactivación de la Agricultura: Una Estrategia para el Desarrollo. Novena Conferencia Interamericana de Ministros de Agricultura. San José - Costa Rica.
- ISNAR (International Service for National Agricultural Research). Holanda. 1985** Serving national agricultural research systems: Lessons from country experiences, 1980-84. La Haya.
- ; 1984. Considerations for the development of national agricultural research capacities in support of agricultural development. La Haya.
- ; 1989. The decentralization process in the Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Argentina. Report to the Council of The Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Argentina. La Haya.
- ; 1983. El sistema de investigación en la República Dominicana. La Haya.

- Jain, H. K. 1989.** Organization and structure in national agricultural research systems. La Haya, Holanda ISNAR.
- Janvry, A. de; Runsten, D.; Sadoulet, E. 1987.** Tecnological innovations in latin american agriculture. Program Paper Series N° 4. San José, IICA.
- Kenney, M. 1986.** Biotechnology: the university-industrial complex. New Haven, Yale University press.
- Kloppenborg, J. Junior.; Otero, G. 1985.** Social impacts of biotechnology in the U.S. and the third wold. En Taller de Planificación sobre Biotecnología y Sistemas Alimentarios en Latinoamérica. San Diego, Universidad de California, Centro de Estudios Estadounidense-Mexicanos.
- Levins, r.; Lewontin, R. 1985.** The political economy of the agricultural research. In Seminario sobre Políticas Comerciales y de Precios en la Agricultura Latinoamericana. Cartagena, Colombia.
- Martinez, R. 1985.** Los consorcios rurales de experimentación agrícola: evolución e impacto. La Haya, Holanda, ISNAR (PROAGRO, Documento N° 2).
- Moscardi, E. 1988.** Reflexiones acerca de rubros para la investigación agrícola en América Latina y el Caribe frente a algunos factores que pueden limitar su contribución. En Seminario de Alto Nivel sobre Políticas y Movilización de Recursos para la Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe, Montevideo.
- Paz, Silva, L.; Puiggnó, P. 1985.** Potencial y posibilidades de la investigación y extensión agropecuaria privada. Lima, Perú.
- Piñeiro, M. 1985.** Agricultural research in the private sector: issues and analytical perspectives. PROAGRO. Documento N° 1, ISNAR, La Haya, Holanda.
-----; The development of the private sector in agricultural research: implications for public research institutions. PROAGRO, Documento N° 10, ISNAR, La Haya, Holanda.
-----; **Trigo, E. 1985.** Agricultural research in the public sector of Latin America: problems and perspectives. Documento de Trabajo N° 1, La Haya, Holanda ISNAR.
- Riggs, L. A. 1985.** The biotechnology industry in California and the U.S.: characteristics and progress. In Planning Workshop: Biotechnology and Food

Systems in Latin América (1985, San Diego). San Diego, University of California.

- Roca, W. M.; Amesquita, M. C.; Villalobos, V. M. 1986. Estado actual y perspectivas de la biotecnología agrícola en América Latina y el Caribe. Encuesta 1986. Seminario Internacional sobre temas prioritarios y mecanismos de cooperación en investigación agropecuaria en América Latina y el Caribe. Cali, Colombia CIAT.**
- Ruttan, V. W.; Pray, C. E. 1987. Policy for agricultural research. Policy for agricultural research. Wetview special studies in agriculture science and policy. Colorado. E.E.U.U.**
- Samper, A. 1982. La investigación privada en Colombia, Cali, Colombia, CENICA-ÑA.**
- Scobie, G. M. 1987. Partners in research. The CGIAR in Latin América. Washington, D. C., Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) (Study Paper N°24). p. 201-205.**
- Trigo, E. J. 1986. Agricultural research organization in the development world: diversity and evolution. Documento de Trabajo N°4. La Haya, Holanda ISNAR.**
- ; 1989. La participación del sector privado en la investigación agropecuaria: Notas y Comentarios. IICA. San José, Costa Rica.
- ; Piñeiro, M. 1981. The dynamics of agricultural research organizations in Latin America. Food Policy 6:2-10.
- ; Piñeiro, M.; Ardilla, J. 1982. Organización de la investigación agropecuaria en América Latina. Reflexiones e instrumentos para su análisis. San José, Costa Rica IICA.
- ; Piñeiro, M.; Sabato, J. F. 1983. La cuestión tecnológica y la organización de la investigación agropecuaria en América Latina: Desarrollo Económico 23 (89).

EXPERIENCIA DEL B.I.D. SOBRE PROYECTOS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO AGROPECUARIO

Resultados preliminares de cuatro evaluaciones ex-post

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO
OFICINA DE EVALUACION DE LAS OPERACIONES**

RESUMEN

El tema central es la evaluación de cuatro proyectos vinculados con la investigación y la extensión agropecuaria que, financiados con préstamos del BID, fueron ejecutados en Jamaica, Honduras, Bolivia y Paraguay. Inicialmente se describen las principales características y los objetivos de los proyectos, a fin de ubicar los resultados de la evaluación en su contexto. Se pasa luego a la ejecución de los proyectos y algunos problemas relacionados. A continuación se presenta el impacto logrado hasta la fecha para llegar, finalmente, a las conclusiones y recomendaciones principales que surgen de los informes respectivos. La experiencia sugiere que el resultado del proyecto se relaciona con la garantía de obtención de recursos, la factibilidad del objetivo fijado, la habilidad para integrar investigación y extensión y la capacidad para retener al personal profesional mediante salarios y estabilidad adecuados. En síntesis, las consideraciones económicas constituyen motivos fundamentales para el diseño de programas de investigación y extensión. Cuando no se tienen en cuenta desde el principio, existe un gran riesgo de que la investigación resulte irrelevante o caiga en temas sin importancia y que la extensión sea ineficaz.

SUMMARY

The subject of this paper is the evaluation of four agricultural research and extension projects carried out in Jamaica, Honduras, Bolivia and Paraguay with financing by the I.D.B. To put the evaluation into context, initially the projects' main characteristics and objectives are described. Then the execution and related problems are outlined. The impact to date is recorded and, finally, the main conclusions and recommendations rising from the respective reports are reached. The experience suggests that the outcome of a project is related to the certainty of the resource allocation, the feasibility of the present objective, the skillful integration of research and extension, and the capability to retain the professional

personnel by adequate salaries and stability. In short, economic considerations are fundamental in designing research and extension programs. When these are not taken into account from the very beginning, chances are great that research may be irrelevant or focused on minor topics and extension, ineffective.

I. INTRODUCCION

La Oficina de Evaluación de las Operaciones del Inter-American Development Bank (B.I.D. Banco Interamericano de Desarrollo) es responsable de la revisión de la ejecución y evaluación del impacto de proyectos terminados en los principales sectores donde el Banco efectuará préstamos. Tanto los análisis detallados como las revisiones superficiales se realizaron a fin de producir un resumen sobre la experiencia y las orientaciones del Banco, para futuros préstamos al sector. En la actualidad la Oficina está realizando la revisión del sector de investigación y extensión agropecuaria. El siguiente informe intenta presentar algunos de los resultados principales de cuatro casos de estudio detallados, que recientemente se completaron como parte de esta evaluación. Las consideraciones que se expresan en este trabajo reflejan los resultados de los estudios individuales y el Banco no los respaldan necesariamente como una totalidad.

La elección de los cuatro proyectos se realizó debido a la diversidad regional de éstos y a su condición de casos representativos de proyectos más problemáticos a los cuales el Banco otorgara financiación durante la década del setenta y comienzos de la del ochenta. Los proyectos se llevaron a cabo en los siguientes países: Jamaica, Honduras, Bolivia y Paraguay. Se hace una descripción breve en el anexo.

Este trabajo está organizado según las siguientes líneas generales. Primero, se describen las principales características de los proyectos y los objetivos que persiguen, a fin de ubicar los resultados de la evaluación en su contexto. Después se menciona la ejecución del proyecto y algunos problemas relacionados con ésta. Se presenta la evaluación del impacto del proyecto hasta la fecha, con estimaciones, en algunos casos, del aparente retorno ex-post sobre las inversiones. Por último, se analizan las conclusiones y recomendaciones principales que surgen de estos informes y cómo se relacionan con el proyecto de producción sostenida.

II. DISEÑO DEL PROGRAMA

A. Objetivos originales

Tres de los cuatro proyectos en revisión, en Honduras, Bolivia y Paraguay tenían por objeto sobre todo la investigación agropecuaria, mientras el cuarto, en Jamaica, se refería totalmente a ésta. Todos los proyectos se diseñaron para aumentar la productividad agropecuaria mediante la provisión de ayuda a la agencia de investigación del estado, en general, el Ministerio de Agricultura, a fin

de mejorar la calidad y cantidad de sus instalaciones para investigación y de su personal. Un mejor control de calidad de semillas producidas internamente, el mejoramiento de la productividad ganadera y el aumento de las prácticas de conservación del suelo constituyeron los objetivos relacionados con el objetivo principal. Las inversiones más importantes se realizaron en edificios y equipos con considerables gastos, si bien menores en términos de moneda estadounidense, para capacitación, tanto en el exterior para el personal de investigación de nivel senior, como en el país para otros, como agentes de extensión. Los acuerdos sobre cooperación técnica paralela, diseñados para financiar consultorías de expertos en temas específicos, constituyeron también un rasgo común de los programas.

B. Contexto económico e institucional

En varios casos existía una disparidad entre los programas y el ambiente económico e institucional más amplio. Por ejemplo los ministerios de agricultura -como en Honduras- tenían una capacidad limitada para realizar el análisis de política económica sectorial y, al mismo tiempo, tenían poco contacto formal con los respectivos ministerios de finanzas. Como resultado, llegamos a la conclusión de que las decisiones adoptadas sobre política fiscal y monetaria no siempre tenían en cuenta las repercusiones posibles en el campo agropecuario. Esto, a su vez, aumenta el riesgo de adopción de nuevas tecnologías. Por ejemplo, el subsidio a la importación de trigo durante los primeros años de un proyecto (Bolivia) influyó de manera desfavorable sobre los pequeños productores, debido a que redujo la demanda de trigo cultivado internamente, así como la de sustitutos de trigo que el programa tenía por objeto mejorar. En otros lugares (Paraguay y Jamaica), el sistema de apoyo institucional para la investigación agropecuaria estaba fragmentado con actividades distribuidas entre muchos consejos de investigación sobre productos (Jamaica) o era relativamente pequeño, con pocas organizaciones de productores y muy pocos empleados públicos con capacitación superior.

C. Rasgos administrativos

Se llegó a la conclusión de que la planificación para ejecución de los proyectos ejercía una influencia significativa si existía una buena dirección de proyectos y se completaban puntualmente. Quizás el más ambiciosos de los cuatro proyectos -el de Bolivia-, produjo cambios importantes en la agencia ejecutante, en tres áreas al mismo tiempo: presupuesto, personal y actividades técnicas. Durante el proyecto se seleccionó personal para duplicarlo, mientras que los incrementos de capital se encontraban en el orden del 200% por año en términos reales, pero en el área de

gastos de capital, los incrementos se encontraban en alrededor del 2000% por año. Estas actividades de construcción e infraestructura se encontraban fuera de la función de investigación básica de la agencia ejecutante y se llevarían a cabo en varias regiones del país, geográficamente distintas. La agencia ejecutante, en su totalidad, constaba de sólo cinco profesionales, uno de los cuales era responsable de la supervisión en el lugar de todos estos trabajos. Debido a estos factores, en parte y también a la dramática situación económica del país durante los años ochenta, se demoró un año la iniciación del proyecto y más de cuatro el desembolso final.

También se experimentaron dificultades cuando las actividades de investigación y extensión eran parte de una actividad de desarrollo agropecuario más amplia, que incluía varios subproyectos (Paraguay). Estos proyectos de desarrollo agropecuario integrado plantearon exigencias considerables a la limitada capacidad de dirección de la agencia ejecutante, para coordinar los diferentes componentes. Si se hubiera tratado de proyectos separados, la carga administrativa habría resultado menor y su ejecución, más directa.

Asimismo, los establecimientos de investigación existentes, que constaban de unidades de investigación inconexas sobre cultivos específicos, se consideraban un impedimento para alcanzar los objetivos del proyecto. Donde se presentaba esta situación (Jamaica) el diseño del proyecto incluía disposiciones relativas a la reforma y fortalecimiento institucional. No obstante, no existía ninguna exigencia específica para reformar las estructuras salariales, conducentes así a una pérdida del personal cualificado que se necesita para llevar a cabo los objetivos de mejoramiento institucional más importantes.

D. Diseño de la investigación

Todos los programas se diseñaron para mantener actividades de investigación sobre ciertos cultivos y animales, tanto durante el período de ejecución del proyecto, como después. Los países pequeños o aquellos que tienen capacidad limitada, como los evaluados aquí, presentan problemas especiales para el diseño de la investigación. Estos países son los candidatos apropiados para beneficiarse con la investigación que realizan los centros internacionales de investigación agropecuaria u otros países. Esta evaluación del potencial de tecnología conocida no se reflejó en el diseño de los programas aquí considerados, si bien en algunos de ellos sobre cultivos específicos se aprovechó el trabajo realizado fuera del país. El descuido del rigor científico y de los procedimientos estadísticos constituyeron otras fallas. En algunos casos las expectativas respecto de los aumentos en rendi-

miento y las tasas de adopción de las nuevas variedades resultaron optimistas en exceso.

La importancia económica relativa de los diferentes cultivos y de las actividades ganaderas por mejorar se deben, también, tener en cuenta en el diseño de la investigación. Pero en los programas considerados, estos aspectos se contemplaron sólo en parte. En tres de las evaluaciones se estimó la congruencia entre investigación sobre el cultivo e importancia de éste. Mediante el empleo de un índice de la cantidad de gastos totales de investigación o de tiempo del personal dedicado a un cultivo dividido por el porcentaje de la producción o área destinada al cultivo, se determinó que -en Jamaica- el programa de investigación mejoró la conveniencia de los gastos de investigación; pero que, en la actualidad, más de un tercio de los trabajos de investigación del ministerio están orientados aún hacia cultivos de insignificante importancia. Más aún se dio a los cereales mucha más atención de la que justificaba su importancia económica, mientras que los cultivos de raíz recibieron mucha menos de la que habrían necesitado.

En otro país (Honduras), la primera etapa del programa llevó las proporciones de gastos realizados en granos básicos a valores muy próximos a sus niveles relativos, mientras los gastos en frijoles, arroz y sorgo eran entre 1,5 y 2,5 veces más elevados del valor que justificaba la importancia económica relativa de éstos. En la segunda etapa aumentaron los gastos en arroz, mientras que descendieron los gastos en frijoles y sorgo.

En otro lugar (Paraguay) el índice de congruencia mejoró entre 1976 y 1986, si bien todavía era bajo según los estándares de los países en vías de desarrollo. La disparidad más grande en el último año se produjo con la soja, cultivo que ocupaba el 32% de la tierra y en el cual trabajaba sólo el 10% del personal de investigación.

Como respuesta a los decepcionantes resultados de la investigación que realiza el estado y a un cambio de gobierno, uno de los países (Jamaica) trató de privatizar parte del desarrollo de nuevas variedades de cultivos del país. Sin embargo, esta política de menor inversión no contempla la dificultad inherente de privatización de los beneficios de dicha inversión y, por consiguiente, llegamos a la conclusión de que las firmas privadas no poseen los incentivos necesarios para asumir el tipo de investigación orientada hacia el pequeño productor que financia este programa.

E. Evaluación económica ex-ante

El cálculo económico realizado para justificar los proyectos, resultó irreal en varios aspectos. Como ya se dijo, los trabajos de investigación propuestos en algunos casos se orientaban hacia productos con poca o no actual importancia económica, poniendo así en duda la viabilidad económica potencial de las nuevas variedades que se desarrollarían mediante el proyecto. Asimismo el cálculo económico no contempló el precio agropecuario general ni las medidas políticas sobre subsidios, que en algunos de los países desalentaron a los productores, en cuanto a la adopción de nuevas variedades. Por último, los valores pensados para lograr impacto, en términos de rendimiento, las tasas de adopción y la superficie cubierta, no encontraban fundamento en los datos actuales. Se trataba más bien de deducciones sentenciosas y en estos casos quiénes las formularon tenían un interés creado en el resultado.

III. EJECUCION DEL PROGRAMA

A. Problemas de dirección

Los programas, en general, comenzaron con lentitud. Estas demoras originaron aumentos en el costo de los edificios, pero sobre todo contribuyeron a distorsionar los trabajos de investigación asumidos durante el período de operación del préstamo. Debido a que la obligación fundamental del Banco se refería a los procedimientos de licitación y al control financiero sobre los desembolsos, la limitada capacidad de las agencias ejecutantes se concentró en estos aspectos, en detrimento de los trabajos de investigación y extensión. Algunos factores técnicos también produjeron demoras, si bien mayores, p. ej., diseño arquitectónico inapropiado y algunos problemas de construcción imprevistos (Paraguay), como escaso drenaje.

El desarrollo demasiado rápido también influyó sobre algunos de los programas. Antes de la adjudicación del préstamo, la agencia ejecutante de uno de los países (Bolivia) se había dedicado por entero a la administración de un pequeño presupuesto para gastos de operación, con destino a la investigación. Debido a la adjudicación del préstamo del B.I.D., esa agencia se convirtió de un momento para el otro en administradora de un presupuesto de capital muy grande. La transición resultó difícil y condujo a demoras en la ejecución del programa, así como también, descuidos de las actividades de investigación y extensión continua y de las que se proponía realizar. En este caso, llegamos a la conclusión que el equipo de labora-

torio se había comprado y distribuído mucho más tarde de lo necesario y, a los dos años después del desembolso final muy poco quedaba en uso. Muchos de estos problemas y el deterioro general de la infraestructura financiada por el Banco constaron en los informes de auditoría, que se realizaran durante la ejecución del proyecto, si bien no se corrigieron a tiempo.

B. Administración de la investigación

Los proyectos de investigación que se realizaron como parte del programa de préstamo, presentaron varios inconvenientes. En algunos casos, p. ej., en Jamaica, la investigación sobre cultivos constituía una continuación del trabajo anterior, incrementándose así el número informado de ensayos que el programa llevaba a cabo. Asimismo los programas de investigación animal resultaron deficientes. Uno de ellos se arruinó al retrasarse la llegada de un lote de animales importados y, entonces, no se logró la sincronización crítica de la producción.

En otro caso (Paraguay), durante la primera etapa del programa se llevaron a cabo una gran cantidad de ensayos sobre cultivos y de trabajos de investigación. El examen de los informes demostró que, en efecto, la mayoría de estos proyectos se habían realizado con cierto grado de objetividad científica. No obstante, muy pocos de los resultados se publicaron en informes científicos, ya sea en esta primera etapa o en la que seguía. Así, no se produjo el esperado aumento de profesionalismo científico.

En otro lugar (Honduras), el nivel real de resultados de los diferentes cultivos, difería, en forma significativa, de los niveles planificados. Los resultados en frijoles casi duplicaban los esperados, mientras que los de maíz se encontraban por encima del triple de los resultados planificados. Los del arroz eran previsibles, reflejando en parte el éxito de la introducción directa de las variedades CIAT de este cultivo. Sin embargo, el número de las nuevas variedades conocidas y difundidas no reflejaba estos niveles relativos de resultados. No se pudo llevar a cabo la experiencia con frijoles, debido a que los productores rechazaron el color de las nuevas variedades. Ninguno de los nuevos materiales produjo mucho impacto sobre los rendimientos, con excepción de las variedades de trigo.

C. Capacitación

La experiencia sobre capacitación resultó variada. En uno de los países (Paraguay) las tasas de cumplimiento de los estudios resultaron altas y casi todos

los cursantes retornaron al Ministerio. En los otros tres casos, la mayoría de los cursantes completaron los cursos de capacitación pero, después, no trabajaron por largo tiempo en las entidades que sufragaron los cursos de capacitación. Esta imposibilidad de atraer y retener profesionales bien capacitados se debió al bajo monto de los salarios y otros beneficios ofrecidos por las dependencias estatales de investigación y extensión. La capacitación recibida permitió a estos técnicos encontrar alternativas de empleo atractivas en el sector privado o en el exterior.

Por otro lado, las actividades de capacitación que produjeron mejores resultados, en términos de retención, fueron los cursos cortos realizados en el país para el personal de nivel inferior, el cual adquirió destrezas específicas aplicables sobre todo a las actividades que desarrollaban en el Ministerio.

D. Extensión

Los componentes de extensión en los programas financiados por el Banco, tenían por objeto asegurar que los resultados de la investigación se presentarían con claridad a los productores y, éstos los aplicarían correctamente. En la práctica estas actividades de extensión a menudo, no estaban bien coordinadas con el trabajo de investigación. En realidad había poca coordinación. Los investigadores no recurrieron a los extensionistas en la búsqueda de información sobre resultados de los procesos relacionados con variedades o técnicas de cultivo que cumplieran su propósito o no y de las razones para ello. Se produjo cierta mejora en esto y en uno de los países, Honduras, las organizaciones internacionales de investigación, sobre todo CIMMYT y CATIE impulsaron a los investigadores a trabajar más cerca de los extensionistas para determinar los problemas de los productores y sus limitaciones.

La calidad del personal en el servicio de extensión se perjudicó cuando la cantidad de agentes aumentó rápidamente, como parte de los esfuerzos de los programas para incrementar la cobertura. Esto también refleja la prioridad relativa dada a las actividades de investigación para identificar el personal calificado y capacitado. La rotación de personal jerarquizado se debió con frecuencia a los bajos salarios. En algunos casos (ej. Honduras) la inseguridad respecto de los contratos de locación de servicios disminuyó mucho la eficiencia de los agentes. Debido a que no saben si se renovarían sus contratos, no pueden crear una relación de largo plazo y los vínculos de confianza necesarios con sus clientes productores.

IV. IMPACTO DEL PROGRAMA

Resulta muy difícil determinar los retornos económicos a las inversiones, por varias razones. En todos los casos, las instalaciones que el Banco financió tuvieron propósitos múltiples, entre ellos, actividades de investigación financiadas con fondos que provenían de otros orígenes. Debido a ello, resultó muy difícil separar las actividades de investigación financiadas por el Banco de todas las demás, lo cual se logró sólo en un caso (Paraguay). En otros dos casos (Jamaica y Bolivia), se había realizado tan poca investigación, que era bastante evidente que, por lo menos hasta la fecha, los retornos a las inversiones fueran decepcionantes. Esto no significa que futuras inversiones y "reformulaciones" no producirán resultados, sobre todo, en razón de las inversiones realizadas. Sin embargo, nunca es probable que la inversión inicial resulte rentable debido al escaso rendimiento del proyecto en los primeros años.

Si bien es difícil cuantificar el impacto de estos programas (Jamaica y Bolivia), la calidad del trabajo de investigación y extensión llevado a cabo, se puede evaluar en forma indirecta. Los programas sufrieron las consecuencias de una gran rotación de personal y una pérdida neta de personal calificado. Como resultado, los ensayos de campo se realizaban de manera muy pobre, p.ej., las semillas se plantaban fuera de estación, el control de las parcelas se hacía inapropiadamente y muchos de los ensayos constituían meras repeticiones de experimentos anteriores. Por último, no se hacían suficientes esfuerzos para sintetizar las conclusiones de los resultados que se obtenían.

La tasa interna de retorno a las inversiones de proyecto en uno de los casos (Paraguay), donde era posible hacer estimaciones, se encontraba entre el 40% y 50%, según un enfoque sobre productividad en dos etapas y descomposición. Estos cálculos demuestran que la existencia en extensión y técnica y los programas de investigación resultaron beneficiosos a pesar de las considerables dificultades en la ejecución del proyecto. Según Evenson este logro se puede atribuir a las fuertes inversiones involucradas. Cuando los programas de investigación y extensión son de pequeña escala y la relación entre inversión y valor del producto es pequeña, existe una gran oportunidad de obtener alta rentabilidad.

La evaluación ex-post de un proyecto en otro país (Honduras) consideró los cambios en los excedentes de los productores y consumidores para determinar los retornos a las inversiones en investigación y extensión en cuatro cultivos: maíz, frijoles, arroz, y sorgo. En este caso no fue posible distinguir entre la financiación del Banco y de otro origen. Los retornos se calcularon de acuerdo con las diferentes presunciones sobre la proporción de recursos que se podría atribuir a investigación.

Cuando la totalidad de los recursos se atribuía a las inversiones, el maíz y el arroz dieron tasas de retorno interno favorables, que se encontraban entre el 30% y 70%, respectivamente. Los frijoles arrojaron una tasa de retorno negativa y el sorgo, marginalmente positiva. Cuando las tres cuartas partes de los recursos se atribuían a la investigación, los retornos del maíz y del arroz superaban los criterios del Banco del 12%. Sin embargo, los retornos a frijoles y sorgo eran significativamente negativos.

Un estudio reciente realizado por CATIE y el Ministerio en Honduras sugiere que las nuevas soluciones que se proponen a los problemas de los pequeños productores, como p.ej., en la zona de frijoles y sorgo, son aún más riesgosas y no mejores en términos de ganancia privada esperada que las tecnologías tradicionales.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En esta conferencia se trató el tema de la producción sostenida, en el sentido más amplio de mejoramiento de la productividad agropecuaria sin ocasionar más degradación del medio ambiente. Si bien el Banco está, en efecto, preocupado por este tema, también está comprometido con el de producción sostenida de sus proyectos, incluyendo los que se refieren a investigación y desarrollo agropecuario. La experiencia adquirida de las evaluaciones de los cuatro proyectos considerados aquí, sugiere varios temas que se relacionan con el de producción sostenida del proyecto.

Uno de éstos se refiere a la garantía de obtención de recursos. Esto, a su vez, depende de la relevancia de la investigación respecto de las necesidades del país. La investigación y extensión, en efecto, se deben privatizar donde resulte posible y puede haber oportunidades, sobre todo, en el campo de la extensión. Sin embargo, estas oportunidades son limitadas y es probable que se necesite financiación del gobierno para una buena parte, debido a los efectos externos inherentes a estos programas. Así, la capacidad para competir por fondos públicos se intensificará si se puede demostrar que se realiza investigación sobre cultivos y animales importantes para el país. Esto implica el hecho de considerar a fondo la congruencia de las actividades de investigación, sometiéndolas a un análisis económico completo. También se necesita tener en cuenta, las políticas nacionales que influyen en la productividad del cultivo.

Al diseñar los proyectos, se vio que ocasionalmente el Banco alentó a las agencias ejecutantes para que alcanzarán objetivos demasiado ambiciosos, en

comparación con las posibilidades reales de ejecución de éstas o, por lo menos, consintió esa clase de objetivos. La expansión del sistema existente, de manera específica, resultó demasiado rápida o la estructura de dirección propuesta, demasiado compleja, lo cual, a su vez amenazó la producción sostenida del proyecto a largo plazo.

Un tercer tema consiste en la necesidad de integrar mejor las actividades de extensión con las de investigación. Si bien observamos mejoras en este campo, encontramos dos defectos continuos en la relación entre investigación y extensión. Debido a que se consideró la extensión como una parte secundaria en la mayoría de estos programas, la capacitación y los recursos orientados hacia ésta, con frecuencia, resultaron insuficientes para asegurar que los resultados de la investigación se comunicaran a los productores de manera efectiva. Un segundo problema reside en la comunicación de los resultados de un proceso desde los agentes de extensión a los investigadores. La mayoría de los programas de investigación y extensión estaba diseñada para que la dirección se ejerciera desde arriba hacia abajo; entonces, la mayor parte de la información útil sobre prácticas adoptadas por los productores, no llegó a los investigadores. Al respecto, si se solicitara a algunos productores pagar por los servicios de extensión, ellos insistirían mucho más sobre la calidad de la información y los materiales que reciben. Esto, a su vez, daría a la investigación un indicador de precio valioso en cuanto a la relevancia y utilidad del trabajo que se realiza.

Un cuarto tema, endémico en muchos programas del sector público, es la insuficiencia de los salarios de los profesionales. Llegamos a la conclusión de que el personal calificado buscaba otros empleos, no sólo debido a los bajos salarios sino también, a la falta de estabilidad de los contratos y la incertidumbre que provocaba la burocracia en general. Estos factores debilitaban la capacidad profesional de las dependencias estatales participantes. De aquí surge que el componente capacitación de nivel superior de estos proyectos tendrá limitada rentabilidad, a menos que se resuelva el tema salarial. Sin embargo, el país en su conjunto se podría beneficiar si los graduados trabajaran en sus especialidades y no emigraran.

En resumen, creemos que las consideraciones económicas constituyen motivos fundamentales para el diseño de programas de investigación y extensión. Cuando no se tienen en cuenta en los programas desde el principio, existe un gran riesgo de que la investigación que se realice resulte irrelevante, en el mejor de los casos y existe aún un riesgo más grande: caer en investigación de temas sin importancia y en extensión no eficaz.

VI. ANEXO

RESUMEN DE LOS CUATRO PROYECTOS EVALUADOS

Cada uno de los cuatro proyectos tenía las siguientes características específicas.

- **Jamaica: (Préstamo 580/SF-JA).** Entre 1979 y 1984 se suministraron fondos para instalaciones físicas e infraestructura de la estación central de investigación agropecuaria en Boodles y, equipamiento pertinente. Se firmó un acuerdo de cooperación técnica para fortalecimiento y asistencia institucional en investigación aplicada.
- **Bolivia: (Préstamo 518/SF-BO).** Entre 1971 y 1982 se proyectaba ejecutar tres subproyectos en los temas de:
 - investigación agrícola en nueve cultivos que se realizan en el país;
 - fortalecimiento de los servicios de extensión y capacitación de los recursos humanos.
- **Honduras: (Préstamo 310/SF y 555/SF-Ho).** Entre 1971 y 1987 el Banco financió dos etapas de un programa de investigación continua que tenía por objeto generar y verificar la tecnología necesaria para aumentar la productividad agropecuaria y ganadera y transferirla al mayor número posible de productores. Asimismo se proveyeron fondos para el desarrollo de semilla mejorada, así como también, su reproducción comercial. Por último, se incrementó el número de actividades relacionadas con la conservación del suelo, a fin de mejorar el uso racional de este recurso.
- **Paraguay: (Préstamos 295/SF, 2/AF y 575/SF-PR).** Entre 1972 y 1987 se financiaron dos proyectos, que tenían tres elementos de importancia. El subproyecto tenía por objeto la construcción de tres subestaciones experimentales, así como la ejecución de otras construcciones, y la provisión de equipo para otras tres. El subproyecto de investigación sobre ganadería identificó los factores limitantes de la producción de vacunos para carne y para leche. El subproyecto sobre semillas consistió en la construcción de una planta para control de calidad y un depósito.

MODELOS INSTITUCIONALES DE INVESTIGACION Y EXTENSION

LILIANA M. VACCARO*

RESUMEN

El tema está cubierto en tres capítulos. En el primero se trata el desarrollo institucional en los sistemas nacionales de investigación-extensión agropecuaria considerados como organizaciones innovadoras y especialmente complejas. Se puntualizan las condiciones de éxito y se señalan cuatro modelos de organización integrado, instituto autónomo, ministerio de agricultura y consejo de investigación agrícola. Se identifican cuatro etapas de desarrollo institucional y se puntualizan sus dificultades. En el segundo se inicia el análisis institucional distinguiendo la estructura funcional de la estructura de gestión. Los productos generados por la organización son divididos en externos, internos y organizacionales, correspondiendo a cada cual una o más áreas funcionales. Consideraciones acerca de la criticidad de dichas áreas cierran este capítulo. El tercero aborda las estrategias organizativas, concebidas como criterios que combinan diversos valores. Tal el caso de centralización-descentralización, de aplicación externa (perso-nería, autonomía) como interna (transferencia de competencias a diferentes unidades) o de la concentración-desconcentración, vinculada con la dispersión geográfica operativa. La estrategia de participación puede ser de tipo consultivo o asesor o alcanzar la capacidad decisoria. La integración se refiere a las articulaciones con otras entidades, que pueden ser facilitantes, normativas, funcionales o difusas. La estructura vertical-horizontal puede oscilar entre ambos extremos o adoptar formas más complejas en algún modelo matricial. Finalmente se señala la importancia de evitar que el diseño organizativo se convierta en una traba en vez de un facilitador de la gestión.

SUMMARY

The matter has been developed in three chapters. The first one deals with the institutional development in the national systems for agricultural research and extension envisioned as innovative and complex organizations. The conditions of success are outlined and four models of organization are mentioned: integrated,

* Directora Nacional Asistente de Organización y Recursos Humanos INTA - ARGENTINA

autonomous institute, agricultural ministry, and agricultural research council. Four stages of institutional development and its related difficulties are listed. In the second chapter, the institutional analysis is carried out, pointing the differences between functional and management structures. The products released by the institution are grouped into external, internal and organizational, each with one or more functional areas. The third chapter deals with organizative strategies conceived as criteria that combine several values. This is the case of the centralization-decentralization issue, either of external application (legal capacity, autonomy) or internal (transference of competence to different units), or of the concentration-deconcentration one, related to the operative geographic dispersion. The participation strategy may be consultative, advisory, or even reach decision power. Integration refers to the linkages with other institutions which may be: facilitating, normative, functional or diffuse. The vertical-horizontal structure may oscillate within both extremes or assume more complex matrixial patterns. Finally the importance of avoiding complex organizational design, which may complicate rather than facilitate management, is outstanding.

I. EL DESARROLLO INSTITUCIONAL EN LOS SISTEMAS NACIONALES DE INVESTIGACION - EXTENSION AGROPECUARIA

El Desarrollo Institucional, concebido como gestión eficaz de las instituciones, tiende a incrementar la capacidad de formular objetivos y cumplirlos, con plena utilización de recursos disponibles humanos, físicos y financieros.

Los países en desarrollo presentan un complejo de necesidades, junto con capital escaso, instituciones débiles y dificultades para priorizar.

Debido a ello, el Banco Mundial y otras organizaciones impulsaron proyectos bajo la forma de unidades autónomas o semiautónomas de gestión por fuera de la estructura administrativa regular. En países con instituciones débiles, tales unidades pueden ofrecer mejor capacidad de ejecución, pero al funcionar como "enclaves" no constituyen una base sólida para el desarrollo institucional. En los últimos años, el Banco Mundial tiende preferentemente a la puesta en marcha de organismos especializados con responsabilidades a largo plazo en el desarrollo rural, al reconocer que los países "en desarrollo" son países subadministrados.

En efecto, el sector público se mueve en un contexto complejo, -que debe responder a demandas múltiples-, y turbulento, ya que se maneja en situaciones de incertidumbre política y escasez de medios, predominando enfoques legalistas o formales, concentrados en el nivel nacional o sectorial, con poca atención a la organización de los sectores locales o de las "clientelas".

El Desarrollo Institucional tiene éxito cuando:

- cuenta con serio apoyo de las autoridades,
- hay participación en el diseño y ejecución,
- se encuentran gerentes apropiados,
- se desarrolla un conjunto mínimo de actividades (adiestramiento -mejoras salariales) que le dan sustentación y apoyo.

Las organizaciones innovadoras son especialmente complejas y en particular las de investigación agropecuarias porque:

- deben generar un ambiente apto para la creatividad,
- deben producir impacto sobre el medio,
- deben tender estructuras flexibles para detectar oportunidades y amenazas,

- a veces mantienen cierta distancia entre organización y clientela (clientelas dispersas, no organizadas con intereses contrapuestos),
- se genera una competencia entre actividades de crecimiento (eficiencia) y actividades de bienestar (equidad). En esta área surge la cuestión de responsabilidades compartidas (articulación) del Estado con otras organizaciones públicas y con el sector privado, en las diferentes áreas de actividad:
 - investigación básica,
 - inventario y conservación de recursos naturales,
 - investigación aplicada,
 - experimentación adaptativa,
 - extensión rural y transferencia,
- se insertan en un fenómeno social más amplio, puesto que la tecnología como tal, es un producto social.

Cuando se habla de organización innovadora se subraya la función empresarial de crear eficaz y deliberadamente lo nuevo y diferente, antes que la función administrativa de la gerencia (mantener en marcha y mejorar lo que se está haciendo). (Drucker).

Entre 1920 y 1950, cuando se consolidó la mayor parte del trabajo básico de la administración gerencial, la innovación era visualizada como un trabajo "aparte", a cargo del "inventor".

En nuestros días, la innovación debe fincarse en organismos preexistentes y se reconoce que en cierto sentido, es más impredecible la innovación social y política.

La medida de la innovación se centra en su impacto sobre el ambiente, lo que es igual a decir que se orienta hacia el "mercado" y no se centra en el "producto".

Una organización está preparada para la innovación si es capaz de detectar las oportunidades y medir los riesgos y esfuerzos necesarios.

A. Modelos institucionales de los sistemas de investigación agropecuaria.

Alrededor de los años '60, muchos países desarrollados y en desarrollo toman la decisión política de reorganizar y fortalecer sus sistemas de investigación agrícola.

Esto implicó:

- nueva infraestructura para la investigación,
- una investigación más vinculada con las necesidades de los países,
- el crecimiento de la capacidad de investigación.

1959 - 14.000 científicos en Latinoamérica, Asia y Africa.

1980 - 63.000 (fuente: V. Ruttan, 1985).

Por cierto, requirió cambios básicos

- en el modelo institucional,
- en la organización y relaciones entre Institutos y Estaciones Experimentales.

Una nueva era de revisiones aparece en los años '80, cuando se reconoce:

- que los organismos públicos no tenían ya el monopolio de la investigación y extensión,
- que los roles de los países en los mercados mundiales estaban cambiando. Debían re-crearse organizaciones capaces de generar nuevas vinculaciones y respuestas, pero, sobre todo, con una gerencia orientada a la innovación y dispuesta a liderar un profundo cambio político y socio cultural.

La pregunta central es: La forma en que un sistema nacional de investigación agrícola (NARS) está organizado y financiado, afecta su productividad y su efectividad en generar una corriente de nueva tecnología capaz de estimular el crecimiento agrícola ?

En sentido restringido: organizaciones creadas por los gobiernos para generar tecnología en apoyo a los programas de desarrollo agrícola (Jain).

Las características que asume generalmente la reorganización son:

- Transferencia del control administrativo de los ministerios a los consejos de investigación o institutos nacionales.
- Participación de los científicos y usuarios en la conducción.

• **NARS (National Agricultural Research System) todas aquellas organizaciones que hacen investigación en ciencias agrícolas.**

- Combinar el compromiso con el desarrollo con una conducción autónoma en la organización y gerencia de la investigación.
- Se espera que los servicios reorganizados faciliten cambios en la gerencia de los programas científicos y en los recursos, procedimientos presupuestarios y de operaciones, políticas de personal, relaciones con extensión y otros departamentos de desarrollo, planificadores y decisiones políticas del Gobierno y coordinación de la investigación a nivel regional / nacional.

Habría cuatro modelos en la organización de los NARS:

- 1) **Integrado:** abarca investigación, extensión y educación, en relación con las universidades.
- 2) **Instituto Autónomo:** Los grados de autonomía son variables y se encuentran diversos modelos según la composición de sus cuerpos directivos, fuentes de financiación, modalidad en contratación de personal, etc.
- 3) **Ministerio de Agricultura:** Modelo más común para la investigación en cultivos domésticos alimentarios en países pequeños, son servicios dependientes de forma directa de la burocracia central.
- 4) **Consejo de Investigación Agrícola:** Para coordinar sistemas en que coexisten algunos de los modelos anteriores, fundamentalmente aparecen en Asia.

B. Etapas en el desarrollo de los NARS

En forma genérica pueden identificarse:

- Actividades innovativas de agricultores individuales e inventores - Empirismo.
- Organización de Estaciones Experimentales y Laboratorios Especializados.
- Creación de instituciones públicas, normalmente a partir de las unidades preexistentes y de los ministerios de agricultura, para llevar a cabo investigación y/o extensión agropecuaria.
- Evolución de los NARS integrados con capacidad de planificación, relacionando prioridades con la asignación de recursos humanos y financieros. Racionalización de la organización, reexamen de ubicación de estaciones. Procurar más efectivamente integración pública/privada y federal/estatal.

C. Dificultades en el desarrollo de los NARS.

Siguiendo el esquema de Ruttan:

- 1) Excesiva inversión en infraestructura y equipos para la investigación en relación con la capacidad de mantenimiento y reposición.
- 2) Excesivas trabas administrativas.
- 3) Ubicaciones inapropiadas por no tener en cuenta los factores que contribuyen a una mayor productividad:
 - Infraestructura educacional y profesional.
 - Ambiente agroclimático representativo en un área de producto o representativo de un recurso natural.
- 4) Falta de congruencia entre los presupuestos de investigación y la importancia económica de las producciones mayores.
- 5) Falta de efectiva articulación con instituciones de extensión y transferencia (lo mismo se registra al interior de institutos que reúnen investigación y extensión).
- 6) Falta de articulación entre investigación pública y privada.
- 7) Aparente prestación en algunos sistemas de que la ciencia agrícola es posible "sin científicos" (líderes de programas no entrenados; salarios desestimulantes).
- 8) Falta de consistencia entre el cambio de orientación de los recursos y las prioridades y capacidades de investigación.
- 9) En muchos NARS, caída de su capacidad al declinarse el apoyo externo.

Estos problemas reflejan una falta de análisis sistemático y planteamiento en el diseño y gerencia de los sistemas de investigación.

En efecto, un NARS no puede ser diseñado sin tomar en consideración las necesidades y capacidades de la sociedad más amplia de la que forma parte.

La productividad de los recursos humanos y materiales dedicados a la operación de un NARS deben ser evaluados en términos de su contribución a los objetivos económicos y sociales.

La Estación Experimental, por ejemplo, puede ser vista como un sistema para transformar capital intelectual y físico en nuevo conocimiento y tecnología (corporizable en documentos, libros, fórmulas, modelos, semillas, productos mecánicos y agroquímicos) y su impacto social y económico se visualiza como cambio técnico e institucional.

La Estación Experimental Agropecuaria transforma recursos en, productos intermedios, éstos, a su vez, se transforman en outputs de información, capacidad aumentada e influencia en el contexto.

Para permanecer como un valor social, un sistema de investigación debe dedicar recursos a la reinversión de capacidad institucional y ampliar su capital físico y humano.

Este "enfoque de sistemas" puede ser útil para detectar puntos críticos a la hora de reorganizar una institución y, sobre todo, para identificar cómo y dónde se generan los "productos".

II. ANALISIS ORGANIZACIONAL

Toda organización es pensada o re-pensada desde una organización preexistente, por rudimentaria que sea.

El análisis de cualquier organización debe comenzar por la identificación de sus contenidos funcionales y no por su estructura de gestión.

La estructura funcional indica qué se hace; la estructura de gestión informa cómo se distribuye administrativamente la responsabilidad de hacerlo.

Al respecto, es preciso acordar algunas definiciones básicas:

- **Estructura funcional:** El conjunto de la organización puede dividirse en áreas funcionales y la interrelación de las mismas es la estructura funcional. Un área funcional es un conjunto de recursos humanos y materiales que la organización asigna a determinadas tareas. No tiene por qué coincidir con las divisiones organizativas expresadas en la estructura de gestión. Un área de gestión puede incluir varias áreas funcionales y viceversa. La estructura funcional es universal: existen áreas funcionales, siempre las mismas.
- **Estructura de gestión:** Es la distribución de los diversos puestos de trabajo que componen la organización y los recursos afectados, en

unidades administrativas. La estructura de gestión es específica de cada organización.

- **Area de gestión:** Es así el conjunto de recursos humanos y materiales a los que se asigna la responsabilidad de realizar una gestión determinada y es sinónimo de unidad administrativa.

Los productos que genera la organización pueden ser divididos en tres clases:

1. **Producto externo:** Conjunto de valores agregados (bienes y servicios) que se entregan a terceros externos, con contra-prestación económica directa o indirecta (P.E.).
2. **Producto interno:** Valores agregados cuyo valor de uso es producido y consumido internamente por la organización, como requisito para producir su producto externo. No son agregados a usuarios ni son causa directa de ingresos (recursos humanos, equipos, información) (P.I.).
3. **Producto organizacional:** La organización no consume estos valores agregados sino que los incorpora a su estructura como activos (desarrollo de nuevos sistemas, construcciones nuevas, diseño de nuevos equipos) (P.O.).

Descripción de las áreas funcionales

PRODUCCION: Hace disponibles los productos externos.

PRODUCTOS INTERNOS

ADMINISTRACION FINANCIERA: Pone en disponibilidad los fondos obtenidos por la organización.

ADMINISTRACION DE RECURSOS: Servicios administrativos de apoyo a la gestión de diferentes áreas.

COORDINACION GENERAL: Mantenimiento de interrelaciones entre las diferentes áreas para el funcionamiento global.

LOGISTICA: Adquisición, transporte y almacenamiento de recursos materiales.

MANEJO DE INFORMACION: Captación, procesamiento y almacenamiento de información de todo tipo.

MANTENIMIENTO: Reparación y prevención de factores que afecten la disponibilidad de recursos materiales.

MERCADO Y VENTAS: Dispone información sobre la demanda y acuerdos con los usuarios para adquirir los productos externos de la organización.

RECURSOS HUMANOS: obtención, capacitación, formación, administración y remuneración de los recursos humanos.

PRODUCTOS ORGANIZACIONALES:

PROYECTOS: Pone en disponibilidad los P.O. Siempre se realizan bajo la modalidad de proyectos (definidos en términos de resultados y tiempo de realización).

4. **Criticidad de áreas funcionales:** Probabilidad de que se produzca cierto perjuicio en detrimento de los resultados de la organización.

Es importante analizar la criticidad a nivel de área o subáreas para identificar decisiones sobre las características que luego tendrá el diseño organizacional.

Una vez identificadas las criticidades funcionales, convendrá analizar los criterios organizativos básicos para la estructura de gestión (estrategias).

En efecto, un error muy frecuente es intentar "dibujar" organigramas sin haber analizado previamente los problemas funcionales de la organización y sin definir algunas estrategias que le den coherencia al conjunto y permitan orientarlo hacia los objetivos institucionales.

La tarea de diseño organizacional debe tener en cuenta:

- el análisis organizacional previo,
- las estrategias elegidas por la Institución,
- las rigideces no removibles a corto/mediano plazo.

Esto último significa que los condicionamientos de localización, la estabilidad de la dotación de personal, las mayores y menores soluciones legales para su desplazamiento y otra serie de elementos, deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar una estructura.

Para las unidades operativas, una vez definido su respectivo perfil temático (esto es su inserción en programas sustantivos) la reestructuración debería tener en cuenta:

- el tipo de apertura para sus unidades dependientes,

- la forma de agrupar o desagregar actividades de apoyo, ya sea que generen productos internos u organizacionales,
- las líneas de reporte con la estructura horizontal (programas),
- la ubicación de las unidades menores (campos experimentales, agencias de extensión).

III. ESTRATEGIAS ORGANIZATIVAS

La revisión de un modelo institucional implica plantearse estrategias organizativas, concebidas como criterios que pueden asumir distintos valores entre extremos, por ejemplo "centralización-descentralización". Las estrategias elegidas combinan diversos valores y dependen de un previo análisis de

- los objetivos institucionales,
- la cultura organizacional y la predisposición al cambio,
- el contexto del sector público y del país en su conjunto en que está inserta la organización.

A. Centralización - descentralización.

La creación de entes descentralizados (esto es, con personería jurídica propia y autonomía de decisión en diferentes áreas de gestión) constituye una práctica corriente que permite "liberar" a determinadas actividades de las trabas de la administración central.

Estos entes se han fortalecido aún en relación a los ministerios en cuya jurisdicción figuran, dadas las mejores performances de su gestión y su mayor agilidad para captar y utilizar recursos.

Los "directorios", "consejos" o "juntas" constituyen puentes con el Gobierno que les permiten administrarse si dejar de mantener vínculos con el nivel central. Aquí son posibles diversas figuras, dependiendo de la disponibilidad de recursos propios, la capacidad para designar personal y dictar normativas, el régimen laboral (en el caso de INTA de Argentina por ejemplo es de orden público, y en el INIA de Chile es de derecho privado).

La descentralización también se opera al interior de un organismo ya descentralizado, esto es, cuando se confieren competencias a sus diferentes unidades.

B. Concentración - desconcentración

Esta estrategia se vincula con la dispersión geográfica de unidades de una organización. En este caso implica delegación de competencias especialmente en temas operativos y frecuentemente tiende a centralizar la planificación y el control.

C. Participación - integración

Los NARS en los últimos años en general, están procurando políticas participativas y de integración.

Implican una concepción de apertura de la institución y el reconocimiento de que coexisten distintas organizaciones públicas y privadas que intervienen en el área de ciencia y técnica.

La participación puede visualizarse a varios niveles: desde la provisión de información, hasta la co-gestión (toma de decisiones).

Existe un nivel de participación de tipo consultiva o asesora (comisiones técnicas, consejos de dirección, grupos de trabajo, comisiones de relaciones laborales-gremiales) y otro nivel con capacidad decisoria (puestos en "juntas" o "consejos"). Las figuras de co-gestión constituirían el grado máximo de participación interna.

En cuanto a la integración, ésta está referida a la conjunción o complementación de esfuerzos con otras organizaciones para la producción de bienes, prestación de servicios o para proyectos organizaciones. Así, por ejemplo, todo tipo de convenios desde los de emprendimientos conjuntos con empresas del sector privado o entidades cooperativas para el desarrollo y comercialización de innovaciones tecnológicas, hasta convenios con universidades y otras instituciones educativas para formación de personal.

Para ello, cualquiera sea la ubicación del ente descentralizado, conviene primero analizar la red de vínculos o articulaciones que los sostienen, preguntarse cuáles son significativos y cómo pueden reforzarse.

Las articulaciones son mecanismos cuya principal función es conectar o ligar, coordinar, cooperar, integrar o complementar - en puntos de intercambio mutuo, con un objetivo o meta común.

En todo NARS hay una red de articulaciones formales e informales, de cuatro tipos principales, (C. Valverde,1988)

- 1) **Facilitantes:** con organizaciones y grupos especiales que controlan la distribución de autoridad y recursos para la institución, esto es, aseguran su continuidad. Estos son los vínculos con:
 - el contexto político,
 - cuerpos tales como oficinas de gobierno y legislativas,
 - grupos de clientes,
 - fundaciones y agencias donante,

- 2) **Articulaciones normativas:** con instituciones que incorporan normas, procedimientos y valores que afecta a la doctrina de la institución, por ejemplo:
 - partidos políticos,
 - ministerios,
 - grupos científicos y religiosos,
 - consejos de investigación,
 - colegios profesionales,

- 3) **Funcionales:** con organizaciones que producen inputs o usan autputs. También incluye las interacciones al interior del NARS (entre sus diferentes unidades).

Se identifican dos tipos de vínculos funcionales:

- a) **Redes:** con agencias que proveen servicios complementarios al mismo cliente o servicios similares a distintos clientes. Estos vínculos se formalizan mediante programas.

 - b) **En línea:** entre los que se producen y los que utilizan un servicio (ejemplo: investigación -extensión). Para dar o recibir outputs. Tales los vínculos de todo NARS con instituciones educacionales, o con las instituciones internacionales.
- 4) **Difusas:** no se identifican con organizaciones formales. Público en general.

Se reconoce que un NARS no existe aislado, sino que genera y establece una red de relaciones e interacciones con las distintas organizaciones con las que debe actuar para:

- ganar apoyo político,
- intercambiar conocimiento,
- transferir o intercambiar servicios,
- intercambiar recursos,
- facilitar la transacciones,
- transferir y recibir normas y valores,
- transferir estrategias y tácticas,
- evitar duplicaciones y superar resistencias.

D. Estructura vertical - horizontal

La estrategia se refiere directamente a la estructura organizativa, esto es, el diseño de distribución de responsabilidad (autoridad) y roles que permiten operar y mantener las funciones de la institución.

La estructura es tributaria de los objetivos institucionales y del sistema de planificación.

Los enfoques clásicos implicaban estructuras con fuertes componentes verticales (de línea), basadas en los principios de:

- jerarquización (diseño piramidal),
- especialización en la tareas,
- impersonalidad del desempeño,
- estabilidad en el tiempo.

Ultimamente, se reconoce que una estructura debe ser apropiada para la adopción de decisiones y en este sentido la tendencia evoluciona hacia estructuras más flexibles, teniendo en cuenta el grado de programabilidad de las situaciones a enfrentar.

En las instituciones de investigación/extensión aparecen problemas cuando se considera la gestión de línea y cómo debe cruzarse con la distribución geográfica, por rubros, disciplinas y clientelas.

Aparecen así estructuras más complejas, con componentes horizontales (o por programas) que llevan a modelos matriciales.

Estos modelos reemplazan las recomendaciones tradicionales. En el intento de asegurar la interacción aparecen roles tales como los enlaces intergrupales, los coordinadores o líderes de programas. Estas posiciones tienen funciones de articulación, de conducción metodológico-técnico y suelen tener doble línea de reporte: una jerárquica y otra funcional.

La necesidad de coordinación para tratar problemas complejos también puede resolverse mediante la creación de comités o grupos, con diferente grado de estabilidad. Puede llegar a concebirse un diseño de estructura por equipos, con objetivos acotados y modificable según los proyectos a encarar.

La cuestión clave para el analista de organización consiste en detectar los puntos de intersección entre la línea (gerencial) y la estructura horizontal (gestión por programas) y plantear las condiciones para una apropiada articulación. Por ejemplo en INTA (Argentina) una de las soluciones adoptadas es el "contrato" entre la gerencia regional y la coordinación programática de ámbito nacional, en orden a establecer corresponsabilidad sobre los resultados.

Estos modelos debieran tender a asegurar la adecuada asignación de recursos y la debida atención a las máximas prioridades del país e instituciones.

Por último, es importante evitar que un diseño organizativo cristalice situaciones de hecho y se convierta en una traba en lugar de ser un elemento facilitador de la gestión.

IV. BIBLIOGRAFIA

1. INTA: Documentos del Grupo Consultor que participó en la reestructuración - 1986-87.
2. INTA: Documentos de la Dirección Nacional Asistente de Planificación.
3. Argentina, Secretaría de la Función Pública - Manual de Organización.
4. Cibotti, R y Sierra, E: El sector público en la planificación del desarrollo siglo XXI, 1972.
5. Drucker, Peter: La Gerencia, El Ateneo, 1978.
6. Drucker, Peter: La Gerencia en tiempos difíciles. El Ateneo 1986.
7. Etkin, Jorge: Sistemas y estructuras de organización. Ed Macchi.
8. Jimenez Castro, Wilberg: Problemática de la gestión de las instituciones descentralizadas (mimeo).
9. Jimenez Nieto, J. I.: Política y administración, Tecnos, Madrid, 1982.
10. Hobbs, Huntington: Gerencia de la innovación. FAO/IICA/ISNAR/INTA. Mar del Plata, 1987.
11. Hobbs, H y Dagg, M.: In search of excellence in agricultural research management, ISNAR, 1988.
12. Jain, H.K.: Structure and Organization in National Agricultural Research Systems, ISNAR, 1988.
13. Trigo, E.; Piñeiro, M. y Ardila, J.: Organización de la Investigación Agropecuaria, IICA 1982.
14. Vaccaro, Lilliana y Torres, Carlos: Modelo institucional para la investigación/extensión agropecuarias. FAO/IICA/ISNAR/INTA. Mar del Plata, 1987.
15. Vaccaro, Lilliana: Lineamientos Organizativos para las unidades operativas, INTA, 1988.

16. **H.K. Jain** - Role of research in transforming tradicional agricultural: and emerging perspective - ISNAR Reprint Series Nº 4, Oct, 88, The Hague.
17. **V. W. Ruttan** - Agricultural research policy & development FAO, R & T. paper 2,1987.
18. **C. Valverde** - Lindages: the knowledge source - a conceptual overview - vorking document -sep. 88 - ISNAR.
19. **H. K. Jain** - Organization and structure in national agricultural research systems, working paper 21, may 89, ISNAR.

UN MECANISMO PARA IMPULSAR EL DESARROLLO AGROPECUARIO SOSTENIDO

RODRIGO TARTE*
EDUARDO CASAS**

RESUMEN

El trabajo se inicia con la descripción de las características y filosofía de acción del CATIE. Señala luego que la respuesta de los sistemas de ALC, si bien como grupo ha sido mejor que el resto del mundo, presenta fallas en investigación y en transferencia. El CATIE considera que la fase de transferencia debe ser tomada en cuenta en el diseño de la investigación mediante una planificación que responda a demandas específicas y que los extensionistas deben usar metodologías idóneas para interactuar con los productores. Para apoyar la generación y transferencia el CATIE ha preparado un Plan estratégico a 10 años basado en la concertación con las instituciones nacionales, los organismos regionales y los centros internacionales que operan en ALC. A fin de conformar un sistema regional el CATIE avanzó en la organización de una red de cooperación regional que en agosto de 1989 cuenta con más de 50 miembros en C. América y el Caribe (REDCA). Las áreas de investigación y desarrollo concertado (AIDC) son la expresión de REDCA en áreas específicas, donde definen qué, cómo, quién y dónde de la acción encaminada a la modernización con sostenibilidad de la agricultura. Múltiples aportes han permitido precisar los principios, los requisitos previos, los objetivos, la estrategia y, muy particularmente, la participación del CATIE en este propósito. Para probar estrategias dentro de la región se ha desarrollado un modelo de adopción que define cómo se integran los programas nacionales con el CATIE en las AIDC.

SUMMARY

This paper starts with the description of CATIE's characteristics and philosophy of action. Then it points out that the performance of LAC Systems, although better as a group than in the rest of the world, shows research and transference

-
- * Director General. CATIE Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba. Costa Rica.
 - ** Subdirector de investigación. CATIE. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba. Costa Rica.

failures. CATIE considers that the transference stage should be taken into account in research design, throughout a specific demand oriented planning, and that extensionists should use suitable methodology in their interaction with producers. In order to support generation and transfer, CATIE prepared a ten year strategic plan based on the concertation among National and Regional Institutions and the International Centers which operate in LAC. With the objective of achieving a Regional System, CATIE went forth towards a regional cooperation network organization (REDCA), which in August 1989 gathered more than 50 members in Central America and the Caribbean. CRDA (Concerted Research and Development Areas) are REDCA's expression in specific areas, where the what, how to, who and where of the action oriented towards agricultural modernization with sustainability are defined. Many contributions allowed the definition of the principles, prerequisites, objectives, strategies, and mainly the participation of CATIE in this purpose. In order to test strategies within the region, an action pattern was developed, that defines how national programs and the CATIE interact in CRDA.

I. INTRODUCCION

CATIE es una institución de investigación y enseñanza orientada al desarrollo; por lo tanto el profesional realiza trabajos sobre aspectos de generación, distribución y uso correcto de la tecnología agrícola, pecuaria y forestal, así como también sobre la investigación de procesos y de estrategias a seguir en la fase de adopción tecnológica. Mediante el cumplimiento de estas funciones el CATIE está comprometido con el cambio tecnológico agropecuario y su impacto en la región centroamericana y del Caribe.

La acción continua de investigación agropecuaria y forestal que se realiza en el CATIE, el fortalecimiento de los cuadros técnicos y científicos del propio CATIE, así como de los programas nacionales en la región, dan base para esperar resultados significativos en los propósitos institucionales.

El CATIE se ha propuesto fortalecer las acciones sobre generación, divulgación y distribución tecnológica, así como el apoyo a las fases de transferencia y adopción tecnológica, aunado a la asistencia técnica en los países. Este propósito está plasmado en el plan estratégico denominado "Enfrentando al reto" cuya ejecución dará resultados concretos tanto a corto, como a mediano y largo plazos. Para ello se ha destacado la necesidad de poner en práctica, entre otros, un agresivo programa de investigación de punta, investigación aplicada e investigación sobre transferencia y adopción de tecnología.

Esta ambiciosa tarea de investigación debe ser producto de un esfuerzo multidisciplinario y plurinstitucional en la región, incluyendo al propio CATIE, en el cual participen profesionales de las ciencias biofísicas, las socioeconómicas y las de comunicación rural. Asimismo, esta tarea debe realizarse mediante la elaboración de planes específicos de trabajo, donde se debe contemplar la consulta con los agricultores, con el personal representativo de los organismos de apoyo y servicio al campo, así como con los funcionarios en los países, particularmente los que están involucrados en la investigación y extensión agrícola. Esta consulta tiene como fin conocer los puntos de vista y opinión de todos aquellos que participan en la cadena de producción agropecuaria y forestal, desde el productor mismo hasta el técnico, el divulgador y funcionarios del sector, en cada país de la región, para concertar acciones concretas.

Por otra parte en el CATIE se han estudiado y analizado una multitud de conceptos existentes sobre transferencia de tecnología y se ha llegado a la conclusión de que muchos de ellos, si bien han sido útiles, dentro del trabajo específico en el cual se han probado, no todos necesariamente se ajustan para cumplir con el

propósito de llevar la tecnología a los técnicos y productores que la requieran. Por esta razón el CATIE ha definido que la transferencia debe entenderse como el proceso de ajuste y entrega de recomendaciones tecnológicas a los demandantes, a través de los diferentes medios y métodos de comunicación, capacitación, asistencia técnica y enseñanza, a fin de que estas recomendaciones sean reconocidas, dominadas e idealmente adoptadas.

II. ANTECEDENTES

El proceso de generación, transferencia y adopción de tecnología en la agricultura de Centroamérica y el Caribe, se ha venido realizando formalmente desde hace varias décadas, con diferentes niveles de avance para los diferentes países. Las inversiones que se han echo por los gobiernos nacionales y por los organismos financieros internacionales han sido considerables aunque desde luego, no del todo suficientes.

Se puede desde luego hacer una revisión exhaustiva para precisar sobre este particular, sin embargo, esto no sería tan relevante como el tener una idea del impacto y desarrollo que esta inversión ha producido en América Latina. A tal efecto podemos referirnos a un análisis reciente elaborado por J. Luna (1989), el cual indica que siendo el Banco Mundial y el BID, las mayores fuentes de financiamiento multilateral en el agro latinoamericano, datos de sus informes oficiales, indican que la inversión realizada por el BIRF y el BID desde sus inicios hasta finales de los ejercicios de ambas Instituciones en 1987, ha sido de 19.500 millones de dólares aproximadamente, de los cuales el 5.3% (1.050 millones de dólares) han sido dirigidos a investigación y extensión agropecuaria en América Latina. Aún cuando este financiamiento corresponde a cuatro décadas aproximadamente, podemos decir que no ha sido sino, en los últimos diez años que se aprobaron sobre el 80% de los recursos dirigidos a una amplia gama de proyectos agrícolas.

Es desde luego muy difícil generalizar, sobre los resultados de estos proyectos, los cuales se planearon, ejecutaron o se están ejecutando en diferentes tiempos y bajo muy diferentes circunstancias políticas y económicas. Sin embargo, algunos hechos y experiencias útiles se han derivado para uso y beneficio de acciones futuras.

Por ejemplo, los proyectos de investigación agrícola y pecuaria de América Latina y el Caribe, como grupo, han tenido una mejor respuesta que otros proyectos semejantes financiados por el BIRF en otras regiones del mundo; sin embargo, debe hacerse notar que ha habido, desde luego, casos insatisfactorios en América Latina.

Más importante aún es el destacar que en este grupo de proyectos hubo algunas fallas que fueron comunes, desde el punto de vista técnico. Por ejemplo, se ha encontrado a menudo que no había suficiente trabajo en las fases de transferencia de adopción de tecnología, incorporadas al propio diseño de los proyectos. Incluso se ha encontrado que no había suficiente investigación generada para las condiciones particulares de un conjunto significativo de productores.

Por otra parte, durante los últimos años se ha concebido un buen número de proyectos en desarrollo rural integrado, de los cuales tal vez los más ambiciosos en alcances sean los de México, Brasil y Colombia. La mayoría de estos proyectos están en ejecución y por lo tanto sólo se pueden derivar conclusiones muy preliminares. Por ejemplo, se ha notado un mejoramiento en los servicios de apoyo al campo, en el número de extensionistas empleados y en el volumen de beneficiarios en las áreas de los proyectos. Ha habido algunas mejoras metodológicas importantes, como es el caso en varios proyectos, donde los extensionistas han sido capacitados para trabajar con sistemas de producción completos, en lugar de utilizar el enfoque tradicional en base a cultivos. Estos grupos técnicos están también mejor preparados para integrar, en forma satisfactoria, consideraciones de riesgo y rentabilidad en sus esquemas de asistencia técnica.

Sin embargo, conforme aumenta el número de extensionistas en el campo, a lo largo de toda la región, se hace más evidente la ausencia de paquetes técnicos apropiados o, peor aún, la adopción inadecuada de tecnologías existentes, para condiciones específicas. En ocasiones se ha observado que esto ocurre por la pobre coordinación entre los sistemas de investigación con los de divulgación de conocimientos y más aún, con los organismos e instrumentos de tecnología. A menudo, se ha observado que el problema es una deficiente generación de tecnología, peor aún, se ha encontrado que existe una falta absoluta en prácticamente todos los países, de una validación de la investigación y una adecuada metodología de transferencia.

Es debido a lo anterior, que la banca multilateral ha cambiado su estrategia operativa, hacia un enfoque de mayor atención, más sistemática, a la transferencia de tecnología mediante el financiamiento de grandes proyectos de investigación y extensión agrícola conjuntamente.

En este proceso se ha ganado experiencia valiosa, en particular, sobre sistemas de producción en pequeña escala y con la agricultura tradicional, lo que ha resultado en una aportación invaluable para desarrollar estrategias de investigación y extensión agrícola a nivel nacional.

Con respecto al entorno institucional, importantísimo en la fase de adopción tecnológica, la región de América Latina y el Caribe puede considerarse como la más fuerte de los países en desarrollo. Es decir, la región ha fortalecido sus dependencias, organismos, instituciones y servicios de apoyo al campo durante las últimas dos décadas. Sin embargo, aún cuando las habilidades técnicas y administrativas en las instituciones públicas conectadas con la agricultura se han fortalecido, todavía no están totalmente adecuadas para garantizar un planeamiento agrícola efectivo y para asegurar una ejecución satisfactoria de proyectos y programas agrícolas. Un aspecto común en muchos países de la región, es la ausencia de un trabajo de planeamiento sistemático y analítico, particularmente a los más elevados niveles, de tal manera que la posibilidad de establecer políticas o alternativas de política para ser presentadas a quienes toman decisiones, es bastante limitada.

En un reciente boletín técnico del ISNAR (International Service For National Agriculture Research) se hace referencia a la necesidad crucial de fortalecer las instituciones nacionales a fin de alcanzar un proceso de transferencia y adopción de tecnología satisfactoria. Se indica que los conocimientos científicos más simples y desde luego los sofisticados, no podrán ser usados por los agricultores de América Latina, particularmente en la región centroamericana y del Caribe, a menos que las instituciones nacionales puedan adoptar ese conocimiento a las necesidades locales y a menos de que los extensionistas o divulgadores puedan tener la metodología más idónea para mostrar, a los agricultores, cómo utilizar este conocimiento en sus propios terrenos.

En el CATIE, se ha considerado algo más con respecto a la situación anotada. Es decir, se ha establecido que si la fase de adopción no se agrega al diseño original de la investigación, los investigadores por lo tanto no responden a una demanda técnica real de los productores y los extensionistas o divulgadores no tienen metodologías idóneas que les permita interactuar con los agricultores, de lo cual se infiere que los objetivos de desarrollo y modernización de la agricultura no se podrían alcanzar.

Así, las instituciones relacionadas con los aspectos anotados, deben evolucionar para asegurarse que los pobres, se beneficien con las nuevas tecnologías; más aún, es de la mayor importancia asegurar que la metodología de transferencia que se utilice, sea la indicada para las condiciones y circunstancias prevalecientes en cada localidad y para cada tipo de agricultor. Sobre este particular debe recordarse que ahora ya, por un considerable número de años, se han estado preparando los investigadores agrícolas que constituyen los cuadros técnicos capaces de generar conocimientos y nueva tecnología útil; sin embargo, esto no se puede

decir para quienes están dedicados a la divulgación y promoción de esos conocimientos, es decir, a la fase de transferencia y adopción de nuevas tecnologías.

Tomando en cuenta lo anterior, entre otros argumentos, en el CATIE se elaboró y se ha puesto en marcha un plan estratégico de diez años que incluye como uno de sus componentes esenciales el fortalecimiento de la acción investigativa o generación de conocimientos, así como la promoción y apoyo a las fases de transferencia y adopción de tecnología en los países de la región de su mandato. Bajo este esquema, se propiciará la generación de tecnología que demanden los productores a nivel local, se validarán nuevas tecnologías y conocimientos, se probarán y adecuarán metodologías de transferencia, integrando todo este importante proceso en cursos de capacitación que, consecuentemente, atenderán demandas efectivas en la localidad.

El esquema planteado en general, se propone llevar a la práctica, mediante una estrategia de concertación entre el CATIE y las instituciones nacionales en cada país, así como los organismos regionales y centros internacionales operando en Centro América y el Caribe principalmente; tanto en lo que respecta a los componentes que se identifican en el quehacer de generación, transferencia y adopción tecnológica, así como lo relativo a las diferentes clientelas o tipos de agricultor presentes en el área.

III. EL SISTEMA REGIONAL.

A fin de implementar la estrategia de concertación e integración de esfuerzos multidisciplinarios y pluriinstitucionales entre el CATIE y otras instituciones nacionales y regionales, es conveniente precisar algunos elementos sobre el sistema regional de educación e investigación agropecuaria. Debe enfatizarse que para obtener resultados efectivos de este sistema en el desarrollo agrícola, es necesario establecer los vínculos de coordinación apropiados a los niveles políticos y de decisión que intervienen en el proceso de planificación agrícola, así como en la elaboración de los planes nacionales de desarrollo.

Al considerar las instituciones involucradas en este sistema, sus objetivos, sus actividades, sus normas y su funcionamiento, así como las interacciones que se generan entre este conglomerado dentro de un sistema, debe reconocerse que no es particularmente simple su definición y menos su organización. Sin embargo, hacer ésto es imprescindible en virtud a la nueva concepción sobre evaluación de la investigación y de las actividades académicas, no solo en lo que concierne a sus resultados intrínsecos, sino más importante aún, en las acciones de cambio a que

dan lugar y a las que se pudieran generar en el medio donde se realiza esta actividad científica y académica.

Para todo fin práctico, cuatro componentes se han destacado de este sistema, a saber:

- 1) la planificación,
- 2) la investigación,
- 3) la educación y
- 4) las acciones de desarrollo.

La lógica del sistema puede resumirse de la manera siguiente:

De acuerdo a las políticas agrícolas existentes, así mismo a la política específica que se tenga sobre el manejo y conservación de los recursos naturales, la componente de planificación proporciona un producto compuesto básicamente de información socioeconómica y estudio de diagnóstico, los cuales dan lugar a la formulación de planes de investigación y educativos específicos a ser ejecutados en un país en particular.

Estos elementos constituyen los insumos necesarios que se requieren para establecer la componente de investigación en el sistema regional y con ello establecer los programas de investigación a ser ejecutados principalmente, por las instituciones y organismos nacionales correspondientes, con el apoyo complementario de las organizaciones regionales e internacionales en el área. El CATIE es desde luego una de estas entidades y su participación es múltiple, particularmente en las áreas de investigación que han sido claramente definidas en su plan estratégico a diez años. Estas áreas de investigación son:

- 1) forestería y agroforestería,
- 2) manejo integrado de recursos naturales,
- 3) cultivos perennes,
- 4) ganadería tropical,
- 5) cultivos tropicales promisorios,
- 6) cultivos alimenticios anuales.

El enfoque de componentes para describir el sistema regional facilita el entendimiento de que el producto específico a generarse en este sistema, es el conocimiento. Este resultado básico, particularmente importante en la componente de investigación, es fundamental en la componente de educación del propio sistema regional.

Lo anterior es así debido a que el propósito específico de la componente educativa es el proveer, a los países y a la región con los recursos humanos necesarios, los cuadros técnicos y científicos, en suma el personal capacitado que asegure la ejecución adecuada de planes, programas, proyectos y acciones en el sector rural de la región. La componente educación comprende un amplio rango de actividades diversas que van desde la educación no formal, la asistencia técnica y los cursos de capacitación y servicio, hasta la educación formal a nivel de posgrado, destinada a formar los especialistas del mejor y más alto nivel posible. Toda esta acción educativa se espera proporcione a la región, los especialistas y los técnicos con el nivel de preparación necesaria, para impulsar el desarrollo agrícola.

La participación coordinada e integrada de las instituciones que conforman este sistema, es una tarea fundamental para un funcionamiento eficiente y eficaz del mismo. Esta tarea es, a no dudarlo, difícil de llevar a cabo, sin embargo el CATIE ha avanzado significativamente en la misma, con la organización de una Red Regional de Cooperación y Educación Superior y Capacitación Agropecuaria y de los Recursos Naturales Renovables (REDCA). Esta Red se estableció en 1986 con el acuerdo original de 25 universidades, ministerios de agricultura e instituciones de investigación agrícola de la región; a la fecha, en agosto de 1989, la Red cuenta con más de 50 miembros, con lo cual se puede pensar que, si no es la solución definitiva, sí es un aporte significativo en la amplia tarea de conformar y coordinar el sistema regional del conocimiento.

A fin de avanzar en lo mucho que hay por hacer, el CATIE ha presentado una nueva idea que ha denominado áreas de investigación y desarrollo concertado, las cuales serían una expresión del sistema regional, en áreas específicas dentro de cada país.

El esquema básico del proceso de investigación, dentro del cual se enmarca este concepto de áreas, con respecto a los programas e instituciones nacionales y con respecto al propio CATIE, se muestra en la figura 1.

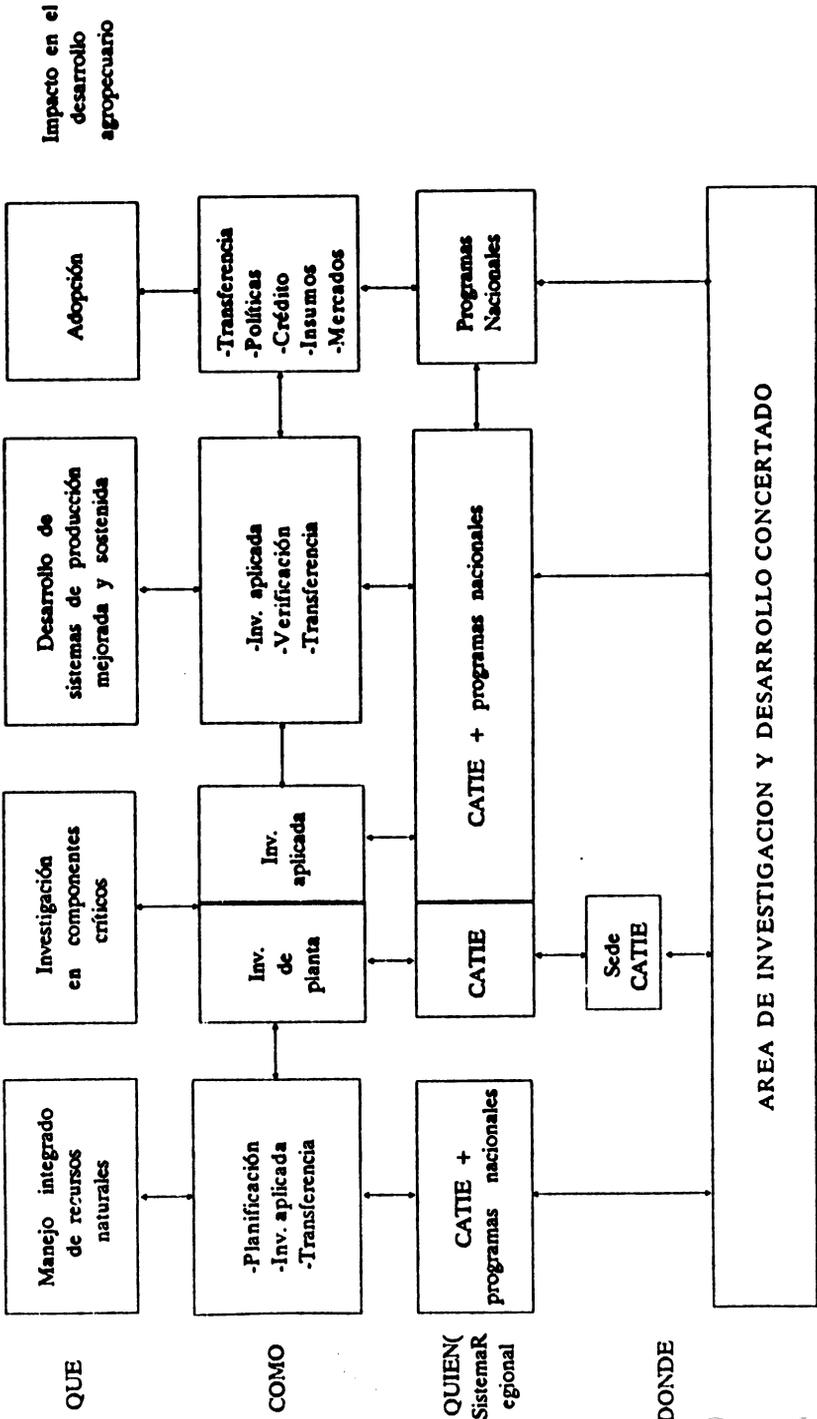


Figura 1. Esquema básico del proceso investigación: Desarrollo en el CATIE

El esquema explica el qué se debe hacer en el proceso de investigación y lo importante es hacer notar que el CATIE concibe en el diseño original de esta tarea la inclusión de la fase de adopción de tecnología. Asimismo, muestra el cómo llevar a cabo este proceso, indicando en forma genérica, mediante el término de transferencia, todas aquellas acciones educativas, de diseminación de conocimientos, que podrían ir desde la enseñanza formal y capacitación, hasta la propia asistencia técnica, elaboración de publicaciones técnicas y edición de folletos divulgativos.

Muestra a otro nivel el quién principalmente llevaría a cabo este proceso, lo cual constituye el universo de instituciones, dependencias y organismos que de hecho constituyen el sistema regional al cual hemos hecho referencia y del cual solo se destaca, con el fin de simplificar, el CATIE y los programas nacionales.

Finalmente, se muestra el dónde, anotando otra vez, con el propósito de simplificación, las facilidades físicas del CATIE en su sede Turrialba, así como sus estaciones experimentales y fincas agrícolas con que cuenta la Institución, culminando todo ello en lo que precisamente se está presentando: las áreas de investigación y desarrollo concertado.

Hay que señalar que, el establecimiento de las áreas de investigación y desarrollo concertado no constituye un mecanismo excluyente para las actividades de enseñanza e investigación que el CATIE realiza normalmente en la región. Existen muchas actividades que se ejecutan fuera de la sede en Turrialba, que no se pueden restringir a estas áreas y que por lo tanto deberán continuar llevándose a cabo donde existan las condiciones apropiadas o sean necesarias.

IV. AREAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO CONCERTADO.

El concepto de la investigación enfocada por áreas no es nuevo. Ciertamente ha sido difícil de implementar, sobre todo cuando involucra el desarrollo de actividades multidisciplinarias y plurinstitucionales, pues la simple selección de un área no garantiza su integración. No obstante, podría ser efectivo como mecanismo para poner en operación el sistema regional arriba anotado; una representación gráfica, en extremo simplificada, se muestra en la figura 2. No se debe confundir, desde luego este mecanismo con el de los proyectos de desarrollo rural integrado.

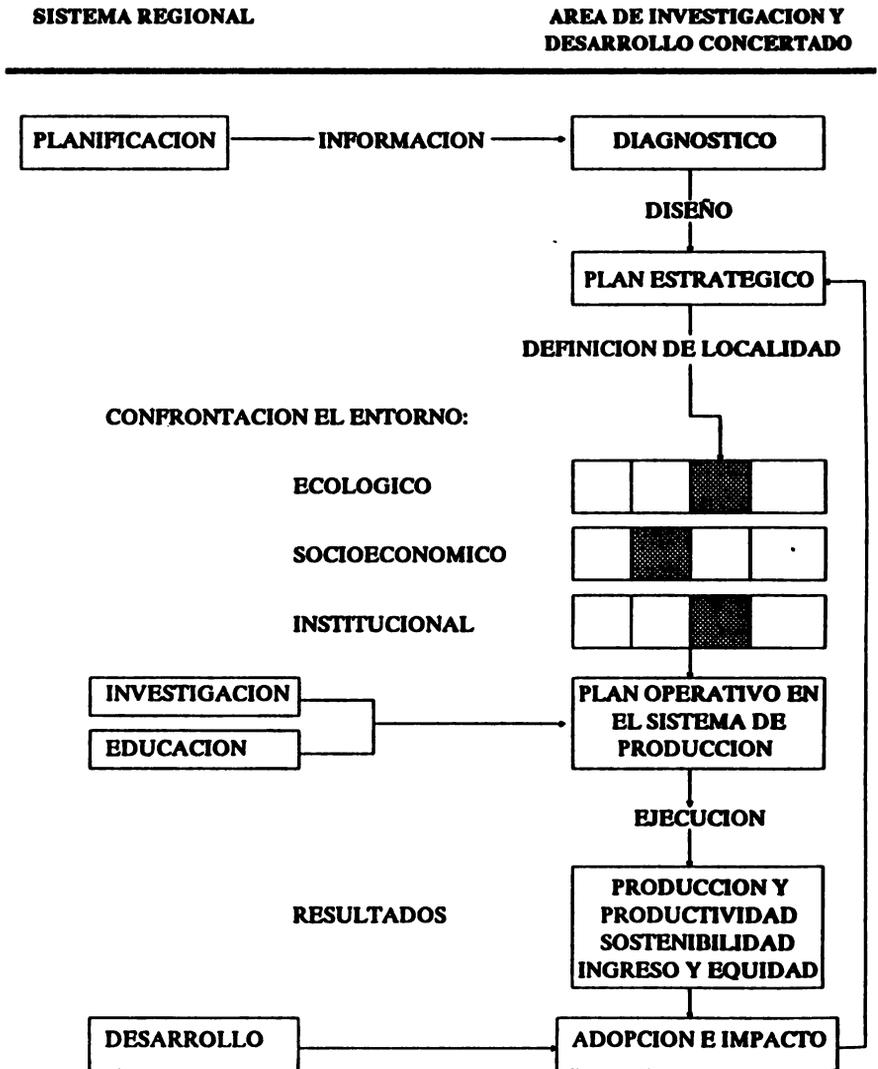


Figura 2. Participación del sistema regional en un área de investigación y desarrollo concertado

En lo que se ha denominado áreas de investigación y desarrollo concertado, la acción institucional se enfoca a la investigación y a la enseñanza con la finalidad de producir un impacto en el desarrollo agropecuario a través de la generación y difusión de conocimientos que permitan una modernización y sostenibilidad de la agricultura. Este concepto, como se puede observar, incorpora el manejo integrado

de los recursos naturales de la región, utilizando, cuando sea factible, el enfoque integrado de manejo de cuencas en el que se considera la cuenca hidrológica como unidad básica de planificación. Por lo tanto, dichas áreas se conciben con la participación de varias disciplinas institucionales múltiples. Pero además, se requiere una concertación de acciones entre las diferentes fases en el proceso de generación, validación, transferencia y adopción de tecnología, así como entre los diferentes tipos de agricultores en el área. La práctica de tal enfoque ha faltado en la mayoría de los proyectos de desarrollo rural, lo que ha dado como resultado, serias limitaciones técnicas y tácticas.

Múltiples y variadas discusiones, aportes y propuestas dentro del CATIE se han dado en torno a esta iniciativa de áreas que inicialmente se denominaron piloto. Esto, desde luego, ha desembocado en una serie de propuestas, sugerencias y planteamientos que han sido desde luego, de fundamental importancia en el desarrollo del tema. Sin embargo, durante la realización de un coloquio sobre áreas celebrado en CATIE recientemente, L. Jiménez (1989) colaboró significativamente en la conceptualización de esta idea.

Así, se ha podido precisar sobre los principios, los requisitos previos, los objetivos, la estrategia y, muy particularmente sobre la participación del CATIE en este propósito. A continuación presentamos una síntesis de estos aspectos.

A. Los principios.

En la operación de trabajos semejantes a la idea del CATIE, sobre áreas de investigación y desarrollo concertado, los siguientes principios se han observado:

1. Que es necesario hacer una definición de objetivos que tengan estrecha relación con las necesidades de la población objetivo y con las políticas de los programas nacionales.
2. Que es necesario establecer un diseño propio para cada área en cuanto a estrategia a ser utilizada, su organización, su operación y su evaluación, orientada a lograr que sea autosostenible y con capacidad para funcionar en armonía con las instituciones existentes.
3. Que es necesaria la participación voluntaria de los miembros de las comunidades en donde se trabaje -hombres, mujeres y niños- involucrados en la población objetivo del área de trabajo; entendiendo que son individuos con sus propios objetivos, valores, actitudes y formas de ser.

4. Que la selección de una área debe hacerse tomando en cuenta su posible expansión horizontal y su crecimiento vertical hacia otras actividades de orden económico y social. Es importante iniciar con lo más prioritario, sencillo y que beneficie al mayor número de participantes.
5. Que se puedan advertir las posibles limitantes futuras, según el trabajo que se inicie en el área. Por ejemplo, si se inicia con aspectos de producción agropecuaria, la transformación, comercialización y transporte de los productos, pueden ser aspectos que deban ser analizados con oportunidad, a fin de asegurar que los valores de los excedentes de la producción sean retenidos por los productores.
6. Que es indispensable reconocer el importante papel de la mujer y los hijos de la familia en las actividades productivas, el aprovechamiento y cuidado de los recursos naturales y los beneficios que han de lograr para aprovechar su tiempo, mejorar su nutrición, salud, vivienda y recreación.
7. Que la operación de un área de este tipo constituya un terreno donde se realice el trabajo en equipo. Esto implica dentro y entre los grupos que participan. Principalmente los productores, los técnicos y los funcionarios de entidades públicas y privadas, de apoyo al desarrollo agrícola y rural. Las funciones de éstos, por su naturaleza, son diferentes, pero esencialmente complementarios. Se busca, por lo tanto, una convergencia hacia los objetivos y metas del proyecto; se fomenta, de esta manera, la posibilidad de nuevas formas de organización.
8. Que las instituciones de enseñanza, investigación y servicio deberán lograr la participación de los productores para que, en sus propios terrenos, atendiendo a sus prioridades y con frecuencia, a partir de sus propios recursos, se genere tecnología apropiada, de bajo costo y ésta se divulgue entre los productores, debiendo disponer de los elementos para aplicarla y entendiendo este fenómeno como un proceso de aprendizaje, que requiere diseño, seguimiento y evaluación.
9. Que el marco organizativo de un área de esta naturaleza, sea sencillo, comprensible y cuyos resultados sean inmediatos. Lograr resultados concretos y favorables desde las primeras etapas es esencial.
10. Que en la ejecución de un plan operativo en el área, se dará prioridad a la participación de técnicos y profesionistas nacionales quienes, por su propia identificación nacional en idioma, cultura y valores, participarán con mayor grado de compromiso para llevar al éxito este tipo de iniciativas.

11. Que es necesario establecer un sistema de información para dar a conocer a funcionarios, a productores, a representantes de instituciones públicas y privadas, así como al público en general, de los avances y resultados logrados en el área.

B. Los pre requisitos.

Entre los elementos que deben tomarse en cuenta para decidir sobre la iniciación de una área de investigación y desarrollo concertado, se han identificado los que se anotan a continuación.

1. Que el área geográfica seleccionada, tenga el potencial productivo que permita mostrar, en el corto plazo, resultados tangibles de una magnitud definida. Así, podrá mostrarse que no se trata de una manifestación aislada, sino de un conjunto de acciones que considera los múltiples problemas y potencialidades en el área de trabajo.
2. Que las autoridades del gobierno tengan un interés en el trabajo que se proponga realizar y otorguen el apoyo que sea posible, con el propósito de remover los obstáculos que puedan limitar el logro de los objetivos establecidos en el área.
3. Que se tenga un equipo técnico capacitado para diseñar, ejecutar y evaluar el plan operativo correspondiente. Este equipo deberá tener el apoyo y supervisión de personal calificado en los aspectos sustantivos del trabajo.
4. Que se disponga en lo posible de los recursos necesarios en el marco de una administración ágil y eficaz, para apoyo del equipo técnico.

C. Los objetivos.

Habiendo hecho una determinación preliminar sobre la posible área de trabajo, los propósitos fundamentales del equipo se resumen a continuación:

1. Determinar los problemas de la población o poblaciones de referencia, en base a la cual deberá definirse el plan operativo.
2. Determinar las necesidades prioritarias de estas poblaciones o población de referencia.

3. **Determinar la naturaleza, magnitud y calidad de los recursos naturales existentes en el área, particularmente aquellos donde se encuentren los problemas sociales identificados.**
4. **Determinar la potencialidad y limitaciones, tanto de índole social, como biofísicas e institucionales que prevalecen en el área de trabajo.**
5. **Establecer el diseño de la estrategia o estrategias a ser observadas en la ejecución del plan operativo.**
6. **Determinar la organización que debe establecerse, entre los diferentes grupos participantes, en la ejecución de las estrategias determinadas y del plan operativo específico.**
7. **Determinar los mecanismos de evaluación y seguimiento de los trabajos y particularmente de los resultados obtenidos de la propia ejecución de la estrategia.**

D. La estrategia de operación.

Los elementos fundamentales que deben tomarse en cuenta en la estrategia operativa a ser incorporada en el diseño se anotan a continuación:

1. **Tener la posibilidad de precisar la investigación agrícola, pecuaria y forestal, así como la socioeconómica que sea relevante para el área de trabajo.**
2. **Considerar y precisar los mecanismos de difusión que deban realizarse sobre el conocimiento que se genere del área de trabajo.**
3. **Conocer la disponibilidad real y potencial de crédito para las acciones de desarrollo que se determinen en el área.**
4. **Considerar la posibilidad real y potencial de contar con un seguro agrícola y ganadero, así como seguro de vida para el productor.**
5. **Verificar los mecanismos a fin de asegurar el abastecimiento oportuno de los insumos agropecuarios que se requieran.**
6. **Asegurar que existe una relación favorable del precio de los productos que se generen en el área de trabajo y el costo de los insumos que se utilicen.**

7. Establecer las acciones que correspondan para un buen manejo y desarrollo de la base de recursos.
8. Verificar y asegurar sobre los aspectos de mercadeo y comercialización de los productos que se generen en el área.
9. Precisar y asegurar la existencia de obras de infraestructura y apoyo que sean necesarias para la producción.
10. Promover mejores niveles en la organización de los productores para alcanzar un aprovechamiento óptimo de los recursos técnicos disponibles, así como de los servicios de apoyo a la producción.

Debe agregarse, que la estrategia de operación que se ha venido considerando para el trabajo en estas áreas, consiste en la acción integrada de cada una de las componentes arriba señaladas, basada esta acción en la participación concertada de los productores en la región, el equipo técnico capacitado y adscrito para trabajar en el área y de las instituciones de servicio relacionadas con el sector.

Por lo anterior, las acciones que deben considerarse como apoyos a esta estrategia serían:

- La coordinación de los sectores participantes, es decir los productores, las instituciones de servicio y los técnicos, para el logro de los objetivos establecidos en el área.
- El establecimiento de los mecanismos e instrumentos de evaluación que permitan medir el impacto del programa en el bienestar de la población beneficiada.

Como puede observarse, esta estrategia, debe tener la característica de ser dinámica, tanto en tiempo como en espacio; de esta manera, en un momento determinado y de acuerdo a las diferentes condiciones ecológicas, económicas, sociales e institucionales, que prevalecen en la zona de influencia del área de trabajo, algunos componentes de la estrategia adquieren una importancia relativa mayor que otros.

E. La participación y los objetivos del CATIE.

Una área de investigación y desarrollo concertado entonces, se puede considerar como un proyecto de acción integrada y concertada en el terreno mismo de los productores. Por lo tanto, estas áreas tendrán particular utilidad en el propósito de alcanzar un sistema regional bien coordinado en su funcionamiento y operación.

Asímismo puede precisarse que estas áreas serán lugares donde eminentemente se hará investigación, primero tratando de aplicar nuevos conocimientos con el fin de modernizar la agricultura (down stream research). Segundo, porque también se tendrá una retroalimentación natural, que dé lugar a responder con trabajo experimental e investigación, a las necesidades sentidas en las comunidades bajo estudio (up stream research). Tercero y acaso lo más importante en este mecanismo, es que se tendrá la oportunidad de hacer investigación lateral (side stream reseach), es decir, el estudio sobre la naturaleza y tipo de enlace entre el proceso de generación-transferencia de tecnología y el marco institucional en los países, formado por el conjunto de políticas agrícolas e instituciones nacionales de apoyo a la agricultura.

Dado por otra parte, que estas áreas integran las perspectivas de la producción agrícola con las de una conservación de los recursos naturales y que probablemente se ubicarán dentro de una cuenca hidrográfica, las actividades de investigación y enseñanza deben realizarse tanto en las tierras altas, como en las tierras bajas, a fin de poder integrar en forma debida la producción con el uso, manejo y conservación de los recursos naturales.

En el proceso de establecer estas áreas de investigación y desarrollo concertado, el CATIE, con las instituciones participantes, incorporará un sistema permanente de seguimiento y evaluación continua. Además, será necesario establecer medidas de impacto, a fin de tratar de medir y cuantificar la evolución del proceso de generación, transferencia y adopción de tecnología. De hecho se debe considerar el ensamble de los procesos de evaluación proyectiva, formativa y sumativa que permitan, el primero estimar las mejores opciones a seguir en el área; El segundo para hacer los ajustes y adecuaciones requeridos en la ejecución de un plan operativo específico, en una área determinada; finalmente, el tercero que permita resumir los avances en el logro de un objetivo final y los costos inherentes a este alcance.

Seguramente o sería a partir de un período inicial de trabajo en estas áreas que se podrá empezar a obtener un flujo de información que permita entonces no solo la diseminación y ampliación de la población originalmente considerada, sino también se podrá ampliar el nivel de complejidad que propicie nuevos impulsos y alcances de un mejor y más amplio nivel de desarrollo.

Así, el establecimiento de estas áreas pueden dar lugar a una permanencia de trabajo del CATIE en el país, circunstancia que permitirá un efecto acumulativo de los trabajos ahí realizados así como de la información obtenida de los resultados. Es decir, en estas áreas se debe poner particular atención a la evaluación del cambio

técnico que se produzca. Científicos y planificadores del desarrollo se han interesado en conocer no solo cómo se realiza la investigación, cuáles son sus insumos y productos, sino también como éstos contribuyen a la modernización de la agricultura.

Esta dimensión supera los niveles más reducidos de programas y proyectos de investigación, como unidades de ejecución, para considerar sus resultados en función de los cambios que puedan inducir en los métodos y prácticas de producción, los beneficios y el impacto que éstos tienen en determinados sectores de productores y consumidores.

La adopción de la tecnología por parte de los productores y su efecto en variables tales como rendimientos y productividad de los cultivos, superficie cultivada, volúmenes totales de producción y superficies cosechadas, tasas de utilización de insumos y maquinaria, uso, manejo y conservación de los recursos naturales y otras de orden socioeconómico, como cambios en el empleo rural, precios de los productos al consumidor y distribución de ingresos y utilidades de los productores, han sido algunos de los factores considerados en la evaluación del cambio técnico (Piñeiro *et al.*, 1979).

El conjunto de indicadores utilizados, que incluyen además de los efectos en la esfera productiva, referencias al sistema institucional y de la política tecnológica (Piñeiro, 1982), denota un significado de la investigación y su evaluación que trasciende la del proceso de investigación propiamente dichos y de sus resultados, para avanzar al análisis de la aplicación de la tecnología y su impacto en los sectores de la producción y el consumo de bienes agropecuarios.

De esta forma en las áreas de investigación y desarrollo concertado promovidos por el CATIE se pretende analizar el conjunto de interrelaciones entre técnica y método, conocimiento y ciencia, respecto a lo agrícola y su desarrollo. Se pretende asimismo determinar una dimensión que, a nivel de país o de región, toque con las políticas y programas generales de desarrollo científico y tecnológico, así como con la educación y la cultura.

En síntesis la participación del CATIE en esta idea de áreas de investigación y desarrollo concertado es de apoyo, promoción y colaboración.

En resumen puede considerarse que los objetivos del CATIE en este esfuerzo son:

- Ayudar en el diseño, prueba y generación de información sobre estrategias que promuevan el desarrollo agrícola, pecuario, forestal y rural, ámbitos geográficos definidos.
- Capacitar a profesionales y técnicos en las metodologías de desarrollo agrícola, pecuario, forestal y rural cuya eficiencia haya sido probada en la operación, para ser extensiva su aplicación a otros ámbitos.
- Sistematizar y divulgar el conocimiento generado por medio de las diferentes actividades propias del CATIE, a fin de hacerlo disponible a los productores y a las instituciones nacionales, de los países en la región, relacionadas con el desarrollo agrícola, pecuario, forestal y rural.

V. MODELO DE ADOPCION

- En virtud entonces a la importancia que tiene la investigación, la transferencia y la adopción de tecnología, en la transformación de la agricultura en Centro América y el Caribe, se propone establecer una jerarquía institucional dentro de la cual se dé el espacio de acción necesaria para que se puedan probar estrategias al respecto en la región. Con el anterior propósito, se ha identificado un modelo de adopción, el cual básicamente se subdivide en tres componentes:
 - Areas de investigación y desarrollo concertado para prueba de estrategias,
 - Programas nacionales de investigación y transferencia de tecnología,
 - CATIE

A continuación se hace una breve descripción de cada componente de este modelo a fin de ubicar cada una de ellas dentro del encuadre general de operación.

A. Areas de investigación y desarrollo concertado para prueba de estrategias

Estas áreas, según se ha presentado anteriormente, serán atendidas por un equipo técnico multidisciplinario y pluriinstitucional (ETM) con su correspondiente apoyo logístico. Este equipo comprenderá una masa crítica mínima necesaria para producir resultados relevantes en la zona bajo estudio o en el país en particular donde se esté trabajando.

En estas áreas entonces se atenderán las líneas de producción más importantes o los problemas más relevantes en las propias áreas rurales seleccionadas.

Los objetivos del trabajo se identificarán con los problemas que limitan el desarrollo de cultivos específicos, especies animales y especies forestales principalmente, a fin de encontrar soluciones a través de la investigación y la transferencia de los resultados a los productores todo ello con el propósito de mejorar la producción y productividad, así como la sostenibilidad y la equidad.

Cada área tendrá un comité asesor que podría denominarse "Comité de adopción tecnológica" formado por representantes de los productores, las instituciones de investigación y transferencia del país, agencias financieras existentes en la localidad, personeros de la agroindustria existente, así como de quienes participen activamente en la comercialización, mercadeo y distribución de los productos agropecuarios. Este comité asesorará al equipo técnico (ETM) que a su vez tomará bajo su responsabilidad la planificación, ejecución y seguimiento de las actividades que se realizan dentro del área.

B. Los Programas nacionales de investigación y transferencia de tecnología

El equipo técnico multidisciplinario (ETM) deberá concertar acciones con los programas nacionales de investigación y transferencia de tecnología. Es decir, no obstante que los técnicos pueden pertenecer a estos propios programas nacionales, debe estar perfectamente claro que para el propósito de desarrollar esta tesis de desarrollo en las áreas, el personal del equipo debe estar idealmente comisionado en forma permanente y exclusiva. Así, en la programación y ejecución de sus actividades el equipo técnico de cada área (ETM) concertará, en forma adicional y en la magnitud que sea requerido, la colaboración y apoyo del personal técnico y profesional en los programas nacionales. Asimismo, este equipo técnico tratará de satisfacer las demandas técnicas de los productores de la región, las que en un principio deberán conocerse a través de los grupos de investigación y extensión que se encuentra trabajando en el área.

Los programas nacionales de investigación y transferencia seguramente tendrán una organización regional con diverso nivel de desarrollo, pero en todo caso el representante, coordinador o directos de estos programas nacionales, deberá ser informado de todas y cada una de las actividades de investigación y transferencia tecnológica que el ETM ejecute en el Área de investigación y desarrollo concertado.

Asímismo, se le dará a conocer la información que produzcan las diferentes actividades de evaluación que se llevan a cabo en la propia área de trabajo.

C. CATIE

El Centro en este contexto y esquema de trabajo se visualiza como una unidad de apoyo técnico y generación de conocimientos, fundamentalmente en tecnología de punta, para los programas nacionales y para las propias áreas. Esto se procurará mediante la acción de los denominados Grupos Interdisciplinarios de Trabajo (GIT), integrados por los especialistas del CATIE cuya participación sea relevante al área en particular bajo consideración.

La investigación que pueda ejecutarse y los servicios que puedan brindarse en los laboratorios del CATIE, incluyendo la Unidad de información y bioestadística, así como los sistemas de información y documentación del CATIE, se entregarán eventualmente en cada área según sea requerido. El CATIE establecerá un banco de datos específicamente para cada área a fin de poder incorporar toda la información proveniente del trabajo y actividades que se determinen y lleven a cabo en el área.

El CATIE será también la base y apoyo principal para las actividades de capacitación, particularmente la de los equipos técnicos que inicialmente se ubiquen en cada área dentro de cada país.

Se sugiere que cada área se inicie con un proceso de revisión y programación a nivel local, de las actividades técnicas a realizar, con el diagnóstico y conocimiento de las diferentes situaciones de producción en su zona de influencia, así como con la identificación de las demandas tecnológicas de los productores. Este proceso podría iniciarse con la realización de una "Reunión de planificación", con la participación de los coordinadores y responsables, a los diferentes niveles, que se encuentran realizando investigación y transferencia tecnológica dentro de la zona de influencia de cada área. En estas reuniones, se tratará de integrar los diferentes programas a ejecutar por el equipo técnico, incluyendo una definición de los recursos necesarios, así como una asignación de responsabilidades para su ejecución. En esta reunión desde luego se discutiría las maneras de organizar el proceso de experimentación, mediante la selección mejorada de sitios, para aumentar la disponibilidad y confiabilidad de los datos, tanto agronómicos como socioeconómicos, que deberán captarse del área. Asímismo en esta reunión de planificación deberá discutirse la continuidad que debe tener la recolección de información acerca de las circunstancias de los agricultores, de una manera continua, desde la encuesta

inicial, después a través de la fase de experimentación y, posteriormente, en pedidos subsucuentes. De esta manera debe determinarse:

- La comunicación que debe establecerse con los agricultores colaboradores.
- El tipo de datos e información que debe captarse durante la etapa de experimentación y
- La forma de registro y preservación de estos datos.

Asimismo, deberá llevarse a cabo en forma sistemática, dentro de este modelo, una "reunión de evaluación" inmediatamente después de que culmine la terminación de cualquier ciclo agrícola dentro del cual se hayan ejecutado actividades por el equipo técnico. Estas reuniones deberán ser presididas por el Comité de Adopción tecnológica de cada una de las áreas de investigación y desarrollo concertado.

En virtud de lo anterior podremos resumir que el mecanismo para investigar, probar y medir adopción tecnológica, denominado áreas de investigación y desarrollo concertado, es un conjunto de acciones multidisciplinarias y pluriinstitucionales, de investigación y enseñanza, principalmente orientadas al desarrollo silvoagropecuario acelerado y sostenido de una región; este trabajo podría llevarse a la práctica utilizando para ello el modelo de adopción anteriormente descrito.

El trabajo en una área de investigación y desarrollo concertado, dentro del contexto de este posible modelo de adopción, establece la ubicación y determina las funciones principales del CATIE. De proceder entonces, este modelo de adopción puede incorporar al CATIE según se muestra en la figura 3, que empieza realmente a funcionar un vez que se haya establecido formalmente o se haya suscrito una carta de entendimiento o términos de referencia entre el CATIE y un país sede.

Podemos resumir entonces que una área de investigación y desarrollo concertado, deberá responder a necesidades concretas. Su eficaz ejecución constituye un reto a nuestras capacidades de pensar, hacer y evaluar para llevar a cabo cada vez mejor nuestras tareas. Sus resultados deberán concretarse en lecciones importantes las cuales, en cierta medida, serán base para su multiplicación y crecimiento vertical. Una área de esta naturaleza que nos informe lo que la ciencia, la tecnología y la educación pueden hacer para la generación de empleos a bajo costo, aumentos en la producción de alimentos, mejoramiento de la nutrición del pueblo y la preservación y el mejoramiento de la calidad de los recursos naturales en las propias comunidades rurales, de los diferentes países en la región será, finalmente, una

fuente propia de inspiración y posibilidades de acción, tanto de la actual como de futuras generaciones.

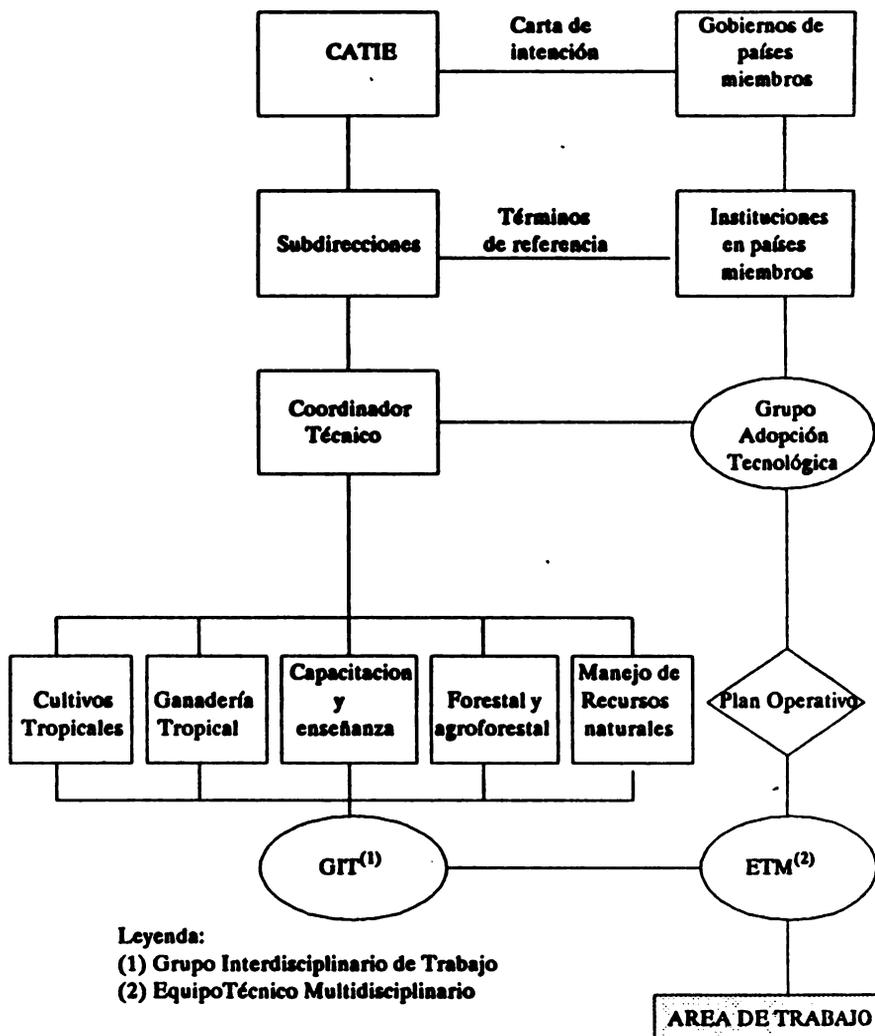


Figura 3. Funcionamiento entre CATIE y grupos de participantes en un Área de Investigación y Desarrollo Concertado.

VI BIBLIOGRAFIA

1. **Jimenes S., L. 1989.** Proyectos piloto de desarrollo agrícola y rural. Presentado en Reunión de Revisión Interna en el CATIE. 17 p. (Documento inédito).
2. **Luna, J. 1989.** Perspectivas de desarrollo agropecuario, forestal y pesquero en América Latina. 25 p. Anexo. (Documento inédito).
3. **Piñeiro, M. 1982.** Cambio técnico en el sector agropecuario de América Latina: un intento de interpretación. En: Memorias del Primer Seminario sobre investigación y desarrollo tecnológico en el sector agropecuario colombiano, 21-23 de abril de 1982. Bogotá Ministerio de Educación/COLCIENCIAS, pp: 129-165.
4. **Piñeiro, M., Trigo, E. y Florentino, R. Technical change in Latin American Agriculture. A conceptual framework for its interpretation. Food Policy (England) 4(3): 169-177. 1977.** (Documento PROTAAL N° 31).

MECANISMOS REGIONALES PARA LA GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA: LA EXPERIENCIA DEL CARDI*.

DERRICK DYER**.

RESUMEN

Reseña los antecedentes y el origen del Instituto de Investigación y Desarrollo Agrícola del Caribe (CARDI), que asiste a 12 países de la región. Los objetivos fijados en el Acuerdo de Establecimiento del CARDI son múltiples y se relacionan con la generación y transferencia de tecnología. Bajo un cuerpo gobernante y directorio cuenta con una estructura descentralizada y matricial que opera tres programas: producción animal, producción vegetal y adaptación y transferencia de tecnología, que es la fuerza directriz del conjunto. El sistema de manejo de programas comprende la investigación estratégica y ciclo de desarrollo, que abarca la planificación a largo plazo (3-5 años) y la revisión anual y ciclo de planeamiento, que se realiza anualmente en 10 etapas que son descritas y graficadas. Además de este sistema de planificación y manejo integrado el CARDI utiliza como estrategias de cooperación la interrelación con los países y los nexos con el CI y otras entidades, habiendo suscripto cartas de entendimiento con una docena de ellas. Para la generación de tecnología se utiliza la metodología de investigación de los sistemas de producción, cuyas cinco fases se describen y presentan en forma gráfica y se ejemplifican con el caso del ocumo (*Xanthosoma spp*). La transferencia se apoya en los seminarios sobre transferencia de tecnología y en el Proyecto del Servicio de Desarrollo y Capacitación Rural y Agrícola del Caribe (CARDIS), fundado por el PNUD, administrado por el CARICOM e incorporado al CARDI como Subprograma de Transferencia. Las relaciones entre investigación y extensión son promovidas en colaboración con la Universidad de las Indias Occidentales mediante el Proyecto de Extensión e Investigación Agrícola. A propuesta de los Directores de Investigación Agrícola del CARICOM y con el auspicio de los gobiernos se acordó el establecimiento de una red cooperativa de investigación agrícola. Importantes Centros Internacionales brindarán su apoyo y el CARDI actuará como Agencia Ejecutora. Ello permitirá institucionali-

* CARDI: Caribbean Agricultural Research and Development Institute (Instituto de Investigación y Desarrollo Agrícola del Caribe).

** Director Ejecutivo, CARDI, Ciudad Universitaria, St. Augustine, Trinidad.

zar la cooperación y fortalecerá la capacidad del CARDI para llevar a cabo su misión.

SUMMARY

The paper begins with CARDI's background and origin. The objectives set in the agreement for the establishment of CARDI are multiple and deal with technology generation and extension. With a Governing Body and Directorate, CARDI shows a decentralized and matricial structure which operates three programs: Animal Production, Plant Production and Technology Adaptation and Transfer, the last being the driving force of the ensemble. The Program Management System includes the Strategic Research and Development Cycle, which deals with long term planning (3-5 years), and the Annual Review and Planning Cycle, which takes place annually in ten steps. In addition to this integrated planning and management system, CARDI uses as a cooperation strategy, the interrelation with the member countries complemented by letters of understanding with dozen or so of IC and similar organizations. Production systems research is used for the generation of technology and its five steps are described, graphed and exemplified with the *Xanthosoma* spp case. Extension leans on technology transfer seminars and the Caribbean Agricultural Rural Development and Training Service (CARDATS), a project initiated by the UNDP, managed by the CARICOM's secretariat and incorporated by CARDI as its Extension Subprogram. Interrelationship of research and extension is promoted jointly with the West Indies University through the Agricultural Research and Extension Project. Pursuant a proposal by the CARICOM Agricultural Research Directors and with the Governments patronage, the establishment of a cooperative agric. research/network was agreed upon. CARDI will act as its executive agency and important I.C. will contribute their support. Thus the cooperation will become institutionalized and CARDI's capability to fulfill its mission will be strengthened.

I. ANTECEDENTES

Los países de habla inglesa del Caribe, desde Belice en América Central, hasta Guyana en Sudamérica, se caracterizan por una gran diversidad de sistemas agrícolas como resultado de diferentes condiciones ecológicas, sociales y económicas. Sin embargo, todos estos países comparten una historia en común dominada por una economía agroexportadora de productos primarios como ser azúcar, cacao, café y banana (monocultivos extensivos).

En los últimos 60 años, se advirtió la necesidad de un sistema de investigación regional que satisficiera las crecientes exigencias de la agricultura del Caribe. Al comienzo la responsabilidad recayó en el Imperial College of Tropical Agriculture. En 1946/47 se inauguraron proyectos especiales de investigación en suelos, banana y cacao a nivel regional y en 1955 se estableció un Centro Regional de Investigación (Regional Research Center, RRC) donde, en principio, se puso énfasis en los productos primarios de exportación.

Los gobiernos miembros del RRC, al reconocer las valiosas contribuciones a la investigación agrícola tropical, vieron la necesidad de contar con una organización más adecuada a las nuevas prioridades en la investigación, centradas en cultivos para consumo local y productos no tradicionales para exportación. Esto refleja un relativo descuido a estos cultivos en el pasado, el deseo de mayor seguridad de abastecimiento local, la importancia numérica de los pequeños productores de alimentos para consumo local y la necesidad de diversificación de cultivos para exportación.

Las economías agrícolas del Caribe han declinado bastante desde fines de la década del '70, acelerándose dicha caída en los años '80. El principal factor desencadenante es la estrepitosa caída en las ganancias por la exportación de azúcar y banana. Desde 1965, las exportaciones de azúcar y banana han disminuído en un 60% y 50% respectivamente.

Este cuadro negativo se ha repetido en otros cultivos. Desde 1977, las exportaciones de arroz disminuyeron en un 59%, otros cereales en 65%, especies en 44% y café en 34%. Estas disminuciones son resultado de una mayor competencia, baja de los precios internacionales, sustitución de importaciones en los países industrializados y aumento en el costo de los insumos.

Las ganancias por exportaciones agrícolas no han mantenido el ritmo de la demanda de alimentos importados de países extra-regionales, determinando un

saldo negativo de 370 millones de dólares, que representa más del 50% del total del déficit.

No obstante estas tendencias, la agricultura sigue siendo vital para la economía de la región, como se ve por su contribución sustancial al Producto Bruto Interno (PBI), al empleo, a las ganancias por importación y exportación y al autoabastecimiento de alimentos.

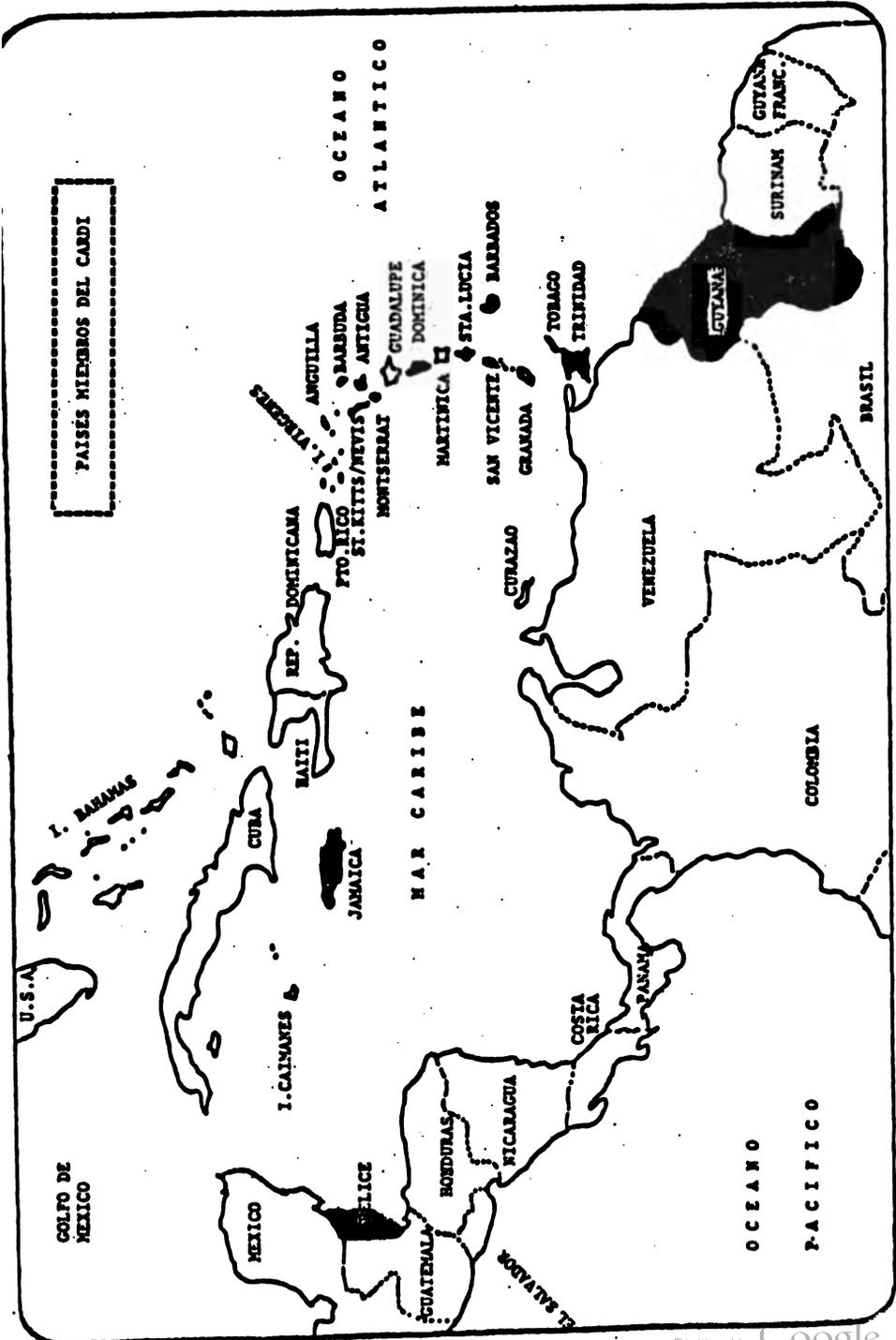
En este contexto, cuando nos referimos al desarrollo agrícola, se evidencia que la investigación agrícola resulta una necesidad primordial. Este documento se refiere al rol del Instituto de Investigación y Desarrollo Agrícola del Caribe, CARDI (organización primaria de investigación y desarrollo agrícola), concentrándose en el mecanismo de cooperación, en particular de generación y transferencia de tecnología. También se presentan perspectivas para la institucionalización de la cooperación dentro de la región del CARICOM.

II. CARDI

Al reconocer que el desarrollo tecnológico es imprescindible para incrementar la producción agrícola, en 1975 los gobiernos miembros acordaron el establecimiento del CARDI como organización sucesora del RRC para satisfacer las necesidades de investigación y desarrollo agrícola del CARICOM. El CARDI es un cuerpo autónomo que asiste a Antigua y Barbuda, Barbados, Belice, Dominica, Granada, Guyana, Jamaica, Montserrat, St. Kitts/Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas y Trinidad y Tobago (ver Fig.1).

Además del CARDI, sólo tres instituciones de investigación agrícola tienen un enfoque regional: el Centro de mejoramiento de caña de azúcar de las Indias Occidentales (West Indies Sugarcane Breeding Centre, WISBC), la Asociación de productores de banana de las Islas Windward (Windward Islands Banana Growers Association, WINBAN) y la Universidad de las Indias (University of West Indies, UWI). Las dos primeras se ocupan de cultivos tradicionales de exportación, mientras que la última pone énfasis en la enseñanza.

Existen variaciones entre los países en sus capacidades para llevar a cabo trabajos de investigación. Barbados, Guyana, Jamaica y Trinidad y Tobago tienen mayor capacidad de investigación que Belice y los siete países miembros de la Organización de Países del Caribe Oriental (Organization of Eastern Caribbean States, OECS).



A. Objetivos del CARDI

Desde el comienzo, se ha puesto énfasis en la generación y transferencia de tecnología, según puede verse en algunos de los objetivos fijados en el Acuerdo de Establecimiento del CARDI.

- Satisfacer las necesidades de investigación y desarrollo de la región identificadas en los planes y políticas nacionales.
- Brindar un servicio de investigación y desarrollo adecuado al sector agropecuario de los países miembros.
- Brindar y ampliar la aplicación de nuevas tecnologías en producción, procesamiento, almacenamiento y distribución de los productos agrícolas de los países miembros.
- Cuando sea posible y factible, brindar la coordinación e integración de los esfuerzos de investigación y desarrollo de los países miembros.
- Lograr la descentralización.

Para alcanzar estos objetivos, el CARDI ha tomado una serie de iniciativas cuyos resultados son:

- El desarrollo, en los países miembros, de una infraestructura básica para la implementación de sus actividades de investigación y desarrollo.
- El establecimiento de un sistema de manejo matricial, efectivo para facilitar el envío de servicios especiales por toda la región que desempeñen eficazmente tareas de investigación y desarrollo en el marco de los Programas del Instituto.
- El desarrollo de nexos adecuados para la coordinación de actividades dentro del Instituto y con otras agencias externas.

B. Estructura

Básicamente, el organigrama del CARDI (ver Fig. 2) está diseñado para prever y responder a nuevas oportunidades.

El cuerpo gobernante está constituido por la Comisión permanente de Ministros, que tienen a su cargo la agricultura en el CARICOM. Dicho cuerpo aprueba el presupuesto y brinda al Directorio los lineamientos generales de políticas y programas. Este se compone de representantes de los países miembros y de las siguientes instituciones: la UWI, la Universidad de Guyana, el Banco de

Desarrollo del Caribe (Caribbean Development Bank), la Cooperación de Alimentos del Caribe (Caribbean Food Cooperation) y la Secretaría del CARICOM.

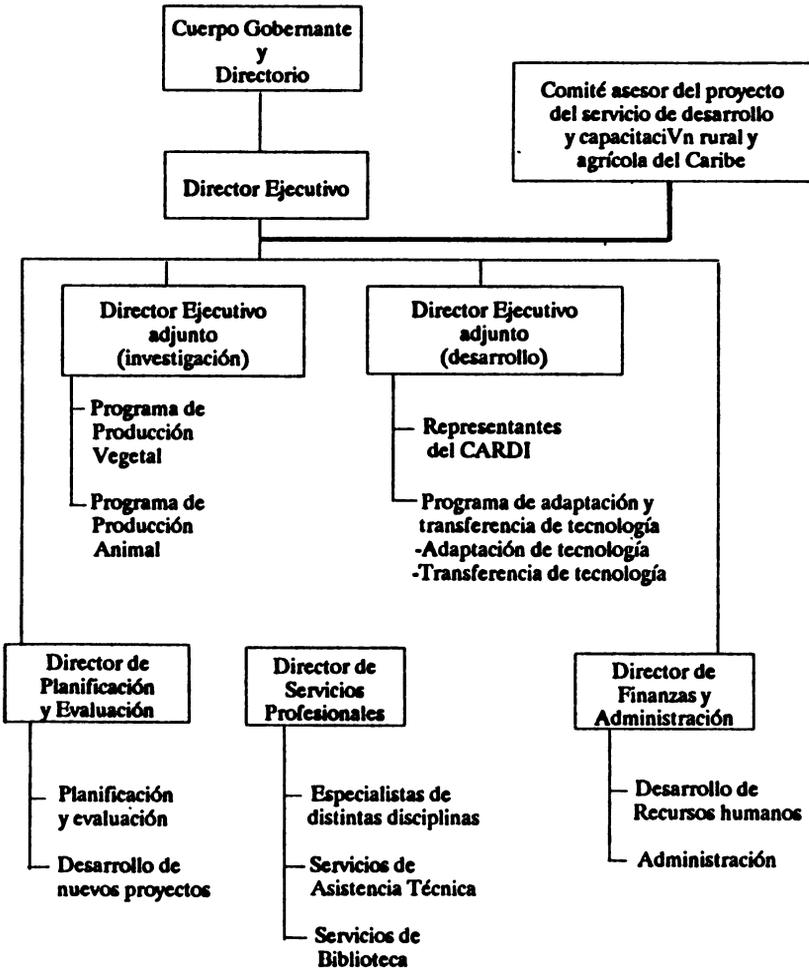


Figura 2 Estructura de CARDI

El personal del CARDI consiste en un grupo de profesionales bien capacitados en varias disciplinas agrícolas, distribuidos por toda la región, apoyados por técnicos y personal de campo.

La responsabilidad del manejo ejecutivo está a cargo del Director Ejecutivo, que es asistido por un Comité ejecutivo de manejo. Hay dos Directores ejecutivos adjuntos, uno para investigación y otro para desarrollo.

La estructura de organización tiene tres características fundamentales:

- **La descentralización que da mayor responsabilidad operativa a los representantes del CARDI en cada país.**
- **Una estructura matricial que le brinda a cada programa un equipo de base y apoyo de especialistas técnicos.**
- **Un Sistema de manejo de programas que involucra al personal en todos los niveles en el desarrollo de planes de investigación, implementando esos planes y revisando los resultados.**

C. Estrategia y objetivos de investigación del CARDI

La estrategia del CARDI es identificar las necesidades de investigación y desarrollo agrícola de los países miembros, estudiar los resultados de investigación básica de otras instituciones, realizar una investigación aplicada y adaptativa en un determinado grupo de empresas agrícolas y ganaderas para generar nueva tecnología y transferirla a agencias de extensión y a los productores.

Las actividades de investigación y desarrollo del CARDI están orientadas para lograr cuatro objetivos generales:

- 1. Aumentar la diversificación agrícola. Esta diversificación llevará al desarrollo de sustitutos de los alimentos importados así como también al desarrollo de nuevos cultivos para exportar. Se han intensificado los esfuerzos para identificar y desarrollar cultivos no tradicionales.**
- 2. Mejorar la productividad de cultivos básicos y la producción de carne. El Instituto está desarrollando e introduciendo nuevas técnicas de producción para mejorar los rendimientos y aumentar la producción de cultivos básicos para consumo y de carne.**
- 3. Disminuir costos y aumentar la rentabilidad de la explotación. Las tecnologías y prácticas de manejo desarrolladas por el CARDI apuntan a reducir los costos de producción, mejorar la rentabilidad, aumentar el empleo y mejorar la estabilidad del sistema agropecuario.**
- 4. Expandir los productos para la agroindustria. El CARDI está desarrollando y ensayando variedades aptas para la agroindustria.**

D. Programas

El trabajo del Instituto está organizado en tres programas que cuentan con asistencia técnica en las áreas de economía, biometría, cultivo de tejidos, información y documentación.

Los programas son:

- Producción animal
- Producción vegetal
- Adaptación y transferencia de tecnología

Los nexos entre los programas se ven en la Figura 3.

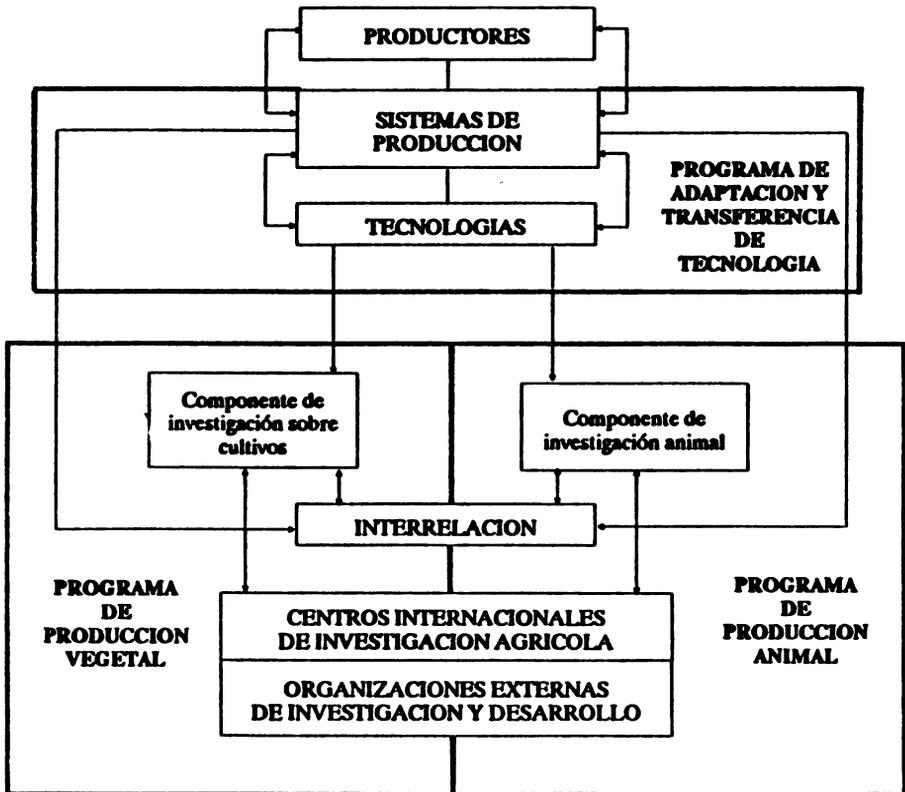


Figura 3 Nexos entre los Programas

Es de especial interés el Programa de adaptación y transferencia de tecnología ya que es la fuerza directriz del Sistema de programas del CARDI. Los sistemas de producción relevantes son adaptados a sistemas de producción y comercialización a nivel de fincas. A través de este programa el CARDI intenta aumentar el ingreso de los productores por medio de la diversificación y además mejorar la seguridad alimentaria.

Este programa adopta un enfoque holístico y multidisciplinario que comienza identificando las restricciones a nivel del productor y las tecnologías alternativas y termina induciendo a los productores a la comercialización de sus productos. Este enfoque involucra a productores, extensionistas e investigadores en el proceso de desarrollo. Los problemas que se identifican se resuelven remitiéndose a trabajos previos o por medio de consultas a los distintos especialistas. Cuando no se obtiene respuesta, el problema se presenta a los programas de Producción animal y vegetal donde se recurre a la investigación para su resolución.

Las soluciones vuelven al Programa de generación y transferencia de tecnología para su ensayo, validación y posterior aplicación a nivel de los productores.

III. MECANISMOS DE COOPERACION

A. El Sistema de Manejo de Programas

Consiste principalmente de dos ciclos:

- Investigación estratégica y ciclo de desarrollo
- Revisión anual y ciclo de planeamiento

1. Investigación estratégica y ciclo de desarrollo

Este ciclo (ver Fig. 4) es el proceso de planificación a largo plazo que tiene lugar cada cierto número de años. Tiene un horizonte de 3 a 5 años para identificar asuntos claves, prioridades y requerimientos presupuestarios para los años siguientes. Esta revisión involucra al personal jerárquico del CARDI, personal de los Ministerios de Agricultura, representantes de las organizaciones de productores y otras personalidades del sector agrícola.

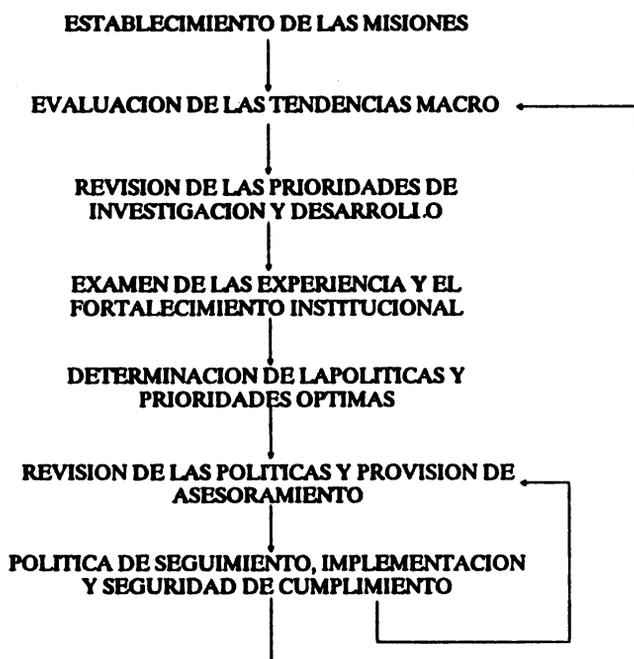


Figura 4 Proceso de Manejo estratégico

2. Revisión anual y ciclo de planeamiento

El proceso de revisión y planeamiento anual del CARDI es la piedra angular del Sistema de manejo de programas. Combina políticas de arriba hacia abajo con planes de abajo hacia arriba para generar cada presupuesto y plan de trabajo anual. Existen diez etapas (ver Fig. 5) que son las siguientes:

1. **Reunión anual de preplanificación** para establecer el programa y los procedimientos.
2. **Distribución de la Guía de planificación** preparada por el Director Ejecutivo para ser utilizada por los países en la preparación de sus planes de trabajo.
3. **Realización de seminarios de planificación** en el Ministerio de Agricultura de cada país.

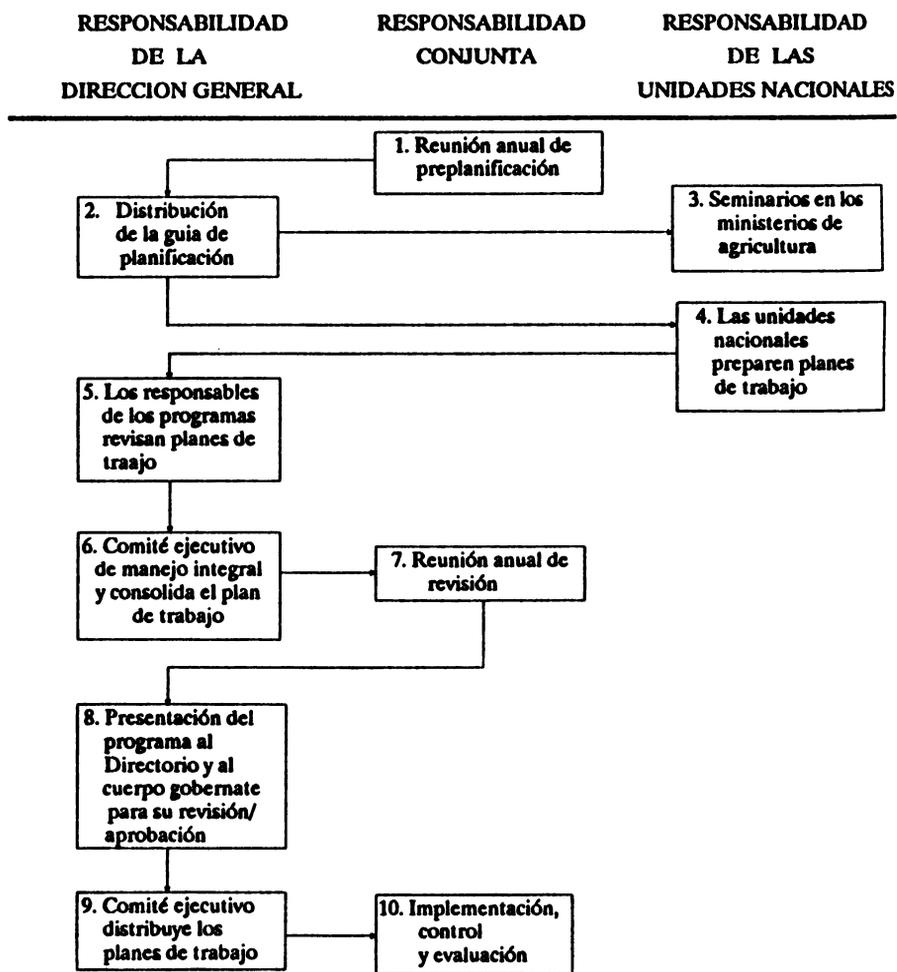


Figura 5 Esquema General del Ciclo de Programas del CARDI

4. Preparación de borradores de los planes de trabajo nacionales en cada Unidad.
5. Revisión de los borradores de los planes de trabajo por los responsables de los programas.
6. Consolidación e integración de los planes de trabajo en un borrador para el Instituto.

7. **Reunión anual de revisión técnica** para revisar los planes de trabajo y presupuestos y la coordinación de actividades entre los países. Esto involucra a todo el personal profesional y administrativo jerárquico.
8. **Presentación del Programa anual de trabajo al Directorio y al Cuerpo Gobernante** para su revisión y aprobación.
9. **Distribución del Programa de trabajo aprobado por la Dirección General.**
10. **Implementación, control y evaluación permanente del Programa de trabajo.**

Dentro del año hay pasos claves que aseguran la cooperación con otras organizaciones. La participación de estas agencias en el proceso de planeamiento garantiza que el programa de trabajo sea adecuado a las necesidades del país y que se obtendrá colaboración en la implementación del mismo. A continuación se describen brevemente estos pasos claves.

3. Reunión anual de preplanificación

Cada año el equipo jerárquico de manejo del CARDI se reúne para hacer una revisión del año anterior, identificar temas importantes, establecer los destinos de las partidas presupuestarias, desarrollar un cronograma y planificar el próximo año fiscal.

El pre-planeamiento involucra también otros procesos y a un amplio rango de participantes, pudiendo incluir una revisión formal de los programas. En algunos años coinciden jefes técnicos de los Ministerios de Agricultura, representantes de organizaciones de productores y otras personalidades claves del sector agrícola para reevaluar el programa de trabajo del CARDI, evaluar los resultados de años anteriores y hacer sugerencias. El Ministerio de Agricultura provee una ayuda valiosa a la planificación del CARDI. El apoyo de los Ministerios a los esfuerzos del Instituto se genera también en estas reuniones.

Pueden estar presentes también representantes de otras instituciones relacionadas con temas de política agrícola y con actividades de investigación y desarrollo, tanto a nivel nacional como regional. Esto permite una revisión de los proyectos de investigación en otras instituciones y a evitar la duplicación en la investigación a la vez que impulsa la colaboración entre instituciones de investigación y desarrollo agrícola.

4. Seminarios de planificación del Ministerio de Agricultura

La colaboración entre las Unidades Nacionales y los Ministerios es fundamental en el proceso de planificación del CARDI. De los seminarios de cooperación que tienen lugar, el Seminario anual de planificación representa un paso clave en el ciclo anual y ayuda para asegurar que las actividades de investigación y desarrollo que se lleven a cabo en cada país no respondan sólo a las prioridades nacionales sino también a las regionales. Para estos seminarios las Unidades Nacionales confeccionan una lista de actividades potenciales de investigación basadas en la Guía de planificación editada por el Director Ejecutivo y en consulta con los responsables de programas. Las actividades propuestas por los Ministerios son comparados con los criterios contenidos en la Guía.

Las Unidades nacionales tienen cierta libertad para responder a problemas puramente locales, aunque la mayor parte de las actividades de investigación y desarrollo en cada país están orientadas a problemas de interés general.

Cada vez que comienza un proyecto, se relizan seminarios de inicio de proyecto que ayudan al entendimiento de los objetivos, a crear en conjunto un plan de trabajo y a establecer las responsabilidades y relaciones de trabajo necesarias para su implementación.

5. Reunión técnica de revisión anual

Cada año se realiza una Reunión técnica de revisión. Es un evento clave en el proceso de planificación, donde se reúne todo el personal del CARDI, algunos miembros del Directorio, representantes de agencias de cooperación, donantes y grupos de productores. El programa de trabajo es comparado con los antecedentes y con la distribución del presupuesto. Este proceso resulta en la coordinación final de las actividades entre los países y las Agencias de cooperación.

B. Beneficios del sistema de manejo de programas

La adopción de este Sistema ha permitido al CARDI mejorar su efectividad y destinar los recursos a un grupo limitado de programas de investigación y desarrollo prioritarios que responden a las necesidades de los países miembros.

Se ha considerado lograr el financiamiento en base a recursos provenientes del fondo principal a la vez que se considera la expansión de los programas por medio de financiamiento externo. Esto es importante ya que la dependencia de los

proyectos con financiamiento externo a menudo lleva a que, cuando se terminan los fondos, se acabe el proyecto.

El Sistema está basado en el concepto de planificación y manejo integrado. Aunque varios países ayudan a llevar a cabo diferentes elementos del programa, la planificación de los programas es integrado. Un responsable de programa se hace cargo de planificar y coordinar las actividades de su programa. Los responsables de programa pueden revisar las presentaciones realizadas a nivel país para comprobar si están de acuerdo con los criterios de la Guía de planificación y luego integrar las diferentes actividades dentro de un plan coherente.

Finalmente, el Sistema brinda criterios claros para el diálogo con los Ministerios de Agricultura, ya que la Guía de planificación identifica el tipo de actividades en las que participa el CARDI, dando a su representante en cada país una base para negociar las actividades requeridas por los gobiernos y que son de estricto interés local y no de alcance regional.

C. Otras estrategias de cooperación

1. Interrelación

Además del proceso de planificación, el CARDI utiliza estrategias de cooperación en la implementación de su programa de trabajo siendo una de las más importantes la interrelación.

En esta área el CARDI desempeña una función de liderazgo en las redes de investigación conjunta, que incluyen planificación conjunta entre los países, implementación y control de problemas para su investigación. Dentro de su propio programa de trabajo el CARDI articula, con gran responsabilidad, las actividades comunes a varios países para una mejor utilización de los recursos.

En la Fig. 6 se observa un ejemplo de dicha tarea de interrelación; se ilustra la forma en que las actividades de investigación en sistemas de producción de raíces y tubérculos en ocho países son dirigidas con un enfoque interdisciplinario. Dicho enfoque incluye no sólo aspectos agronómicos sino que pone énfasis en la familia rural y en el diseño de tecnologías alternativas relacionadas con el entorno rural.

2. Nexos con los Centros internacionales de investigación agrícola (International Agricultural Research Centers, IARCs)

Dado que la estrategia del CARDI es tomar a su cargo la investigación aplicada en determinados problemas de producción vegetal o animal así como desarrollar nuevas tecnologías, se han establecido nexos de unión con otros centros internacionales de investigación agrícola incluyendo universidades.

El vínculo toma la forma de un acuerdo de cooperación que facilite el trabajo del CARDI con organizaciones externas en áreas de interés mutuo. A través de sus vínculos con centros internacionales, el CARDI ha podido acceder a bancos de germo-plasma y llevar a cabo evaluaciones de adaptación, rendimiento, resistencia a plagas y enfermedades, etc. en varios países a la vez. Los centros internacionales se ven favorecidos ya que en vez de tratar con un pequeño número de estados, lo hacen en forma más efectiva a través de la organización regional con nexos con las universidades de los países desarrollados. El CARDI ha cooperado con varias universidades en programas internacionales, dando acceso al personal del Instituto a técnicas más sofisticadas para resolver sus problemas de investigación (por ejemplo la aplicación de biotecnología para resolver problemas de antracnosis en el ñame) a la vez que los colaboradores externos adquieren experiencia en agricultura tropical. En la Tabla 1 figura una lista de las organizaciones con las que el Instituto posee acuerdos de cooperación. Estos también han provisto al CARDI de:

- **Corrientes de información**
- **Consultores técnicos**
- **Entrenamiento**
- **Material genético mejorado**

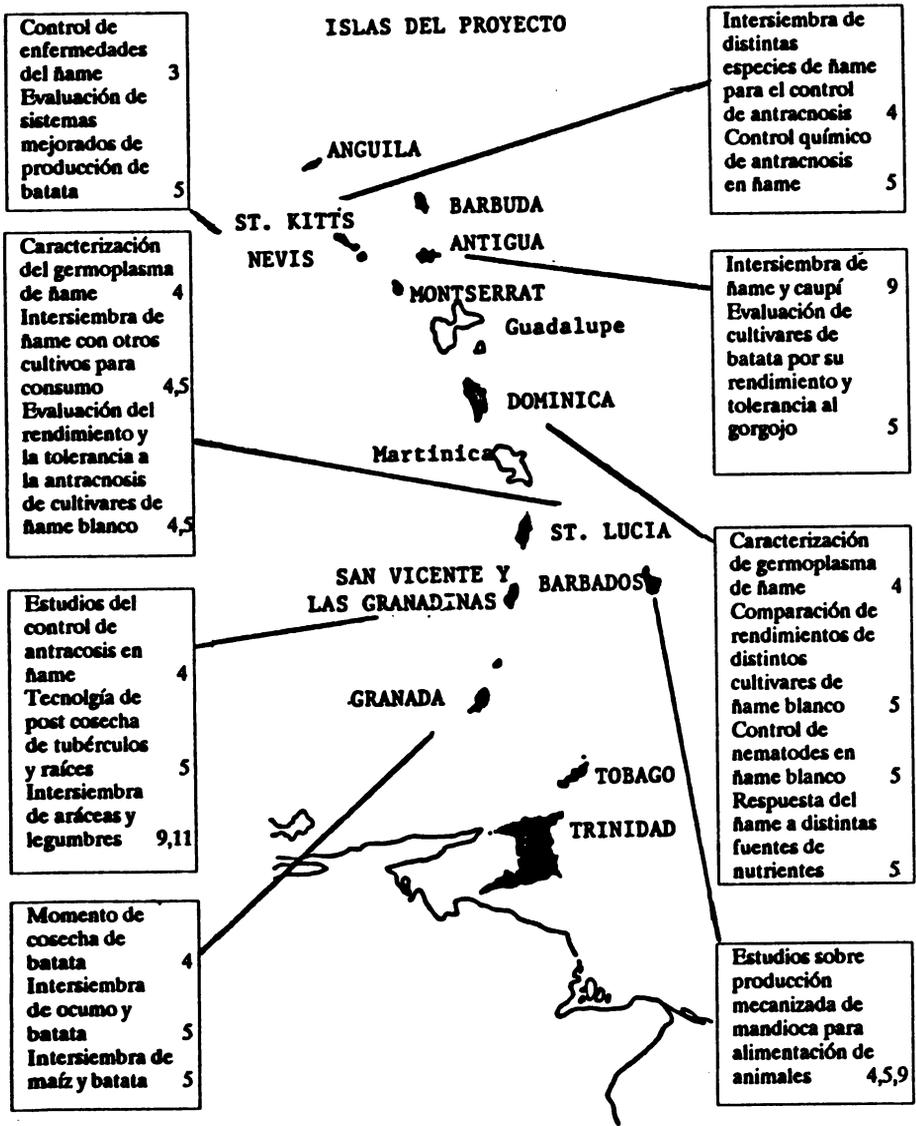


Figura 6 Interrelación de las actividades en sistemas de producción de cultivos de raíces en distintas íslas del proyecto

(Los números se refieren a los pasos de la metodología de Investigación y Desarrollo de los Sistemas de producción, ver Fig. 7)

Tabla 1 Organizaciones con las cuales se han firmado cartas de Entendimiento

AVRDC	Centro Asiático de Investigación y desarrollo vegetal. Asian Vegetable Research and Development Center.
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigaciones y Enseñanza.
CIP	Centro Internacional de la Papa
CTA	Centro Técnico para Cooperación Agrícola y Rural. Technical Center for Agricultural and Rural Cooperation.
IDMC	Centro Internacional de Desarrollo, Universidad de Maryland. International Development Management Center, University of Maryland.
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
MSU	Universidad del Estado de Michigan. Michigan State University
NRDF	Fundación Nacional de Investigación y Desarrollo. National Research and Development Foundation, Santa Lucía
SECID	Consortio del Sudeste para el Desarrollo Internacional. South-East Consortium for International Development
UG-CRSP	Universidad de Georgia (Programa de apoyo a la investigación en Maní). University of Georgia (Collaborative Research Support Program on Peanut
UMI	Universidad de las Indias Occidentales. University of West Indies.
WINBAM	Asociación de Productores de Banana de las Islas Winward. Winward Islands Banana Growers' Association

IV. MECANISMOS PARA LA GENERACION DE TECNOLOGIA

Dentro del CARDI las actividades potenciales de investigación son cuidadosamente evaluadas según su factibilidad técnica, impacto económico potencial y prioridades de los países miembros. La filosofía que apoya el enfoque es determinar las limitantes a la producción y productividad agrícolas y desarrollar tecnologías para su eliminación. Habitualmente, esto comprende tomar a cargo la investigación adaptativa y aplicada en problemas seleccionados de la producción animal y de cultivos y desarrollar nuevas tecnologías, probando y validando estas tecnologías en fincas y asistiendo en la diseminación a los productores.

Generalmente el CARDI utiliza la metodología de investigación de los sistemas de producción (Farming Systems Research Methodology, FSR) para generar tecnología. En los últimos diez años, el CARDI ha desarrollado esta metodología y la ha adoptado para utilizarla en las Islas del Caribe Oriental (ver Fig. 7). También ha sido aplicada en otros lugares, por ejemplo en el Proyecto de sistemas de producción lechera en Guyana.

Cuando se va a tomar a cargo la investigación del componente, el enfoque varía de acuerdo con la naturaleza del problema. De todas maneras, siempre es aplicada y adaptativa y conduce al desarrollo de tecnologías las cuales alimentan las actividades de los sistemas de producción. A continuación se describe la metodología de investigación de los sistemas de producción.

A. Metodología de investigación de los sistemas de producción

Esta metodología utilizada en el CARDI comprende cinco fases de investigación que incluyen once etapas básicas. Las cinco fases son:

- 1 **Fase descriptiva:** incluye la selección del área y los productores destinatarios, el reconocimiento inicial y relevamientos enfocados a los problemas específicos.
- 2 **Fase analítica:** abarca la investigación en estaciones experimentales de campo, análisis de los sistemas de producción a campo, estudios en establecimientos y estudios en las islas.
- 3 **Fase de diseño de alternativas:** consiste en una revisión crítica y una fase de planificación donde se diseñan tecnologías y sistemas mejorados basados en los datos obtenidos en las fases descriptiva y analítica.

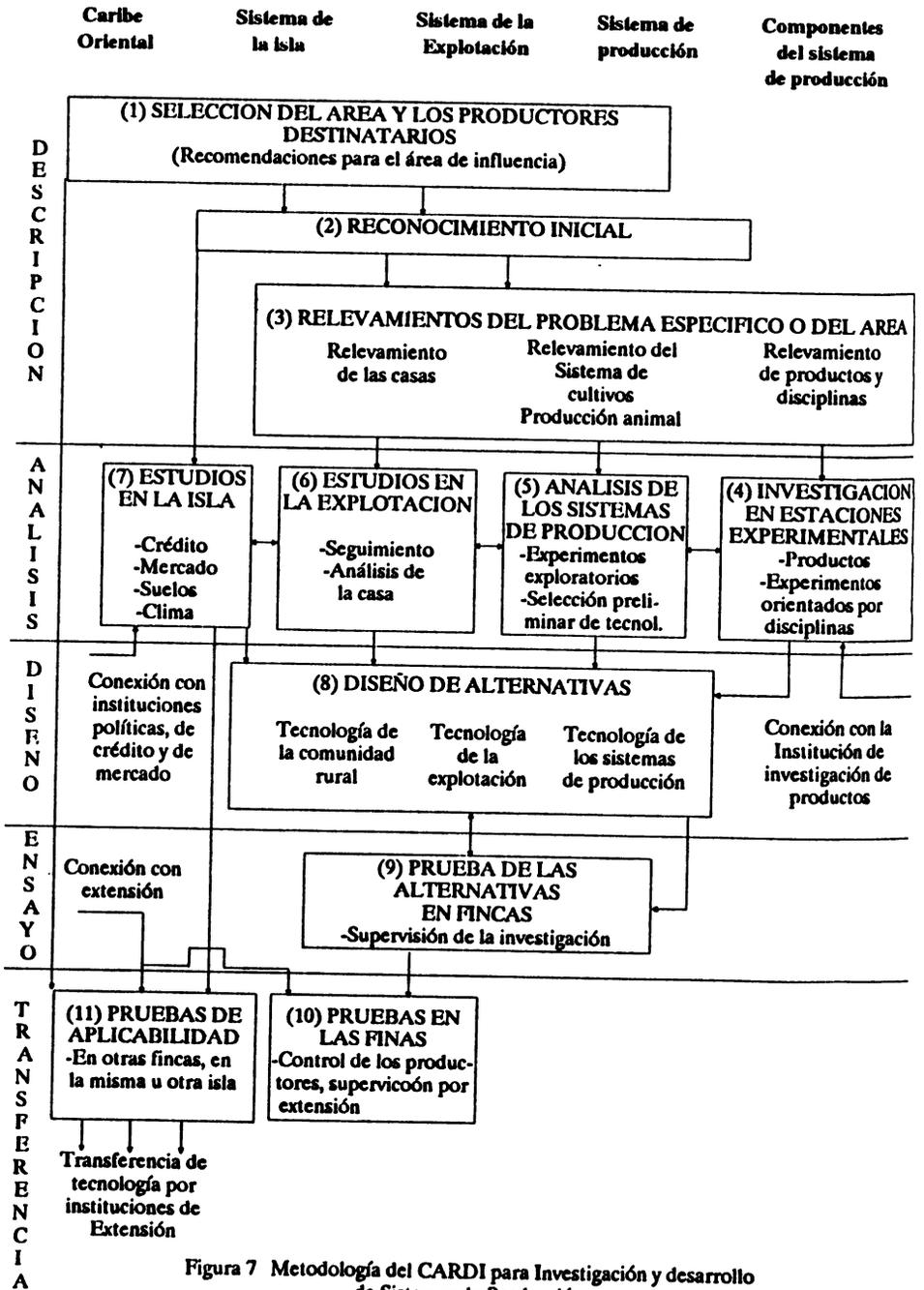


Figura 7 Metodología del CARDI para Investigación y desarrollo de Sistemas de Producción

5. **Fase de ensayo:** incluye ensayos en fincas de las alternativas bajo control de los investigadores.
6. **Fase de transferencia:** consiste en la validación en fincas bajo el control de los productores pero con supervisión del Servicio de Extensión del Ministerio y la posterior transferencia, a través de los servicios de extensión, a un número mayor de productores.

Para manejar los procesos informativos inherentes a la metodología de once pasos se utiliza el concepto de Archivo de mejoramiento tecnológico. Estos archivos están armados para producir una serie de mejoras tecnológicas que pueden ser rápidamente transferidas a los productores.

Generalmente, dicho archivo es abierto en la fase de diseño (paso 8) cuando es probable que se genere una tecnología alternativa. Los resultados de experimentaciones subsiguientes son agregados al archivo. La tecnología es ensayada con más productores y crece el papel de la extensión permitiendo al archivo ir a través del proceso metodológico de once pasos.

B. Estudio de caso de la aplicación de la metodología

Durante la década del '70 la producción de ocumo (*Xanthosoma spp.*) se redujo drásticamente, sobre todo en Dominica y Santa Lucía. La causa fue atribuida a la "enfermedad del quemado del Ocumo". El CARDI respondió con un esfuerzo de investigación durante el período 1982-1986. La metodología adoptada fue la siguiente:

- se hizo un relevamiento del campo y una revisión bibliográfica en profundidad, que permitió describir el nivel del cultivo de aráceas en el Caribe Oriental en comparación con el resto de la región.
- se estableció una red internacional de investigación y desarrollo de aráceas vinculando al CARDI, la Universidad de las Indias Occidentales, la Universidad de Florida, la Universidad de Puerto Rico, la Universidad de Hawaii, el Instituto Nacional de Investigación Agronómica en Guadalupe, el Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza de Costa Rica, el Instituto de Investigación y Desarrollo Tropical del Reino Unido, el Instituto Nacional de Agronomía de Camerum, el Instituto Internacional para Agricultura Tropical de Nigeria, los Ministerios de Agricultura y a los productores del Caribe Oriental.

- esta experiencia sirvió para actuar sobre las limitantes ya identificadas de la producción de aráceas. Como resultado de ello se desarrolló la metodología que se observa en la Fig. 8.

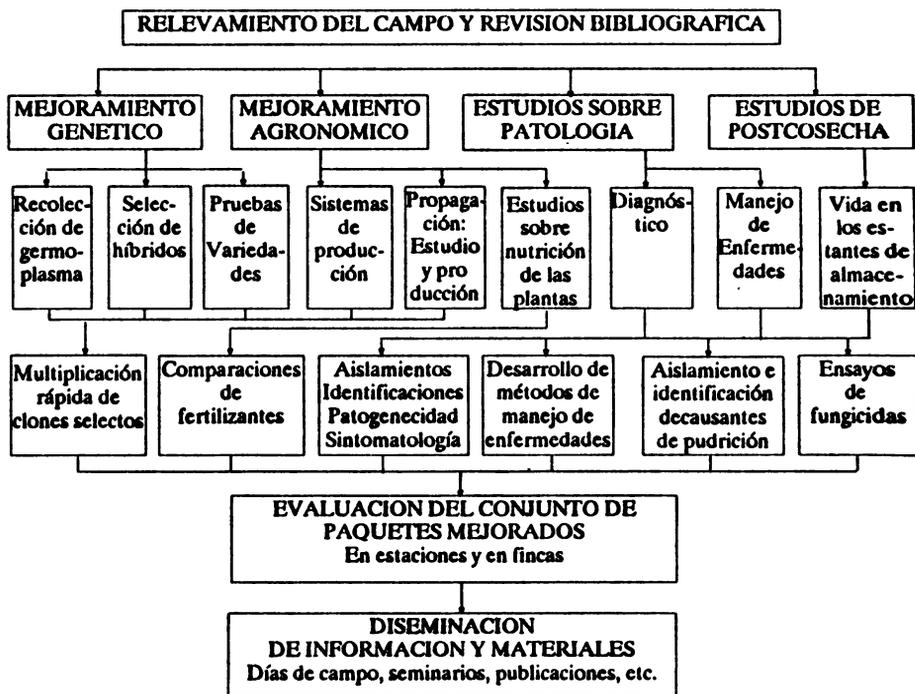


Figura 8 Metodología del Proyecto de Mejoramiento de Aráceas y Maranta

- fueron tomadas cuatro grandes áreas de investigación:
 - Mejoramiento genético
 - Mejoramiento agronómico
 - Estudios sobre patología
 - Estudios de postcosecha

Este enfoque de cuatro áreas fue canalizado a través de 16 actividades de investigación separadas que proveyeron información para la evaluación en fincas (última etapa antes de la transferencia).

Se desarrolló un método para facilitar la transferencia de resultados a los productores (Fig. 9). El objetivo principal fue alentar a la producción de aráceas para exportar.

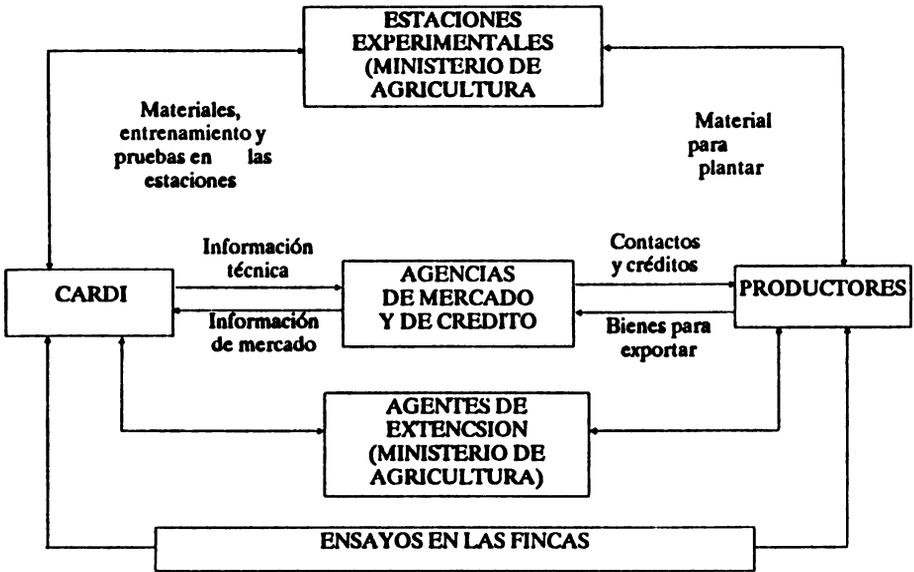


Figura 9 Flujo de información y materiales para fortalecer las exportaciones de aráceas en el Caribe Oriental

Fue reconocida como clave la interrelación entre los principales "agentes" del desarrollo del cultivo de aráceas. El nexo entre productores, agentes de extensión, exportadores, investigadores y proveedores de insumos facilitó el flujo de información de mercado, información sobre producción y prácticas de postcosecha mejoradas; plantación de cultivares sobresalientes; productos químicos y herramientas y aráceas de calidad superior para exportación.

Los métodos de extensión incluyeron discusiones en seminarios multidisciplinares, visitas de campo a parcelas de demostración y consultas individuales o en pequeños grupos.

V. MECANISMOS PARA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

A. Seminarios sobre transferencia de tecnología

Se han previsto dentro del Sistema de manejo de programas seminarios sobre transferencia de tecnología. Para que tengan valor, los resultados del trabajo del CARDI deben transferirse al personal local, funcionarios del Ministerio de Agricultura, técnicos, extensionistas, agencias donantes, productores y organizaciones de productores. En el Seminario anual de planificación del Ministerio de Agricultura se realiza, por lo menos, un seminario de transferencia de tecnología para el personal del Ministerio; ello permite que dicha institución considere los resultados de las investigaciones del año anterior y que, así, tome decisiones sobre los próximos pasos a seguir para implemetarlos en sus programas. Asimismo permite orientarlos en sus contribuciones para la planificación de los próximos años.

De igual forma, los seminarios sobre transferencia de tecnología se realizan como parte de las actividades de interrelación así como de proyectos específicos; sus resultados son transmitidos a funcionarios y productores.

B. El enfoque del CARDATS

Con efecto desde el 1º de Mayo de 1989, el CARDI es la Agencia Ejecutora para el Proyecto del servicio de desarrollo y capacitación rural y agrícola del Caribe (Caribbean Agricultural Rural Development and Training Service, CARDATS), fundado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y administrado por la Secretaría del CARICOM. Este proyecto, que se inició con una primera fase en 1978, presentó un sistema de extensión agrícola alternativo a los gobiernos miembros de los países del Caribe Oriental para ayudar a los pequeños productores.

Con la integración del Proyecto CARDATS al CARDI (que comenzó en 1988), dicho proyecto se convirtió en el Subprograma de transferencia dentro del Programa de adaptación y transferencia de tecnología del CARDI.

Conceptualmente, el "enfoque del CARDATS" es la intervención en forma directa sobre las actividades de los pequeños productores en un esfuerzo por lograr su rápido desarrollo. En su carácter de "agente de cambios" que opera a nivel de sociedades rurales con liderazgo local, el Subprograma de transferencia de tecnología toma paquetes tecnológicos previamente desarrollados y validados y emplea

dicha tecnología en grupos seleccionados de productores, aplicando un enfoque comercial.

C. Relaciones entre la investigación y la extensión

Durante el período 1984/89, el CARDI ha llevado a cabo proyectos de investigación y desarrollo de sistemas de producción en siete países del Caribe Oriental. Al mismo tiempo, el Departamento de extensión de la Universidad de las Indias Occidentales (UWI) realizó el Proyecto de extensión agrícola del Caribe que se orientó hacia el fortalecimiento de los servicios nacionales de extensión de esos países. El objetivo era que las tecnologías desarrolladas en los proyectos de investigación y desarrollo de sistemas de producción pudieran ser transferidas por servicios de extensión fortalecidos por las actividades del Proyecto de extensión agrícola del Caribe.

Recientemente, el CARDI y la UWI trabajaron conjuntamente en el Proyecto de extensión e investigación agrícola con asiento en el Caribe Oriental.

Este proyecto tiene como propósito el fortalecimiento institucional de los servicios nacionales de extensión y de las organizaciones de investigación y extensión del CARDI y de la UWI respectivamente a fin de generar, adaptar y diseminar los continuos flujos de las tecnologías agrícolas mejoradas.

Este proyecto concretará dichas relaciones para asegurar la integración de la investigación y la extensión a niveles regional, nacional, de distrito y de finca y mejorar los dos caminos de comunicación entre productores, investigadores, extensionistas y quienes generan las políticas de acción.

Esto se hará efectivo por medio de la formación de comités conjuntos de investigación y extensión en los respectivos países, integrados por representantes del CARDI, de la UWI y del Servicio de extensión del Ministerio de Agricultura de cada país.

Por lo tanto, una vez que la investigación destinada a un sistema de producción específico ha sido propiamente verificada por el control de investigaciones (paso 9) y validada por medio de pruebas en fincas bajo control del productor con supervisión de la agencia de extensión, se utiliza el Archivo de mejoramiento tecnológico desarrollado conjuntamente por extensionistas e investigadores para la transferencia de tecnología. El archivo, en ese momento, incluirá un subarchivo que describa los sistemas de los productores y el medio ambiente agro-ecológico y socio-económico en donde se generó la tecnología; un subarchivo que describa las

mejoras tecnológicas y un subarchivo que describa las justificaciones biológicas y económicas para recomendar el mejoramiento.

Cuando se desarrolla el Archivo de mejoramiento tecnológico, la primera etapa para el personal de extensión y de investigación de la agencia de extensión es planificar en forma conjunta la verificación de la aplicabilidad de la tecnología mejorada en otras áreas geográficas, diferentes a la cual fue desarrollada. Estas áreas pueden ser en el mismo país o posiblemente en más de un país.

Si la prueba de aplicabilidad es satisfactoria y los productores adoptan la nueva tecnología, se hace, entonces, un mayor esfuerzo extensivo (como por ejemplo campañas en los medios de comunicación masiva) para transferir la tecnología a más productores.

Informes, boletines, programas radiales, etc., pueden colaborar en los esfuerzos para la transferencia utilizando información del Archivo de mejoramiento tecnológico.

VI. PERSPECTIVAS PARA LA INSTITUCIONALIZACION DE LA COOPERACION

En 1983, los Directores de investigación agrícola del CARICOM fueron unánimes en sus recomendaciones de que debían hacerse esfuerzos concentrados para el fortalecimiento de la capacidad de investigación agrícola en los países de la región del Caribe y para el establecimiento de sistemas que satisfagan las necesidades de investigación agrícola. Debido a que no sería posible apoyar fuertes unidades de investigación en todos los países, los Directores de investigación recomendaron el establecimiento de un sistema de red en todo el Caribe, en el cual podrían participar las instituciones de investigación agrícola existentes, las organizaciones comerciales y las unidades nacionales. Con el establecimiento de la red la capacidad de investigación de los países podría ser mejorada paulatinamente, por medio de programas cooperativos en áreas tales como investigación, intercambio de información y experiencias, y oportunidades para entrenamiento en servicio.

Desde entonces, los gobiernos de la región acordaron el establecimiento de una red de investigación agrícola cooperativa entre los sistemas nacionales de investigación de los países participantes. El objetivo general del sistema sería fortalecer la capacidad de investigación a nivel nacional y maximizar el uso de los recursos de investigación disponibles para la producción agrícola, a fin de mejorar el estado nutricional de la población y fortalecer la economía de los países de la región.

La estrategia para realizar este objetivo incluirá el desarrollo de programas cooperativos basados en la investigación llevada a cabo por los sistemas de investigación nacionales y regionales, pero estará limitada a productos específicos y actividades definidas. Las limitaciones evitarán duplicaciones y permitirán la concentración de esfuerzos necesaria para construir programas fuertes, que tendrán impactos en el desarrollo y producirán actividades autosustentadas.

Los Centros internacionales de investigación agrícola importantes brindarán apoyo y cooperación técnica en las áreas de su competencia. Las organizaciones extra-regionales deberían ser alentadas a programar actividades agrícolas en redes a través de este mecanismo.

Los gobiernos decidieron que el CARDI será la agencia ejecutora para el programa. La unidad que tendría la responsabilidad para las funciones de asesoramiento de las redes sería el Comité de coordinación de investigación agrícola del Caribe (Caribbean Agricultural Research Coordinating Committee, CARCC). Además, se designará un coordinador de la red, tiempo completo, que será el secretario de la CARCC.

Esta unidad tendrá una amplia representación de los países y organizaciones que conducen la investigación agrícola de la región. Se prevee que, con la implementación de estas propuestas, se institucionalizará un mecanismo de cooperación en beneficio de todos los países de la región. De igual forma, este mecanismo fortalecerá la capacidad del CARDI para llevar a cabo su misión, que es "contribuir al desarrollo agrícola a través de la generación y diseminación de tecnología apropiada que beneficia a la población del Caribe".

VII. BIBLIOGRAFIA

- CARDI (1982)** Proposals for the re-organization and management of the Caribbean Research and Development Insitute CARDI, UWI Univesrity, Campus, Trinidad.
- CARDI (1987)** Programme management system policy guidance and planning instructions. CARDI, University Campus, Trinidad.
- CARDI (1987)** Proc. Annual Review and Planning Workshop. Grenada, 10-14 August, 1987. CARDI, University Campus, Trinidad.
- CARDI (1988)** Strategic Plan 1988/93 CARDi, University Campus, Trinidad.
- Cropper J. (1983)** Descentralized agricultural research: The CARDI experience. In: Proc. Workshop on Agricultural Research Policy and Management. Por-of-Spain, Trinidad 26-30 September 1983. ECLAC, Port-of-Spain, Trinidad pp 126-134.
- Forde, St. C., Phelps, R.H. and Osuji, P.O. (1986)** Research and food production in the Caribbean: the CARDI case. In: proc. First International Meeting of National Agricultural Research Systems and Second IFARD Global Convention. Brasilia, Brazil 6-11 October, 1986. EMBRAPA/IFARD, Brazil.
- Forde, St. C., Parasram, S. and George, C. (1988)** Agricultural management in CARDI. In: Proc. Seminar on Policy and Management of Agricultural Research. St. Augustine, Trinidad 22-23 February 1988.
- George, C. and Hart, R. (1985)** The technology improvement file. CARDI, Castries, St. Lucia.
- Hart, R. D. and George, C. (1983)** A guideline for the design of farming systems projects; A case study from the Eastern Caribbean. In: Proc. Third Annual Farming Systems Symposium, Kansas State University, Manhattan. 31 October - 2 November 1983.

MECANISMOS Y ALTERNATIVAS DE COOPERACION RECIPROCA EN INVESTIGACION AGROPECUARIA EN CENTROAMERICA

JESUS HERNANDEZ*

RESUMEN

El propósito de esta ponencia es servir de marco para la presentación de una propuesta de cooperación técnica recíproca entre los países de Centro América y Panamá (CAP). El primer capítulo describe, país por país, las estructuras institucionales, los recursos humanos de que disponen y las investigaciones principales de cada una. El cap. B justifica la propuesta en circunstancias y problemas comunes, en la tendencia a la integración de A.L. y en la necesidad de aunar esfuerzos para producir alimentos, generar puestos de trabajo y promover el crecimiento económico. Se refiere luego, a diferentes entidades (CIAT, CIMMYT, CIP, ISNAR, IICA, REDES FAO, PROMECAFE, PROCACAO, etc.) cuya acción describe brevemente, para abordar finalmente la cooperación entre países de la región y otros, así como la que tiene lugar en cada país con instituciones públicas y privadas.

El último capítulo contiene la propuesta, cuyas finalidades se anuncian, que consiste en la creación de una entidad o entidades regionales para canalizar la cooperación recíproca en productos no asistidos directamente por los centros internacionales. Se dan ejemplos de estos productos, se sugieren mecanismos de concertación y operación y se requiere la ayuda de países y organismo, dentro y fuera de AL, que han mostrado su buena voluntad hacia la región.

SUMMARY

The purpose of this paper is to propose a mutual technical cooperation plan among the Central American Countries and Panama (CAP). In the first chapter the institutional framework, availability of human resources and main research activities of each country are described. Chapter B. justifies the proposal on the ground of shared circumstances and problems, of the trend toward LA integration,

* Director General. Dirección General de Investigaciones Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José - Costa Rica

and of the need of joining efforts for food production, labour generation and economic growth. The action of different organizations (CIAT, CIMMYT, CIP, ISNAR, IICA, FAO Networks, PROMECAFE, etc) is described and the cooperation among countries and, within each country, between public and private institutions is referred to. The last chapter enunciates the objectives of the proposal, whose intention is to create one or several regional organizations for mutual cooperation related to products not directly patronized by the I.e. Examples of such products are quoted, concentration and operating mechanisms are suggested and support from countries and organisms with an interest in CAP, either or not belonging to LAC, is required.

I. INTRODUCCION

A. Generalidades geofísicas.

Los países centroamericanos y Panamá se extienden entre los 6° 5' y 17° 50' de latitud norte y los 75° 15' y 92° 15' de longitud oeste. Reunen una superficie aproximada de 500.000 km², con una población estimada en 20 millones de habitantes.

B. Relación clima/producción agrícola.

El clima predominante es el tropical, pero las variaciones impuestas por la altura permiten un escalonamiento de climas, con temperaturas promedio desde los 30° C hasta inferiores a los 20° C.

C. Generalidades hacia la cooperación recíproca y objetivos.

Tal situación hace a la región apta para la producción de una gran variedad de especies agrícolas (granos básicos, café, caña de azúcar, cacao, banano, hortalizas de altura y de climas cálidos, raíces, tubérculos, ornamentales, frutales tropicales y deciduos, etc.), que permitirían satisfacer sus demandas y competir en mercados de otras latitudes.

La diversidad de posibilidades de adaptación y adecuación de cultivos para ser producidos dentro de términos económicos de escala apreciable, ha despertado el interés en diversificar la producción de consumo interno y la exportable, a fin de lograr un mayor desarrollo. Con esta perspectiva es imaginable la emergencia de necesidades de investigación para dar respuesta a la problemática surgida en los cultivos con poco desarrollo tecnológico. La cooperación técnica y económica jugará un papel primordial y el éxito, en un contexto integral, dependerá de la orientación y esfuerzo de los países hacia una cooperación recíproca.

Es objetivo de este trabajo ofrecer información como marco de referencia a una propuesta que planteará la región centroamericana, hacia la cooperación recíproca en investigación/transferencia, procesos agroindustriales y capacitación, en cultivos y especies pecuarias no tradicionales.

II. SITUACION DE LA INVESTIGACION EN LA REGION

A. Estructuras institucionales.

En todos los países de la región existe un ente oficial con la responsabilidad de normar, ejecutar y coordinar investigación agrícola y transferencia de tecnología de acuerdo con los programas de desarrollo agrícola propuestos por los respectivos gobiernos. En el caso de Guatemala y Panamá, ambos países tienen institutos estructuralmente bien consolidados con un alto grado de autonomía.

En términos generales, estas instituciones tienen como mandato principal, buscar soluciones apropiadas a las condiciones socioeconómicas y agroecológicas del país, para resolver problemas que inciden en la producción y productividad agropecuaria.

Todas las instituciones poseen o tienen acceso a estaciones experimentales o fincas experimentales con diferentes grados de desarrollo. Así, el ICTA de Guatemala, cuenta con cinco centros de investigación y cinco campos auxiliares, en Costa Rica, la Dirección de Investigación y Extensión Agrícola posee tres estaciones experimentales y dos centros auxiliares, además tiene acceso a dos estaciones y cinco fincas experimentales pertenecientes a las universidades y el CATIE.

En Nicaragua, la Dirección General de Tecnología Agrícola, cuenta con once centros experimentales con 25 campos experimentales. El IDIAP de Panamá, cuenta con una estación y once fincas experimentales. En Honduras, la Dirección General de Agricultura posee siete campos experimentales. El Centro de Tecnología Agrícola (CENTA) de El Salvador, posee cinco centros experimentales agrícolas.

Debe mencionarse que existe coincidencia entre los países, en que aproximadamente el 70% de la investigación de campo, se realiza en fincas de agricultores.

Asimismo, las entidades de investigación de la Región han hecho esfuerzos por equipar laboratorios de diversa índole y mejorar el componente de tecnología de producción y manejo de semillas.

Adicionalmente a la estructura de los institutos de investigación, existe un buen aporte por parte de la iniciativa privada. Tal es el caso de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), el Consejo Agropecuario Agroindustrial Privado de Costa Rica (CAAP), la Asociación de Bananeros Nacionales

(ASBANA) de Costa Rica; y el apoyo de las entidades ligadas al cultivo del café de Guatemala, Honduras y Costa Rica. También es muy importante el aporte de las universidades entre ellas, la Universidad de San Carlos de Guatemala, la Universidad de Costa Rica, la Universidad Nacional de Costa Rica y de Nicaragua y la Universidad de Panamá.

B. Recursos humanos y financieros

Comparando los datos expuestos en un documento publicado por el IICA en 1987, con la consulta hecha en fecha reciente, observamos que en la mayoría de los casos se siguen haciendo esfuerzos en la región por expandir el personal de investigación. Además es notorio el esfuerzo en la capacitación del mismo con cursos de entrenamiento y la obtención de grados académicos. El ICTA de Guatemala, por ejemplo, cuenta actualmente con 180 profesionales universitarios de los cuales 30 ostentan el grado de maestría y dos el PhD y ha propuesto duplicar casi el número de funcionarios para desarrollar el Plan de investigaciones agropecuarias para 1989-1992. El MAG de Costa Rica, tiene 112 funcionarios a nivel universitario, de los cuales 13 ostentarían el grado de maestría y 6 el doctorado. Debe mencionarse que en el caso de Costa Rica, no se incluyen a los funcionarios investigadores de las universidades. El IDIAP de Panamá, contaba con 130 profesionales con grado universitario, incluyendo a 9 PhD y 41 masters. El Departamento de Investigación Agrícola de Honduras tiene 126 profesionales de los cuales, 12 ostentan el título de maestría y 4 de doctorado. En Nicaragua, la situación se refleja más inestable y se reportan 103 funcionarios con grado académico universitario, incluyendo a 16 con maestría y uno con PhD. En el Salvador, se tiene el dato de 1987 con 108 profesinales que incluyen a 6 con grado de maestría y 3 con doctorado.

Como puede observarse, se tiene en la región aproximadamente 764 profesionales dedicados a la investigación agrícola, incluyendo solo a los pertenecientes a las entidades oficiales. Tampoco se han considerado los funcionarios con estudios a nivel medio, que constituyen un apoyo muy importante al desarrollo de la investigación.

C. Recursos económicos

La identificación cuantitativa precisa de los recursos financieros fue difícil de obtener en todos los países. En términos generales, los recursos provienen de las asignaciones presupuestarias del Estado, que han ido disminuyendo paulatinamente en términos del poder adquisitivo, lo cual ha contribuido a una drástica

disminución en los gastos operativos. Otra fuente de recursos son los préstamos, los cuales han permitido la sobrevivencia de algunas entidades de investigación, a pesar de las dificultades de ejecución de los posibles fondos asignados. Las donaciones provenientes de convenios bilaterales, de redes de cooperación, de centros internacionales y de otras entidades de cooperación, son recursos importantes que ayudan a aliviar la carga operativa y de capacitación de la investigación en la región. En menor grado, se obtienen recursos propios, generados por venta de servicios y bienes producidos por las instituciones.

En 1986, el ICTA totalizó cerca de US\$ 2.6 millones, con un 60% de aporte del Estado, el 31% fue cubierto por préstamos, por donaciones el 2.4% y el 6.6% por venta de semillas y aporte de productores de trigo. Para el quinquenio 88-92, estiman que la institución requeriría de US \$ 9 millones anuales (US \$ 1 = Q 2.7), con incrementos del 5% por año, para dar cumplimiento a los objetivos y metas propuestas, con un fuerte componente en capacitación y transferencia.

En Honduras, la D.G.A. percibió fondos para investigación por US \$ 1.99 millones, de los cuales el 38% fueron fondos nacionales y 62% fondos externos. El 83% de los fondos se utilizaron para cubrir sueldos y otros servicios personales. Por tanto, los recursos se dedican a resolver problemas altamente prioritarios.

En Costa Rica, para 1988, la asignación presupuestaria del Estado fue de US \$ 1.2 millones, de los cuales el 88% fue para cubrir servicios personales. Hubo otros ingresos estimados en US \$ 0.4 para solventar gastos operativos. Estos fondos provinieron de recursos propios, donaciones y préstamos. Existieron ingresos no computados, provenientes de aportes de entidades internacionales que solventaron situaciones específicas. Las mejoras en la infraestructura fueron cubiertas con préstamos externos provenientes del BID y el AID.

El IDIAP de Panamá, recibió durante 1988 fondos por US \$2.96 millones; para gastos operativos 56% y para cubrir costos de inversión 44%. Los fondos para cubrir servicios personales deben ser adicionados, ya que por este concepto, el presupuesto para 1986 fue de US \$ 3.3 millones. Debe tomarse en cuenta que estos fondos son utilizados por el IDIAP no sólo para investigación agrícola, sino para hacerle frente a todas sus metas y objetivos.

Para el CENTA de El Salvador, se tiene la información de 1986, con un presupuesto de US \$ 1.11 millones; de ellos el 21% fue para gastos operativos y el 51.9% para gastos de inversión.

En general, podemos resumir que los países de la región poseen una considerable infraestructura de laboratorios, estaciones, centros y fincas experimentales;

han hecho esfuerzos por mejorar en cantidad y calidad el personal dedicado a la investigación. Sin embargo, debido al tamaño económico de los países y a la crisis financiera que los afecta, el Estado ve, año a año, reducida su capacidad para asignar recursos a la actividad de investigación.

Durante la consulta, hubo concordancia en que los esfuerzos de investigación de las entidades oficiales, se concentran en rubros de alimentación básica de la población, a excepción de café, caña de azúcar y banano. No obstante, se hace incursión y se tiene interés en cultivos no tradicionales, toda vez que ha habido un incremento progresivo de las áreas de estos cultivos. Adicionalmente algunos cultivos hortícolas, frutícolas y oleaginosas que son importados, están siendo adaptados a fin de evitar la fuga de divisas.

Por ejemplo, la soya, el ajonjolí y el maní, son importantes en Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua. Se estima, que en estos países se siembran aproximadamente 85.000 hectáreas de ajonjolí y unas 55.000 de soya. Más del 70% del ajonjolí se exporta, mientras que en soya la región es deficitaria.

El componente hortícola ha sido estimulado y ocupa un lugar prioritario en todos los países. El grueso de la producción es para el consumo local, aunque Guatemala efectúa exportaciones importantes de brócoli, coliflor y arveja china. Costa Rica, Panamá, Honduras y Guatemala exportan melón y se estima que existen en la región cerca de 10.000 hectáreas. Para este rubro, se han hecho fuertes inversiones en infraestructura de producción y en plantas de proceso para la exportación.

Los frutales tropicales, en especial mango y cítricos, son de interés en toda la región por el alto potencial de producción que ofrecen sus condiciones geográficas. Se realizan esfuerzos en investigación sobre todo en países como Costa Rica, Panamá, Nicaragua y Honduras donde el desarrollo productivo de estos cultivos ya se ha iniciado. Se estimó un área sembrada superior a las 20.000 hectáreas. Los frutales deciduos que son importados hacia la región desde países nórdicos, son objeto de investigación con algún grado de esfuerzo, con miras a reducir la fuga de divisas. Otros cultivos como el cacao, las especias, la macadamia y la palma africana, también son de interés en la región, con diferente grado de énfasis entre los países.

La investigación cubre principalmente las áreas de mejoramiento genético, la protección vegetal, agronomía de cultivos, nutrición mineral, producción de semillas de alta calidad, manejo post-cosecha y agrosocioeconomía.

III. BASES PARA LA COOPERACION RECIPROCA

El problema principal que se enfrenta, para desarrollar un sistema efectivo de investigación agrícola en un país pequeño, es el conflicto potencial entre las necesidades de investigación y la cantidad de recursos disponibles para satisfacer esas necesidades (gambale y trigo).

Es fácil detectar que, en los países de la región pueden surgir "necesidades" de investigación en más de un centenar de cultivos o rubros, los cuales podrían tener mayor o menor grado de desarrollo, sobre todo cuando surgen políticas de diversificación agrícola.

El énfasis en investigación, se orienta primordialmente a la producción de productos alimenticios para consumo interno, ya que la prioridad de los países, es garantizar el abastecimiento. Por otra parte, existe la cooperación de los centros internacionales, que facilitan el desarrollo de la investigación en estos rubros, v.gr. arroz, maíz, sorgo, casava, frijol y trigo. Del mismo modo, pueden mencionarse cultivos como café y cacao, apoyados por las redes de Promecafé y Procacao, respectivamente.

Esto no ocurre con cultivos no tradicionales, los cuales no son "apadrinados" por centros internacionales y para los cuales la tecnología se adapta o genera por iniciativa de cada país. La situación es más crítica para cultivos destinados a la exportación, cuya producción rentable requiere de alta tecnología, que no se posee en conjunto, o bien, las exigencias de los mercados hacen incurrir en enormes pérdidas a los agricultores. Derivado de esto, ocurre que el sector privado toma la iniciativa en generar tecnología, la cual en muchos casos, es reservada y no es dada a conocer, limitándose así a que, agricultores de escasos recursos puedan producir eficientemente. Desde otro punto de vista, mucha de la investigación se realiza cuando surge el problema y es muy posible que la solución ya hubiera sido encontrada en algún país de la región, o fuera de ésta.

La relación entre países con respecto a la cooperación técnica, es urgida como consecuencia de la necesidad de los países de la región, de cubrir objetivos comunes en las áreas de investigación y cambio tecnológico. La cooperación recíproca u horizontal es factible de producirse al existir:

- Un marco bastante homogéneo de necesidades, características de producción, condiciones ecológicas, socioeconómicas y tecnológicas, lo cual permite integrar planes, programas y proyectos regionales bajo un patrón determinado.

- Una tendencia hacia la integración latinoamericana, en el contexto socioeconómico.
- Necesidad de aunar esfuerzos para la superación de los problemas básicos de producción de alimentos, de estancamiento en fuentes de trabajo y crecimiento económico.

Los países de la región mantienen convenios de cooperación técnica con instituciones regionales e internacionales y entidades gubernamentales, así como con instituciones nacionales tanto públicas como privadas. La cooperación brindada tiene diversos grados de complejidad de acuerdo a los objetivos y mandatos de las entidades.

A. Cooperación de instituciones internacionales

Centro Internacional de la Agricultura Tropical (CIAT)

Brinda cooperación a la región en los cultivos de frijol, arroz, yuca y pastos tropicales. En especial posee y promueve las redes para América Central y el Caribe en frijol y pastos. La participación del CIAT cubre todos los niveles de complejidad, desde informativa hasta investigación conjunta.

Centro Internacional para el mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)

Brinda cooperación en el cultivo de maíz en intercambio de germoplasma, información, entrenamiento y coordinación de la investigación.

Centro Internacional de la Papa (CIP)

Tiene actividades en la región a través de la red PRECODEPA. Participa en intercambio de germoplasma y entrenamiento.

Instituto Internacional de Investigación en Arroz (IRRI)

Canaliza sus acciones a través del CIAT, sus actividades son: informativa, de intercambio de germoplasma y entrenamiento.

Servicio Internacional para la Investigación de Agricultura Nacional (ISNAR)

Esta institución brinda asesoramiento en cuanto a la formación o reestructuración de entidades de investigación. Su actividad es de asistencia técnica.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)

Su cooperación es amplia a través de los programas de cooperación y de coordinación.

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)

Localizado en Costa Rica, tiene una amplia participación a nivel regional. Desarrolla cooperación en actividades que van desde la información hasta la investigación conjunta. Da énfasis a cultivos de alimentación básica, café, cacao, selvicultura, sistemas de producción animal y vegetal y manejo integrado de plagas donde está tomando liderazgo a nivel regional.

2. Redes de cooperación

Varias redes de cooperación se desarrollan en la región. Aquí se mencionan las más relevantes y las que tienen mayor participación con las entidades oficiales de investigación agropecuaria.

Redes - FAO

La Oficina Regional para América Latina y El Caribe, dió apoyo a la formulación y organización de un Sistema Regional de Redes de Cooperación en diversas áreas. Cada red tiene su grado de complejidad en cuanto al desarrollo de actividades. Entre las que más participación han tenido en la región están:

- **Sistemas de vigilancia alimentaria y nutricional.**
- **Manejo de cuencas hidrográficas.**
- **Procesamiento de frutas tropicales.**
- **Sistemas agroforestales.**

Programa Cooperativo Regional para la Protección y Modernización de la Caficultura (PROMECAFE)

Esta es una red eminentemente regional. Coordina y promueve investigación sobre roya y broca, la transferencia de tecnología, el mejoramiento de variedades, el estudio de residuos en el café y la creación de un banco de datos.

Programa de Cacao (PROCACAO)

Esta red, ha sido impulsada recientemente para coordinar y apoyar, técnica y económicamente, investigación, capacitación y transferencia en aspectos agrónómicos específicos, mejoramiento genético y fitoprotección. El déficit en la oferta del producto y la baja productividad, han movido a los países de la región para obtener los máximos beneficios de esta red. Por la índole de los problemas que presenta el cultivo en los países, esta red, podría ser promovida hacia la cooperación recíproca.

Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT)

Esta es una red promovida y coordinada por CIAT para el trópico en el Sur, Centro y Caribe americano. En la región existe una subselección en Costa Rica para la América Central y el Caribe. Su actividad principal ha sido en la selección, introducción y evaluación de germoplasma forrajero.

Para el funcionamiento de esta red el CIAT tiene una participación estrecha, con agrónomos regionales. Esta red, está siendo promovida hacia la cooperación recíproca.

Red Frijol

Constituye una red promovida y estimulada por el CIAT y posee un carácter subregional para América Central y el Caribe. Se orienta primordialmente al fitomejoramiento, que incluye resistencia genética a enfermedades, adaptación ecológica, rendimiento, etc., proporciona ayuda económica a proyectos de los países a través del financiamiento de COSUDE. Auspicia capacitación en cursos cortos y tesis doctorales y de maestría.

Es consenso de los países de la región que la estructura operativa de esta red resuelva problemas en forma expedita, lográndose una mayor eficiencia en la consecución de los objetivos.

Programa Regional Cooperativo de Papa (PRECODEPA)

Esta red abarca a la región, México y algunos países del Caribe (República Dominicana, Cuba, Haití) y el CIP. Es considerado como una estrategia para promover la cooperación regional entre los programas nacionales de papa. Ha contado con todo el respaldo del CIP y el financiamiento de la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE).

Sus actividades y objetivos están dirigidos a la cooperación regional, en generación y transferencia de tecnología, el autoabastecimiento de mejor calidad de semilla, a hacer eficiente el uso de los recursos de investigación, desarrollar programas de capacitación, mejorar la organización, infraestructura y capacidades de los programas nacionales y promover la papa en la región,

La estructura organizativa del Programa está compuesta por el Comité Permanente Regional (COPERE), integrado por dos representantes de cada país, dos representantes del CIP y uno observador de COSUDE. El COPERE es la máxima autoridad. El Comité Ejecutivo (COE) ejecuta las decisiones del COPERE y lo integran tres miembros elegidos del COPERE.

Luego, el coordinador, elegido por el COPERE, es el responsable de la promoción, programación, elaboración del presupuesto y coordinación de la ejecución del programa. Los programas nacionales ejecutan las acciones programadas a nivel regional. Los países pueden constituirse en líderes para dar respuesta a un problema determinado, el cual es evaluado en un tiempo perentorio. El papel del CIP, ha sido esencial en la red al actuar como promotor, fiduciario o administrador de los fondos, ha contribuido a su financiamiento y le ha proporcionado apoyo técnico-científico y de entrenamiento.

De acuerdo con la consulta hecha a nivel de la región, el modelo de PRECODEPA es muy aceptado en los países. Se opina que:

- a) Promueve la integración en los países miembros, con ello la cooperación recíproca.
- b) Se tiene mayor garantía de que los fondos se emplean en forma más eficaz en los objetivos y metas propuestas.
- c) Se da respuesta los problemas de los cultivos en forma más rápida y eficiente.

- d) La ayuda a los programas nacionales es más tangible y menos distorsionada por los problemas políticos de la región.
- e) Se considera, en algunos países, que los costos de contrapartida son recuperados a corto plazo, por los beneficios obtenidos.

Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales) (PCCMCA)

Representa un esfuerzo de cooperación científica y técnica desde 1957. No presenta una estructura formalizada, ni financia investigación por sí misma. Su actividad principal es la de intercambio de conocimientos mediante la presentación de trabajos de investigación y la discusión entre los países participantes. Por ello es considerado, más que una red, un foro colectivo, como tal, es aprovechado por algunas redes y centros internacionales para exponer sus logros y formalizar los compromisos de trabajo.

Lo relevante del PCCMCA como entidad, es que ha subsistido a toda clase de crisis de la región, se ha reunido 34 veces consecutivas, gracias a la voluntad y esfuerzo de los que dirigen la investigación y el apoyo de instituciones internacionales y entidades privadas que aprecian el esfuerzo de estos países.

C. Cooperación entre países.

Todos los países de la región mantienen convenios con instituciones gubernamentales y no gubernamentales. Generalmente, estos convenios son bilaterales y las actividades se dirigen a resolver problemas específicos, ya sea como ayuda a estos países o como cooperación recíproca.

Entre los principales convenios identificados están suscritos: El Gobierno de Japón, GTZ de Alemania, COSUDE de Suiza, INTA de Argentina, EMBRAPA de Brasil, CIID de Canadá, CIRAD de Francia, MINAGRI de Cuba, con el Gobierno de China, Israel, SEREC de Suecia, países de la Comunidad Económica Europea y los Estados Unidos de América a través del AID principalmente.

Se tienen convenios con universidades de varios países del mundo, especialmente del Continente americano y europeo.

D. Cooperación dentro del país

Durante la consulta se determinó que las entidades oficiales de investigación mantienen convenios con instituciones tanto públicas como privadas, que realizan o promueven investigación y transferencia. Entre ellas, lo más generalizado son las universidades de todos los países e instituciones de desarrollo agropecuario.

Entre otros pueden mencionarse los convenios entre el ICTA y la Asociación Nacional de Trigueros; la Asociación Nacional de Productores de Semilla; la Quaker y la Industria Cervecera, quienes destinan fondos para apoyar la investigación en campos de sus intereses.

El convenio entre Secretaría de Recursos Naturales de Honduras y el FHIA, similarmente el MAG de Costa Rica y el CAAP. El MIDINRA con asociaciones privadas de productores de café y algodón, los cuales cooperan en forma recíproca para ejecutar programas de investigación.

Se destaca el convenio que originó el Programa Cooperativo ICAFE-MAG de Costa Rica, mediante el cual se aportan fondos provenientes de los productores para realizar investigación, transferencia, capacitación, divulgación y apoyar con asistencia técnica. Puede decirse fuera de duda, que Costa Rica debe en gran parte su desarrollo cafetalero, a la buena estructuración financiación y ejecución del Programa de Café.

III. PROPUESTA DE LA REGION

Dada la crisis por la que atraviesa la región, se hace necesario integrar esfuerzos en los programas de producción agropecuaria tecnificada de especies no tradicionales. Esta integración debería tomar a la región como una unidad para:

- a) Obtener mayor capacidad negociadora con los compradores para los mercados internacionales.
- b) Tener volúmenes de productos adecuados para obtener y satisfacer economías de escala.
- c) Manejar paquetes tecnológicos que permitan un uso eficiente de los recursos del área, integrando investigación y transferencia, producción, financiamiento y comercialización de los rubros exportables e industrializables.

La necesidad de conseguir y evitar la fuga de divisas para sostener el desarrollo de la región, nos mueve a presentar una propuesta de cooperación recíproca en productos en los cuales no es posible conseguir la colaboración directa de los centros internacionales. El consenso bastante generalizado mueve a pedir a colaboración en hortalizas como tomate para industrializar, pepino, melón y chile, brócoli, coliflor y arveja china; frutales como mango y cítricos; oleaginosas como ajonjolí y girasol; soya, raíces y tubérculos de calidad exportable y en la creación de redes que permitan el desarrollo de programas y proyectos en especies pecuarias menores.

Se propone la creación de una entidad o entidades regionales que permitan el aprovechamiento de las actividades de la región, en forma integral. Con mecanismos de cooperación recíproca para responder a programas regionales, aprobados por los países de acuerdo a sus necesidades y posibilidades.

Esta propuesta requiere de la ayuda con recursos externos de países y organismos, dentro y fuera del contexto latinoamericano, que han mostrado su buena voluntad hacia la región. Para un efectivo uso de los recursos financieros y técnicos debe determinarse, a través de consultorías, cuáles productos son factibles de incluirse, con base en las necesidades reales y potenciales del mercado. La definición de los productos reuniría a los técnicos de los países para discutir, con asesoramiento, los problemas de producción, agroindustrialización, los componentes de manejo de postcosecha y capacidades industriales. Se identificarían las necesidades de entrenamiento o capacitación, en países con experiencia en el campo. Con ello, se va a definir la capacidad, los recursos y las ventajas comparativas de cada país para enfrentar recíprocamente la problemática. Con lo anterior se haría una división de las responsabilidades por país, para plantear las necesidades de apoyo con recursos externos. Para la operatividad, puede usarse un mecanismo análogo de PRECODEPA.

Paralelamente, la región debe alentar acuerdos o convenios entre entidades de investigación y transferencia para desarrollar programas conjuntos, intercambiar información en forma fluida y periódica; ahondar en el conocimiento de la existencia tecnológica, así como en el de las debilidades internas para dar marcos de referencia hacia la solución conjunta de problemas prioritarios y comunes.

DESARROLLO DE CAPACIDADES EN BIOTECNOLOGIAS EN LOS INSTITUTOS NACIONALES DE INVESTIGACION AGRICOLA: POLITICAS Y ESTRATEGIAS*

WALTER JAFFE C.**

RESUMEN

Análisis coincidentes señalan que el mayor impacto de la biotecnología se dará en la producción agrícola y agroindustrial. La importancia de estos sectores en ALC coloca a los INIAs de la región ante la responsabilidad de asumir un liderazgo que requiere una profunda reflexión previa. Las consideraciones que siguen pretenden ayudar a esa reflexión. Luego de definir el tema y de distinguir entre las biotecnologías tradicionales, modernas y nuevas, se concentra en las dos últimas categorías y destaca su importancia potencial para manipular las capacidades biológicas básicas de los seres vivos, como la fijación de N, la absorción de nutrientes o la resistencia a condiciones adversas. Menciona ejemplos destacados de uso actual, como la micropropagación de especies, el cultivo de anteras para mejoramiento genético, la transferencia de embriones en animales, el desarrollo de insecticidas biológicos y otros. Describe las biotecnologías más importantes para la investigación agropecuaria que clasifica como: basadas en el cultivo de tejidos y células; de fusión celular; y de ingeniería genética. Describe, en este contexto, los INIAs de ALC con base en la encuesta de Roca y colaboradores (1988). El análisis indica que, salvo en relación con las tecnologías más difundidas y en limitadísimas instituciones, la situación deja mucho que desear. Para desarrollar una capacidad adecuada, habrá que introducir cambios profundos en el modelo institucional y organizacional que permita, sin abandonar la clientela básica, la inserción dentro de una estrategia de desarrollo nacional o regional para la creación o consolidación de una bioindustria. Una respuesta sugerida, puede tomar la forma de programas orientados hacia clientelas específicas. Básicamente lo anterior implica el fortalecimiento de la capacidad para generar tecnología en los INIAs y, en muchos casos, crearla. En este contexto, se trata de la creación e incorporación de la capacidad requerida; de la manera de obtener acceso a la

* El autor agradece los comentarios y observaciones sobre este trabajo hechas por Enrique Alarcón y Eduardo Lindarte.

** Especialista en generación y transferencia de tecnología. Dirección General. IICA - San José - Costa Rica

tecnología existente; de la ineludible concentración de los escasos recursos en pocas áreas promisorias, viables y cuidadosamente priorizadas; de la adecuación organizacional para enfrentar posibles problemas de gestión; del aprovechamiento de la cooperación internacional, en especial la horizontal y la integración dentro de la política científico-tecnológica nacional. Se completa con 13 citas bibliográficas.

SUMMARY

Coincident analysis show the greatest impact of biotechnology to be bound to agricultural and agro-industrial production. The importance of these sectors in LAC, faces the NARS in the area with a leadership responsibility, requiring previous deep thought. The following considerations are intended to help in this thinking. After circumscribing the subject and distinguishing among traditional, modern and new biotechnologies, the author concentrates on the second and third categories, emphasizing their potential for the manipulation of basic biological capacities of the living beings, such as N fixation, nutrient absorption, or hardship resistance. He quotes outstanding examples of present use, such as species micro-propagation, anther culture in plant breeding, embryo transfer in animals, biological insecticides development, and so on. The most important biotechnologies, as far as agricultural research is concerned, are described and classified as cell and tissue culture, cellular fusion, and genetic engineering. Mainly with data from Roca et al. (1988) the NARS of LAC are described within the context of biotechnology. On this regard, the situation is wanting, with the exception of very few institutions and the most widespread technologies. To develop adequate capacity, deep changes are needed in the institutional and the organizational model, thus allowing the insertion within a national or regional development strategy for a bioindustry creation or consolidation, while paying attention to the basic clientele. A suggested answer may consider programs oriented to specific customers. All this, basically implies to strengthen or, in many instances, to create NARS' capacity to generate technology. Within this context the creation and incorporation of the required capacity, the way to gain access to existing technology, the unavoidable concentration of scarce resources in a few promising, viable and carefully prioritized areas, the organizational refurbishing to face managerial problems, the use of international, specially horizontal cooperation, and the integration with the national policies are discussed. Thirteen references are included.

I. INTRODUCCION

La crisis que los países Latinoamericanos y del Caribe están viviendo en esta década, ha sido caracterizada como un desajuste entre los modelos y estrategias de desarrollo dominantes en la región, frente a una situación política, económica y tecnológica en proceso acelerado de cambio y reestructuración en el mundo. La tecnología en particular, ha experimentado una aceleración del ritmo de su cambio, con el surgimiento de conjuntos de tecnologías novedosas, de amplio uso en muchos sectores económicos, que exigen cambios profundos en los modos de producción y en las estructuras industriales. Estas tecnologías constituyen nuevos paradigmas tecnológicos, que ofrecen un marco heurístico y conceptual nuevo para organizar la producción en los sectores afectados. Entre estos paradigmas están las biotecnologías, que se proyectan como uno de los elementos claves de estas nuevas estructuras productivas y comerciales a mediano y largo plazo, lo que ha llevado a masivas inversiones en los países desarrollados para la conquista temprana de posiciones competitivas, en este campo todavía en pleno desarrollo y definición.

Todos los análisis prospectivos sobre el desarrollo de las biotecnologías, coinciden en que el mayor impacto será sobre la producción agrícola y agroindustrial (OECD, 1989). Dado el gran peso de este sector en las economías de los países de América Latina y el Caribe, es de fundamental importancia para la reactivación del crecimiento económico y para el cumplimiento de las aspiraciones de desarrollo, insertarse activamente en esta revolución tecnológica, para aprovechar sus oportunidades y posibilidades, así como para adaptarse a los cambios que producirá en la escena comercial internacional.

Los institutos nacionales de investigación agrícola tienen una responsabilidad fundamental en este contexto, por su misión de servir de apoyo tecnológico al desarrollo agrícola por un lado, pero también por concentrar en su seno buena parte de las capacidades técnicas existentes en la región.

Asumir un papel de liderazgo en esta necesaria inserción al nuevo paradigma de las biotecnologías, es un reto que exigirá de los INIAs una profunda reflexión sobre esta problemática y extensos cambios en sus estrategias y su organización. Con la intención de contribuir a esta reflexión, se presentan a continuación, en primera instancia, algunas consideraciones de carácter conceptual acerca del impacto de las biotecnologías en la investigación agropecuaria en general, para luego caracterizar, con base a la limitada información disponible, la situación de las biotecnologías en los INIAs de la región. En el último capítulo, se discutirán algunos temas que han surgido en torno a las políticas y estrategias requeridas, para el desarrollo de capacidades en biotecnología en estas organizaciones.

II. LAS BIOTECNOLOGIAS Y SU IMPACTO EN LA INVESTIGACION AGROPECUARIA

A. Consideraciones en torno al concepto de biotecnologías

El término "biotecnología", se ha popularizado ampliamente a partir del desarrollo de las primeras técnicas de la ingeniería genética en los años setenta; como denominación de un campo tecnológico y productivo nuevo y en plena consolidación, ha sido definido en diversas formas. De un uso bastante restrictivo, que fundamentalmente establecía una equivalencia entre las ingeniería genética y la biotecnología, ha evolucionado hacia una concepción más general que incluye diversos avances científicos y tecnológicos, derivados de la biología celular y molecular moderna, así como de campos relacionados de la ingeniería bioquímica y ecológica. Prácticamente, todas las definiciones propuestas recientemente, coinciden en señalar que se trata de un conjunto bastante heterogéneo, de tecnologías basadas en el uso de agentes biológicos (moléculas, células, microorganismos, plantas y animales) con fines productivos y derivadas de la biología celular y molecular moderna. Es por ello, que en este trabajo hablaremos de biotecnologías, en plural, para resaltar este hecho fundamental.

Agentes biológicos han sido utilizados con fines productivos desde los mismos albores de la civilización. Los procesos fermentativos para la producción de pan y bebidas alcohólicas y la misma agricultura y cría son, quizá, los ejemplos más antiguos. Con las biotecnologías se introducen cambios significativos en estos usos y que en lo fundamental se refieren a la capacidad de crear, modificar y multiplicar estos agentes biológicos productivos en forma planificada y dirigida, a diferencia de las formas tradicionales de lograr estos objetivos, que basados en la reproducción sexual o asexual natural, dependen en gran medida del azar y están limitadas por las barreras naturales de estos procesos reproductivo. Con las biotecnologías se incrementa enormemente la eficiencia y la rapidez de estos procesos de obtener agentes biológicos y productivos, además de permitir superar algunas de las barreras naturales, como por ejemplo la barrera interespecies.

Esta ampliación de la definición de biotecnologías, introduce un problema en cuanto a la distinción entre tecnologías tradicionales, como algunos procesos fermentativos y las más nuevas basadas en los conocimientos aportados por la ciencia en las últimas tres décadas. Esto ha llevado a algunos autores a clasificar las biotecnologías en tradicionales, moderna y nuevas, incluyéndose en la categoría de modernas, las tecnologías celulares (cultivo de células, transferencia de embriones) y en la de nuevas, las basadas en la ingeniería genética y la fusión celular (Salles

el al, 1987). Estas calificaciones del concepto de biotecnologías diluyen su utilidad y por ello se propone excluir del mismo las tecnologías tradicionales y sólo incluir aquéllas basadas en los avances de la biología celular y molecular modernas, es decir, las modernas y nuevas en la clasificación anterior.

Las biotecnologías, como está implícito en la definición anterior, son en lo fundamental, un grupo de tecnologías genéricas, muy amplias, que surgen de y son usadas en, muchas disciplinas de las ciencias biológicas y de las ingenierías. Es decir, no constituyen una disciplina científica como tal y ello tiene implicaciones importantes en muchos de los aspectos que, en función del desarrollo de capacidades en estas tecnologías, discutiremos más adelante.

B. El impacto de las biotecnologías en la investigación agropecuaria

Los aumentos de productividad y la ampliación de la frontera agrícola que han alimentado los constantes aumentos de la producción de alimentos y otras materias primas de origen agropecuario, forestal y pesquero en las últimas décadas y que han permitido mantener un precario balance con el crecimiento poblacional, tienen su origen en la generación y transferencia de nuevas tecnologías, mediante la investigación agropecuaria. La estrategia productiva dominante en los países desarrollados y que ha influenciado también profundamente la producción agropecuaria de los países subdesarrollados, está basada en un creciente uso de insumos químicos y energía (mecanización, riego, etc.) así como, en variedades y especies animales que responden a estos insumos. Este sendero tecnológico, tiene todavía un gran potencial para mantener la tasa de aumentos de producción y productividad pero ya existen muchas situaciones específicas, que a mediano y largo plazo se generalizarán, en las que esta estrategia topa con limitantes biológicas, ambientales, económicas o de mercado. Por ello la necesidad de enfoques alternativos que permitan aumentar la productividad y la producción sin un mayor uso de energía e insumos químicos.

Estos enfoques alternativos, se han hecho viables a partir del surgimiento de las biotecnologías que, mediante la manipulación de las capacidades biológicas básicas de plantas, animales y microorganismos, tales como la fijación de nitrógeno, la absorción de nutrientes, la resistencia a condiciones ambientales adversas, la resistencia a plagas y enfermedades, tienen el potencial, a mediano y largo plazo, de crear un modelo de producción altamente productivo y eficiente, no sólo en términos estrechamente económicos sino también en términos ecológicos y ambientales más globales. El impacto de las biotecnologías en la investigación agro-

pecuaria, en este sentido, será muy profundo, ya que impulsará cambios en los enfoques y estrategias tecnológicas dominantes en la actualidad.

A más corto plazo, tienen las biotecnologías amplia aplicación actual y potencial en la investigación agropecuaria tradicional, justificada por el aumento significativo de la eficiencia, productividad y calidad de esta actividad, que se puede lograr con ellas. En el ámbito de la investigación básica y aplicada, es decir, en las actividades dirigidas a una mejor comprensión y caracterización de los sistemas biológicos y físicos relevantes para la producción agropecuaria, ofrece una serie de nuevas oportunidades que, en términos generales aumentan dramáticamente la eficiencia, rapidez y precisión de esta investigación. Adicionalmente permite hacer cosas que simplemente no era posible realizar anteriormente.

En la investigación orientada a la generación de productos, procesos y prácticas para la producción agropecuaria, las biotecnologías permiten desarrollar productos nuevos, que no se pueden obtener con las tecnologías tradicionales, además de aumentar significativamente la eficiencia y rapidez de este tipo de actividad.

Ejemplos destacados de su utilización actual son, la micropropagación de especies perennes como la palma africana, por ejemplo y la utilización de técnicas de cultivo de anteras en el mejoramiento genético del arroz, que han reducido el tiempo requerido para obtener una nueva variedad comercial a la mitad; la rápida multiplicación de individuos superiores en el caso de animales, por transferencia de embriones, que reduce los largos períodos requeridos para el mejoramiento genético animal a una fracción de los usuales; la ampliación de las fuentes de variabilidad posibles, mediante la ingeniería genética que ha permitido la obtención de nuevas variedades diseñadas en función de propósitos específicos, como por ejemplo, la resistencia a herbicidas; el desarrollo de técnicas diagnósticas basadas en anticuerpos monoclonales de precisiones altas y costos relativamente bajos, que permiten masificar el diagnóstico de enfermedades vegetales y animales; el desarrollo de insecticidas biológicos con espectros de aplicación muy específicos y eficientes y que no causan problemas ambientales. Algunas de estas aplicaciones se han dado en países subdesarrollados.

Las consideraciones anteriores se refieren al uso de las biotecnologías en su carácter instrumental, en función de los objetivos específicos de la investigación agropecuaria. Dicho de otra forma, se trata de la investigación agropecuaria como "consumidora" de biotecnologías. Distinto es el caso de lo que pudiéramos calificar de investigaciones en biotecnologías, es decir, actividades dirigidas al desarrollo de nuevas biotecnologías o a su perfeccionamiento y mejora. En rigor, se trata de dos

dimensiones distintas. El desarrollo de nuevas biotecnologías es el producto, generalmente no intencionado, de investigaciones básicas en la biología molecular y celular de microorganismos, plantas y animales. El mejor conocimiento de estos mecanismos básicos, indudablemente permitirá el desarrollo de nuevas biotecnologías con potencial interés para aplicaciones productivas. El perfeccionamiento y mejora de las biotecnologías en sí, en cambio, se dirige a incrementar la eficiencia y productividad y a reducir el costo de las mismas, actividades que más bien, caen en el ámbito de la ingeniería de productos y procesos y como tal, generalmente se desarrollan en contextos productivos e industriales concretos, es decir en empresas. Ejemplos de esto último serían el diseño de nuevos kits de diagnóstico en base a anticuerpos monoclonales, más baratos y prácticos de usar o el desarrollo de métodos mejorados de trasplante y cuidado de plantas en invernaderos, para aprovechar cabalmente las potencialidades de las tecnologías de micropropagación *in vitro*.

El impacto actual de las biotecnologías es todavía limitado pero crecerá rápidamente, dado el desarrollo explosivo que ellas han tenido en los últimos años. Las ventajas que ofrecen ya en este momento hacen recomendable que los INIAs las incorporen a sus actividades de investigación y desarrollo en todos aquellos casos en que aumenten significativamente la eficiencia, rapidez o calidad de las mismas. De esta forma, podrán mantener su competitividad y a mediano plazo su legitimidad, ante otros organismos de investigación agropecuaria públicos y privados, tanto a nivel nacional como internacional.

Esta incorporación, puede lograrse con relativa facilidad en aquellos casos de biotecnologías con algún desarrollo y madurez, es decir que en cierta forma ya están normalizadas e incorporadas en formulaciones, insumos y equipos comerciales, como es el caso del cultivo de tejidos vegetales, por ejemplo. Pero para lograr un cabal dominio de estas tecnologías, es decir, su adaptación y mejora para explotar la gama de oportunidades que ofrecen, debe disponerse de una experiencia mínima en las disciplinas científicas que le sirven de base, es decir la bioquímica y fisiología de plantas, animales y microorganismos. Ello permitirá por otro lado, el seguimiento de los desarrollos que en el mundo se están produciendo continuamente en ellas, capacidad prospectiva, especialmente importante, debido a la gran fluidez de estos campos en pleno crecimiento y expansión.

La investigación y desarrollo de las biotecnologías, desde el punto de vista de ingeniería de procesos y productos, es de crucial importancia para el aprovechamiento productivo de las mismas en el mercado internacional a mediano y largo plazo, pues ella va a definir, inclusive mucho más, que la capacidad en el ámbito de la ciencia básica, las ventajas competitivas industriales y comerciales en este campo.

Supone la existencia de una bioindustria, es decir, una industria basada en biotecnologías y el desarrollo de estas capacidades es en consecuencia, parte de una estrategia nacional o empresarial en función de objetivos comerciales e industriales. Aún cuando caen fuera del ámbito de acción tradicional de los INIAs, pueden éstos apoyar decisivamente el proceso de innovación tecnológica en las empresas, realizando investigaciones complementarias y otras actividades de apoyo como asesorías y capacitación.

A los impactos directos analizados, hay que agregar los indirectos, consecuencia de los efectos que la aplicación productiva de las biotecnologías en el mundo, tienen sobre las estrategias productivas y de investigación agropecuaria en un país determinado. En algunos casos, estos efectos pueden ser amplios y profundos, al ocasionar cambios en el mercado internacional de productos agrícolas e industriales, que afectan severamente a países dependientes de estos productos. En consecuencia, obligan a estos a adoptar estrategias defensivas para mantener la competitividad y la viabilidad de la producción de estos productos, que indudablemente tendrán un importante componente de investigación y desarrollo. Ejemplo destacado de una situación de este tipo, es el caso del azúcar de caña, cuyo paulatino desplazamiento por otros edulcorantes, productos de las biotecnologías, obliga a los países productores a buscar nuevos usos, mejorar las productividades, etc. de este cultivo e industria.

C. Las biotecnologías mas importantes para la investigación agropecuaria

Dentro del amplio grupo de tecnologías que usualmente son incluidas dentro del concepto de biotecnologías destacan algunas de especial relevancia y utilidad, para la investigación agropecuaria. Estas, se pueden clasificar desde el punto de vista de su desarrollo y consecuentemente normalización en protocolos, reactivos e insumos, equipo y utensilios, etc., así como, por su complejidad y necesidades de inversión en equipos e infraestructura. Las de menor complejidad y mayor grado de desarrollo, obviamente son las que se difundirán más rápidamente y son las candidatas a ser introducidas prioritariamente en las organizaciones que no cuentan con capacidades en las mismas.

Algunas de estas tecnologías, ya han sido mencionadas, pero vale la pena describirlas con mayor detalle, lo que se hace a continuación.

1. Tecnologías basadas en el cultivo de células y tejidos

Estas tecnologías, que básicamente exigen una infraestructura para la manipulación y crecimiento de materiales biológicos en condiciones asépticas, son relativamente baratas y sencillas. Se basan en avances iniciados en los años sesenta y en consecuencia presentan cierto grado de normalización, expresado en la disponibilidad comercial de medios de cultivo, hormonas, equipos y utensilios especializados. Ello explica su amplia difusión. Incluyen las tecnologías de micropropagación de plantas, de extraordinaria importancia para muchos cultivos y las tecnologías de embriones, es decir la transferencia de embriones, en el campo animal.

La micropropagación in vitro se ha convertido en una técnica indispensable, en el caso de plantas de propagación asexual y esta aplicándose, más recientemente en especies de propagación sexual. En muchos casos, su aplicación ha reducido dramáticamente el tiempo requerido para obtener nuevas variedades, particularmente en especies perennes, lo cual promete tener impactos importantes en la productividad de estos cultivos. A un nivel más sofisticado se pueden utilizar estas tecnologías para obtener variabilidad genética en plantas, mediante el aprovechamiento del fenómeno de la variación somaclonal, que promete constituirse en un instrumento importante en el mejoramiento genético de especies, en las cuales es difícil obtener variabilidad por otros medios.

La aplicación del cultivo de células, tanto en vegetales como en animales, en una escala mayor, en bioreactores de cierta capacidad, es una alternativa potencial para la obtención de metabolitos secundarios y otras moléculas de importancia económica, siempre y cuando, estos procesos sean más baratos que las vías tradicionales. Asumen crucial importancia, en este sentido, las fases "aguas abajo", de purificación y extracción de estas sustancias de los medios de cultivo.

2. Tecnologías de fusión celular

La fusión de dos células para la combinación de sus propiedades individuales, abre la posibilidad de producir nuevos productos, así como de ampliar, las fuentes de variabilidad genética en el caso del mejoramiento genético vegetal. Su uso más desarrollado en la actualidad, es para la producción de anticuerpos monoclonales, que han causado una verdadera revolución en el diagnóstico de enfermedades, toxinas y residuos químicos, al facilitar grandemente este diagnóstico, reduciendo su costo y permitiendo en consecuencia su masificación. La fusión de protoplastos, células vegetales sin su pared celular protectora, promete ser un instrumento de mejoramiento genético importante a mediano plazo.

Estas tecnologías y en particular la producción de anticuerpos monoclonales, exigen infraestructura y capacidades más costosas y sofisticadas que las tecnologías de cultivo celular, pues a la capacidad de trabajar en forma aséptica, se adicionan experiencias en el área de la inmunología y la bioquímica, como es la producción de linfocitos y la obtención y purificación de sueros y proteínas.

3. Tecnologías de ingeniería genética

Estas tecnologías, incluyen la transferencia y clonaje de genes en microorganismos, plantas y animales, las técnicas de hibridación molecular (sondas de ADN) y el análisis de fragmentos de restricción de ácidos nucleicos y todas exigen una infraestructura y experiencia para trabajar en aspectos avanzados de la bioquímica de ácidos nucleicos y proteínas. Esta infraestructura es la común en laboratorios de biología molecular e incluye ultracentrifugas, contadores de rayos gamma, secuenciadores de ácidos nucleicos y de proteínas, equipos de electroforesis, etc., que sin ser excesivamente costosos en comparación con la infraestructura requerida en otros campos científicos, sí exceden los niveles usuales en el ámbito de la investigación agropecuaria.

Ofrecen estas tecnologías potentes alternativas para incrementar la variabilidad genética en programas de mejoramiento genético, mediante la obtención y producción de microorganismos, plantas y animales transgénicos, es decir organismos que incorporan características genéticas de otras especies; nuevos y precisos métodos diagnósticos y de caracterización genética, basados en la posibilidad de identificar secuencias individuales de ácidos nucleicos, entre otras.

III. SITUACION DE LAS BIOTECNOLOGIAS EN LOS INSTITUTOS NACIONALES DE INVESTIGACION AGROPECUARIA EN LATINOAMERICA Y EL CARIBE

Las biotecnologías no son nuevas para la mayoría de los INIAs en América Latina y el Caribe. Algunas de ellas, como por ejemplo el cultivo de células vegetales, están ampliamente difundidas, pero en general existe la apreciación, que los institutos están en una situación de rezago en este novedoso campo. La caracterización sistemática de su situación en estas organizaciones no ha sido hecha todavía, pero se cuenta con datos suficientes de muchos países y organizaciones, como para adelantar algunas conclusiones, con un grado de confiabilidad adecuado.

A. Algunos datos cuantitativos

El único relevamiento de datos cuantitativos sobre las capacidades en biotecnologías en investigación agropecuaria, hecho en la región, a nuestro saber, es la encuesta realizada por Roca y colaboradores en el año 1986 (Roca et al, 1988). Esta encuesta fue constestada por 36 de los 48 institutos nacionales de investigación agropecuaria encuestados, lo que representa el 73% de esta muestra particular, un porcentaje alto y que le da representatividad a los datos correspondientes a estas instituciones. Debe advertirse, que la situación puede haber cambiado significativamente en algunos casos específicos en el período transcurrido desde ésta encuesta. Por otro lado, hay que tener presente los problemas de índole metodológica que tienen este tipo de encuesta y que obligan a tener cautela con las conclusiones que se formulan.

En el cuadro 1, se presentan los datos sobre recursos humanos que trabajan en biotecnologías en las organizaciones encuestadas. Se evidencia claramente que, los institutos nacionales de investigación agrícola, comparten con las universidades la mayor proporción de estos recursos y que se eleva al 75% de los recursos humanos reportados como adscriptos a biotecnología. Destaca la relativamente menor proporción de personal a nivel de PhD que reportan los INIAs (17% del total del personal) frente a los niveles correspondientes a las universidades (22%) y los centros internacionales de investigación agrícola (23%). A pesar de ello, concentran los INIAs el 31% del total de los PhDs adscriptos a biotecnologías agropecuarias en la región, un total de 54 personas.

Cuadro 1
Recursos humanos: personal de diferente nivel académico adscrito a biotecnología en cada tipo de institución.

Tipo de institución (N = 95)	Nivel académico					Total	%
	Phd	MS	BS	No Prrrof	Otros		
Universidad	84	72	126	70	26	378	(4)
Inst. Nac. Invest. Agric.	54	76	103	72	10	315	(34)
Compañía privada	16	9	26	57	3	111	(12)
Int. Invest. no Centro Int. Invest. Agrícola	5	3	18	7	1	34	(4)
Inst. Inter/Regional	8	2	13	7	4	34	(4)
Inst. mixta	4	1	10	9		24	(24)
	4	5	9	3		21	(2)
Total	175	168	305	225	44	917	
%	(19)	(18)	(33)	(25)	(5)	(100)	(100)

Fuente: Roca et al, 1988.

No se dispone de la cifra de PhDs por instituto, pero la división de este total entre el número de INIAs que respondieron la encuesta, que da la cifra de 1.5 por institución, sugiere que la capacidad de investigación en biotecnologías en estas instituciones es extremadamente baja. Lo más probable, es que la mayoría de los INIAs no dispongan de ningún investigador a este nivel de capacitación, ya que es conocido que algunas pocas de estas organizaciones, como por ejemplo EMBRAPA, disponen de un número mucho mayor de este tipo de personal.

Este razonamiento se confirma con los datos presentados en el cuadro 2. Contiene la distribución de organizaciones en la región con mayor capacidad potencial para investigación y desarrollo en biotecnologías agropecuarias, medida en términos de una masa crítica mínima de recursos, tanto humanos como físicos y financieros, disponible. Del total de 36 INIAs que respondieron la encuesta, únicamente dos presentan, según los resultados y la metodología de este trabajo,

Cuadro 2
Distribución de instituciones de la región con mayor capacidad potencial para investigación y desarrollo en biotecnología agrícola

Categorías especializ.	Univer-sidad	INIA	Comp. privada	Inst. Mixta	Inst. Inter Regional	Centro Inter. Invest.Agric.	Inst. Nac. Inv. no Agric.	Total No. %
A. No. inst: Areas: Organism:	2 molecular genética plantas microorg.	1 molecular celular plantas	1 celular plantas	1 inmunolog animales				5 (5)
B. No. inst: Areas: Organism:	2 molecular genética microorg.	1 molecular celular plantas		1 celular plantas	1 celular plantas	2 celular bioquímica molecular plantas	1 celular plantas	8 (8)
C. No. inst: Organism:	3 molecular celular inmunolog plantas microorg	1 celular plantas						4 (4)
Total	7	2	2	2	1	2	1	17 (17)

A: 4PhD, 300 mts lab US\$ 500000 capital US\$ 100000 operaciones 1986

B: 2PhD, 100-300 mts lab, 300000-500000 capital, 70000-100000 operaciones en 1986

C: 1PhD, 50-100 mts lab, 100000-300000 capital, 50000-70000 operaciones 1986

N=95

Tonedo de Roca et al. 1988

una masa crítica mínima para investigación y desarrollo en este campo, cifra que representa el 12% del total de las instituciones consideradas como con una mayor capacidad potencial. En ambos casos, esta capacidad está en biotecnologías a nivel celular y molecular aplicadas a plantas.

Estos resultados sustentan la afirmación que el liderazgo y la capacidad en biotecnologías agropecuarias, se localiza en las universidades y otras organizaciones distintas a los INIAs en la región.

La extrema debilidad de los INIAs en esta área se refleja también en los datos que presenta el estudio reseñado, respecto a estudios colaborativos y financiamiento externo en biotecnologías. De los 31 INIAs que contestaron esta pregunta, el 68% reporta estudios colaborativos y un 52% de financiamiento externo para estos estudios. Es decir, lo poco que se hace se apoya en recursos externos, lo cual no es negativo en sí, al contrario, pero es un indicador más de la poca importancia y peso de las investigaciones en biotecnologías en estas organizaciones.

B. Areas de trabajo

Una revisión de algunas publicaciones sobre biotecnologías en investigación y desarrollo agropecuarias en países de América Latina y el Caribe, permitió preparar el cuadro 3 que presenta las áreas de trabajo en agrobiotecnologías en los INIAs de 10 países y grupo de países de la región.

Destaca en primer lugar el hecho que, aparentemente, las biotecnologías más difundidas son aquéllas del área celular y particularmente las técnicas de micro-propagación de raíces y tubérculos. Ello es reflejo del carácter relativamente más avanzado y del nivel de normalización de estas tecnologías, pero también de la efectiva labor de difusión de las mismas, que han hecho instituciones como el CIP y el CIAT. Esta claro, por otro lado, que al menos en los INIAs de los cuales se dispone de información, se utilizan las biotecnologías en problemas de carácter rutinario y de bajo nivel de complejidad, como son por ejemplo, la limpieza de virus de material de propagación vegetativo y la conservación de germoplasma (Arroyo y Waissbluth, 1988). La excepción de esta situación, en el grupo de organizaciones de esta muestra, es EMBRAPA.

Lo anterior es un reflejo indirecto de la inexistencia o debilidad de estrategias para la generación de tecnologías de mayor complejidad y necesidades de inversión, en la mayoría de los INIAs, como serían programas de mejoramiento genético o el desarrollo de bioterapéuticos para uso veterinario, por ejemplo, lo cual es con-

gruente con el papel estratégico que se le ha asignado a la mayoría de estas organizaciones, de actuar en lo fundamental en la adaptación de tecnologías a las condiciones locales.

Cuadro 3
Áreas de trabajo en agrobiotecnologías de algunos INIAs de América Latina y el Caribe

Área de trabajo	ICA Colombia	INIAP Ecuador	INIAA Perú	IBTA Bolivia	CARDI Caribe	Costa Rica	El Salvador	Nicaragua	INIFAB México	EMBRAPA Brasil
Micropropagación de papa y otros tuber.	X	X	X	X	X	X	X		X	
Conservación de germoplasmas	X		X							X
Diagnóstico de Virosis en plantas			X							
Transplante de esmerilones					X			X		
Propagación in vitro de especies varias								X	X	
Ingeniería genética vegetal										X

Fuentes: Corporación Andina de Fomento, *La Biotecnología en el Grupo Andino*, Año 2000, Caracas, 1987; ICA, *La Biotecnología en el ICA, Estado Actual, tendencias y perspectivas*, Resumen, Diciembre 1988; CARIRI, Report on Seminar/Workshop on Perspectives for Biotechnology in the Caribbean, held in Trinidad and Tobago, 23-27 Feb. 1988; Jaffé, Walter, *Diagnóstico de las Agrobiotecnologías en América Central*, en FEDEPRICAP e IICA, Oportunidades de las Biotecnologías Agropecuarias en América Central, Costa Rica 1989; Arroyo, Gonzalo y Mario Weisbluth, *Desarrollo Biotecnológico en la producción Agroalimentaria de México: Orientaciones de Política*, CEPAL, LC/MEX/L.77 México, 1988; Barreto de Castro, Luiz Antonio, *A biotecnologia na EMBRAPA*, Cuadernos de Difusão de Tecnologia, 3(3):419-431, 1986.

III. EL DESARROLLO DE CAPACIDADES EN BIOTECNOLOGÍAS EN LOS SISTEMAS NACIONALES DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA

De la situación discutida en las páginas precedentes, se deriva la necesidad que los INIAs de América Latina y el Caribe desarrollen una capacidad adecuada para enfrentar con éxito los retos que el surgimiento de las biotecnologías plantean, lo cual pasa por la definición de una serie de aspectos de política, de estrategia institucional, así como organizacionales derivados, que apenas empiezan a ser abordados en la región. La experiencia pionera en este sentido, indudablemente, es la del Brasil, pero más recientemente han tomado importantes acciones en esta dirección Argentina y Colombia. A continuación se presentarán algunos temas importantes en torno de esta problemática.

A. Misión institucional

La estrategia institucional dominante en los INIAs de la región, concibe su rol fundamentalmente como "convertidores tecnológicos", es decir, como organizaciones responsables de intermediar una oferta tecnológica internacional, con las necesidades y condiciones peculiares locales, mediante la adaptación y control de las tecnologías de producción agropecuaria requeridas. Este modelo supone que la investigación básica, realizada fundamentalmente en los países desarrollados, dá lugar a conocimientos y tecnologías que, mediante la investigación aplicada y la adaptativa son transferidos, aplicados y adaptados a las condiciones específicas del país. Varios desarrollos de la última década, como las dificultades presupuestarias de los institutos, el surgimiento de organizaciones de investigación y asistencia técnica del sector privado y la creciente importancia de la tecnología incorporada en insumos versus las prácticas agrónomicas en sí, han debilitado este paradigma surgido en los años cincuenta y es indudable que las biotecnologías van a agudizar sus deficiencias y limitaciones. Ello, porque en primera instancia, se profundizarán estas tendencias debido a que coinciden con características del surgimiento de las biotecnologías, tales como la valorización de los insumos frente a las prácticas agrónomicas, el papel preponderante del sector privado en su generación, la tendencia hacia la privatización del conocimiento, entre otras. En segunda instancia, la incorporación de las biotecnologías a los INIAs, obligará a cambios profundos en el modelo institucional y organizacional dominante, si se pretende responder activamente a los retos que la cambiante situación nacional e internacional impone al desarrollo agrícola y agroindustrial, debido a las exigencias, que en cuanto a capacidades, experticias y habilidades, estas tienen. Cambios de este tipo, ya se han iniciado en algunas de las organizaciones más dinámica y desarrolladas de la región (Moscardi, 1988).

El punto más importante en este sentido, es la definición del rol de los INIAs, frente al desarrollo de una capacidad tecnológica e industrial, nacional o regional, que permita el aprovechamiento comercial de las biotecnologías o dicho de otra forma, su incorporación dentro de una estrategia de desarrollo tecnológico e industrial nacional o regional para la creación y consolidación de una bioindustria. Las biotecnologías se expresan en lo fundamental, en insumos para la producción agropecuaria y agroindustrial, que son producidas por empresas industriales o de servicios y las capacidades y experiencias de los INIAs han estado generalmente dirigidas hacia el productor agropecuario, como clientela básica. No tienen, la mayoría de estas organizaciones, capacidades de desarrollo tecnológico e industrial, es decir, capacidades para convertir un determinado desarrollo científico en un producto o servicio comercial exitoso en el mercado, de generar una innovación tecnológica.

Lo anterior no significa un abandono del productor agropecuario como clientela básica de los INIAs, sino la ampliación de un foco de atención para incluir a la bioindustria. Esto sí va a exigir una priorización mucho más cuidadosa de la clientela de productores agropecuarios a atender, pues los recursos son limitados. Criterios de selección importantes serán la creciente capacidad de investigación y asistencia técnica del sector privado, dirigida a grupos específicos de productores y la necesidad de atender a grupos que no tienen la capacidad de lograr la asistencia que requieren y cuyas necesidades, probablemente, no sean abordadas por las biotecnologías desarrolladas en países industrializados o por grupos de productores empresariales, por los sesgos que manifiesta el desarrollo de estas tecnologías hacia un modelo de producción intensivo, en el uso de insumos y adaptado a escalas de producción grandes. Se requiere entonces, definir claramente el rol de la investigación pública frente a las necesidades tecnológicas del pequeño y mediano productor no empresarial, en el contexto de los cambios que producirán las biotecnologías. Ello puede asumir la forma de programas institucionales orientados hacia clientelas específicas, como ha sido propuesto por Moscardi (Moscardi, 1988).

La implicación básica de lo anterior, es la necesidad de fortalecer y en muchos casos inclusive de crear, la capacidad de generar tecnologías en los INIAs, en una situación en la que ya no se dispone de un monopolio sobre la generación y transferencia de tecnología. Nuevos actores entran en la escena y esto tiene consecuencias estratégicas y organizacionales importantes, pues se requerirá de capacidades de respuesta y de interacción ante situaciones y ante un medio ambiente más complejo y exigente. Una de ellas, es la necesidad de poder trabajar con horizontes estratégicos muchos más largos que los usuales, generalmente excesivamente orientados por consideraciones coyunturales.

B. Capacidades

Cuando hablamos de capacidades, es importante recordar las diferencias básicas entre capacidades científicas y capacidades tecnológicas. En el primer caso, nos estamos refiriendo a la generación de conocimientos y de invenciones, cuando en el segundo, se trata de la conversión de estas invenciones en productos y procesos comerciales, así como la selección, adaptación, modificación y final dominio de tecnologías no generadas en la organización.

La incorporación de los INIAs a la reestructuración de la agricultura a producirse por las biotecnologías, va a posibilitarse en la medida en que entiendan y conozcan los desarrollos científicos que las impulsan. Esto significa el fortaleci-

miento o desarrollo de investigación básica en su seno (Goldstein, 1987). Un cierto porcentaje de las actividades, no necesariamente muy grande, debe dirigirse a problemas complejos en el área de la biología molecular o celular, relevantes a la producción agropecuaria. La naturaleza intrínseca de esta actividad, exige fuertes vinculaciones nacionales e internacionales y ello implica la aceptación de un nivel de exigencia cualitativo internacional, que irradiará a las demás actividades de la organización.

Pero el carácter de organizaciones fundamentalmente dirigidas al desarrollo tecnológico, impone a los INIAs, además de lo anterior, transferir exitosamente tecnologías más sofisticadas y complejas que las usualmente disponibles. Algunos ejemplos son la generación de nuevas variedades de plantas y animales, diagnósticos para uso fitopatológicos para la propagación *in vitro* de plantas y animales y producción de microorganismos modificados y sus metabolitos.

Estas mayores capacidades, están asociadas a personal altamente capacitado en biología molecular y celular, y a la existencia de un ambiente organizacional propicio, caracterizado por una meritocracia estricta, autonomía de acción y posibilidades de participación en las políticas y estrategias, fluidas comunicaciones intra e interorganizacionales, nacional e internacionalmente, entre otras, que en términos generales, estimulen la creatividad, la competencia y la motivación del personal, la flexibilidad y agilidad interna y el aprendizaje y acumulación de la experiencia organizacional. Un elemento adicional muy importante, es el relativo a la infraestructura y a los servicios de apoyo, tales como laboratorios, equipos, rápido acceso a reactivos y servicios, información y apoyo computacional (Wu, 1986, Riazuddin, 1986). En términos de disciplinas, deberán conformarse grupos en áreas generalmente débiles en los INIAs, tales como bioquímica y fisiología vegetal, animal y de microorganismos, embriología, inmunología, virología y microbiología o el establecimiento de estrechas relaciones con organizaciones que, como las universidades, puedan disponer de estas capacidades.

De estas necesidades surgen preguntas delicadas, acerca de la formación profesional de estos investigadores y de la vigencia de formaciones y experticias tradicionales dentro de las organizaciones de investigación agropecuarias. ¿Cuál es el papel de agrónomos, veterinarios, biólogos, ingenieros bioquímicos, etc. en estos nuevos desarrollos? ¿Qué implicaciones tienen las biotecnologías sobre la formación de profesionales en las disciplinas clásicas ligadas a la producción agropecuaria? Estas y otras preguntas apenas empiezan a formularse y van a ser el centro de debates y polémicas en el futuro.

El desarrollo de estas nuevas capacidades en los INIAs, se dará en un contexto difícil, caracterizado por la escasez de investigadores capacitados, dificultades para retener personal de alto nivel en las organizaciones por problemas económicos y organizacionales, deterioro en general de las condiciones para realizar investigación en la mayoría de los países, etc. y, en este sentido, constituye un reto a las capacidades políticas y gerenciales de estas organizaciones.

D. Acceso a la tecnología

Las biotecnologías nacieron en los laboratorios de algunos países desarrollados y en estos se están produciendo procesos masivos de inversión, para su desarrollo y comercialización. La brecha entre ellos y las capacidades limitadas e incipientes de algunos países subdesarrollados es creciente. La consecuencia obvia, es que su incorporación a la investigación y producción de estos últimos países, tiene que basarse en primera instancia, en la transferencia de estas tecnologías y, en este contexto, la pregunta acerca del acceso a ellas se vuelve crucial.

Algunos autores, han expresado la preocupación que las tendencias hacia la creciente privatización del conocimiento científico en las ciencias biológicas que, indudablemente existen, manifestadas en la posibilidad de patentar seres vivos, por ejemplo, pueden limitar el acceso de los países subdesarrollados a las biotecnologías (Kenney, 1987).

La discusión de este aspecto debe partir de una clara conceptualización de las biotecnologías. Tal como se expuso anteriormente, se trata, en lo fundamental, de un grupo de tecnologías genéricas, que permiten manipular materiales biológicos con fines productivos. La clonación de genes, la obtención de anticuerpos monoclonales, la transferencia de genes, la creación de sondas de ácidos nucleicos, el cultivo de células vegetales y animales *in vitro*, entre otras, son todos procesos desarrollados en laboratorios científicos y que, como tales, se han difundido rápida y eficientemente a otros laboratorios, tanto en el mundo industrializado como subdesarrollado. Los intentos de proteger estos desarrollos, que los ha habido, han sido infructuosos o hechos precisamente para evitar la monopolización comercial de los mismos, como en el caso de la patente sobre la transferencia de genes en microorganismos de la U. de Stanford, a nombre de Boyer y Cohen, considerada la patente básica de la ingeniería genética, que puede ser utilizada por cualquiera mediante el pago de una suma simbólica. Esto ilustra claramente la dificultad, incluso la imposibilidad, de evitar la difusión de estas tecnologías básicas de procesos y ello seguirá siendo la pauta en el futuro. Es interesante señalar que estos procesos recientemente se están incorporando en equipos comerciales por parte

de empresas cuyo interés, lógicamente, será la más amplia difusión de estas tecnologías. Un ejemplo destacado es el proyecto Labimap 2001, que dentro del Proyecto EUREKA, busca el desarrollo y mercadeo de instrumentos automatizados y sus reactivos bioquímicos asociados, para la extracción, clonaje, hibridización y secuenciamiento de ácidos nucleicos (UNIDO, 1988).

Distinto, lógicamente, es el caso de los productos comerciales y procesos más específicos para obtenerlos, que sí pueden protegerse y serán protegidos vigorosamente en el futuro. Así la presión de algunos países para la aceptación mundial del derecho de patentar seres vivos, indudablemente se incrementará.

Es interesante señalar que, en opinión de algunos analistas, la estrategia de apropiación de los beneficios de las innovaciones en el campo de las biotecnologías más importante, será el aprovechamiento de las ventajas intrínsecas que surgen del aprendizaje y acumulación de experticia tecnológica en organizaciones específicas, que les permitirá mantener tasas de innovaciones tecnológicas rápidas, que compensan las pérdidas de ventajas competitivas, producto de la inevitable difusión de las tecnologías en estadios de mayor madurez. A la inversa, más importante que el aspecto del patentamiento en esta cuestión del acceso a las tecnologías, es el desarrollo de una capacidad organizacional que permita el dominio creciente y dinámico de estas tecnologías, mediante el aprendizaje tecnológico y la acumulación de experticias claves en empresas y centros de investigación. El reto, entonces, para los INIAs es el desarrollo de estas capacidades organizacionales claves y en ello probablemente, no sea una limitante el acceso a las tecnologías, al menos a las básicas, que son las más importantes.

E. Las prioridades

Ante la general debilidad de los INIAs en el campo de las biotecnologías y capacidades complementarias, así como ante la rapidez del cambio tecnológico y la magnitud del esfuerzo que se está realizando mundialmente en esta área, se impone una cuidadosa priorización de los esfuerzos para concentrar recursos escasos en algunas áreas promisorias y viables. La necesidad de contar con una cierta masa crítica en este campo, para hacer viables técnicamente los esfuerzos, es una razón adicional de este imperativo (Wu, 1986). Elementos importantes en esta priorización serán la experiencia y experticia existentes, los

problemas nacionales o regionales que pueden ser resueltos con estas tecnologías y que no son abordados internacionalmente, la congruencia con una estrategia de desarrollo de una bioindustria local o regional, la complementación de

capacidades ya existentes nacional o regionalmente y la consideración del tipo de tecnologías, entre otros.

La prioridad fundamental para la mayoría de los INIAs probablemente será el reforzamiento de las líneas de investigación existentes, mediante la incorporación de estas nuevas tecnologías.

En relación a los rubros o productos a investigarse se ha propuesto en general, que la investigación agrícola de los países subdesarrollados debe orientarse hacia aquellos con ventajas comparativas internacionales, en el contexto de la reestructuración global que se está produciendo en las economías y agriculturas, debido a los programas de ajustes estructurales impuestos por la crisis económica, para permitir la competitividad de estos productos, frente a las agriculturas de países desarrollados cada día más productivos, debido a los avances de las biotecnologías (de Janvry, 1987). Dentro del esfuerzo de investigación y desarrollo global de un determinado país, le corresponderá al sector empresarial asumir la principal responsabilidad en los productos de exportación. El rol del sector público será la creación de las condiciones generales de política para el desarrollo de una estrategia de este tipo, así como el apoyo científico y tecnológico a la producción de los productos alimenticios básicos, que generalmente corresponden al sector campesino. No puede permitirse por razones de equidad y de política social, que la producción campesina se vuelva ineficiente frente a las importaciones (Junguito, 1988).

F. Organización

La introducción de nuevas tecnologías, del carácter tan amplio como las biotecnologías, en una organización plantea serios problemas gerenciales y organizativos y más aun si este proceso implica el desarrollo de nuevas capacidades institucionales y los concomitantes cambios en la misión y estrategia institucional.

Las estrategias organizacionales que se ofrecen son diversas y pueden ser clasificadas desde el punto de vista de quien toma la iniciativa como se ilustra en el cuadro n° 4, en el ejemplo del área de mejoramiento genético de cultivos. Van desde la creación de una unidad centralizada y especializada hasta la incorporación de especialistas en unidades o programas existentes (Cohen et al., 1988). En la escogencia de una alternativa específica debe tomarse en cuenta la exigencia de una cierta masa crítica mínima de recursos humanos y físicos, multidisciplinaria, para viabilizar los esfuerzos. Ante la general escasez de los mismos, es más eficiente una alternativa que concentre los recursos disponibles. Ello puede combinarse con la

creación de un programa de biotecnologías que permita la difusión de las mismas al resto de la organización y el apoyo a otras líneas de trabajo y unidades. Lo importante en todos los casos, será tener presente la necesidad de integrar efectivamente estas nuevas tecnologías a las líneas de trabajo existentes, dado el carácter fundamentalmente instrumental que las biotecnologías tendrán en los INIAs-

Cuadro 4

Opciones organizacionales para combinar biotecnología con programas convencionales de mejoramiento de cultivos.

I. Iniciativas generadas en programas convencionales.

	Científico individual	Departamento	Compañía de semillas o Programa Nacional de Mejoramiento.
Descripción:	Mejorador de plantas expande su investigación para incluir biotecnología u obtener apoyo externo.	Departamento de mejoramiento vegetal adiciona personal para desarrollar experticia en biotecnologías orientada a sus objetivos.	Instituciones con departamentos de mejoramiento vegetal adiciona unidad biotecnológica autónoma

II. Iniciativas desde la biotecnología

	Científico individual	Unidad organizacional	Instituto autónomo
Descripción:	Investigación en biotecnología complementa o desarrolla un programa de mejoramiento independiente	Esfuerzo de investigación en biotecnología adquiere experticia en la creación y desarrollo de variedades	Centro de biotecnología autónomo establecido sin relaciones formales con mejoradores de plantas
Ubicación:	Universidades, centros internacionales de investigación agrícola, Fund. Rockefeller	Compañías de capital de riesgo, comp. agroquímicas, unidades de biotecn. univers.	Institutos nacionales y universitarios, Centro de ONUDI

Fuente: Cohen et al. 1988, traducción propia.

La estrecha relación de las biotecnologías con el surgimiento y consolidación de una bioindustria basada en ellas, así como la existencia de capacidades y experiencias claves en otras instituciones, hace imperativo para los INIAs el desa-

rollo de estructuras organizativas flexibles que permitan establecer estrechas relaciones con otras organizaciones, la fluida transferencia de tecnología a empresas comerciales, la participación en la explotación comercial de las biotecnologías, tanto de la organización como tal como del investigador individual, el establecimiento de emprendimientos conjuntos (joint ventures), etc., en suma, un enfoque más comercial y dinámico de su actividad. Muchos institutos requerirán adecuar sus bases legales para la creación de este tipo de estructuras dadas las rigideces comunes en la actualidad.

G. Cooperación internacional

Ante las debilidades y limitaciones de recursos de la mayoría de los países, se ofrece la cooperación internacional y en particular la horizontal como una vía obligada para el desarrollo de las capacidades locales y regionales.

El área de las capacidades científicas es quizás la más promisoría de cooperación a corto plazo, dada la falta significativa de problemas de acceso en este momento y a la existencia de una significativa experiencia en algunos de los países más desarrollados de la región. Tendría como objetivo fundamental la aceleración de la difusión de las tecnologías básicas identificadas anteriormente, tanto a los INIAs como a otras organizaciones, como son el cultivo de tejidos, los anticuerpos monoclonales, el análisis de fragmentos de restricción y la transferencia y clonaje de genes, mediante la capacitación, el intercambio de experiencias y los proyectos de investigación conjuntos. En este contexto le cabe un importante papel a los centros internacionales de investigación agrícola ubicados en la región, que ya han demostrado su importancia para la difusión de estas tecnologías en el caso del cultivo de los tejidos de raíces y tubérculos. Varios mecanismos y programas de cooperación existen en la actualidad y han demostrado ser eficientes vías de difusión de las biotecnologías a nivel de laboratorios científicos.

El área del desarrollo de productos y servicios es más importante a mediano y largo plazo pero indudablemente también más dificultoso, debido a los aspectos comerciales involucrados. La cooperación aquí deberá basarse en mecanismos de intercambio de información, de experiencias y de integración regional y subregional comercial, en materia de germoplasma vegetal, insumos y equipos para la investigación y desarrollo tecnológico y de la bioindustria en general. Esto será uno de los prerequisites básicos del éxito de esta industria ya que permitirá generar mercados suficientemente amplios para productos desarrollados en función de típicas necesidades regionales, lo que facilitará su consolidación y crecimiento, evitando una competencia difícil en los mercados internacionales con las compañías multinacio-

nales líderes en este campo. Es decir, este tipo de cooperación permitirá crear nichos de mercado suficientemente grandes para el desarrollo de esta bioindustria a nivel regional.

H. Integración a la política científico-tecnológica nacional

Una característica compartida por la mayoría de los INIAs es su estrecho ámbito de actuación sectorial, limitado por lo general al sector agropecuario, forestal y en algunos casos pesquero, con muy pocas y débiles relaciones con la política de desarrollo científico y de desarrollo tecnológico nacional. Ante el surgimiento de las biotecnologías y la necesidad impostergable de integrarlas en su seno, debe superarse esta situación, tomando en cuenta que en otras instituciones, generalmente universidades y centros de investigación no vinculados al sector agropecuario, existe la mayor experiencia y capacidad nacional en esta materia y que el desarrollo de una bioindustria es uno de los factores más importantes para el aprovechamiento del potencial de ellas en la producción agropecuaria.

Esta mayor integración a la política nacional puede darse a través de una participación de los INIAs en organismos de coordinación y definición de políticas, como son los CONICITs y las Comisiones Nacionales de Biotecnología, mucho más activa que en la actualidad. En algunos casos le corresponderá a los INIAs tomar la iniciativa en la definición de políticas de desarrollo amplias, que integren los diversos sectores involucrados en el desarrollo de una determinada capacidad o industria y que le den acceso a capacidades requeridas. Ellos será posible en áreas donde ellos detenten el liderazgo técnico, como pudiera ser por ejemplo, el desarrollo de una industria de propagación vegetal y de producción de insumos biológicos para la agricultura.

V. BIBLIOGRAFIA

- Arroyo, Gonzalo, Mario Waissbluth; 1988. Desarrollo biotecnológico en la producción agroalimentaria de México, Orientaciones de política, CEPAL-LC/MEX/L.77, marzo 1988.
- Cohen, Joel, D. Plucknet, N. Smith, K. Jones, 1988. Models for Integrating Biotech into Crop Improvement Programs, *Biotechnology*, V. 6, abril 1988.
- De Janvry, A., D. Runsted, E. Sadoulet; 1987. Technological Innovations in Latin American Agriculture, IICA, Program Paper Series No. 4, San José, Costa Rica.
- Goldstein, Daniel; 1987. Biotecnología, en América Latina y sus perspectivas de desarrollo, *INTERCIENCIA*, 12(5).
- Junguito, Roberto; 1988. Biotecnología, programas de ajuste y la agricultura en América Latina, presentado en; Seminario de alto nivel sobre políticas y movilización de recursos para la innovación tecnológica en América Latina y el Caribe, IICA-IDE-Banco Mundial, Montevideo, Uruguay, junio 27-29, 1988.
- Kenney, M.; 1987. The university in the information age: biotechnology and the less developed countries, *Development* 4(1987).
- Moscardi, Edgardo; 1988. Reflexiones acerca de rumbos para la investigación agrícola en ALC frente a algunos factores que pueden limitar su contribución, presentado en: Seminario de alto nivel sobre políticas y movilización de recursos para la Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe, IICA-IDE-Banco Mundial, Montevideo, Uruguay, junio 27-29, 1988.
- OECD; 1989. *Biotechnology, Economic and Wider Impacts*, Paris.
- Riazuddin, Sheikh; 1986. *Capability Building in Biotechnology and Genetic Engineering by Developing Countries*, en UNIDO, *Capability Building in Biotechnology and Genetic Engineering in Developing Countries*, New York, EUA.
- Roca, W. M., M.C. Amézquita. V.M. Villalobos; 1988. Estado actual y perspectivas de la biotecnología agrícola en América Latina y el Caribe, Encuesta 1986, en: CIAT, *Temas prioritarios y mecanismos de cooperación en investigación agropecuaria en América Latina y el Caribe*, Cali, Colombia.

- Salles Filho, Sergio, M. B. Bonacelli, V. del Bianchi; 1987. Biotecnología e produção de alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.**
- UNIDO; 1988. Genetic engineering and biotechnology monitor, Issue No. 24, 1988/III, p. 35.**
- Wu, Ray; 1986. Building Biotechnology Research and Development Capability in Developing Countries, en; UNIDO, Capability Building in Biotechnology and Genetic Engineering in Developing Countries, New York, EUA.**

LA FUNCION DEL CGIAR EN LA INVESTIGACION BIOTECNOLOGICA

D.L. WINKELMANN*

RESUMEN

El entusiasmo y la desconfianza exagerados frente a la biotecnología comportan dos riesgos: sobreinvertir en exceso o desperdiciar oportunidades. Cómo canalizar las energías, sobre todo en los centros Internacionales?. La biotecnología no es nueva y es muy amplia. Puede diferenciarse la "establecida" de la "nueva". Ejemplos seleccionados ilustran qué puede esperarse de la biotecnología en el área del fitomejoramiento. La función de los CI se ceñirá a los lineamientos de política establecidos en 1988 por el TAC del CGIAR:

- Las investigaciones biotecnológicas se orientarán a la solución de problemas inmediatos más que la generación de nuevos conocimientos y técnicas;
- se hará poca o ninguna inversión en laboratorios para desarrollar nuevas técnicas;
- se ayudará a los programas nacionales con la aplicación práctica de la biotecnología;
- se prestará atención a las consecuencias socio-económicas y ecológicas de las prácticas biotecnológicas;
- se hará una selección cuidadosa de las investigaciones a respaldar;
- se mantendrá información actualizada sobre potencialidades y costos, se analizarán las ventajas de las nuevas técnicas vis-a-vis con las tradicionales y
- se clarificará la complementariedad existente entre la biotecnología y las prácticas tradicionales.

Actualmente todos los centros del CGIAR excepto dos (IFPRI e ISNAR) realizan, en diferentes escalas, trabajos de biotecnología, a los que se alude brevemente. Además, los CI apoyarán a los programas nacionales mediante información, ayuda en la adquisición de insumos, capacitación y acceso al uso de las herramientas biotecnológicas que utilizan. Se ilustra más detalladamente la acción del CIMMYT. En conclusión, las estrategias de los centros son conserva-

* Director General Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y trigo (CIMMYT)

dora: se trata de utilizar nuevas herramientas, no de crearlas. Los resultados están a disposición de los programas nacionales para complementar sus trabajos de fitomejoramiento que, si son vigorosos, podrán aprovechar fácilmente los nuevos hallazgos.

SUMMARY

With regard to biotechnology both, enthusiasm or distrust, when in excess, involve danger either of over investing or of losing opportunities. How should resources be channeled, specially at the I.C. Biotechnology is old and broad, and the "established" biotechnology can be distinguished from the "new" one. Selected examples show what biotechnology can do for plant breeding. I.C.s function will conform to the policies set by TAC (CGIAR) in 1988:

- **biotechnological research will be oriented to the solution of pressing problems more than to the generation of new knowledge or techniques;**
- **little or no investment will be made in labs for new technique development;**
- **national programs will be aided with practical applications; attention will be given to the socio-economic and ecological consequences of biotechnological practices;**
- **a careful selection will be made of the research projects to be supported;**
- **information regarding potentialities and costs will be updated; the advantage of the new techniques vis-a-vis the traditional ones will be analysed and**
- **their complementarity clarified.**

To certain extent all CGIAR Centers, with exception of IFPRI and ISNAR, perform some biotechnological work. In addition ICs will support national programs with iformation, help for input acquisition, training and access to the biotecnological tools in use. A more detailed description of CIMMYT's operation is given. In conclusion the strategies of the ICs are conservative: the business is to use new tools, not to create them. The results are available to the national programs in order to complement their plant breeding projects which, when vigorous, will easily take advantage of the new findings.

I. INTRODUCCION

La investigación biotecnológica tiene una gran diversidad de aplicaciones potenciales en las áreas de la medicina humana, la protección del medio ambiente, la energía y, especialmente, la agricultura. Una mayor producción de alimentos, un mejor control de las enfermedades que afectan al hombre y nuevas fuentes de energía renovable figuran entre los posibles beneficios que, si se lograran, ayudarían a resolver muchos de nuestros problemas más urgentes.

Estos posibles beneficios y su realización al parecer inminente nos provocan entusiasmo y expectativas. No obstante, corremos ciertos peligros; uno de ellos es que las afirmaciones exageradas sobre lo que se puede lograr con las innovaciones biotecnológicas pueden llevarnos a expectativas poco realistas que nos induzcan a hacer una inversión excesiva en este campo. Otro peligro es que si rechazamos estas afirmaciones sin meditarlas, corremos el riesgo de no explotar lo suficiente oportunidades muy reales. Por tanto, la pregunta es: ¿Cómo podemos canalizar nuestras energías, sobre todo las de los centros internacionales en cuyo nombre les hablo hoy?

II. LA BIOTECNOLOGIA: MI MARCO DE REFERENCIA

La biotecnología en sí no es nada nuevo. Durante siglos el hombre ha venido haciendo uso de los microorganismos, generalmente sin entenderlos, por ejemplo, en la elaboración del pan, la cerveza, el vino, el queso y la salsa de soya. El término "biotecnología" se introdujo hacia 1940, a medida que se fueron comprendiendo los procesos biológicos. La palabra abarca las disciplinas científicas en su aplicación práctica, como la genética molecular, la bioquímica, la biología celular y molecular y la tecnología del procesamiento que utiliza microorganismos. En los últimos 20 años, con el advenimiento de la tecnología enzimática, la ingeniería genética y el cultivo de células y de tejidos, se ha visto que la biotecnología tiene carácter revolucionario.

Respecto a las ciencias vegetales, Sir Ralph Rilley hace la distinción entre la biotecnología "establecida" y la biotecnología "nueva". La primera ya ha hecho aportaciones valiosas a la producción de cultivos. Abundan los ejemplos: un segmento de un cromosoma de centeno que fue transferido usando métodos convencionales a los premiados trigos Veery del CIMMYT, ha incrementado en un 10% el potencial de rendimiento del trigo cultivado en zonas favorables localizados en latitudes bajas. La incorporación de segmentos de cromosomas exógenos en el trigo y el arroz confiere resistencia a patógenos e insectos.

Sin embargo, en este trabajo, citando una vez más a Sir Ralph Riley, me concentraré en "la manipulación del ADN o de células que han sido tomadas de cualquier parte de una planta o el uso de reactivos biológicos que pueden ser de utilidad como componentes de la manipulación de protoplastos, el cultivo de anteras, las sondas de ácido nucléico, la ingeniería genética o los comensales manipulados "genéticamente". Esta es la "nueva" biotecnología. Hasta ahora, pocos de sus productos han hecho aportaciones a la agricultura, aunque algunas variedades de arroz, colza, cebada y otros cultivos han sido derivadas del cultivo de anteras híbridas y granos de polen.

Si bien la introducción de ADN exógeno, en algunas especies cultivadas, mediante la ingeniería molecular ha resultado en nuevas expresiones de la resistencia a enfermedades, insectos y herbicidas, es probable que las variedades que poseen estos atributos tarden un decenio o más en utilizarse extensamente. Hemos de tener paciencia y seguir realizando las investigaciones biotecnológicas a que nos hemos comprometido, aunque los beneficios sean a largo plazo. Pero, ¿en qué forma debemos comprometernos y en qué medida debemos hacerlo?.

III. LO QUE PODEMOS ESPERAR EN EL AREA DEL FITOMEJORAMIENTO

En el fitomejoramiento, la mayor utilidad de las nuevas técnicas biotecnológicas, será ayudarnos a resolver los problemas cuantitativos relacionados con enfermedades, insectos, sequía, etc. y no problemas cualitativos como el color del grano y la altura de la planta. Antes de examinar las direcciones que los centros internacionales posiblemente tomen, quiero darles una idea de lo que, según los pronósticos, se podrá lograr con la biotecnología existente en la superación de los problemas cuantitativos sólo en el decenio próximo. Tomaré como ejemplos tres cultivos muy distintos -la yuca, la papa y el arroz- cultivos de especial interés para muchos latinoamericanos.

Los investigadores que estudian las enfermedades y plagas de esos cultivos podrán utilizar nuevas técnicas de diagnóstico, basadas en los anticuerpos monoclonales o las sondas de ADN. Estos cultivos se beneficiarán también del uso de sistemas de propagación rápidos que harán posible la multiplicación de variedades nuevas. Además de estas aplicaciones, la papa y el arroz se beneficiarán de sistemas de transformación y regeneración aún más avanzados. La papa, porque es una especie dicotiledónea para la cual ya existen técnicas de este tipo y el arroz, porque ha recibido atención muy especial por ser el cultivo alimentario más importante en el mundo en desarrollo. Muy pronto, será posible insertar nueva información genética en células individuales de plantas de papa y arroz y luego regenerar plantas

completas a partir de las células transformadas. Algunos científicos pronostican que las variedades nuevas de arroz creadas mediante la ingeniería genética, llegarán a los campos de los agricultores para mediados del decenio de 1990.

IV. LA FUNCION DE LOS CENTROS INTERNACIONALES EN LA INVESTIGACION BIOTECNOLOGICA.

A. Lineamientos de políticas.

El entusiasmo generado por la investigación biotecnológica, podría llevar a algunas entidades a abrigar expectativas poco realistas, en cuanto a su potencial y a hacer inversiones excesivas en ese campo. Por tal razón, en 1988 el Comité Asesor Técnico (CAT) del CGIAR estableció lineamientos provisionales para los 13 centros internacionales que pertenecen al sistema. Existen varios puntos clave en esos lineamientos, que quisiera compartir con ustedes el día de hoy.

- En primer lugar, las investigaciones biotecnológicas que efectúen los centros internacionales, se orientarán más hacia la solución de problemas inmediatos, que hacia la generación de nuevos conocimientos o de técnicas de investigación. Por consiguiente, no habrá un fondo especial de CGIAR para la biotecnología.
- Se hará poca o ninguna inversión en laboratorios modernos que permitan a los centros desarrollar "nuevas" técnicas biotecnológicas. Se piensa que las instituciones públicas y privadas, tienen la ventaja comparativa en este tipo de investigación básica y que duplicar sus esfuerzos significaría hacer uso dudoso de los escasos recursos.

Las actividades conjuntas extensas, con institutos cuidadosamente escogidos, satisfacerán las necesidades de los centros en lo que respecta a la investigación biotecnológica. Por ejemplo, el Centro Internacional de la Papa (CIP) mantiene nexos con otras instituciones a través de 164 proyectos cooperativos formales, con países en desarrollo e industrializados. Además, ha establecido numerosos esquemas informales de colaboración, mediante los cuales comparte información y materiales, pero sin obligaciones económicas. La estrategia del CIP, es conservar suficiente flexibilidad en sus actividades para que cuando haya una necesidad prioritaria en un país en desarrollo, pueda aprovechar las investigaciones biotecnológicas básicas, sin tener que hacer una fuerte inversión en instalaciones y equipos sofisticados.

Por otra parte, se ampliarán las instalaciones para la aplicación de la

biotecnología, en los centros internacionales. Un ejemplo, son las instalaciones que se están construyendo ahora en el CIMMYT y que incluyen laboratorios para la genética molecular, cruza amplias, RFLPs (polimorfismo por segmentos de longitud restringida), cultivo de tejidos y trabajo limitado con anticuerpos monoclonales. El CIMMYT ensayará herramientas nuevas que otros han desarrollado y adoptará algunas para usarlas en sus programas de mejoramiento y para transferirlas a los programas nacionales. En un momento volveré a hablar sobre la transferencia de las herramientas biotecnológicas.

- En relación con el último punto, en el próximo decenio los centros internacionales tendrán la responsabilidad de ayudar a los programas nacionales, con la aplicación práctica de la biotecnología. Por ejemplo, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) ya está dedicando especial atención a brindar capacitación biotecnológica a científicos, sobre todo latinoamericanos, pero también a los que proceden del sureste de Asia. El CIMMYT, pronto contará con un programa de capacitación biotecnológica que -y quiero hacer hincapié en esto- se centrará en áreas específicas de las actividades relacionadas con el maíz y el trigo, que constituyen nuestra misión y no consistirá en educación básica en las ciencias biológicas.
- Cuando sea factible, los centros internacionales dedicarán atención a las consecuencias socioeconómicas y los problemas ecológicos relacionados con el uso de la biotecnología en los países en desarrollo. Por ejemplo, el Instituto Internacional de Investigaciones sobre la Política Alimentaria (IFPRI) lleva a cabo estudios socioeconómicos sobre el impacto potencial de la biotecnología en China y las Filipinas.
- En vista de las numerosas aplicaciones de la biotecnología, el CGIAR elegirá cuidadosamente las investigaciones que respaldarán en este campo. Los centros del CGIAR ya están evaluando las diversas aplicaciones de la biotecnología y es importante seguir comparando esta técnicas nuevas con las convencionales.
- Nosotros los encargados de formular políticas, debemos mantenernos al día en cuanto al potencial de esta ciencia, para ayudar a resolver problemas en los países en desarrollo, pero en estos tiempos de presupuestos limitados, también debemos estar conscientes de los costos. Por ejemplo en las investigaciones fitotécnicas actuales, ha generado controversia la dificultad de evaluar los costos y beneficios relativos de los métodos radicalmente innovadores de la manipulación genética, en comparación con los ya establecidos. Tales comparaciones, se dificultan debido a que los resultados son inciertos y existe mucha más incertidumbre respecto a la nueva ciencia, que respecto a las técnicas ya establecidas. En general, los centros proceden con cautela al realizar

investigaciones de alto riesgo, en especial si aún hay buenas posibilidades de mayores avances con las metodologías establecidas.

- Aunque hay que reconocer plenamente la función de la biotecnología en la investigación agrícola, también debemos tener en mente la naturaleza y magnitud de los problemas que impiden lograr una producción agrícola sostenible en los países en desarrollo. Por ejemplo, ¿cuáles son las probabilidades de lograr la tolerancia a la sequía en el trigo, usando la ingeniería genética en comparación con las posibilidades de incrementar la producción en las vastas áreas semiáridas de Argentina, mediante un uso más eficaz del agua de lluvia con las técnicas del manejo de cultivos?
- Por último, nosotros, como administradores de la investigación, debemos comprender la relación complementaria entre la biotecnología y las prácticas ya establecidas. Esto es cierto, en el contexto de las investigaciones tanto nacionales como internacionales. Me temo que con demasiada frecuencia, muchos de nosotros vemos la investigación biotecnológica como una "bala mágica" que puede reemplazar totalmente las prácticas establecidas. Por el contrario, debemos ver estas nuevas técnicas como herramientas que nos ayudarán a hacer lo que siempre hemos hecho pero con mayor rapidez y quizá, mayor economía. En los próximos 10 años, la magia ocurrirá mediante el uso de las herramientas biotecnológicas en procedimientos fitotécnicos y zootécnicos establecidos. En particular, la fitogenética convencional serán esencial para aplicar la biotecnología moderna al mejoramiento de cultivos. Una manera de ver la situación, es considerar a los biólogos celulares y moleculares como nuevos socios de los mejoradores de plantas y animales, agrónomos y patólogos, no como sus sustitutos.

B. Actividades actuales de los centros.

Todos los centros del CGIAR utilizan y/o estudian en cierto grado las herramientas biotecnológicas. Si desean continuar siendo "centros de excelencia", para fines del siglo, todos tendrán que contar con sólidos programas biotecnológicos y personal experto en observar, seleccionar y utilizar eficazmente las nuevas técnicas, a medida que vayan surgiendo. Todos los centros avanzan en esa dirección y, para ilustrar este progreso, les daré una breve descripción de lo que está sucediendo en todo el sistema:

- Los dos centros que no participan directamente de la investigación biotecnológica, el Instituto Internacional de Investigación sobre la Política Alimentaria (IFPRI) en Washington, D.C. y el Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR) en los

Países Bajos, están conscientes de que la biotecnología es una preocupación cada vez mayor para los países en desarrollo. El ISNAR colabora con el Banco Mundial y el gobierno australiano en un estudio sobre la aplicación de la biotecnología en los países en desarrollo. Como ya mencioné, el IFPRI tiene particular interés en el impacto de la biotecnología en los países en desarrollo y efectúa estudios socioeconómicos en Asia y Africa.

- El Consejo Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos (IBPGR), con sede en Roma, promueve la biotecnología y crea y utiliza las nuevas técnicas cuando éstas constituyen las mejores opciones para abordar problemas serios. El IBPGR ayuda a los países en desarrollo a establecer bancos de genes *in vitro* como parte de lo que denomina "desarrollo de capacidades física".
- En dos de los centros con sede en Latinoamérica, el CIP y el CIMMYT, el establecimiento de redes con "centros de excelencia" constituye una meta importante. Ya aludí a los esfuerzos que hace el CIP para establecer redes de colaboración. El CIMMYT establece redes con centros de biotecnología tanto en el mundo en desarrollo como en el industrializado, con el fin de asegurar un uso eficaz de los escasos recursos, alentar a los programas nacionales a que identifiquen tecnologías apropiadas y facilitar su acceso a dicha tecnología. El CIMMYT, hace hincapié en tecnologías que son eficaces en cuanto al costo, sobre todo las relacionadas con el diagnóstico, como la técnica ELISA y las sondas de ADN como los RFLPs. El CIAT, el tercer centro situado en Latinoamérica, creó en 1985 una Unidad de Investigación Biotecnológica, que se ha centrado en el cultivo de células y tejidos de yuca, frijol común, arroz y pastos tropicales.
- En los tres centros que se dedican a la investigación sobre cultivos en Asia, el Instituto Internacional de Investigación sobre el Arroz (IRRI), el Instituto Internacional de Investigación sobre los Cultivos para los Trópicos Semiáridos (ICRISAT) y el Centro Internacional de Investigación Agrícola en Zonas Áridas (ICARDA), ya se hace uso extenso de las herramientas biotecnológicas. En los tres se utilizan el cultivo de tejidos, los anticuerpos monoclonales, las sondas de ADN y el análisis mediante los RFLPs. El IRRI ha creado un laboratorio de biotecnología y el ICRISAT proyecta tomar la delantera en la capacitación de científicos y personal técnico provenientes de Asia y Africa al sur del Sahara, en las tecnologías relacionadas con los cultivos a los que se dedica el Instituto.
- En Africa, el Laboratorio Internacional de Investigación sobre las Enfermedades Pecuarias (ILRAD) es el centro del CGIAR más activo en el campo de la tecnología de ADN recombinante que se utiliza en el desarrollo de nuevas vacunas para combatir las enfermedades de los

animales. El otro centro africano que se dedica al ganado, el Centro Internacional de Producción Pecuaria en Africa (ILCA), va a hacer uso extenso de la biotecnología a comienzos del decenio de 1990, en especial el cultivo de tejidos, la identificación de genes y las pruebas con anticuerpos monoclonales para combatir las enfermedades del ganado. En Africa hay también dos centros dedicados a los cultivos, el Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA) y la Asociación de Africa Occidental para el Fomento del Arroz (WARDA). El IITA, realiza una cantidad impresionante de actividades biotecnológicas, entre ellas, el cultivo de tejidos, la hibridación amplia y las pruebas con anticuerpos monoclonales y las sondas de ADN para el diagnóstico de enfermedades. En el decenio próximo, WARDA prevé que una de sus principales funciones será como agente transmisor de las nuevas herramientas, lo cual garantiza que los programas nacionales de investigación sobre el arroz en Africa Occidental, tendrán acceso a esas técnicas.

V. LOS CENTROS DEL CGIAR: DIFUSORES DE LA BIOTECNOLOGIA

La visión que tiene WARDA de su función en el decenio que viene me lleva a retomar un tema recurrente en mi ponencia de hoy: la función de los centros CGIAR como difusores de herramientas biotecnológicas apropiadas e información. Los centros no se dedicarán a la generación de nuevas técnicas sino más bien, las adaptarán a vuestras necesidades. Algunos de ustedes, ya participan activamente en investigaciones innovadoras y de hecho están adquiriendo una considerable capacidad investigadora. Esta relación consistirá, si ustedes aceptan, no sólo en ayudarles a adquirir los enzimas, isótopos, reactivos y equipo que necesitan, sino proporcionarles información tan importante como la identificación y caracterización de genes útiles y su localización en un cromosoma o en un "brazo" de éste.

La capacitación será un aspecto decisivo de la función difusora de los centros CGIAR. Yo tengo una visión del futuro en la que el personal de los centros y otros especialistas enseñan técnicas biotecnológicas específicas como el rescate de embriones, la electroforesis, la conservación *in vitro* y el cultivo de anteras. Sin duda se utilizarán muchos esquemas distintos en la capacitación: por ejemplo, es posible que varios centros ofrezcan un programa conjunto para técnicos que trabajen en una región dada.

La mayoría de los centros hará una inversión limitada en la investigación biotecnológica básica y una inversión mayor en la aplicación de las técnicas y en herramientas y materiales nuevos. Sir Ralph Riley ha señalado que entre estos

materiales nuevos figuran plantas progenitoras manipuladas mediante la ingeniería genética, que poseen características genéticas novedosas derivadas de fuentes exógenas, así como las sondas marcadoras ADN o los RFLPs que en este momento están adoptando el CIMMYT y varios centros más. Estos facilitarán el acceso a estas herramientas y su aplicación.

VI. LO QUE HACE EL CIMMYT Y LO QUE HARA

La filosofía de trabajo del CIMMYT, así como su estrategia específica, se detallan en su recién completado plan estratégico. En la actualidad, el trabajo biotecnológico principal del Centro, tiene que ver con el mapeo de los genomios del maíz y del trigo. En el caso del maíz, participamos en una red internacional en la que se están creando y compartiendo marcadores genéticos. Los participantes en la red también relacionan los marcadores a ciertas características para que los mejoradores puedan encontrar más eficazmente, características deseables en las plantas. Un trabajo semejante, se lleva a cabo en el trigo, pero en ese caso, el CIMMYT juega un papel más importante, puesto que hemos comisionado trabajos para refinar el mapa del genomio del trigo. Pondremos la información resultante a la disposición de otros científicos con la esperanza que ellos, a su vez, pongan sus hallazgos a nuestra disposición. Asimismo, esperamos que el CIMMYT y otras entidades, reunan y compartan información sobre cómo se relacionan las características con los loci en los mapas.

Toda esta tecnología, su mayor parte basada en las aplicaciones de las sondas RFLPs, la utilizarán los fitomejoradores del CIMMYT y de los programas nacionales. Estamos convencidos de que, en un futuro no lejano, estas herramientas reducirán los costos y el tiempo requeridos para crear materiales mejorados. En un plazo más largo, los mapas y la información relacionada con ellos, serán la base para introducir genes nuevos en el maíz y el trigo.

Cabe agregar que el cultivo de tejidos será cada vez más importante para el CIMMYT en el decenio que viene. Es probable, que como ayuda en la selección para la resistencia, adoptemos el uso de toxinas fungosas y bacterianas agregadas al cultivo de tejidos. En los próximos cinco o diez años, la variación somaclonal será muy útil para el CIMMYT, en la modificación de materiales para obtener ciertas características útiles. Por ejemplo, los cambios observados en las plantas regeneradas a partir del cultivo de tejidos, manifiestan que éstas poseen una variabilidad heredable en sus características morfológicas y bioquímicas. En la actualidad, el CIMMYT utiliza el cultivo de tejidos para forzar la recombinación en plantas derivadas de sus programas de cruza amplias y en el decenio del 1990 tiene

proyectado mejorar en forma significativa su labor en la producción de trigo haploide, mediante los métodos sexuales y/o el cultivo de anteras.

VII. CONCLUSIONES

En esta ponencia hemos examinado las inversiones a corto plazo que harán los centros del CGIAR en la investigación biotecnológica. Las estrategias de los centros son conservadoras y tratan de utilizar nuevas herramientas, no de crearlas. Estos esfuerzos no suplantarán el trabajo fitotécnico convencional, sino que lo complementarán. Nuestros hallazgos estarán a la inmediata disposición de los programas nacionales, donde su aplicación reducirá los costos y el tiempo necesarios para crear materiales mejorados. La mayoría de los programas nacionales planean trabajar en mayor o menor medida en este campo. Nosotros, como administradores de las agendas y recursos de la investigación, debemos recordar que la biotecnología complementa el fitomejoramiento y lo sirve. Sólo los programas fitotécnicos vigorosos, serán capaces de aprovechar los nuevos hallazgos. Tal es la percepción que debe guiar nuestras decisiones respecto a las inversiones en la biotecnología.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- CGIAR. 1988. The Role of Biotechnology in the CGIAR. Documento interno usado durante Centers' Week, del 31 de octubre al 4 de noviembre de 1988.
- CIMMYT. 1989. CIMMYT in the Year 2000 - A Strategic Plan. México. D. F.: CIMMYT.
- CIMMYT. 1989. CIMMYT. Informe anual 1988 (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo): Distribución de la diversidad. México, D.F.: CIMMYT.
- Directorate General for International Cooperation: Inventory of the biotechnology policy activities of a number of donor countries and organization. UN agencies, development banks, and the CGIAR. Los Países Bajos.
- Dodds, J.H. 1989. Colaborative research at the International Potat Center (CIP) on genetic manipulation for potato improvement. Manipulación genética de cultivos en II Simposio sobre la manipulación genética de cultivos. México CIMMYT, México. Agosto de 1988 (en prensa)
- Jewell, D.C. 1988. Gene technology and plant breeding at CIMMYT. En la Reunión del CGIAR, Berlín, 16 de mayo de 1988.
- Mujeeb-Kazi, A, y R. Asiedu. 1989. Allien germplasm for wheat (Triticum aestivum L.) improvement facilitated by cytogenetic manipulation and use of novel techniques. En: Strengthening Collaboration in Biotechnology: International Agricultural Research and the Private Sector. Memorias de la conferencia. 17 a 21 de abril de 1988. Bureau for Science and Technology, Washington. D.C. Pp. 211-231.
- Persley, G. (ed.) 1989. Biotechnology Study Proyect Papers. Agricultural Biotechnology Opportunities for International Development. Informe sintético. Banco Mundial, ISNAR, AIDAB, ACIAR.
- Plucknett, D. y J.I. Cohen, 1989. The Agricultural Reserach Centres and Biotechnology. Biotechnology Study Papers. Banco Mundial, ISNAR, AIDAB. ACIAR.
- Riley. R. 1989. Plant biotechnologies in developing countries: the plant breeders' perspective. Simposio de CTA/FAO: Biotecnología vegetal para los países en desarrollo, Luxemburgo.

Riley. R. 1989. Using biotechnology in international research for development II
Simposio sobre la Manipulación Genética de Cultivos. México, CIMMYT.
Agosto de 1988 (en prensa).

BIOTECNOLOGIAS PARA LA PRODUCCION Y PROTECCION DE PLANTAS EN LA ZONA ANDINA

HERNAN CHAVERRA GIL*

RESUMEN.

Utilizando fuentes secundarias y primarias (entrevistas) se traza un panorama de la biotecnología en el que se definen los niveles y se describen las técnicas de investigación, así como su aplicación en la agricultura. Una breve reseña de la situación internacional antecede la revisión de la que se aprecia presentemente en A.L. y, particularmente en la zona andina (Z.A.). La primera se centra en aspectos políticos, económicos, organizaciones y gerenciales y en algunas reacciones generadas a nivel gubernamental; la situación de A.L. es cubierta principalmente con datos de trabajo de Roca y col. complementados con datos del Simposio de Luxemburgo de junio de 1989. Con referencia a la Z.A. se citan los programas nacionales, multigubernamentales e internacionales que operan en ella, señalándose particularmente el carácter formativo y la prioridad asignada al sector agrícola en los programas nacionales. Sigue una breve descripción, país por país, del área o nivel de la investigación emprendida, la tecnología empleada, el cultivo involucrado y la entidad responsable. A lo anterior se agregan otros desarrollos que complementan la información y sendos capítulos de discusión y conclusiones que resumen sus aspectos más generales. Las recomendaciones son numerosas, pudiéndose destacar: el éxito depende de la creación o fortalecimiento de programas de magnitud significativa, de largo plazo y flexibles; se requiere una mayor articulación entre los organismos y programas de la región, llegando al establecimiento de una política biotecnológica latinoamericana; es fundamental seleccionar proyectos binacionales o multinacionales complementarios y evitar la ejecución de proyectos competitivos; es necesario actualizar los diagnósticos y la información y crear un sistema para promover el intercambio de experiencias y resultados; a nivel regional, subregional y nacional las entidades multilaterales competentes pueden jugar un papel importante como aglutinadores, catalizadores, asesores o socios neutrales en la identificación, formulación, financiación e instrumentación de proyectos prioritarios.

* Ing. Agr., Ph.D. Asesor de la Gerencia General, Instituto Colombiano Agropecuario ICA, Bogotá, Colombia. Trabajo preparado con la colaboración de la FAO.

SUMMARY

Using secondary sources and interviews, a scenario of biotechnology is made in which the research levels are defined and the techniques described, as well as their application to agriculture. A sketch of the international situation precedes a review of the prevailing one in LA, especially in the Andean Zone (AZ). The first one centers in organizational, managerial, political and economical aspects, as well as some government generated reactions; the LA situation is covered mainly with data from Roca et al (1988), and from the Luxembourg Seminar (June, 1989). With reference to the AZ, the national, multinational and international programs operating there are quoted (Table No.1), emphasizing the formative type of national programs and the priority given by these to agriculture. Then, a country by country short description of the research undertaken, the technology in use, the product involved and the responsible organization is made. The information is complemented by further developments and one chapter each for discussion and conclusions, which summarize the broader aspects. A few of the numerous recommendations are: success lies on the creation or strengthening of significant, long term, and flexible programs; a stronger articulation is required amongst the organizations and programs in the area, reaching the establishment of a Latin American Biotechnological Policy; it is crucial to select binational or multinational complementary projects, avoiding the competitive ones; diagnostics and information should be updated and a system established to promote the exchange of results and experience; at the regional, subregional and national level the competent multilateral organizations may play an important role as agglutinants, catalyzers, advisers, and neutral partners in the identification, design, financing, and implementation of prioritized projects.

I. INTRODUCCION

El objetivo central del presente documento, es el de servir como insumo de información para la presentación que el grupo de trabajo de los países de la zona Andina, hará sobre el tema de la biotecnología en la subregión.

El documento contiene un objetivo general, objetivos específicos, el procedimiento para la recolección de la información, el contexto internacional y regional dentro del cual se analizaría la información recolectada para la zona Andina, análisis de la información, conclusiones y recomendaciones generales.

II. OBJETIVOS

A. Objetivo general

Analizar la situación actual, tendencias y perspectivas de la utilización de las nuevas biotecnologías en el proceso de investigación agrícola, producción y protección de plantas de los países de la zona Andina dentro del contexto subregional, regional e internacional de los nuevos desarrollos.

B. Objetivos específicos

- Definir y caracterizar en términos generales y en el corto y mediano plazo, el contexto dentro del cual se está dando y dará el desarrollo y utilización de las nuevas biotecnologías en la subregión.
- Identificar el grado relativo del desarrollo y utilización de las biotecnologías en los países de la zona Andina.
- Analizar las restricciones, en el corto y mediano plazo que limitan el desarrollo y utilización de las biotecnologías en la subregión.
- Identificar y caracterizar los mecanismos de articulación intitucional o nivel nacional, subregional, regional e internacional en el desarrollo y utilización de las nuevas biotecnologías.
- Formular algunas recomendaciones que sirvan de base para la formulación de lineamientos de política.

III. PROCEDIMIENTO

La información para la elaboración del trabajo provienen de fuentes secundarias y fuentes primarias. Para la información secundaria se revisaron algunos trabajos cuyas citas bibliográficas hacen parte integral del documento. La información primaria, fue el resultado de las entrevistas realizadas en Quito, Lima y Caracas en el período comprendido entre el 16 y 25 de enero de 1989, las realizadas en Colombia en 1988, llevadas acabo con la valiosa colaboración de la FAO.

Se realizaron 21 entrevistas en 14 instituciones relacionadas con el desarrollo científico y tecnológico de la subregión. La fecha en orden cronológico de las entrevistas, los nombres de los profesionales entrevistados, la entidad, cargo y país se presentan en el anexo 1.

IV. CONTEXTO INTERNACIONAL Y REGIONAL

Toda formulación de objetivos, estrategias globales y operacionales en relación con la utilización y desarrollo de la biotecnología en el corto, mediano y largo plazo a nivel nacional o subregional, debe hacerse en función de la naturaleza de dicho grupo de biotecnologías y dentro del contexto global en donde operan e interactúan los diferentes grupos interesados. Para tener al menos una apreciación muy generalizada de ese contexto, se describen algunas de las características propias de la nueva biotecnología, su aplicación en la agricultura, la situación internacional y en América Latina en relación con su desarrollo y utilización.

A. De la biotecnología

La nueva biotecnología es en sí un instrumento para incrementar la eficiencia y eficacia del proceso de generación de innovaciones tecnológicas. Por lo tanto, no es un objetivo en sí mismo, sino instrumento complementario, no sustitutivo de las tecnologías tradicionales, pero esencial en la modernización de la investigación agropecuaria y en el logro de los incrementos de producción y productividad agropecuaria, requeridos por la sociedad en la próxima década.

Su desarrollo y aplicación eficiente, requiere del trabajo interdisciplinario y de una articulación adecuada entre el sector público y privado, que asegure la coherencia entre la demanda y la oferta, la difusión, escalamiento y adopción de sus productos.

Las nuevas biotecnologías son apropiadas privadamente, lo cual exige reglas claras de concertación entre los sectores de ciencia y tecnología y el sector productivo y una reglamentación adecuada sobre patentes, regalías, incentivos, etc. y la legislación respectiva para su difusión y utilización en función de la conservación del medio ambiente rural y urbano y de la sociedad en general.

1. Areas o niveles de investigación

Desde el punto de vista estructural, se plantean en el mejoramiento de plantas, tres niveles o áreas de investigación en relación con el desarrollo y aplicación de la biotecnología. El nivel de organismo completo o fitomejoramiento tradicional, que utiliza la técnica de selección y cruzamiento para combinar el conjunto de genes de dos plantas. En este caso el azar domina un proceso que en sí es difícil de controlar. La biotecnología que se asocia al mejoramiento genético a nivel molecular, permite una alta especificidad para adicionar o eliminar genes previamente seleccionados, aislados y duplicados. El nivel o área de la genética celular, utiliza técnicas de cultivo de tejidos que permiten incrementar la variabilidad genética, limpieza de virus, fusión y transferencia de material genético en la especie y entre especies, eliminando las barreras sexuales en el mejoramiento genético (17, 19, 21,22).

2. Técnicas

A nivel molecular se han originado entre otras, el grupo de tecnologías de ADN recombinante, aislamiento y clonaje de genes, hibridación de ácidos nucleicos, manipulación de plásmidos, transferencia de genes y expresión génica (24). En la actualidad, cualquier segmento de DNA de plantas donantes puede clonarse en bacterias; sin embargo, es todavía complicada la identificación de segmentos específicos que controlan características poligénicas como producción y productividad (9).

A nivel celular se han desarrollado otros grupos de técnicas que hacen parte de la llamada genética celular somática, que busca la regeneración de plantas de células individuales o grupos de células. Dentro de este grupo la más conocida y de más amplia aplicación es el cultivo de tejidos al cual se asocian el cultivo y clonaje de células vegetales (colonias, callos somáticos y genéticos), cultivo y clonaje de meristemas y yemas, cultivo de anteras, óvulos, ovarios y embriones, fertilización *in vitro*, trasplante de organismos y tejidos. Un aspecto muy importante del cultivo de tejidos para el mejoramiento genético de plantas, es la variación somaclonal, mediante la cual se estimula la diversidad genética entre masas de células incrementadas en el laboratorio y la selección de características deseables (22).

Otro grupo de técnicas de la biotecnología agrícola se ha desarrollado en el área de genética y citogenética: cariotipos, mapeos genético, heredabilidad y mutación entre otras; en el área bioquímica: la purificación y separación de proteínas, enzimas, biosíntesis y metabolitos secundarios, síntesis de ADN y otros bioproductos; en el área nuclear: la irradiación, mutagénesis y sondas marcadas, entre otras (24).

3. Aplicación de la biotecnología en la agricultura

Por lo menos dos caminos abre la biotecnología moderna para el mejoramiento genético de plantas en términos cualitativos y cuantificables: la transferencia de genes extraños en células, protoplastos y tejido y la regeneración de plantas a partir de células en cultivos (9,15).

Mediante la haploidía, variación e hibridación somaclonal, estímulo de mutaciones e ingeniería genética, es posible, con economía de espacio y tiempo, crear genotipos superiores en cuanto a crecimiento y acción hormonal, fijación de nitrógeno, mejoramiento de la fotosíntesis, resistencia o tolerancia a los matamalezas, las sequías, heladas, altas temperaturas, salinidad y elementos tóxicos; creación de tejidos libres de virus e insumos biológicos como insecticidas, fungicidas y fertilizantes; conocer los mecanismos que regulan la resistencia a insecticidas, fungicidas y condiciones adversas; expandir los bancos de germoplasma, producción de semilla genética o embriones somáticos encapsulados, híbridos citoplásmicos (11,15,16,18,21).

B. La situación internacional

Los científicos y líderes de la investigación en los países desarrollados, consideran a la ingeniería genética de plantas y animales, como el área de la investigación de mayor impacto potencial en la productividad agrícola para el año 2.000. Para otros, las nuevas biotecnologías y en especial la ingeniería genética, tienen todavía problemas éticos, económicos y políticos. Donde sí existe consenso, es en el papel protagónico de este grupo de tecnologías para asegurar los alimentos y materias primas necesarias en las próximas décadas.

Independientemente de los planteamientos anteriores, se enfatiza que las ventajas comparativas entre países para la producción de alimentos y materias primas, se dará más en función de la tecnología, que en la disponibilidad o abundancia de recursos naturales. La introducción de la biotecnología, la apropiación privada de sus productos y la competencia internacional científico-técnica en este campo, están induciendo cambios relativamente rápidos en la división inter-

nacional del trabajo en la agricultura; en la estructura, organización y gestión de las entidades de investigación y difusión de tecnologías y de la industria de insumos agrícolas, en las estructuras agrícolas y relaciones de intercambio de países desarrollados y en vía de desarrollo, en el acceso al conocimiento y la tecnología, la financiación de la investigación y desarrollo y de la cooperación técnica internacional (4,10). Si bien la revolución biotecnológica ha fortalecido los vínculos entre el sector público y privado, entre la academia y el sector productivo, será necesario replantear los mecanismos de articulación entre los diferentes componentes del sistema global de ciencia y tecnología.

Es necesario recalcar sin embargo, que además de los intereses de la industria privada, la materialización de los potenciales de la biotecnología, tiende a responder a los intereses de los países industrializados, cuyos objetivos no necesariamente coinciden con los países en desarrollo en general o latinoamericanos en particular. En los países industrializados prácticamente no hay un gobierno que no esté financiando directa o indirectamente investigaciones en biotecnología, ya sea en institutos, centros de investigación estatales o privados; y en varios casos, el gobierno ha creado sus propios centros de investigación en este campo. También algunos gobiernos han establecido mecanismos institucionales y financieros para asegurar la transferencia de tecnología de los centros generadores a los usuarios y para apoyar las actividades productivas y de comercialización, así como la reformulación de medidas reguladoras y de estandarización, sistemas de propiedad horizontal, leyes antitrust o antimonopolios, patentes o plantas (3).

C. La biotecnología en América Latina.

1. La situación actual.

La biotecnología en América Latina ocupa un lugar destacado en sus estrategias de desarrollo como instrumento esencial para aumentar la producción, reducir los costos, aliviar la presión de la balanza de pagos y reducir la dependencia externa de insumos, la brecha de la dependencia de ciencia y tecnología, conservar y mejorar el medio ambiente rural y urbano y el bienestar de la sociedad en general. En el momento, la mayoría de los gobiernos han establecido comisiones o programas nacionales de biotecnología.

Según la encuesta realizada por Roca y col. (24) en 1986, 19 países y 80 entidades aplicaban la biotecnología en 120 especies vegetales. De los países, México trabaja en 45 especies, Brasil en 35, Colombia en 28, Argentina en 26, Chile en 23, Costa Rica en 10, Ecuador en 10 y los demás países en menos de 10 especies.

De las 82 entidades encuestadas, 32 corresponden a universidades, 26 a institutos de investigación agrícola, 8 a compañías privadas, 3 a centros internacionales, 3 entidades nacionales de investigación no agrícola, 5 mixtas y 5 interregionales. Las especies más atendidas en su orden son papa, frijol, plátano, maíz, tomate, cítricos, coco, batata, papaya y yuca.

Las técnicas más utilizadas son las del área celular, con una frecuencia del 43%; le siguen en su orden el área molecular con 16.1%, la genética y citogenética con 15.5%, la bioquímica 9.5%, la inmunológica 8.3% y el área nuclear. En agricultura, el número de instituciones que incluyen cada especie cuatro o más veces fueron 23 en raíces y tubérculos; 17 en frutales tropicales, 15 en industriales, 10 en ornamentales, 7 en forestales, 7 en hortalizas, 6 en leguminosas de grano y 5 en cereales. En el área molecular sólo 4 entidades la utilizan en raíces y tubérculos, y 4 en cereales; la genética y citogenética, 8 en industriales, 7 en leguminosas de grano, 6 en cereales y 4 en frutas tropicales. El área bioquímica, nuclear o inmunológica no se incluyó por mostrar baja frecuencia.

En relación con el número de proyectos en ejecución el mayor número corresponden a la papa con 62, frijol con 35, camote 33, 31 a *Rhizobiun*, 28 a plátano y banano, 25 a *E. Coli*, 23 a yuca, 19 a café, 18 a maíz, 17 a caña de azúcar, 10 a trigo, 14 a tomate, 11 a palma aceitera y arroz respectivamente, 10 a neuróspora y eucaliptus, respectivamente, ocho a rotovirus y seis a clavel.

Están vinculadas a la realización de las nuevas biotecnologías 794 personas: 100 Ph.D., 147 Ms., 255 profesionales universitarios y 229 no profesionales. Para los próximos cinco años se ha proyectado un incremento de 93 Ph.D., 99 Ms. y 92 profesionales universitarios.

En la región, ofrecen capacitación en servicio 30 entidades, intercambio de personal, 33; asesoría técnica, 33; cursos cortos 28; investigación en tesis a nivel de Ms. 24 y de Ph.D. 14. Brasil y México ofrecen capacitación en las diferentes modalidades, los países del Cono Sur y Centro América en todas menos en Ph.D., los países del Caribe en todas menos en tesis a nivel de Ph.D.

El 91% de las entidades poseen laboratorios para biotecnología, el 83% cámaras o cuartos de crecimiento, 62% invernaderos o casas de malla y el 50% otros sitios de instalaciones.

Los recursos de capital disponible en este campo, en 1986, variaban entre US 10.000 en el 9% de las entidades y US superior a 100.000 en el 33% de ellas. Los recursos de operación entre menos de US 5.000 en el 5% de las entidades, en más de US 50.000 en el 14%.

Para los próximos cinco años a partir de 1986, el orden de prelación por área de investigación, región, número de entidades, fue el siguiente: nivel celular 34%, genética y citogenética 18%, bioquímica 15.2%, nuclear 12.8%, inmunológico 16.9% y molecular 9%.

Además de los esfuerzos propios de los países, operan en la región o se instrumentan, programas o actividades de biotecnología promovidos o auspiciados por organismos multigubernamentales, asociaciones científicas y de desarrollo internacional, institutos y centros internacionales de investigación y fomento. Dichos organismos cumplen funciones de capacitación formal, investigación, cooperación técnica y financiamiento de proyectos. El cuadro no.1 resume algunos de estos programas y las entidades que los apoyan, financian o coordinan.

Recientemente el Centro de Cooperación Técnica Agrícola y Rural CTA y la FAO, realizaron en Luxemburgo un Simposio internacional sobre biotecnología vegetal para países en desarrollo en el cual se formularon recomendaciones concretas sobre el rol de la biotecnología vegetal en la propagación y mejoramiento de las especies cultivadas, conjuntamente con el mejoramiento varietal convencional; infraestructura, entrenamiento, actualización de conocimientos y disseminación de información; programación y programas colaborativos y acciones específicas para especies cultivadas relevantes (13).

V. LA BIOTECNOLOGIA EN LA ZONA ANDINA

A. De los programas nacionales

En Colombia, Ecuador y Perú operan programas de biotecnología bajo la dirección y coordinación de los órganos superiores del nivel central, COLCIENCIAS en Colombia, CONICIT en Ecuador, CONCYTEC en el Perú. En Venezuela se ha creado la Comisión Nacional de Ingeniería Genética y Biotecnología bajo la dirección del CONICIT.

Como organismos de integración subregional operan con la Corporación Andina de Fomento (CAF) y el Consejo Andino de Ciencia y Tecnología del Acuerdo de Cartagena. Este organismo ha establecido lazos muy estrechos con la Comunidad Económica Europea sobre gestión para la investigación e innovación tecnológica.

Cuadro 1
Actividades o programas sobre biotecnología promovidos por
organismos multigubernamentales, asociaciones científicas,
asociaciones de desarrollo internacional y centros internacionales
de investigación y corporación de fomento

PROGRAMAS	INSTITUCIONES
Investigaciones de enfermedades tropicales (enfermedades parasitarias)	Oficina Panamericana de la Salud OPS/OMS
Nuevo programa regional de biotecnología para América Latina y el Caribe: Micropropagación de plantas, reactivos para diagnóstico y enzimas industriales	Universidad de las Naciones Unidas ONUDI/Unesco
Apoyo a la comunicación inter-regional en biotecnología	Instituto de Cooperación Iberoamericana
Algunos aspectos biotecnológicos	Board of Science and Technology for development, United State National Academi of Science
Microbiología aplicada	International Fundation of Science, Suecia
Cursos regionales	International Cell Research Organization
Becas de entrenamiento de pre y postgrado en biotecnología para América Latina	Comunidad Económica Europea, junto con Canadá y Japón a través del International Network of Biotechnology Centers
Cursos de entrenamiento a nivel regional	Comitee on Genetic Experimentation, International Council of Scientific Unions (ICSU)
Microbial Resource Centers (MIRCEN)	Instituto de Pesquisas Agronómica. Porto Alegre con apoyo de UNESCO
Actividades de cursos para el profesorado Latinoamericano	American Society for Microbiology of the United State
Reuniones regionales y minicursos en biotecnología	Asociación Interciencia
Programa Interamericano de Estudios y Aprovechamiento de nuevas fuentes de Alimentos	Asociación Interciencia
Programas Interciencia de Recursos Biológicos (PIRB)	Asociación Interciencia
Programas de cooperación con América Latina	Financiado por el Natural Institute of Helalth y la National Science Foundation USA
Apoyo a proyectos varios en biotecnología	PRDCYT/OKA
Programa Regional de Biotecnología para América Latina y el Caribe	PNUD, UNESCO, ONUDI
Programa de Biotecnología	Sistema Económico Latinoamericano
Programa de Biotecnología	Consejo Andino de Ciencia y Tecnología de la Junta del Acuerdo de Cartagena
Organización y Operación de Unidades de Información Técnica	OEA/ICAITI, Instituto Centro Americano de Investigación de Tecnología Industrial, ICAITI de Guatemala
Acuerdos Binacionales de biotecnología	Venezuela-Colombia, Argentina-Brasil
Programa Andino de Biotecnología	Corporación Andina de Fomento (CAF)
Proyecto Multinacional de Biotecnología	Instituto Interamericano de Ciencia Agrícola IICA, programa de Ciencia y Tecnología
Centro Internacional de Ingeniería Genética y Biotecnología	ONUDI
Entrenamiento de estudiantes graduados y científicos	CIAT y CIP

* ACHA (1), CAF (5), CIAT (6), Entrevistas, ORREGO (23), CONICTT (8)

En 1986, Bolivia, Ecuador, Perú y Venezuela firmaron los Estatutos del Centro Internacional de Ingeniería Genética y Biotecnología establecido por la Organización para el Desarrollo Industrial de las Naciones Unidas, (ONUDI), cuya unidad radicada en Nueva Delhi se especializa en biotecnología vegetal.

El objetivo general de los programas nacionales, es el de crear en los países una capacidad científico-técnica propia, para la aplicación y desarrollo de la biotecnología en los diferentes sectores de la economía, en función de las necesidades y prioridades nacionales. Se da especial énfasis al desarrollo del recurso humano a través de la capacitación formal e informal, la información y documentación científico-técnica, la canalización de recursos internos y de cooperación internacional, coordinación de la participación del país en proyectos y redes multinacionales, regionales y nacionales y con los centros internacionales, a la transferencia de tecnología al sector industrial, al fortalecimiento de la articulación entre la universidad y el sector público con la industria, a reforzar los centros de adiestramiento existentes en biotecnología y ciencias relacionadas, establecimiento de centros de investigación y desarrollo en biotecnología, fomento de la investigación científica, desarrollo tecnológico y el escalamiento de las biotecnologías.

Dentro de los programas nacionales de biotecnología, el sector agrícola se considera prioritario y se orienta preferencialmente al mejoramiento genético de plantas y propagación vegetativa, reducción del empleo de plaguicidas y abonos nitrogenados. Para aprobar e instrumentar proyectos y actividades, se emplean criterios como probabilidad de resultados esperados, impacto socioeconómico, integración de esfuerzos y recursos, creación de grupos interdisciplinarios de científicos con objetivos e intereses comunes, respuesta a un interés claramente definido y a la solución de un problema concreto, creación de frontera y articulación con el sector productivo.

B. Areas de investigación, tecnologías y cultivos

Aceptando las limitaciones de la información secundaria disponible y de la obtenida en los países visitados* y en las entrevistas, en el cuadro.2 se presentan para la subregión las áreas o niveles de investigación, las técnicas utilizadas, los cultivos en que se trabaja y las entidades responsables.

* La información secundaria sobre Bolivia es escasa y no se visitó el País

Cuadro 2
Area o nivel de investigación, organismos y entidades que utilizan la biotecnología
en el proceso de investigación en la zona andina

PAIS	AREA O NIVEL	TECNOLOGIA	CULTIVO	ENTIDAD
Bolivia	Celular	cultivo y clonaje de meristemos	Papa Yuca	Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear Universidad René Moreno de Santa Cruz
Colombia	Celular	Cultivo y donación de células	café	CENICAFE
			Frijol, Stylosantes, yuca	CIAT
			Eucaliptus, Podocarpus, Tabebuia	Universidad Javeriana
			Clavel, manzano, sulia (Hedysarum)	Universidad Pedagógica y Tecnológica
			Papaya	Facultad de Agronomía Universidad Nacional
	Celular	Cultivo y donación de meristemos	Frijol, papa, algodón	Universidad Nacional
			Café, plátano, cítricos	CENICAFE
			Yuca	CIAT
			Papa, cítricos, plátano	ICA
			Durazno y sulia	Universidad Pedagógica y Tecnológica
	Celular	Cultivo de Ovarios	Papaya, papa y plátano	Facultad de Agronomía Universidad Nacional
			Bambusa sp, plátano, cacao	Universidad Nacional
			Bambusa sp, plátano	Universidad de Caldas
			Palma africana	Palmas Bucareta
			Café	CENICAFE
Celular	Cultivos y fusión de protoplastos	Frijol, stylosantes, yuca	CIAT	
		Tomate y papaya	Facultad de Agronomía. Universidad Nacional	
		Papaya	Universidad Nacional	
Celular	Cultivo de anteras	Styloantes, yuca	CIAT	
		Sulia, clavel, maíz	Universidad Pedagógica y Tecnológica	
		Frijol, cebada, arveja	Universidad Pedagógica Nacional	
Molecular	Fertilización in vitro Transplante de órganos ADN Recombinante Aislamiento y clonación de genes	Arroz, stylosantes	CIAT	
		Maíz	ICA	
		Sorgo y tomate	Universidad Nacional	
Genética, Citogenética	Carlótipos	Yuca	CIAT	
		Cítricos	ICA	
		Frijol, yuca	CIAT	
		Aislamiento y clonación de genes	Frijol, yuca	CIAT
			Arroz, stylosantes	CIAT
			Papa	ICA
			Plátano	Facultad de Agronomía. Universidad Nacional

PAIS	AREA O NIVEL	TECNOLOGIA	CULTIVO	ENTIDAD	
Colombia		Hereditabilidad	Tomate, sorgo Papaya	ICA Facultad de Agronomía, Universidad Nacional	
	Inmunología	Pruebas inmunológicas	Tomate Frijol, yuca PUX, PVY, PLRV, PDS Yuca	Universidad Nacional ICAT ICA	
	Nuclear	Irradiación	Tomate Plátano, yuca	ICA Universidad Nacional	
	Bioquímica	Mutagénesis Purificación y separación Otras	Plátano Yuca Plátano	Universidad Nacional Universidad Nacional Universidad Nacional	
Ecuador	Celular	Biosíntesis y metabolitos secundarios Cultivo y clonaje de meristemos	Cinchona, Brusman-sia, digitalis Pepino dulce, toma-te, mora Carica pentagon, papa Chisantemo, clavel	Universidad Nacional Universidad Central del Ecuador INIAP Industria Extractora	
			Papa	Universidad Central del Ecuador	
		Genética y Citogenética	Cultivo de embriones Mutación	Papa Amaranthus, Lupinu Chenopodium (Quinua) Papa	Universidad Central del Ecuador Comisión Ecuatoriana de Energía atómica
		Inmunológicas Nuclear	Pruebas inmunológicas Irradiación	Papa Ajo, papa, cebolla	INIAP Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica
Perú	Celular	Metabolitos	Universidad Central del Ecuador		
		Cultivo y clonaje de células, cultivo de meristemos, cultivo de cloroplastos, cultivo de anteras, cultivo de ovarios, trasplante de órganos, embriogénesis somática Cultivo y clonaje de células y meristemo, cultivo y fusión de cloroplastos, cultivo de anteras y ovarios, fertilización in vitro, trasplante de órganos	Trigo, cebada, frutales, bortaliza, papaya, algodón, camote, papa, manzano, melo-co, pasifloras Batata y papa	Universidad Nacional Agraria La Molina CIP	
	Celular Molecular	Cultivo y clonación de células y meristemos Cultivo y clonación de meristemos	Batata, caña de azucar, frijol, yuca, algarrobo Kiwicha, mashua, ulluco, oca	Universidad Nacional, Pedro Gallo Universidad Nacional Mayor San Marcos	
		Cultivo de meristemos ADN Recombinante, aislamiento y clonación, hibridación de ácidos nucleicos, manipulación de plásmidos, transfusión de genes, regulación y expresión	Piña Camote y papa	INDAISA CIP	

PAIS	AREA O NIVEL	TECNOLOGIA	CULTIVO	ENTIDAD
Venezuela	Genética y citogenética	Cariotipos, mapegenéticos, mutaciones	Camote y papa	Universidad Nacional Agraria
	Inmunología	Anticuerpos Monoclonales, pruebas inmunológicas		CIP
	Nuclear	Irrradiación, mutagénesis, sondas marcadas	Camote y papa	CIP
	Celular	Mutagénesis		Universidad Nacional Agraria
		Cultivo y clonación de células, cultivo y clonación de cloroplastos, cultivo y clonación de meristemos		
	Celular	Tuberización in vitro	Papa	IDEA
Molecular	Cultivo y clonación de meristemos	Cacao	Fondo Nacional de Investigación Agropecuaria FONAIAP	
	Cultivo de enteras	Coco, caña de azúcar, maíz	FONAIAP	
	Cultivo de embriones	Cacao	FONAIAP	
	Cultivo de meristemos	Caña de azúcar	FONAIAP	
	ADN Recombinante	Papa	Universidad Nacional de Venezuela	

*La información sobre Colombia a partir de los datos de Roca y colaboradores (24), e información COLCIENCIAS; la de Bolivia con información de la Corporación Andina de Fomento, CAF (5); Ecuador, Roca y colaboradores, entrevistas personales y CAF; Perú, Roca y colaboradores; CAF, Velasco, L. (26) y CONYTEC, entrevistas; Venezuela CAF, Plan Operativo de FONAIAP y entrevistas

En la zona, utilizan las nuevas biotecnologías en agricultura 22 entidades; 11 universidades, 4 institutos públicos de investigación y una comisión especial, 2 centros internacionales, 2 institutos de estudio avanzados, 1 centro privado de investigación por producto y una empresa industrial.

Se trabaja en 50 especies vegetales, de las cuales, en función del número de entidades y técnicas utilizadas, las de mayor frecuencia, en su orden, corresponden a la papa, la yuca, frijol, plátano y papaya, tomate y camote.

En función de técnicas, cultivos y entidades, el nivel celular de investigación es el más utilizado en la subregión. El menos utilizado es el de nivel molecular. En el nivel celular, el cultivo y clonaje de meristemos y células, el de cultivo y fusión de cloroplastos, son las técnicas de más amplia utilización en la subregión.

Asociado con el mejoramiento de la producción agrícola, en Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, se llevan a cabo proyectos de investigación en fijación biológica de nitrógeno; absorción de nutrientes y trabajos con micorrizas en Colombia.

C. Otros desarrollos

A la información anterior se adicionan algunos desarrollos por país, que complementan en parte la situación de la biotecnología en la subregión.

En Colombia, se fundó en 1985, la Asociación de estudios vegetales *in vitro* "ACEVIV", órgano que ha iniciado la publicación de su Boletín Científico. La Universidad Nacional creó en 1987 el Instituto de Biotecnología, cuyo propósito central es la vinculación de la Universidad con la industria y en el cual, el cultivo de tejidos es una de sus líneas de investigación. En el corto plazo, contará con 1.000 m² de infraestructura, además de la localizada en facultades, unidades de apoyo académico y administrativo. El Instituto Colombiano Agropecuario ICA, organismo descentralizado del Ministerio de Agricultura, elaboró un proyecto de biotecnología con un costo aproximado de US \$16.7 millones para un período de cinco años. De este total, sólo el 61.7% será costo incremental, pues el Instituto cuenta actualmente con recursos más o menos significativos en este campo.

En el Ecuador, existe marcado interés en la biotecnología por compañías privadas de flores y hortalizas. Se ha creado una Fundación de biotecnología y cinco grupos privados. El INIA realiza trabajos de fijación biológica de nitrógeno con frijol en la sierra y soya en la costa, en colaboración con la Universidad de Minnesota. En relación con el cultivo de tejidos, parece existir bastante infraestructura.

En la Universidad de San Marcos, en el Perú, se trabaja con DNA recombinante en tuberosas andinas, en la búsqueda de mejorar la calidad de la proteína. Como en el Ecuador, existen laboratorios para el cultivo de tejidos.

El Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias FONAIAP de Venezuela, ha creado el Departamento de biotecnología y terminado la construcción de 700 m² de laboratorios y tres invernaderos de 1.000 m² cada uno. Actualmente se preparan fuera del país 6 profesionales a nivel de Ms., 2 de ellos en Ingeniería Genética. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONICYT ha conseguido fondos para mejorar la capacidad operativa, otorgar becas y adiestramiento en este campo y ha iniciado gestiones para conseguir recursos no reembolsables del BID, para fortalecer las actividades. El Instituto Venezolano de Investigación Científica IVIC y la Universidad Central, han ofrecido de 500 a 800 m² de espacio de laboratorios para investigación, enseñanza y adiestramiento muy específico. Como en otros países de la subregión, existe interés manifiesto de la empresa privada por la biotecnología. Con la Universidad de las Nacines Unidas se está instrumentando

un programa de graduados en la región en biotecnología para la América Latina y El Caribe (BIOLA).

Los recursos disponibles de la CAF en el presente año, pueden alcanzar US \$1.000.000 para el financiamiento de proyectos de investigación aplicada y producción, utilización y refortalecimiento de la capacidad instalada en la subregión y la aplicación de tecnologías ya disponibles y transferibles en el corto plazo; en menor proporción, para fortalecer la investigación básica o estratégica y elevar el nivel de conocimientos biotecnológicos. Adicionalmente pueden financiarse la ejecución de acciones para el fomento y desarrollo industrial, el entrenamiento y la transferencia de tecnología en este campo (5).

Dentro de los esfuerzos para aprovechar la capacidad conjunta o la ampliación de los mercados para la subregión y el exterior, la JUNAC ha identificado líneas de biotecnologías que pueden dar origen a proyectos multinacionales con resultados de corto plazo y de impacto en la subregión.

El Programa Cooperativo de Investigación para la zona Andina PROCIANDINO, que coordina el IICA, estudia y explora actualmente la formulación, instrumentación y ejecución de una nueva etapa del programa, que podría incluir proyectos o actividades en biotecnología de la soya, ajonjolí, maní, palma africana, frijol, lenteja y haba.

VI. DISCUSION

La biotecnología beneficia directamente la agricultura, acelerando el mejoramiento de cultivos, tornando el proceso más eficiente y eficaz y permitiendo recombinaciones genéticas que no son posibles con la aplicación de los métodos convencionales. En el mediano y largo plazo, permitirá a los países de la región, remover factores limitantes de la producción agrícola, sustituir importaciones de insumos, controlar más eficientemente sus recursos genéticos y la utilización del gran volumen de biomasa disponible.

La importancia socioeconómica y ecológica del desarrollo y utilización de la biotecnología en la América Latina, no escapa a los gobiernos de la región. Sin embargo, pese al estado actual de su desarrollo y utilización se han señalado algunas restricciones que limitan la creación y desarrollo de una industria biotecnológica autónoma, entre ellas: la poca o pobre historia sobre la cooperación industria-universidad, y sobre la financiación de la investigación y desarrollo por las empresas privadas, la poca experiencia de las firmas nacionales en el escalamiento de los

resultados de la investigación en actividades productivas y la suficiente creación de capacidad innovadora desde fuera. Se señala además, que la transición a la biotecnología en las compañías de insumos, no cambiará mucho la situación, puesto que las multinacionales controlan la industria en muchos países y realizan muy poca investigación en la región, por lo contrario, las firmas independientes de semillas, químicos, y fertilizantes serán afectadas negativamente (10).

En la visita a los países de la subregión y las entrevistas realizadas, se señalan restricciones adicionales comunes a muchos de los países de América Latina, aceptando sin embargo, la gran diversidad existente entre ellos. El recurso humano disponible, tanto en número como en nivel de capacitación, en función de los nuevos campos y áreas de la biotecnología y muy específicamente en ciencias básicas, es sin lugar a dudas el problema más limitante. A la escasez del recurso se suma la baja remuneración del personal profesional y técnico calificado disponible, la falta de incentivos para retenerlos en su país y consecuentemente la fuga de cerebros latinoamericanos a los países desarrollados. La falta o escasez de recurso humano calificado que acepte y asimile la biotecnología, limita la ejecución de proyectos concretos con entidades internacionales o centros académicos de excelencia.

Si bien la infraestructura disponible en la subregión no parece ser un factor muy limitante, si lo son los equipos, reactivos, los fondos de operación, el capital de inversión y de riesgo, la cooperación científica y la falta de incentivos para la creación de empresas de alta tecnología. Existen además, limitaciones legales para articular el sector público y privado, en la legislación y normatividad sobre regalía, difusión y uso de las biotecnologías nacionales o importadas. Si bien la escasez generalizada de recursos, se atribuye directamente a la baja asignación de los recursos para la investigación y desarrollo debido a causas fiscales, parecen contribuir también la falta de decisión política para emprender las acciones necesarias para el desarrollo de los programas y al desconocimiento de la biotecnología y sus potencialidades.

En agricultura, tanto en la subregión como en la región, se da especial énfasis al nivel de investigación celular y al grupo de técnicas de cultivo de tejidos. Estas técnicas son de dominio público y de costos de inversión relativamente bajos en laboratorios y equipos y de resultados esperados en el corto plazo. No parece existir en la subregión ninguna duda sobre la importancia de estas técnicas para la conservación, manejo e intercambio de recursos genéticos y para la propagación masiva de cultivares mejorados. Si bien, es cierto que inicialmente se requiere una base tecnológica fuerte para la capacidad regeneradora de plantas, es conveniente, iniciar a la mayor brevedad posible la aplicación práctica de estas metodologías en el mejoramiento de plantas.

El peso que se da a la biología molecular y genética celular, es relativamente bajo, sin embargo, no parecen existir obstáculos para por lo menos empezar a aprovechar los métodos ya desarrollados, de transferencia de genes y para la formulación de más proyectos que integran biotecnologías de los diferentes niveles de investigación.

Las especies estudiadas a nivel de país y en la subregión, son en general muy numerosas y algunas de ellas objeto de investigación por diferentes entidades a nivel nacional y subregional. Predominan los proyectos individuales con problemas de continuidad en el tiempo y el espacio en las entidades públicas de investigación; los programas actuales están bastante diversificados y faltan líneas de investigación que aseguren la optimización de los escasos recursos existentes.

VII. CONCLUSIONES

Sin lugar a dudas, existe en los países de la subregión y de América Latina un reconocimiento de la importancia de los avances científico-técnicos derivados del desarrollo y aplicación de las nuevas biotecnologías, concretado en la creación e instrumentación de los programas nacionales de biotecnología y en el apoyo que se presta o proyecta prestar a las universidades e institutos nacionales de investigación. Interés ratificado mediante la recomendación VII sobre Desarrollo de la Biotecnología en América Latina y El Caribe aprobada en la IX Conferencia Interamericana de Ministros de Agricultura realizada en Ottawa en agosto de 1987.

Sin desconocer estos esfuerzos, se reconoce que la investigación en biotecnología es de largo plazo, costosa, relativamente extensiva en mano de obra, pero intensiva en conocimientos, razón por la cual requiere de una masa crítica de científicos que interactúen con los centros académicos y científicos de excelencia alrededor del mundo.

Es necesario, reconocer la contribución de los organismos internacionales de cooperación técnica, organismos regionales y subregionales de integración, así como la efectividad de los mecanismos e instrumentos empleados en la red regional de biotecnología establecida. Sin embargo, dada la gran diversidad de programas, países involucrados y proyectos en ejecución, los recursos financieros son escasos.

Individualmente, los países están realizando un significativo esfuerzo financiero y humano, para incorporar a su instrumental metodológico, las nuevas biotecnologías. Con excepción de los centros internacionales que operan en la subregión en las otras entidades, en general, se trabaja en varias especies y proyec-

tos, lo cual contribuye a una menor efectividad en la utilización de los escasos recursos disponibles.

A nivel de país, diferentes entidades trabajan con la misma especie, la misma técnica en búsqueda de objetivos similares; dentro de un marco jurídico, presupuestal y administrativo caracterizado por asignación escasa de recursos, extemporaneidad y discontinuidad presupuestal y dificultad para el manejo de recursos propios y de la captación y manejo de recursos diferentes al presupuesto nacional.

En la subregión, es poco lo que se ha hecho en el diseño e instrumentación de mecanismos de participación y concertación, con los países industrializados y la empresa privada y nacional, y en la formulación de políticas de incentivos, regalías, regulación y control de la producción, utilización de los nuevos desarrollo y consecución de capital de riesgo.

La Junta del Acuerdo de Cartagena, JUNAC y la CAF están contribuyendo significativamente en la articulación de la subregión, con el entorno internacional y los sectores públicos y privados, en un esfuerzo integracionista para optimizar el uso de los recursos disponibles y fortalecer las acciones encaminadas a la creación de una capacidad científico-técnica propia, en el campo de la biotecnología en la zona.

VIII. RECOMENDACIONES

Todo compromiso de los gobiernos para crear o fortalecer programas de biotecnología debe ser de magnitud significativa, sostenido en el largo plazo y suficientemente flexible para adaptar y adoptar rápidamente las nuevas técnicas a las necesidades propias de la investigación y desarrollo en los países. Sin el compromiso anterior, no puede esperarse el éxito en estos programas (14).

Se requiere una mayor articulación entre los organismos y programas que operan en la región, con el fin de unificar criterios y propuestas de política en la definición, protección y control de productos y tecnologías y la realización de actividades concretas de apoyo a los países, para la definición de políticas orientadas a la creación de una capacidad científica propia en el campo de la biotecnología (1, 25). En la subregión existe la convicción que, para alcanzar esta capacidad, son requisitos básicos la integración, formulación y establecimiento de una política biotecnológica latinoamericana.

Para optimizar la capacidad instalada de países con el mismo perfil de desarrollo, se considera fundamental la selección y ejecución de proyectos estraté-

gicos de carácter bilateral o multinacional, buscando la complementariedad y la especialización con una clara definición de los recursos necesarios, técnicas involucradas y disciplinas requeridas, en un horizonte de mediano y largo plazo; evitar la ejecución de proyectos competitivos, fortalecer el establecimiento de sistemas de información a todos los niveles, crear postgrados, fortalecer las ciencias básicas relacionadas con el campo de biotecnología a nivel universitario y establecer centros especializados en la región o subregión.

Dadas las limitaciones de la información disponible sobre el potencial de las nuevas biotecnologías en la subregión y su situación actual, es necesario actualizar los diagnósticos, diseñar mecanismos para mantener periódicamente actualizada la información, crear el sistema de información de proyectos en progreso y de sus resultados parciales y finales, promover eventos científicos que propicien el intercambio de experiencias y resultados.

Dentro del contexto anterior, los organismos internacionales especializados como la FAO y el IICA y los de integración regional o subregional como JUNAC y la CAF, podrían cumplir un rol significativo como articuladores del sistema de ciencia y tecnología, bien como actores aglutinadores, catalizadores, intermediarios científicos o como socios neutrales en la identificación, formulación, financiación e instrumentación general de proyectos altamente prioritarios, que involucren el personal nacional altamente especializado, canalicen la cooperación técnica y financiación internacional y que contengan un fuerte componente de capacitación formal e informal a todos los niveles de gerencia y ejecución de proyectos. También pueden jugar papel importante, asesorando a los países en el diseño e instrumentación de programas avanzados de biotecnología (13).

De igual manera a nivel subregional o de país, las fundaciones agropecuarias como **FUNDAGRO** en Ecuador, **FUNDEAGRO** en el Perú y **PROCADI** en Colombia, pueden jugar un excelente papel como intermediarios científico-técnicos para la administración de proyectos de biotecnología financiados por el sector público, empresas privadas nacionales u organismos internacionales.

ANEXO
Personas entrevistadas, fecha, entidad, cargo y país

FECHA	ENTREVISTADO	ENTIDAD	CARGO	PAIS
Diciembre 27/88	Jorge Ardila	IICA-IFARD	Profesional Internacial, Programa de Ciencia y Tecnología del IICA. Secretario IFARD-LAC	Colombia
Enero 2/89	Martha García	Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales Francisco José de Caldas	Coordinadora Programa Nacional de Biotecnología	
Enero 17/89	Eduardo Calero	Instituto Nacional de investigación Agropecuario INIAP	Director General	Ecuador
	Julio Palomino	INIAP	Jefe Departamento de Planificación	
	Nelson Rivas	Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias FONAIAP. Programa Cooperativo de Investigación Agropecuaria para la zona Andina PROCLANDINO	Gerente de producción hasta diciembre de 1988	
	Carina Durango	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONICIT	Programa nacional de biotecnología	
	Alberto Ortega	Instituto Superior de Investigaciones Agrícolas ISIA. Universidad Central del Ecuador	Director	
Enero 18/89	Jorge Chang	Fundación para el Desarrollo Agropecuario FUNDAGRO	Director Ejecutivo	
Enero 19/89	Patricio Espinoza	FUNDAGRO	Coordinador Investigación	
	Eiña Velasco	Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial INIAA	Directora, Programa de Investigación de Recursos Genéticos	Perú
	Gilberto García G.	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYTEC	Director Ejecutivo	
	Marino Villavicencio	CONCYTEC	Coordinador del Area de Biotecnología	
	Luis J. Paz Selva	Junta del Acuerdo de Cartagena JUNAC	Jefe Departamento Agropecuario	
	Isaia Flit Stern	JUNAC	Funcionario Internacional, Sistema Andino de Información	
Enero 20/89	Mario J. Peláez	Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial INIAA	Jefe	
	Rodolfo Matauda	INIAA	Director Oficina de Apoyo Institucional	
Enero 21/89	Santiago Rogriguez	Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias FONAIAP	Gerente General	Venezuela
	Luis Alvarado	FONAIAP	Gerente de Investigación	
	Ventura González	FONAIAP	Director Departamento de Biotecnología	
	Carlos Palacio	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONICIT	Miembro Comisión Nacional de Ingeniería Genética y Biotecnología	
Enero 22/89	Marcelo Tejada	Corporación Andina de Fomento CAF	Asesor de Promoción Programa Andino de Biotecnología	

IX. BIBLIOGRAFIA

1. Acha, P. N. Actividades de biotecnología en el IICA. En encuentro Latino-Americano de biotecnología. julio 1988. Sau Paulo Brasil.
2. Artunduaga S.A.; Chaverra G. H. y Rocha R. J. La biotecnología en el ICA. Situación actual, tendencias y perspectivas. Resúmen. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, Subgerencia de investigación y transferencia, División de disciplinas agrícolas, División de disciplinas pecuarias, Bogotá. diciembre 1988.
3. BID. Progreso económico y social en América Latina. Biotecnología; Perspectiva general y desarrollo en América Latina. Informe 1988.
4. Biotechnology Survey. The Economist. april 30, 1988.
5. Corporación Andina de Fomento. Programa Andino de biotecnología. Primer Año de Actividades. Caracas, Venezuela. 1988.
6. CIAT. Enters the Biotechnology Era. CIAT International. 4 (1), 1985.
7. Colwell, R. R. Current Topics. Biotechnology, Latinoamerican Style. ASM News. 54 (1), 1988.
8. CONICIT. Boletín de Biotecnología. Organo de Difusión del Comité Permanente de Biotecnología de la Asociación Interciencia. Volúmen 4, Número 2. Diciembre 1987. Costa Rica.
9. Crocomo, O. J. Biotecnología de plantas: Aplicacoes de engenharia celular. 2a. parte. (En biotecnología). Boletín editado pela Fundacao de Estudos Agrarios. Luiz de Queiroz. Piracicaba, S.P. Brasil. julio 1988.
10. De Janvry, A., Runsten, D. y Sadaulet, E. Technological Innovation in Latin, American Agriculture. Berkley. U.S.A. (19) Department of Agricultural and Resource Economics, University of California, Berkeley. U.S.A. 19.
11. Dodds, J. H. Investigación colaborativa del CIP sobre cultivo de tejidos e ingeniería genética para el mejoramiento de la papa. Semillas 12(4). Bogotá, Colombia. 1987.
12. FAO. FAO Policy. Towards the new biotechnologies. With especial reference to developing countries. Roma, Italy. Mimeo 1988.

13. ----- . Conclusions and recomendations. CTA/FAO Symposium "Plant Biotechnologies for Developing Countries" DRAFT Report. Luxemburgo, 26-30 june, 1989.
14. Gamburg, O. L. y Niblett, Cha. L. Final report of the external review of plant biotechnology. ICA, Subgerencia de investigación y transferencia. ICA-BIRF Proyect. External Review of Research Programs. Bogotá, Colombia. 1988.
15. Goodman, R. M., Haugthli, H., Crossway, A. y Knauf, V. C. Transferencia de genes en el mejoramiento de cultivos. IICA/OPS/OEA/OIE, Grupo de Estudio Interamericano de la Nueva Biotecnología en Agricultura y Salud. El uso y la Seguridad de la Técnica de Ingeniería Genética. San José, Costa Rica. 1988.
16. Gregory, P. Overview of Research and its Organization. CIP Annual Review. december 1988.
17. Hardy, W. F. and Glass, D. J. Our investment: what is at stake. Issue in Science and Technology. V. 2. National Academy of Science. 1985.
18. Jaynes, J. M., Yang, M. S., Espinosa, N. y Dodds, J. H. Plant protein improvement by genetic engineering; use of sinthetic genes, TIBTEH. 1986.
19. Kado, D.I. Crossing natural barriers to genetic manipulation. California Agriculture, august 1982.
20. Logal, S. H., Carter, H. O. y Lohr, L. Agricultural policy implications of biotechnology. California Agricultural 41 (7-8) No.7-8. july-august 1987.
21. National Research Council. Genetic engineering of plants. Agricultural research apportunities and policy concerns. Board on agriculture. natural. Washington. D.C. Academy Press, 1984.
22. ----- . New directions for bioscience reserach in agriculture. Hight reward apportunities. Committe on Bioscience Research in Agriculture, Board on Agriculture. Washington D.C., National Academy Press, 1985.

PROCISUR, UN PROGRAMA COOPERATIVO EN PROCESO DE INSTITUCIONALIZACION*

EDMUNDO GASTAL**

RESUMEN

El PROCISUR, como el PROCIANDINO, es un programa cooperativo financiado por el BID, el IICA y los propios países participantes con el propósito de institucionalizar en estos últimos un sistema permanente de coordinación, apoyo recíproco e intercambio de conocimientos en relación con la investigación agropecuaria. Son similares a las redes de cooperación, pero más amplios y menos específicos en cuanto a objetivos y variedad de acciones. Son también, fruto de un proceso continuo y gradual hacia una complejidad y una formalización crecientes. La importancia de esta acción integrada resulta, en primera instancia, de relaciones altas de beneficio/costo derivadas del aprovechamiento de economías de escala en la generación y transferencia de conocimientos. Permite además, la identificación y evaluación de problemas comunes, reconoce el carácter internacional del fenómeno tecnológico y mejora las relaciones con los Centros de Investigación. Muchas de estas ventajas se perderían en una acción esporádica e incidental, lo cual conduce a la institucionalización del PROCISUR de acuerdo con pautas aprobadas por su Comisión Directiva. El modelo institucional preconizado diferencia el mecanismo central (Comisión Directiva, Administración, Secretaría) de los mecanismos de ejecución, los núcleos de sustentación, la agencia administradora y los organismos donantes que se suman, desde luego, a la participación de los países. Al propósito ya señalado se agregan objetivos específicos para cada región. La estrategia operacional comprende un alto nivel de coordinación e integración operativa y la organización modular del programa. En algunas regiones se agrega el fortalecimiento de algunos centros nacionales de investigación. La estructura operativa comprende dos niveles. El primero -descripto con cierto detalle- se dirige a los mecanismos globales de coordinación en integración y el segundo se relaciona con la programación y ejecución de las actividades técnicas. Sin perjuicio de la participación de los países, la posibilidad de contar con donantes y financiación externa es condicionante. La financiación del núcleo

-
- * Trabajo preparado para el Seminario Internacional sobre Retos para la Investigación y Extensión Agropecuarias en América Latina y el Caribe. Córdoba, Argentina, 21-24-junio, 1989.
 - ** Director del Programa Cooperativo de Investigación Agrícola en el Cono Sur - IICA/BID/PROCISUR, Montevideo, Uruguay.

central es prioritaria para asegurar su funcionamiento permanente. El apoyo del IICA es relevante para la conducción de los programas, la catalización externa y la búsqueda de donantes que financien los proyectos o redes. Esta organización modular permite una amplia gama de alternativas de complejidad flexible.

SUMMARY

PROCISUR, such as PROCIANDINO, is a Cooperative Program financed by IDB, IICA and the member countries. Its purpose is to institutionalize among these countries a permanent system for the coordination, reciprocal support and exchange of knowledge related to agricultural research. Both are similar to the cooperative networks though wider in scope and action and less specific regarding objectives. They are, also, the outcome of a continuous evolution towards a growing complexity and formality. The importance of such action arises from the high benefit/cost ratio of a larger scale operation in the generation and transfer of knowledge. It allows, moreover, the identification and evaluation of shared problems, recognizes the international character of technology and improves the relationships with the I.C. Many of these advantages would be lost in a piecemeal and incidental action, thus suggesting the convenience of the institutionalization of PROCISUR following the pattern approved by its Board of Directors. The proposed institutional model differentiates the central (Board of Directors, Administration, Secretariat) from the executive mechanism, the supporting nuclei, the administrative agency and the donors, in addition, of course, of the member countries. To the purpose already stated, specific objectives are added in each region. The operative strategy includes a high level of coordination and integration, and the modular organization of the program. In some regions the strengthening of specific national research centers is added. The operative structure embodies two levels. The first one -more thoroughly described- refers to the global coordination and integration mechanisms, and the second one relates to the programming and execution of the technical activities. Without affecting member countries participation, the presence of donors and external financing is crucial. Financing of the central nucleus is priority in order to assure permanent functioning. IICA's support is relevant to program conduction, external catalyzation and donor localization for the support of projects or networks. This modular organization allows broad alternatives regarding complexity and flexibility.

I. INTRODUCCION

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) se dedica desde hace muchos años a la promoción de la cooperación recíproca y los esfuerzos conjuntos. Incluso en algunos años se ha llegado al uso de algunos mecanismos concretos y que han tenido, en su momento, un rol relevante, como ha sido el caso del Programa Cooperativo Regional de Enseñanza para Graduados de la Zona Sur del IICA. En investigación agrícola, a fines de la década del 60, se iniciaron actividades de intercambio, especialmente en trigo, maíz, ganadería, pasturas y programación y análisis económico de la investigación entre los países de su Zona Sur (Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay).

En 1980, inicia sus actividades el Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur, IICA-Cono Sur/BID, concentrando sus acciones en maíz, trigo, soja y bovinos para carne y teniendo como instrumentos básicos de apoyo: **Sistemas de Producción, Capacitación e Información y documentación.**

El PROCISUR sucede al IICA-Cono Sur/BID que se realizó en el período 1980-1983. Esta nueva etapa, llamada de "consolidación", se está desarrollando desde agosto de 1984 y está prevista hasta 1990. Se trata de un Convenio firmado entre los Gobiernos de la Nación Argentina, la República de Bolivia, la República Federativa del Brasil, la República de Chile, la República del Paraguay y la República Oriental del Uruguay, el IICA y el BID.

Sin duda es uno de los Programas Cooperativos en desarrollo que en los últimos años ha tenido la ejecución más regular, una conformación institucional más estructurada, una conexión a más alto nivel con los organismos de investigación de los países, aportes financieros externos, especialmente del BID, muy significativos, apoyo continuo del CIAT y del CIMMYT, administración y apoyo presupuestario del IICA y un volumen de acciones realizadas realmente muy expresivo. Es un Programa que en este momento puede ser considerado como una experiencia-síntesis, en la cual se deben concentrar las atenciones con vistas a los esfuerzos de fundamentación teórica de un favorable modelo de cooperación recíproca, ayuda mútua, acción integrada y programación conjunta.

El Programa es financiado por el BID, por el IICA y por los propios países. En el último año los países, a través de un aporte en efectivo de recursos, reemplazan la contribución del BID. El IICA, además de co-financiado, es la agencia

administradora, utilizando para ello sus Oficinas, en especial las de los países del Cono Sur, principalmente la de Uruguay, sede del Programa.

El objetivo final del Programa es institucionalizar en los países participantes un sistema permanente de coordinación y de soporte para el apoyo recíproco y el intercambio de conocimientos relacionados con la investigación agropecuaria mediante acciones conjuntas y cooperativas.

II. CARACTERISTICAS DE LOS PROGRAMAS COOPERATIVOS

El IICA está concentrando su actuación en los llamados Programas Cooperativos Regionales de Investigación Agrícola. Es el caso del PROCISUR y PROCIANDINO, financiados por el BID, por los países y por el propio IICA. Estos Programas se constituyen en organizaciones complejas, puesto que desarrollan simultáneamente un conjunto de Redes, con una infraestructura básica de coordinación y apoyo logístico única, propiciando así un mejor aprovechamiento de la "economía de escala".

Esta forma de organización y conducción del esfuerzo cooperativo, además de asegurar una acción más continua e integrada, tiene la ventaja, conforme ya ha sido señalado, que le permite alcanzar niveles muy próximos al óptimo en términos de "economía de escala", puesto que se usa una sola estructura de apoyo, dirección y coordinación, bajo la administración centralizada de la Comisión Directiva.

En la acción cooperativa coordinada por otras instituciones a través de las redes, la situación es bastante heterogénea, variando desde las redes cooperativas típicas de un solo producto, como es el caso de las pasturas de clima tropical (RIEPT) del CIAT y las de trigo del CIMMYT, hasta las redes de Cooperación Técnica de la FAO que tanto incluyen un solo producto, como la palma aceitera y otras, con un espectro de acción mucho más amplio como es el caso del Programa cooperativo en producción de leguminosas alimenticias. (Gastal, 1986).

No es muy fácil establecer un límite entre programas y redes, puesto que en algunos casos en los cuales se enfoca un solo producto, son también llamados Programa, como por ejemplo, las Redes de Cooperación en Papas, promovidas por el CIP (Centro Internacional de la Papa).

* Para una descripción más detallada del Programa ver el folleto "PROCISUR, un modelo de acción cooperativa". (PROCISUR, 1988).

Lo que es fundamental, es tener presente que los objetivos de programas o redes de cooperación técnica son bastante similares aunque en general varíen en amplitud, siendo los Programas más amplios en cuanto al espectro de sus objetivos y variedad de acciones, mientras que las redes son más específicas. De tal forma, se puede considerar que los programas vienen a ser como conjunto o familias de redes o proyectos más específicos, bajo una única coordinación y administración. (Gastal, 1987).

El enfoque del IICA concentra más su acción hacia la totalidad en el relacionamiento institucional, puesto que sus interlocutores para la organización y conducción del esfuerzo cooperativo, son los dirigentes máximos de los organismos responsables por la función objeto del Programa. Tal enfoque, al mismo tiempo que permite un abordaje más integral involucrando simultáneamente diversos proyectos y redes, lleva también a un tratamiento más específico y en consecuencia, más objetivo, al restringirse a una función específica, por ejemplo, cambio tecnológico o si se quiere, más específico aún, con el desdoblamiento Investigación y extensión agrícola, transferencia o difusión.

La opción por programas según la conceptualización referida le permite a los países y al IICA no solo sacar el máximo provecho de las economías de escala, sino también, propiciar la posibilidad de armar una estructura de apoyo con la dimensión adecuada y la funcionalidad necesaria para una actuación más compatible con los objetivos de la acción cooperativa. Incluso la propia denominación Programa trae implícita que se trata de la institucionalización de un instrumento operacional de apoyo a los países y no la formalización de un nuevo organismo.

Efectivamente, con base en la experiencia anterior en la subregión, de los países y del IICA, a partir de 1980 y gracias a la decisiva contribución financiera del Banco Interamericano de Desarrollo, con la implementación del Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur, se han intensificado expresivamente los esfuerzos de intercambio de informaciones y experiencias, cooperación recíproca, programación conjunta y acción cooperativa en la materialización de un efectivo-proceso de integración entre las instituciones de investigación agropecuaria de los países del Cono Sur.

En un proceso continuo y gradual, que ha empezado por el intercambio, con lo que le ha propiciado la oportunidad de que dirigentes especialista se fueran conociendo mejor, se avanzó a una segunda etapa. En ésta, un cuidado especial se ha dedicado a la selección de los temas y a la profundización del contenido técnico de las actividades realizadas. Esfuerzo éste respaldado por una selección mucho más cuidadosa de los participantes y una expresiva intensificación de los trabajos

de preparación de los materiales a ser presentados en las actividades por los especialistas de los distintos países. (Gastal, 1988).

Esta estrategia, apoyada en el conocimiento recíproco y convivencia mas frecuente entre los técnicos de los países, generó una mayor intimidad que naturalmente ha conducido a la confianza, caldo ideal para la programación conjunta y a partir de ahí,

Además de los avances en la integración a nivel técnico ya señalados, así como el expresivo desempeño en la realización de las actividades programadas y la significación de los resultados obtenidos, un especial destaque corresponde al grado de integración alcanzado a nivel de los dirigentes a través del funcionamiento de la Comisión Directiva del PROCISUR, así como la reconocida contribución del Programa Cooperativo a la relación entre los Centros internacionales de investigación y las Instituciones nacionales.

III. IMPORTANCIA DE LA ACCION INTEGRADA

Es indudable que el aprovechamiento de los conocimientos generados en otros países o regiones, puede constituirse en una valiosa contribución al esfuerzo de actualización tecnológica que necesitan realizar los países en desarrollo. Como lo señala Venezian los programas de cooperación horizontal, refuerzan la investigación de cada país, incorporan elementos de asistencia técnica externa, facilitan el intercambio de personas y conocimientos entre países y propician el aprovechamiento de recursos (financieros, de administración y coordinación) de organismos internacionales de tipo tradicional. Parece ser, *prima face*, el tipo de cooperación que resulta en relaciones beneficio/costo altas para todos los países participantes. (Venezian, 1982).

La rentabilidad social de un servicio, como se sabe, está determinada por la relación entre su costo para la sociedad y el valor del producto por él generado en el contexto de los beneficios para esta misma sociedad. Luego, cualquier alternativa que represente una posibilidad de aumentar los beneficios económicos o sociales con costos relativamente reducidos, es una contribución al incremento de la eficiencia del desempeño institucional de los instrumentos de cambio tecnológico.

Esta, sin ninguna duda, es la posibilidad ofrecida por la acción cooperativa entre organismos de generación y transferencia de tecnología de los países en desarrollo. Se trata más específicamente de la acción cooperativa relacionada con la transferencia horizontal del conocimiento y con la integración para realización

de esfuerzos conjuntos. Se refiere a la cooperación recíproca, al esfuerzo del intercambio de conocimientos, material genético y de experiencias, al apoyo mutuo, al trabajo cooperativo y acciones conjuntas realizados por instituciones que tienen que ver con la tecnología agrícola, en especial con la investigación agropecuaria en los países de la región (Gastal, 1986).

Los programas cooperativos permiten identificar y evaluar el grado de generalidad o especificidad de problemas locales y aunar esfuerzos para la solución de las deficiencias de conocimientos que son comunes. Propician un mejor uso de los recursos disponibles (sabidamente escasos), de tal manera que a través de la coordinación regional se puede sacar más provecho de las ventajas comparativas de las instituciones participantes y evitar repeticiones y superposición de esfuerzos innecesarios.

Conforme señala Trigo, estos esfuerzos cooperativos reconocen el carácter esencialmente internacional del fenómeno tecnológico y aportan una alternativa institucional para asegurar el intercambio horizontal de conocimientos, dentro de un marco que prioriza la cooperación antes que la competencia entre los organismos nacionales. Los programas regionales de cooperación recíproca deben ser visualizados como un avance, con un nuevo formato institucional, de carácter multinacional que, al mismo tiempo que refuercen los organismos nacionales, les incorporen una nueva perspectiva. Además, en lo que se refiere a ciertas cuestiones de carácter técnico relacionadas con la organización de la investigación y, particularmente a la escala de operaciones, especialmente para los países de menor tamaño, a los cuales resultaría antieconómico el desarrollo de estructuras mínimas necesarias para que la investigación produzca resultados de impacto, el esfuerzo cooperativo viabiliza el acceso a determinados resultados con el aprovechamiento de las posibilidades que ofrece la analogía ecológica existente, permitiendo la realización de esfuerzos conjuntos para la resolución de problemas comunes a más de un país. (Trigo, 1982).

La propia coordinación de actividades dirigida a problemas similares, al permitir la realización de esfuerzos tendientes a evitar duplicaciones, unir recursos complementarios y planificar conjuntamente los trabajos, redundará en ahorro de recursos y mayor productividad de los sistemas nacionales.

Este tipo de programas se justifica en la medida que propicie a los técnicos participantes el acceso a nuevas metodologías y avances técnicos y que, al mismo tiempo, disponga de una flexibilidad que permita fácilmente reorientar las actividades, caracterizando con mayor precisión los problemas y posibles soluciones,

permitiendo así, una rápida retroalimentación mútua con los resultados de la investigación.

Lo importante es que los investigadores tengan oportunidad de beneficiarse con los conocimientos generados por colegas que investigan el mismo problema, que pueden intercambiar información relevante y discutir temas técnicos de interés común, en foros apropiados; que coordinen en forma complementaria sus actividades de investigación para evitar duplicación de esfuerzo y avanzar más rápidamente en una relación de complementariedad.

Los proyectos de cooperación horizontal permiten también una mejor relación entre centros nacionales e internacionales de investigación, sin desviarlos de su cometido principal que es generar los conocimientos y materiales genéticos, indispensables para mejorar el proceso productivo de la agricultura en los países. Esta mejor relación debe reflejarse en una influencia más directa de los nacionales en la identificación de prioridades de los centros internacionales. Los esquemas cooperativos ofrecen un canal adecuado para la discusión, resumen y transmisión de los problemas y prioridades a nivel regional para los Centros Internacionales. Además, las infraestructuras desarrolladas para el intercambio de conocimientos, a nivel horizontal, resultan particularmente apropiadas para la transferencia de conocimientos y técnicas disponibles por parte de estos centros.

IV. LA INSTITUCIONALIZACION DEL PROCISUR

La cooperación no puede ser enfocada de una manera incidental, con un tratamiento esporádico, ocasional y discontinuo. Se trata de un proceso y como tal debe involucrar toda una sucesión de etapas caracterizando un enfoque adecuado a los distintos momentos que conforman el citado proceso.

La promoción de reuniones entre los investigadores y el consecuente intercambio de conocimientos, debe ser un instrumento para que conozcan mejor lo que cada una está haciendo, que se tornen más íntimos y más confiados; condiciones éstas que naturalmente deben llevar a la programación conjunta, a la acción integrada y a los trabajos cooperativos que deben ser los verdaderos objetivos de los programas de transferencia horizontal y redes.

La viabilidad de institucionalización debe estar presente en todo proyecto. Son muy pocos los casos en que se justificarían esfuerzos con una dimensión temporal apenas transitoria. Los mecanismos provisionales se justifican, en general,

apenas como instrumentos de preparación de un orden organizativo más formal a través de la institucionalización por parte de los propios países.

La institucionalización significa la disponibilidad de una estructural mínima de administración permanente que se encargará de estudiar, proponer y coordinar proyectos técnicos, conducente al intercambio, coordinación, acciones comunes, esfuerzos cooperativos, en fin, integración programada por períodos determinados y con financiación específica.

A. Antecedentes

La idea que se constituye en el objetivo final del esfuerzo cooperativo que se viene realizando desde 1980 es: "Institucionalizar, a nivel regional, un sistema permanente de coordinación y soporte científico, de apoyo recíproco, de intercambio de conocimientos y de acciones conjuntas y cooperativas".

Para instituir al PROCISUR se cuenta con la disposición de los países y la cooperación del IICA, puesto que este tipo de programas pasó a ser altamente prioritario en su nuevo Plan de Mediano Plazo (1987 - 1991).

La Comisión Directiva siempre estuvo atenta con relación al futuro de la acción cooperativa. Para esto ha decidido diversas providencias, como por ejemplo, la contratación de una consultoría con la finalidad de preparar un documento relacionado con la Consolidación de la Acción Cooperativa de Investigación Agrícola en el Cono Sur, en el cual a partir del análisis de antecedentes y justificación de la continuidad, ha señalado alternativas de estructura orgánica y sistema operacional para el futuro. (Cabral, 1988).

La Comisión Directiva, ya antes había aprobado las Pautas para la consolidación de la continuidad de las acciones cooperativas en la investigación agropecuaria en el Cono Sur, entre las que se pueden mencionar:

- Una estructura de Programa en la cual los países miembros son los responsables materiales e intelectuales del mismo. Esto implica asumir una mayor responsabilidad en la identificación de las principales necesidades del Programa.
- Una estructura de organización institucional en el Programa que contemple varios escenarios de funcionamiento, donde uno de ellos deberá prever, a la luz de los logros actuales del PROCISUR, un nivel de funcionamiento mínimo con el aporte de los países, además del apoyo del IICA.

- **Los escenarios alternativos deberán desarrollarse bajo el supuesto de aportes de donantes, identificando subprogramas, proyectos y actividades prioritarias que convendría que fueran financiadas por fuentes externas.**
- **El IICA continuaría como socio institucional del PROCISUR.**
- **Los países deberán hacer un aporte X por ciento en efectivo como contribución al fondo general de operaciones.**
- **Examinar y revisar la actual estructura del Programa y en particular los mecanismos alternativos que los países pueden utilizar para que las instituciones de investigación hagan sus contribuciones por medio de las Oficinas respectivas del IICA.**
- **Examinar los rubros del PROCISUR y priorizarlos de acuerdo con la situación actual, contemplando las posibilidades de su reemplazo por otros, según las necesidades de los países.**
- **Una matriz de funcionamiento operacional mínima a nivel de PROCISUR; por ejemplo, el funcionamiento de la Comisión Directiva.**
- **Asegurar la continuidad del Programa basado en los aportes o contribuciones por parte de los países.**

Se ha considerado indispensable que la institucionalización del programa cooperativo responda a las características de los países participantes, según la capacidad existente en investigación y transferencia de tecnología, además de la importancia que se asigne a los productos o disciplinas en que se desarrollan las actividades de investigación. En este sentido, cobran importancia las definiciones que pudieran realizarse teniendo en cuenta las relaciones de complementariedad así como las potencialidades que se puedan identificar a partir de la visión integrada del conjunto de países.

B. Modelo institucional preconizado

En la institucionalización del programa cooperativo debe quedar diferenciado lo que es la estructura básica o mecanismo central (Comisión Directiva, estructura técnico-administrativa y apoyo secretarial) y los mecanismos para la realización de las acciones técnicas de intercambio y actividades conjuntas en proyectos integrados o redes.

Para esto concurre no sólo la definición de las características de los propios países participantes, sino también el hecho mismo de que la iniciativa para realizar el esfuerzo cooperativo debe surgir de los mismos países y que el Programa sea efectivamente compatible con sus necesidades tecnológicas y prioridades de la

investigación. Esto, sin embargo, no implica que debe existir homogeneidad en cuanto a las características de los países o en lo que se refiere a la capacidad científica y tecnológica, ya que las diferencias existentes se pueden también constituir en factores de estímulo para el intercambio.

Para lograr el funcionamiento adecuado de un programa cooperativo es necesario contar con núcleos de sustentación, ya sea de un centro internacional de investigación, o bien países con una mayor capacidad científica y técnica que eventualmente pueden constituirse en núcleos de apoyo técnico para las acciones cooperativas. También es indispensable contar con la participación de un organismo internacional que facilite las relaciones entre los propios países y entre estos y los centros internacionales de investigación, además de cooperar en la coordinación de la cooperación recíproca e integración.

En algunas regiones, además de la participación cooperativa de los países, centros internacionales de investigación, organismos donantes y una agencia administradora, se debe prever el fortalecimiento de centros nacionales de investigación, especialmente seleccionados, para que puedan realizar actividades más exigentes en lo que se refiere a los recursos científicos y tecnológicos movilizados en un proceso coordinado de distribución de responsabilidades, llegando a una efectiva integración de esfuerzos que permitirá una investigación realmente cooperativa y conjunta.

Desde el comienzo el programa cooperativo debe tener claramente diferenciado lo que es la estructura básica o mecanismo central (estructura técnica-administrativa y apoyo secretarial) y los mecanismos para la realización de las acciones técnicas de intercambio y actividades conjuntas en proyectos integrados o redes.

C. Objetivos

Teniendo en cuenta el marco de referencia antes señalado el objetivo general de los programas cooperativos es: promover el fortalecimiento de las actividades de transformación tecnológica agrícola en general y en especial de aquéllas orientadas a generar, adaptar y transferir tecnologías adecuadas a las condiciones de los productores, a través del desarrollo de mecanismos de integración y cooperación entre los sistemas nacionales de investigación y transferencia de tecnología de los países de la región. Consecuentes con este objetivo general, podrán ser definidos objetivos específicos para cada región.

Un corolario inmediato del enfoque adecuado del proceso cooperativo, es la necesidad de una perspectiva programática de la acción a ser realizada con fines de integración. El reconocimiento de que se trata de un proceso en que las etapas deben ser superadas gradualmente, evidencia la necesidad de que el trabajo sea programado dentro de una perspectiva de visualización permanente de los objetivos e identificación previa de las acciones más adecuadas para alcanzar los cometidos establecidos.

La mera fijación de los objetivos no es suficiente para caracterizar un esfuerzo planeado. Es indispensable la realización continua de actividades que son seleccionadas previamente en función de su vinculación en la búsqueda de la realización de las metas establecidas. Por más detallados que estén los objetivos, la discontinuidad de la acción, con la realización esporádica de apenas una reunión u otra actividad, como suele ocurrir con algunos de los proyectos y redes actuales, no es suficiente para caracterizar una perspectiva programada de la acción. Si los recursos financieros disponibles no aseguran la continuidad de la acción y no permiten la organización anticipada de las actividades necesarias, es preferible utilizarlos con otros fines, reforzando otros proyectos con finalidades similares, permitiendo un dimensionamiento adecuado, una programación efectiva y una realización eficiente.

Para esto es fundamental la institucionalización que significa la disponibilidad de una estructura mínima de administración permanente que se encargará de estudiar, proponer y coordinar proyectos técnicos, conducentes al intercambio, coordinación, acciones comunes, esfuerzos cooperativos, en fin, integración programada por períodos determinados y con financiación específica.

D. Estrategia operacional

La estrategia general para alcanzar los objetivos antes mencionados, es un alto nivel de coordinación e integración operativa entre los sistemas nacionales de investigación participantes en el programa, en la búsqueda de soluciones a problemas comunes. En la implementación de esta estrategia es importante una clara definición de las prioridades y el establecimiento de políticas comunes de acción entre las instituciones de generación y transferencia de tecnología de la región. Este esfuerzo de priorización, además de identificar productos y disciplinas en estrecha articulación con los dirigentes de los organismos nacionales, debe describir, también, la situación de los centros de investigación con vistas al posible desempeño de roles decisivos en la estructuración y operacionalización del Programa.

Otro aspecto fundamental de la estrategia operacional es la organización modular del Programa. Conforme ya ha sido señalado, se debe diferenciar el núcleo central, formado por una Comisión Directiva, la Dirección del Programa y los Servicios de Secretaría, de los demás módulos que deben estar conformados por los proyectos de productos y/o disciplinas o temas que materializan las redes técnicas específicas de cooperación, actuación coordinada, apoyo recíproco y acción conjunta. Estos módulos técnico-operacionales deben funcionar por períodos determinados con financiación específica y con objetivos y actividades claramente explicitados. Periódicamente serán evaluados, con fines de renovación, revisión o reemplazo por otros que se consideren más prioritarios, en función de su desempeño, alcance de los objetivos y de visualización siempre actualizada de la situación en los países. La característica modular permitirá así, la flexibilidad necesaria para que se pueda realizar permanentemente el fortalecimiento, la renovación, la eliminación, el reemplazo y la incorporación de nuevos proyectos. Accionar éste, que debe estar condicionado básicamente por las prioridades establecidas por los dirigentes nacionales y por las disponibilidades de financiación.

En la implementación de la estrategia operacional, es importante también tener en cuenta que en algunas regiones, debido a las características de los países y el grado de desarrollo de sus organismos de investigación agrícola, será indispensable el fortalecimiento de algunos centros nacionales de investigación seleccionados por la comisión directiva para que, conjuntamente con los centros internacionales que actúan en la región, puedan desarrollar el rol de centros de sustentación para las acciones de redes técnicas específicas, para que desarrollen acciones multinacionales con vistas a atender las necesidades de conocimientos y germoplasma mejorado de los varios países participantes.

Por último, es conveniente señalar que en la implementación de la estrategia operacional, en ningún momento se pueden perder de vista los principios de cooperación e integracionistas, puesto que ellos aseguran una perspectiva clara de las características básicas que deben justificar y sustentar el propio Programa cooperativo, bien como propiciar las condiciones mínimas para un funcionamiento eficiente y consecuente éxito en la búsqueda de los objetivos.

E. Estructura operativa

Desde el punto de vista operativo, la implementación de la estrategia para alcanzar los objetivos propuestos para el Programa, podría hacerse en dos niveles. El primer nivel, se dirige hacia el desarrollo e institucionalización de mecanismos de coordinación e integración operativa a nivel global, entre los sistemas nacionales

de generación y transferencia de tecnología de los países participantes. El segundo nivel, es el que se relaciona con la programación y ejecución de las actividades técnicas del programa, particularmente en el apoyo y ejecución de proyectos de investigación o de transferencia de interés común a la región.

La estructura operativa del primer nivel o núcleo central, conforme ya ha sido señalado, estará conformado por la Comisión Directiva, el Director del Programa, quien también actuará como Secretario de la Comisión Directiva y la Secretaría.

Es justamente esta estructura básica o núcleo central que movilizará los medios indispensables para la preparación y negociación de proyectos específicos y/o actividades por productos, funciones o temas, que serán desarrollados por tiempo o fechas determinadas, con base en objetivos específicos y utilizando los recursos aprobados con esta finalidad.

La autoridad máxima del Programa debe ser la Comisión Directiva, la cual estará integrada por los Directores Generales de las instituciones nacionales de investigación y/o de transferencia agropecuaria de los países. La Comisión Directiva debe reunirse por lo menos una vez o, preferentemente, dos veces al año. En las reuniones de la Comisión, el Director del Programa actuará como Secretario.

Adicionalmente, deben también participar de la Comisión Directiva con voz pero sin voto, representantes de las siguientes instituciones: Agencia Administradora, Organismos Donantes y Centros Internacionales de Investigación Agropecuaria que participen en el Programa, así como Instituciones Privadas y Fundaciones de Investigación Agropecuaria, Redes de Cooperación Técnica, Universidades que tengan Facultades de Ciencias Agrarias y Organizaciones privadas de Agricultores más representativas de la región.

También deben ser invitados a participar en las reuniones de la Comisión Directiva los representantes de otras instituciones nacionales, regionales e internacionales vinculadas con los campos de actividad del Programa, cuando así se estime oportuno.

Es importante señalar que la inclusión de representantes de las redes de investigación ya existentes en la Comisión Directiva no significa que se piense incorporar las mismas al Programa. Al contrario, se trata del reconocimiento de la importancia y la autonomía operacional de las mismas. Lo importante es que le establezca a través de este mecanismo formalizado, que es la Comisión Directiva, la interconexión de las mismas con el Programa Cooperativo, en base a un sistema de contacto organizado con fines de fortalecer a las referidas redes.

Es importante señalar que además de las funciones de la Comisión Directiva que serán establecidas en cada Programa, serán también objeto de atención directa de la Comisión Directiva aquellas actividades relacionadas con la Administración de la investigación y con la transferencia de tecnología, que no estén vinculadas específicamente con los proyectos o redes de productos.

También debe ser preocupación de la Comisión Directiva una acción disciplinadora y organizada, en lo que se refiere a la búsqueda de financiación, siempre que esto favorezca una negociación más ágil y el mejor uso de las disponibilidades existentes.

F. Financiación

Es importante tener en cuenta que no cabe la menor duda de que la viabilidad de un esfuerzo cooperativo de un grupo de países, está condicionada a las posibilidades de contar con donantes y financiación externa. Esto no significa que los países no aporten también recursos propios. Sin embargo, es muy distinto un aporte de acuerdo con las posibilidades financieras y legales de cada país y la financiación total de la estructura técnico-administrativa indispensable para operar el Programa, atender las aspiraciones de todos y canalizar la disposición cooperativa de los países.

La primera prioridad debe ser la financiación y puesta en marcha del núcleo central, con lo que se dispondrá la estructura mínima de administración permanente que se encargará de estudiar, proponer y coordinar proyectos técnicos, conducentes al intercambio, coordinación, acciones comunes, esfuerzos cooperativos, en fin, integración programada por períodos determinados y con financiación específica.

El apoyo externo del IICA en lo que se refiere a la administración parece ser indispensable para la conducción y buen desempeño de los programas de cooperación horizontal, constituyéndose así en un componente esencial para la institucionalización adecuada. Sin desconocer la esencialidad del rol protagónico de los propios investigadores e instituciones nacionales, parece ser también condición necesaria la presencia del IICA como catalizador externo que, además, se constituye en el mecanismo de apoyo adecuado para la acción que, como se sabe, es de carácter multinacional, así como para la búsqueda de donantes que financien la acción sustantiva de cooperación recíproca y programación conjunta a ser realizada en los proyectos o redes.

Es justamente esta separación entre el núcleo central y los proyectos o redes, que propicia la característica modular del modelo utilizado, lo cual permite entonces la caracterización de una variada gama de alternativas en función de la disponibilidad de recursos financieros. Desde la situación más restringida y más prioritaria de implantación del núcleo central y algunas actividades cooperativas mas prioritarias y urgentes, financiadas por los propios países y el IICA, hasta la situación más compleja en la cual se incorpora un elevado número de proyectos o redes, tanto de productos como de actividades de apoyo, con financiación específica externa.

Además, este enfoque permite el funcionamiento continuado y por plazo indeterminado del núcleo central, que es lo que caracteriza la institucionalización del Programa, junto con la flexibilidad para incluir nuevos proyectos o redes, así como reemplazar otros en función del cumplimiento de los objetivos y actualización de las prioridades a nivel de los países participantes.

V. BIBLIOGRAFIA

- Cabral, J. I.** 1988. Programa cooperativo de investigación agrícola del Cono Sur - Procisur II. Propuesta de Institucionalización. Brasilia, Brasil. 89 p.
- Gastal, E.** 1986. Mecanismos de cooperación horizontal en América Latina y el Caribe. Seminario internacional sobre temas prioritarios y mecanismos de cooperación en investigación agropecuaria en América Latina y el Caribe. Cali, Colombia, CIAT. 58 P.
- 1987. Estrategia y desarrollo del Programa II en actividades de cooperación recíproca. Reunión técnica del Programa II, IICA, Villa de Leyva, Colombia. 24 p.
- 1988. Papel del cambio tecnológico en la reactivación del sector agropecuario. PROCISUR, IICA, Montevideo, Uruguay, 29 p.
- IICA.** Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Plan de mediano plazo 1987-1991. San José, Costa Rica. 117 p.
- PROCISUR.** Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur. 1988. Un modelo de acción cooperativa. Montevideo, Uruguay. IICA. E. Gastal (ed.). 20 p.
- Trigo, E.** 1982. Comentarios a la ponencia: la función y posibilidades del esfuerzo cooperativo e intercambio técnico entre Instituciones Nacionales de Investigación Agropecuaria. En: Memorias del Primer Seminario sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico en el Sector Agropecuario Colombiano. Bogotá, Colombia, COLCIENCIAS. 287-188 p.
- Venezian, L.** 1982. Internacional Cooperation in Agricultural Research. En la Segunda Reunión de Directores de Sistemas de Investigación Agrícola de Latinoamérica y el Caribe. Madrid, España, IFARD. 44 p.

ANEXOS

Digitized by Google

**SEMINARIO INTERNACIONAL
RETOS PARA LA INVESTIGACION Y LA EXTENSION
AGROPECUARIAS EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE**

**SINTESIS DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
DE LOS GRUPOS DE TRABAJO
SOBRE EL TEMA COOPERACION HORIZONTAL**

Módulo 2. MODELOS INSTITUCIONALES (Grupo del Cono Sur)

El ejercicio grupal apuntaba a que los participantes:

- a) Valoricen la actividad de análisis organizacional como contributiva a una más correcta asignación y utilización de recursos, en el marco de los objetivos institucionales.
- b) Identifiquen las problemáticas que debe enfrentar esta tarea a partir de una organización preexistente, para llegar a un modelo (deseable) mediante estrategias (caminos, posibles).
- c) Se familiaricen con tres posibles enfoques para el análisis organizacional, a saber:
 - el que se centra en los tipos de productos que generan las áreas funcionales de la organización,
 - el que aborda la institución como un sistema abierto que recibe insumos, genera procesos y actividades y lanza productos y resultados que revierten (por los procesos de regulación y decisión) sobre su propia actividad y
 - el que parte del modelo con sus objetivos terminados y evalúa las diferentes estrategias posibles, habida cuenta de las restricciones internas y externas y la imposibilidad fáctica de imponer reestructuraciones globalistas e inmediatistas atento al interjuego de las distintas variables y las modalidades de la cultura institucional.

ANALISIS POR GRUPOS

Grupo 1 (Miembros de los países caribeños anglófonos)
 Adoptaron el esquema de análisis por productos.
 Seleccionarían un caso hipotético de investigación y extensión de arroz.

- 1 Identifican correctamente el producto externo (como tecnología de arroz que debe ser transferida al productor) y algunas restricciones para su correcta adopción.
- 2 Dentro de los productos internos, identificaron como áreas vulnerables las siguientes:
 - en "administración financiera", la excesiva centralización que obstaculiza que los desembolsos lleguen a tiempo.
- 3 en "manejo de información", pobreza en los reportes de datos experimentales y pobre comunicación entre investigadores y extensionistas:
 - en "recursos humanos", una alta criticidad por los bajos salarios e incentivos, pocas oportunidades de promoción de los profesionales,
 - en cuanto al producto organizacional, detectaron problemas de falta de recursos financieros y
 - proyectos no bien formulados para aportar a tiempo el producto externo.

En resumen, pese a las dificultades de idiomas, este grupo 1 identificó claramente las áreas críticas o vulnerables, a las que un trabajo de reorganización debe especialmente atender.

Grupo 2 No presentó trabajo escrito. Su discusión se centró en una aplicación del enfoque de sistemas al INIFAP de México (organismo de investigación que no realiza extensión).

El análisis presentado fue descriptivo. No se trabajó sobre la detección de puntos claves a tener en cuenta en una organización.

Grupo 3 Tomó como modelo el INTA (Argentina) y usó el esquema del análisis de estrategias.

Al respecto, hizo algunos aportes interesantes en cuanto a los conocimientos para continuar con el trabajo vigente de descentralización, participación, integración y estructuración de INTA. En resumen:

- clarificar mejor los roles de los consejeros regionales
- mejorar la participación interna en la toma de decisiones (de los técnicos).
- definir los mecanismos de interacción entre los coordinadores de programas y los centros regionales.

Grupo 4 Eligieron también el esquema de las estrategias, pero tomando un organismo hipotético (hace pensar que "cualquier parecido con la realidad no es pura coincidencia"), ya que se trata de un modelo muy frecuente en Latinoamérica, en distintos momentos. Esto es, una situación actual de una Institución dependiente de un Ministerio, fuertemente centralizada, sujeta a inestabilidad política, con presupuestos deficientes y erosión de recursos humanos calificados.

Pasan de una situación crítica tanto en el grado de participación, como en la estructura de gestión (fuertemente verticalizada), a un modelo ideal o deseable, con cierta similaridad con la actual estructura de INTA-Argentina. El trabajo pone pues, énfasis en el antes-después y no ha habido tiempo, seguramente, para reflexionar sobre las vías o estrategias que permitan transitar de un modelo a otro.

Grupo 5 Este grupo no presentó trabajo, pero su discusión fué centrada sobre riesgos y oportunidades de la descentralización, guiando las discusiones sobre la pérdida de la identidad institucional y la atomización en la definición de prioridades (planteado por Brasil).

Grupo 6

También tomó el enfoque de las estrategias y analizó el caso INTA.

Observan algunos lineamientos interesantes para fortalecer el cambio propuesto, por ejemplo:

- que la descentralización no debe hacer perder la unidad institucional (preocupación compartida por el grupo 5).
- que deben instrumentarse mecanismos más aptos de cooperación recíproca entre las unidades de la institución.

A modo de conclusión sobre el módulo ofrecido y los ejercicios realizados, cabe señalar:

- que los INIAs de los años 80, reconocen crecientemente la necesidad de desarrollar tecnologías de gestión, que apuntalen mejores logros en tecnologías sustantivas (productos externos de mejor calidad y mejor cantidad y deversificación frente a mercados y sociedades cambiantes).
- Que atento a que en Latinoamérica y el Caribe se perciben problemáticas comunes, es conveniente estimular la cooperación entre países, para adoptar soluciones ya probadas con un menor costo socio-político y administrativo.

RESULTADO DE LA EVALUACION REALIZADA POR LOS PARTICIPANTES

CONSIDERACIONES GENERALES

El análisis de esta encuesta presenta serias dificultades por los motivos que se enuncian a continuación:

- la mayoría de las preguntas son de tipo "abierto", por lo que las respuesta no se seleccionan dentro de un conjunto de alternativas preestablecidas, sino que se dejan abiertas al criterio del que la responde. Esto hace que la clasificación (a posteriori) de las respuestas presente también serios problemas ya que, con frecuencia, existen tantas respuestas diferentes como encuestados.
- El análisis de la encuesta por parte de personas ajenas al tema y la falta de información del mismo, limita la posibilidad de interpretación de los resultados.
- Se detectan diferencias en la formulación de las preguntas en Castellano e Inglés (preguntas Nº 3, 7 y 8).

Por los motivos expuestos, los resultados que se presentan deben tomarse con sumo cuidado; sólo los cuadros correspondientes a las preguntas de tipo cerrado permiten elaborar conclusiones. Los cuadros restantes, sólo indican las frecuencias que corresponden a las respuestas que pudieron ser codificadas apropiadamente. Como en general las respuestas no son excluyentes, una persona puede dar más de un motivo, no son acumulativas, es decir que la suma de las respuestas no acumula al total de los cuestionarios. En la clasificación o codificación de las respuestas, se encuentra un alto grado de subjetividad por nuestra parte por lo tanto se aconseja la lectura de cada una de las encuestas para tener una cabal idea de cuál ha sido la opinión de los participantes acerca del Seminario.

RESUMEN

- Existe consenso respecto a que el Seminario cumplió con sus propósitos. Se considera que esto es así, ya que permitió el "intercambio y la participación" y por la "adecuación y/o profundidad de los temas tratados".
- "Biotecnología" y "Producción sostenida" son los temas que fueron considerados como de mayor interés.

- Entre los temas considerados como menos productivos se puede señalar "Modelos institucionales".
- La mayoría de los participantes consideró que la organización del Seminario fue buena, pero algunos consideraron que hubo "deficiencias en la traducción".
- La mayoría opinó que la duración del Seminario fue correcta, pero no se dieron razones.
- Un gran número de participantes (28/37) consideró que la participación individual fue buena; la razón mas frecuente para ésto se basa en la posibilidad de "participar". Los que aducen que fue regular sostienen que hubo "poco tiempo para debate" o "errores de conducción".
- La participación de los grupos de trabajo fué considerada buena (27/37) o regular (11/37). En el grupo que contesta que la participación de los grupos fue buena un 50% no aduce razones y el otro 50% aduce razones de "buena coordinación" y "favorecer el intercambio". En el grupo que contesta que esta participación fue regular, ésto se atribuye a "deficiencias de coordinación" o bien "falta de aportes".
- Un 29/37 consideró que el lugar donde se desarrolló el Seminario fue bueno y 8/37 consideró que fue regular. En ambos grupos se señaló que el lugar impidió realizar actividades de turismo.
- Respecto a las recomendaciones que se hacen para futuros seminarios, la mayoría hace "sugerencias respecto al temario y al tratamiento que se haga de éste".

Pregunta 1: ¿Considera que los propósitos del seminario se cumplieron?

Cuadro 1.1

Respuesta	si	no
Frecuencia	35	2

Claramente la mayoría de los participantes considera que los propósitos del seminario se han cumplido.

¿Por qué?

Cuadro 1.2.

Motivo	Si		No		TOTAL	
	Opinión		Opinión		Opinión	
	+	-	+	-	+	-
Nivel de exposición	3	0	0	0	3	0
Adecuidad y/o profundidad de los temas	13	5	0	2	13	7
Intercambio y/o participación	14	0	0	0	14	0
Intercambio y/o colaboración entre programas nacionales	5	2	0	0	5	2
Otros	2	0	0	0	2	0

En el cuadro 1.2 se intenta clasificar las preguntas de acuerdo al tipo de opinión sobre distintos temas. El signo + indica una opinión positiva y el signo - indica una opinión negativa. Las cantidades que aparecen en este cuadro deben interpretarse con cuidado ya que no provienen de respuestas "cerradas".

Pregunta 2: ¿De los temas desarrollados cuáles considera que fueron de mayor interés?

- a) por la actualidad de los mismos,
- b) por la unidad de desarrollo,
- c) por la toma de decisiones.

Cuadro 2

Tema	a	b	c
Biotecnología	22	11	6
Producción sostenida	9	3	3
Cooperación horizontal	3	5	5
Modelos institucionales	2	2	1
Rumbos para el 2000	1	7	3
Políticas de investigación y planes estratégicos	3	5	5
Sistemas de investigación de fincas y su institucionalización	3	1	3
Ninguno	0	0	1
Otros	2	3	4
Respuestas no codificables	2	3	4
No contestaron	1	4	8

El tema de Biotecnología ha sido la respuesta que aparece con mayor frecuencia en los tres rubros a), b) y c). Es seguida por Producción sostenida en a), Rumbos para el 2000 en b) y Cooperación horizontal y planes estratégicos en c). Nuevamente, las cantidades que aparecen en la tabla deben interpretarse con cuidado.

No se codificó la respuesta ¿Por qué? ya que generalmente no se dieron razones.

Pregunta 3: ¿Cuáles temas consideró menos productivos?

Cuadro 3

Tema	Cuestionario	
	Castellano	Inglés
Biotecnología	0	3
Producción sostenida	2	1
Cooperación horizontal	1	3
Modelos institucionales	7	0
Rumbos para el 2000	0	0
Políticas de investigación y planes estratégicos	0	0
Ninguno	5	0
Otros	8	1
Respuestas no codificables	2	0
No contestaron	7	0

En el cuestionario escrito en inglés esta pregunta tiene el sentido opuesto. El tema Modelos institucionales parece ser el que los participantes consideran menos productivo. Muchas de las respuestas no pudieron clasificarse por no contar con un temario, ya que algunas de las respuestas venían dadas: por ejemplo, como "tema 2.1", el "tema del primer día" o "el tema dado por...". Tampoco se clasificó el por qué, por las dificultades anteriormente mencionadas y las cantidades que aparecen en el cuadro deben interpretarse con cuidado por el mismo motivo por la gran cantidad de preguntas que no pudieron codificarse o no fueron contestadas.

Pregunta 4: ¿Cuál es su opinión sobre la organización?

Cuadro 4.1.

Opinión	Buena	Regular	Mala
Frecuencia	30	7	0

La mayoría de los participantes (30/37) considera que la organización del Seminario fue buena.

¿Por qué?

Cuadro 4.2.

Motivo de las respuestas regulares	Frec.
Tiempo de disertación no acotado	1
Falta de tiempo para realizar turismo	2
Los objetivos de los grupos de trabajo no fueron claros	1
Menos temas con mayor profundidad	1
Deficiencias en la traducción	4

Se clasificaron solamente las respuestas regulares. Las respuestas buenas no dieron, en general, respuestas informativas. La mayor deficiencia encontrada parece estar en la traducción. Nuevamente se señalan los recaudos anteriores respecto a la interpretación de estas cantidades.

Pregunta 5: La duración del seminario le pareció:
Extensa - Faltó tiempo - Correcta

Cuadro 5.1

Duración	Extensa	Faltó tiempo	Correcta
Frecuencia	6	7	22

Hubo 2 personas que no contestaron esta pregunta. De las restantes la mayoría (22/35) opinó que la duración fue la correcta y, casi la misma proporción de participantes, considera que fue excesiva (6/35) o que faltó tiempo (7/35).

¿Por qué?

Cuadro 5.2.

Motivo	Extensa	Faltó tiempo	Correcta	Total
Tiempo suficiente	0	0	1	1
Algunas exposiciones muy largas	0	1	1	2
Algunos temas fueron desarrollados con poca profundidad	2	0	0	2
Mucho tiempo en exposiciones y poco en discusión	1	0	0	1
Días de trabajo muy largos	1	1	0	2
Demasiado tiempo en reuniones técnicas	0	1	0	1
Falta de tiempo para actividades grupales	2	0	0	2
Falta de tiempo para contactos informales	1	0	0	1
No dieron motivo	2	1	18	21

Nota: De las 35 personas que contestaron hubo una cuya contestación es no inteligible.

Lo disperso del cuadro y la falta de respuestas no permite conclusiones generales y sólo sirve para indicar algunas de las respuestas presentadas.

Pregunta 6: Considere la participación de los asistentes en forma individual: Buena - Regular - Mala - ¿Por qué?

Cuadro 6.1.

Opinión	Buena	Regular	Mala
Frecuencia	28	8	1

La mayoría de los asistentes al Seminario considera que la participación individual fué buena (28/37).

¿Por qué?

Cuadro 6.2.

Motivo	Frec
Bueno	
Todos estuvieron siempre presentes	3
Participación No clara	11
Nivel del debate	3
Bien organizado	1
...pero con errores de organización	1
Regular	
Hubo poco tiempo para el debate	3
Sin interés. Temas no relevantes	2
Hubo errores de coordinación	3
Debiera mejorarse la organización de la traducción	2
Malo	
Participación fue no relevante	1
Hubo errores de coordinación y organización	1

El cuadro 6.2 presenta los motivos clasificados por el tipo de respuesta dada en 6.1. Valen los mismos comentarios que anteriormente.

Pregunta 7: La participación en los grupos de trabajo fue:
Buena - Regular - Mala - ¿Por qué?

Cuadro 7.1.

Idioma	Bueno	Regular	Mala	No contesta
Castellano	20	9	0	2
Inglés	3	2	0	1

Nuevamente, la pregunta en inglés tiene un significado diferente de la formulada en castellano. De las respuestas en castellano la mayoría (20/29) considera que la participación fue buena. 2 personas no contestaron.

Cuadro 7.2.

Motivos	Bueno		Regular	
	Cast.	Inglés	Cast.	Inglés
Favorece el intercambio	5	2	0	0
Buena coordinación	6	0	0	0
Coordinación deficiente	0	0	5	5
Falta de aportes	10	2	1	1

De los que contestaron "Bueno" en los formularios en castellano, los motivos "Buena coordinación" y "Favorecer el intercambio" aparecen como los más frecuentes. La mayoría de los encuestados no dio razones para la respuesta "Bueno". De los que contestaron "Regular" el motivo "Coordinación deficiente", aparece con mayor frecuencia.

Pregunta 8: La documentación distribuída le parece:
Correcta - Excesiva - Faltante - ¿Por qué?

Cuadro 8.1.

	Correcta	Excesiva	Faltante	No contesta
Castellano	30	0	0	1
Inglés	4	0	1	1

Nuevamente, el significado de la pregunta en Inglés es diferente al de la formulada en castellano. Claramente, los participantes consideran que la documentación distribuida es correcta.

Cuadro 8.2.

Motivos	Correcta		Faltante	
	Cast.	Inglés	Cast.	Inglés
Cubrió todos los temas	8	1	0	0
Faltó lista de participantes	2	0	0	0
Faltó cierta documentación	2	0	0	0
No especifica	18	0	0	0
Faltó tocar temas	0	2	0	1
Expositores no estaban bien preparados	0	2	0	0

El cuadro 8.2 presenta algunas de las razones expuestas. Se observa que casi el 50% de los participantes no justificaron la respuesta del cuadro 8.1

Pregunta 9: El lugar donde se desarrolló el Seminario le pareció: Bueno - Regular - Malo - ¿Por qué?

Cuadro 9.1.

Opinión	Bueno	Regular	Malo
Frecuencia	29	8	0

Ninguno de los participantes considera que el lugar fue malo, sólo 8/37 considera que el lugar fue regular.

Cuadro 9.2.

Motivo	Bueno	Regular
Buena hotelería y sala de reuniones	12	1
Faltaron posibilidades para hacer turismo	5	6
Faltaron medios de comunicación: radio, diarios, etc.	0	1
No especifica razones	13	0

Del cuadro anterior se desprende, que si bien casi un tercio de los participantes no especificaron razones, la mayor deficiencia encontrada fue la falta de posibilidades de realizar actividades turísticas.

Pregunta 10: ¿Qué recomendaciones haría para futuros Seminarios?**Cuadro 10**

Recomendaciones	Frecuencia
No fumar en los lugares en donde se reúnen los participantes	2
Realizar la reunión en un lugar que permita hacer turismo	7
Que los disertantes respeten los horarios	3
Respecto al temario y su tratamiento	13
Reducir el temario a tratar	5
Respecto a la traducción y al material a distribuir	2

En esta respuesta se sugiere la lectura de las que fueron dadas por cada uno de los participantes. En el cuadro 10 se presentan las respuestas clasificadas de acuerdo al tópico sobre el que se hacen las sugerencias, sin especificarlas en detalle.

EVALUACION DEL SEMINARIO

FORMULARIO

1- ¿Considera Ud. que los propósitos del Seminario se cumplieron?

Si - NO

¿Por qué?

2- ¿De los temas desarrollados cuáles considera que fueron de mayor interés?

a) por la actualidad del mismo: _____

b) por estar en pro de la unidad de desarrollo: _____

c) para la toma de decisiones: _____

3- ¿Cuáles temas consideró menos productivos? y ¿por qué?

4- **¿Cuál es su opinión sobre la organización?**

Buena - Regular - Mala

¿Por qué ?

5- **La duración del Seminario le pareció:**

Extensa - Faltó tiempo - Correcta

¿Por qué ?

6- **Considera la participación de los asistentes en forma individual:**

Buena - Regular - Mala

¿Por qué?

7- **La participación en los grupos de trabajo fue:**

Buena - Regular - Mala

¿Por qué?

8- La documentación distribuida le parece:

Correcta - Excesiva - Faltante

¿Por qué?

9- El lugar donde se desarrolló el Seminario le pareció:

Bueno - Regular - Malo

¿Por qué?

10- ¿Qué recomendaciones haría para futuros seminarios ?

RECOMENDACIONES

TRABAJO GRUPAL PARA EL TEMA BIOTECNOLOGIA

TERMINOS DE REFERENCIA:

- 1- Priorización de áreas de investigación a nivel regional. Definición de áreas. Impacto a corto y mediano plazo.
- 2- Financiación de proyectos de investigación, rol de los organismos internacionales.
- 3- Centros internacionales en biotecnología. Oferta y transferencia tecnológica.
- 4- Derechos de propiedad intelectual y patentes.
- 5- Normas para la liberación de organismos al medio-ambiente.
- 6- Sistema de actualización de la información.

RECOMENDACIONES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO SOBRE EL TEMA " BIOTECNOLOGIA "

Los diferentes grupos coinciden en:

- Destacar la importancia de la biotecnología en el desarrollo agropecuario para la región y en el rol protagónico que tendrán los institutos nacionales de investigación agropecuaria.
- Determinar por medio de un relevamiento por país, auspiciado y financiado por el IICA u otro organismo internacional:
 - a) los principales problemas agropecuarios a los cuales la biotecnología puede dar solución y que representen ventajas comparativas respecto del uso de técnicas tradicionales (por consulta a los institutos nacionales de investigación agropecuaria) y
 - b) las capacidades agrobiotecnológicas de cada país para resolver esos problemas (por consulta a los institutos nacionales, consejos de investigación, universidades, etc.).

- Destacar que el rol de las agencias internacionales en la financiación de proyectos de investigación es decisivo para el desarrollo agrobiotecnológico de los países de la región, ya que:
 - a) actualmente el mayor potencial de investigación y desarrollo en biotecnología lo realizan empresas transnacionales interesadas en la transferencia de productos y no de tecnología y que además, en muchos casos, no contemplaría áreas priorizadas por los países,
 - b) que el desarrollo tecnológico y la capacidad de investigación en este tema es prioritario para los países de la región,
 - c) que los organismos nacionales están enmarcados en la situación de crisis económica de nuestros países.
- Establecer un mecanismo participativo a nivel regional entre los institutos nacionales, centros internacionales, principales agencias donantes y organizaciones de cooperación técnica, para la toma de decisiones y definición de estrategias a seguir por parte de los centros internacionales en el área agrobiotecnológica.
- Aprovechar al máximo la capacidad técnica e infraestructura de los Centros Internacionales independientemente de los productos que son mandato de los Centros.
- Utilizar el poder de gestión y la capacidad técnica de los Centros internacionales para la provisión de reactivos, genes e insumos biológicos necesarios para el desarrollo de la biotecnología en los países de la región.
- La comisión urge al IICA para que lo antes posible realice una reunión de expertos a fin de establecer una guía normativa para la liberación al medio ambiente de organismos modificados por técnicas de ingeniería, que sirva como base para la reglamentación de adopción en cada país. Hasta tanto se recomienda a los Institutos Nacionales prudencia en los ensayos a campo con organismos modificados.
- Implementar un sistema de computación para facilitar la transferencia de información (comunicación científica, información bibliográfica, conexión a bases de datos, etc.) entre los diferentes institutos nacionales y centros internacionales con sede en los países de la región.
- Destacar la importancia de contar con un banco de datos en agrobiotecnología, así como el mantener un servicio de actualización en biotecnología, para los institutos nacionales por parte de los centros internacionales.

TRABAJO GRUPAL PARA EL TEMA COOPERACION HORIZONTAL

TERMINOS DE REFERENCIA

- 1- La cooperación horizontal y la eficiencia de la Investigación Agropecuaria.
- 2- Continuidad: característica esencial en los esfuerzos cooperativos.
- 3- El Intercambio técnico y la cooperación recíproca como instrumentos integracionistas.
- 4- Características de la Institucionalización de los esfuerzos cooperativos. En qué consiste la institucionalización de los esfuerzos cooperativos.
- 5- Características básicas de la acción integradora en tecnología agropecuaria.

RECOMENDACIONES DE LOS GRUPOS DE TRABAJO PARA EL TEMA: COOPERACION HORIZONTAL

Punto 1. La cooperación horizontal y la eficiencia de la investigación agropecuaria.

Todos los grupos estuvieron de acuerdo en afirmar que la cooperación horizontal mejora la eficiencia de la investigación agropecuaria. Ello es posible a través de los siguientes puntos:

- a) Aumento de la masa crítica que garantice posibilidades reales de cooperación.
- b) Potenciación de los esfuerzos que aisladamente realizan los países en el área de la generación y transferencia de tecnología.
- c) Ahorro en duplicidades en los programas de investigación.
- d) Utilización más eficiente de los recursos humanos y financieros.

- e) Mayor poder de gestión frente a los organismos internacionales para la asignación de recursos para investigación y/o extensión.

El momento histórico que se vive, ofrece grandes posibilidades para la cooperación horizontal en Latinoamérica. La cooperación aumenta la eficiencia de la investigación agropecuaria en su globalidad y, particularmente en cada país, mediante la optimización de los recursos disponibles. Es importante desplegar un mayor esfuerzo de integración a nivel político.

El grupo del Caribe destacó la importancia que para ellos tiene la instrumentación de una red con fondos del BID para la región. Caribbean Agricultural Research and Development Institute (CARDI) fue encomendada por la Standing Committee of Ministers (SCMA) para la coordinación de la red PROCICARIBE. Esta permitiría compartir los resultados de las investigaciones y también otras informaciones relevantes. El grupo analizó los pasos a seguir para el logro del objetivo descrito.

Punto 2. Continuidad: característica esencial en los esfuerzos cooperativos.

La cooperación horizontal será eficiente en la medida que se asegure su continuidad. Es necesario oficializar un mecanismo legal (marco de referencia), para la planificación de actividades y obtención de una financiación sistemática y en el largo plazo. Se consideró importante el logro de la participación constante de organismos internacionales (ej: IICA, BID, FAO).

Se sugiere a IFARD recomendar a los organismos donantes, mantener sus políticas de apoyo en la promoción de la cooperación horizontal (por ejemplo PROCISUR, PROCIANDINO).

Es importante el cumplimiento de compromisos de contraparte y la instrumentación de proyectos de fortalecimiento institucional (capacitación, entrenamientos e infraestructura).

Los esfuerzos en el campo de la cooperación deben contemplar fondos no sólo para el apoyo inicial de las actividades, sino también para su continuidad en el tiempo. Esto permitirá demostrar a los países las ventajas de la cooperación y así,

en forma gradual, lograr que éstos participen en actividades cooperativas con fondos propios.

Punto 3. El intercambio técnico y la cooperación recíproca como instrumentos integracionistas.

La cooperación horizontal facilita la integración, por ello hay que promoverla. El reconocimiento de problemas comunes debe incentivar las acciones coordinadas para la solución de los mismos. La integración se debe dar en el plano técnico, institucional y humano. Al considerar la cooperación horizontal como ejemplo de integración, se la debe visualizar como un proceso que contemple la convivencia, el conocimiento mutuo, la generación de confianza, factores que coadyuvan al logro del ambiente adecuado para la integración.

Punto 4. Características de la institucionalización de los esfuerzos cooperativos y en qué consiste la misma.

La institucionalización es la única forma de asegurar la continuidad de los esfuerzos cooperativos, al existir un compromiso formal de las autoridades de los países intervinientes. Esto permitiría la implementación de las metas propuestas por los países. La institucionalización exige la decisión política del aporte económico a la cooperación por parte de los países. Institucionalizar es dar bases más sólidas y a más largo plazo, a los esfuerzos cooperativos. Los países deben asumir una responsabilidad significativa, internalizando la idea hasta el logro de que las actividades cooperativas pasen a ser parte de las actividades inherentes a cada institución.

Se propuso la creación de un Fondo Patrimonial para garantizar la continuidad de las actividades frente a dificultades transitorias. Otra sugerencia propuesta fue que los centros de investigación integren Consejos Directivos del Sistema de Cooperación Horizontal (SCH) para acordar políticas, programas y prioridades. Estos SCH deben ser institucionalizados por acuerdos ratificados por los gobiernos de los países intervinientes.

Punto 5. Características básicas de la acción integradora en tecnología agropecuaria.

Se señalaron las siguientes:

- a) **Utilización más eficiente de los escasos recursos.**
- b) **Complementariedad.**
- c) **Evitar la duplicación de esfuerzos a través de una programación conjunta para la solución de problemas comunes.**
- d) **Fortalecimiento y ampliación de las fronteras científico-tecnológicas.**
- e) **Continuidad.**
- f) **Frecuente contacto entre los investigadores.**
- g) **Viabilizar la realización de investigaciones complejas y de alto costo en forma conjunta.**

Esta integración en el área tecnológica debe servir de impulso a la anhelada integración latinoamericana.

En la Plenaria el Dr. Edmundo Gastal, Director del PROCISUR, hizo algunos comentarios después de la presentación de las conclusiones y recomendaciones de los varios grupos, señalando principalmente los siguientes aspectos:

Escala: destacó la importancia de que los esfuerzos cooperativos tengan una dimensión adecuada en términos de un sistema operacional eficiente. Los programas o redes con un número de actividades muy reducido no permiten armar una estructura realmente funcional, impidiendo alcanzar el nivel mínimo que efectivamente impacte la eficiencia de las acciones. Es la escala adecuada lo que hace posible armar una estructura de apoyo con la dimensión compatible con la funcionalidad necesaria, para una acción realmente ajustada a los objetivos de la acción cooperativa.

Continuidad: Muy relacionada con el aspecto anterior está la necesidad de que las acciones se realicen dentro de un mínimo de continuidad. Apenas con acciones periódicas, ocasionales, con un intervalo muy largo entre dos actividades consecutivas, los efectos quedan muy diluidos y no se consigue plasmar un verdadero proceso de cooperación.

Proceso: Es justamente la continuidad antes señalada lo que permite desarrollar el esfuerzo como un proceso en el cual ocurre una sucesión de etapas, caracterizando un enfoque adecuado de los distintos momentos que conforman el citado proceso.

Se trata de un proceso continuo y gradual que debe empezar por el intercambio, lo que propicia la oportunidad de que dirigentes y especialistas se vayan conociendo mejor y con esto, se avanza a una nueva etapa. En ésta un cuidado especial debe dedicarse a la selección de los temas y a la profundización del contenido técnico de las actividades realizadas. Esfuerzo éste, que debe estar respaldado por una selección muy cuidadosa de los participantes y una expresiva intensificación de los trabajos de preparación de los materiales a ser presentados en las actividades, por los especialistas de los distintos países.

Cooperación horizontal como instrumento de integración: Por último, el Dr. Gastal enfatizó el aspecto de que los Programas Cooperativos pueden constituirse en instrumentos efectivos de una integración en bases sólidas, que se desarrolla a partir del entendimiento entre los verdaderos actores de la acción. Conforme señaló antes, la promoción de reuniones entre técnicos y el consecuente intercambio de conocimientos, debe ser un instrumento para que conozcan mejor lo que cada uno está haciendo y se tornen más íntimos y más confiados; condiciones éstas que, naturalmente, deben llevar a la programación conjunta, a los trabajos cooperativos y, por ende, a la integración, que debe ser el verdadero objetivo de los programas y redes de transferencia horizontal.



FEDERACION LATINOAMERICANA Y DEL CARIBE DE INSTITUCIONES
DE INVESTIGACION AGRICOLA PARA EL DESARROLLO (IFARD-LAC)

IFARD-Latinoamérica y Caribe
Presidencia: INTA, Argentina
Télex: 17518 INTA-AR
Rivadavia 1439-1° Piso Of. 101
1033 Buenos Aires
Teléfono: 38-80-82

Buenos Aires, 15 DE ABRIL DE 1984

Señor
Dr. Enrique Iglesias
Presidente del Banco
Interamericano de Desarrollo
1300 New York Av. N.W.
20577 Washington D.C.
U.S.A.

En el reciente Seminario sobre "Retos para la Investigación y la Extensión Agropecuarias en América Latina y El Caribe", realizado en Ascochinga, Córdoba (República Argentina), organizado por IFARD/LAC con el patrocinio y apoyo financiero del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), cuyo programa adjuntamos, los Directores de los Programas Nacionales de Investigación de nuestra región encomendaron a esta Presidencia dirigirnos a Ud. para presentarle una inquietud que seguidamente detallo.

Se trata concretamente de disponer de un mecanismo de consulta y discusión que permita a los Programas Nacionales y a los Centros Internacionales de Investigación asociados al GCIAI, en forma particular aquellos localizados en LAC: CIMMYT, CIAT y CIP, reflexionar conjuntamente para facilitar el seguimiento y análisis de los desarrollos tecnológicos vinculados con la investigación agrícola internacional.

Los Programas Nacionales de LAC se han visto en el pasado ampliamente beneficiados a través de las acciones de los Centros

1.

VICEPRESIDENCIA Programa Colombiano
en Administración de la Investigación Agraria PROCADI
Apartado Aéreo 76556 Bogotá, D.E. Teléfono: 2494181

SECRETARIA EJECUTIVA c/o IICA. Programa de Generación
y Transferencia de Tecnología Apartado Postal 55 - 7200
Coronado, Costa Rica, Télex 2144 IICA Teléfono: 29 02-22



FEDERACION LATINOAMERICANA Y DEL CARIBE DE INSTITUCIONES
DE INVESTIGACION AGRICOLA PARA EL DESARROLLO (IFARD-LAC)

IFARD—Latinoamérica y Caribe
Presidencia: INTA, Argentina
Télex: 17518 INTA-AR
Rivadavia 1439-1° Piso Of. 101
1033 Buenos Aires
Teléfono: 38-60-82

Internacionales, y poco a poco se ha efectivizado un sistema de colaboración y cooperación horizontal, donde la división de responsabilidades entre Centros Internacionales y Programas Nacionales ha surgido como tema de discusión. La idea central es configurar un sistema global que haga un uso más eficiente de los recursos escasos disponibles, donde algunos Programas Nacionales puedan asistir a otros y los Centros Internacionales se orienten gradualmente hacia investigaciones agrícolas más estratégicas o fundamentales, en donde aquellas relacionadas con las nuevas biotecnologías cobren especial relevancia.

Por otra parte el BID ha sido un protagonista fundamental al apoyar el desarrollo de las instituciones de investigación y extensión de nuestra región. Este apoyo se ha dado tanto a nivel de préstamos para fortalecimiento de los INIAS, como por medio de contribuciones a los PROCIS (o mecanismos de cooperación horizontal) y a los Centros Internacionales de Investigación localizados en LAC. En relación con éstos últimos el BID actúa como principal donante del GCIAI para nuestra región con un monto aproximado de diez millones de dólares por año.

Con estos antecedentes creemos que el BID debería ser la institución convocante de un mecanismo de consulta y discusión, con participación de un grupo de países que representen a la región, de IFARD, de los centros internacionales y del IICA, actuando ésta última institución como secretaría técnica y administrativa.

//.



FEDERACION LATINOAMERICANA Y DEL CARIBE DE INSTITUCIONES
DE INVESTIGACION AGRICOLA PARA EL DESARROLLO (IFARD-LAC)

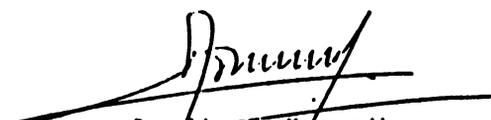
IFARD-Latinoamérica y Caribe
Presidencia INTA, Argentina
Télex 17518 INTA.AR
Rivadavia 1439-1° Piso Of. 101
1033 Buenos Aires
Teléfono: 38-60-82

No se trata de crear una nueva organización para añadir a la burocracia internacional, sino de un mecanismo que se asiente en las instituciones existentes y permita brindar a los Programas Nacionales un papel más protagónico, en las decisiones del "que hacer y como hacerlo" en temas relacionados con investigación agrícola internacional.

Queremos por último manifestar a Ud. el reconocimiento de los Programas Nacionales por el apoyo que el BID brinda a nuestra región, y la esperanza que el mecanismo propuesto pueda ser una realidad para lo cual quedamos a su disposición frente a la necesidad de profundizar el tema.

Atentamente.

EM/AZC.



Dr. Edgardo Moscardi
Presidente IFARD/LAC
(Director Nacional del INTA)

DISERTANTES E INVITADOS ESPECIALES

Ampuero, Enrique Dr.

Banco Interamericano de Desarrollo -
B.I.D.
U.S.A.

Casas, Eduardo Dr.

Sub-Director del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
CATIE
COSTA RICA

Cirio, Félix Manuel Ing. Agr.

Presidente del
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA
ARGENTINA

Chaverra Gil, Hernán Dr.

Asesor Gerencia General del
Instituto Colombiano Agropecuario
ICA
COLOMBIA

Dyer, Derrick Dr.

Director Ejecutivo del Caribbean Agricultural Research and Development Institute - CARDI
TRINIDAD y TOBAGO

Hernandez Lopez, Jesús Ing. Agr.

Director General de la Dirección General de Investigaciones - DGIE
COSTA RICA

Howel, Hunt Dr.

Banco Interamericano de Desarrollo
B.I.D.
U.S.A.

Jaffe, Walter Dr.

Especialista
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA
COSTA RICA

Kohout, José Dr.

Banco Interamericano de Desarrollo -
B.I.D.
U.S.A.

Merril, Deborah Dra.

International Service for National Agriculture - ISNAR Investigador Senior
HOLANDA

Moscardi, Edgardo R. Dr.

Presidente de IFARD - LAC
Director Nacional del
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA
ARGENTINA

Piñero, Martín E. Dr.

Director General del
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA
COSTA RICA

Schum, Edward Dr.

Universidad de Minesota
U.S.A.

Trigo, Eduardo Dr.

Director Generación y Transferencia de Tecnología
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA.
COSTA RICA

Vaccaro, Lillana Lic.

Directora Nacional Asistente de Organización y Recursos Humanos.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA
ARGENTINA

Winkelmann, Donald Dr.

Director General
Centro Internacional para el mejoramiento del Maíz y Trigo - CIMMYT
MEXICO

INVITADOS ESPECIALES

Ardila, Jorge Dr.
Secretario Ejec.
IFARD-LAC

Garramon, Carlos Dr.
Representante en Argentina del Instituto
Interamericano de Cooperación para la
Agricultura - IICA
ARGENTINA

Fonseca, Santiago Dr.
Vice Presidente
IFARD - LAC

Muller Haye, Berndt Dr.
Organización de las Naciones Unidas para
la Agricultura y la Alimentación FAO
ROMA - ITALIA

PARTICIPANTES

	Grupo de trabajo		Grupo de trabajo
ALLEGRI, Mario Dr. Director de la Estación Experimental "La Estanzuela" CIAAB COLONIA URUGUAY	4	BENGOA, Ricardo E. Ing. Agr. Director de la Estación Experimental Agropecuaria Junin. Mendoza INTA ARGENTINA	3
ALVARADO, Leopoldo Dr. Ministerio Recursos Naturales Dirección General de Investigaciones Agrícolas DGA HODURAS	2	BIONDOLILLO, Aldo Luis Dr. Director del Instituto de Economía y Sociología Rural IESR - INTA ARGENTINA	
ALVAREZ, Francisco Dr. Sub - Director de Investigaciones Minist. Agric. Ganad. COSTA RICA	6	BORDENAVE, Luis Francisco Ing. Agr. Director de la Estación Experimental Agropecuaria de Hilario Ascasubi INTA ARGENTINA	4
ARTUNDUAGA SALAS, Iván R. Dr. Director Programa de Biotecnología Instituto Colombiano Agropecuario ICA COLOMBIA	5	BRUNO GUADRON, Ovidio A. Ing. Agr. Investigador Departamento de Fitotecnia EL SALVADOR	5
BADILLO NAVARRETE, Ernesto Dr. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP MEXICO	5	BURGOS GUERRERO, Conrado Dr. Jefe Nacional de Investig. Pecuarias. Secretaría de Recursos Naturales HONDURAS	6
BARACCO, Néstor Pedro Ing. Agr. Coordinador Sub Prog. Maíz INTA ARGENTINA		CABEZAS, Luis Dr. Coordinador Conv. Inter. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria INIAP ECUADOR	6

PARTICIPANTES

	Grupo de trabajo		Grupo de trabajo
CARBAJAL, Arturo M. Ing. Agr. Director de la Estación Experimental Agropecuaria de Bella Vista. Corrientes INTA ARGENTINA	2	ESCOBAR, Edmundo Ing. Agr. Director de la Estación Experimental Agropecuaria de Corrientes INTA ARGENTINA	4
CARDOZO GONZALES, Armando Dr. Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria IBTA BOLIVIA	5	FANGIO, Jorge Raúl Ing. Agr. Director de la Estación Experimental Agropecuaria de Balcarce INTA ARGENTINA	6
CLAVERAN, Ramón Dr. Dtor. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP MEXICO	2	FERRARI, Raúl Dr. Ministerio de Agricultura PARAGUAY	4
CHAVEZ VARGAS, Antonio Ing. Agr. Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agro industrial INIA PERU	6	FONSECA, Santiago Dr. Vicepresidente IFARD - LAC	
DAISLEY, Lennox Dr. Ministerio de Agricultura ST. VINCENT	1	FRANCO, Anibal Juan Dr. Decano Facultad de Ciencias Veterinarias (UBA) ARGENTINA	4
DESIR, Andrew Ministerio de Agricultura ST. LUCIE	1	GASTAL, Edmundo Dr. Dtor. IICA PROCISUR URUGUAY	6
		GHERSI, Oscar Lic. Director General de Administración INTA ARGENTINA	

PARTICIPANTES

	Grupo de trabajo	Grupo de trabajo
GRIERSON, John Dr. Director del Centro de Investigación Agrícola "Alberto Boerger" CIAAB URUGUAY	3	LOPEZ SAUBIDET, Carlos Ing. Agr. ARGENTINA
HANG, Guillermo M. Ing. Agr. Vocal Consejo Directivo INTA ARGENTINA	3	MADRID, Emilio Ing. Agr. Director del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INIA CHILE
HUISWOOD, R. R. Mr. Coordinador del Ministerio de Agricultura SURINAME	1	MARCANO GONZALEZ, Luis (Jr.) Ing. Agr. Vice Presidente FUSAGRI VENEZUELA
IMFELD, Eugenio Ing. Agr. Director de la Estación Experimental Agropecuaria de Pcia, Roque Saenz Peña. Chaco INTA ARGENTINA	5	MARIN APONTE, Carlos A. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Pecuarias FONAIAP VENEZUELA
JEFFERS, Percival Dr. Subpendent Agric. Consult. BARBADOS	1	MARTINEZ, Carlos Alberto Dr. Director de la Estación Experimental Agropecuaria de Pergamino INTA ARGENTINA
JUAREZ, Horacio Arturo Dr. Gte. Gral. Instituto Guatemalteco de Tecnología Agropecuaria IGTA GUATEMALA	3	METZ, Sócrates Ing. Agr. Dtor. Dpto. Invest. - Secc. Agric REPUBLICA DOMINICANA
LONGOBARDI, René M. Dr. Director de Formación Superior INTA ARGENTINA		MUJICA, Fernando Dionicio Ing. Agr. Director de la Estación Experimental Agropecuaria del Delta del Parana INTA ARGENTINA

PARTICIPANTES

	Grupo de trabajo		Grupo de trabajo
MUDT, Carlos Alberto Ing. Agr. Decano de la Facultad de Agronomía Univ. de Buenos Aires (UBA) ARGENTINA	3	PALMA, Eduardo Lucio Dr. Cs. Quim. Dtor. Inst. de Biología Molecular Coordinador del Proyecto de Biotecnología de Avanzada INTA ARGENTINA	3
NELSON, Horacio Dr. Minist. Food Product. TRINIDAD	1	PANIGATTI, José Luis Dr. Coordinador del Programa de Suelos INTA ARGENTINA	
NISI, Jorge Ing. Agr. Coordinador del Programa de Trigo INTA ARGENTINA		POURRAIN, Alexis Dr. Director de la Estación Experimental Agropecuaria de Mercedes. Corrientes INTA ARGENTINA	2
OBANDO ESPINOZA, José Miguel Dr. Sub. Dtor. MIDINRA NICARAGUA	5	PRUNEDA PAZ, José Luis Ing. Agr. Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias. Univ. Nacional de Cuyo (UNC) ARGENTINA	6
OLIVA, Rubén Néstor Ing. Agr. Director de la Estación Experimental de La Consulta Mendoza INTA ARGENTINA	6	ROCHA, Carlos Magno Ing. Agr. Presidente Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria EMBRAPA BRASIL	5
PACAGNINI, Horacio Ing. Agr. Director del Centro Regional. Cordoba INTA ARGENTINA			

PARTICIPANTES

	Grupo de trabajo	Grupo de trabajo	
RODRIGUEZ, José Pablo Ing. Agr. Director de la Estación Experimental Agropecuaria de San Pedro INTA ARGENTINA	3		
SAMPER GNECCO, Armando Ing. Agr. Dtor. Gral Centro Nacional de Investigación en Caña de Azucar CENICAÑA COLOMBIA	4		
SCARSI, Juan Carlos Dr. Especialista en Generación y Transferencia de Tecnología Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA ARGENTINA	2		
SMALL, Winston Dr. Jefe Departamento Agrícola BARBADOS	1		
TABOADA CANDIOTI, Carlos Dr. Decano Facultad de Veterinaria Univ. Nacional del Nordeste (UNNE) ARGENTINA	2		
		TORRES, Filemón Dr. Dtor. Adjunto del Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT COLOMBIA	2
		VALLERIESTRÁ, José Ing. Agr. Centro Internacional de la Papa CIP PERU	4
		VILLAISA, Manuel Dr. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP MEXICO	3
		VIOLIC, Alejandro Dr. Especialista Centro Internacional de Mejoramiento en Maíz y Trigo CIMMYT MEXICO	
		WEBER, José A. Ing. Agr. Director del Centro Regional Santa Fé INTA ARGENTINA	2

PERSONAL DE APOYO DEL SEMINARIO

● COORDINACION OPERATIVA

REGO, Marta Susana - Dirección Nacional - INTA
MIQUET, Daniel M. - Dirección General de Administración - INTA
BILLARD, Roberto J. - Secretaría. Consejo Directivo - INTA

● SECRETARIAS

ZABALA, Julieta - Estación Exp. Agropecuaria Manfredi - INTA
FRIZZO, Lilian - Centro Regional Córdoba - INTA

● PRENSA, RELACIONES PUBLICAS Y LOGISTICA

BONETTO, Luis - Estación Exp. Agropecuaria Manfredi - INTA
SEVERINA, Emilio - Estación Exp. Agropecuaria Manfredi - INTA

● TRADUCCION

ORSINGHER, Irma
JULIANI, Ana Silvia

● SONIDO

EMPRESA EQUUS

Operadores: CHURQUINA, Gustavo
MUÑOZ, Angel

● TRANSPORTE

BROXICEVICH, Agustín - Sede Central - INTA
y PERSONAL DEL HOTEL GOLF de OSFA.

FECHA DE DEVOLUCION

31/7/99

16 NOV 1992

3 1 MAY 1993

2 2 JUL 1994

0 9 MAYO 1995

1 3 MAR. 1996

1 8 AGO. 2000

IICA
PRRET-A1/SC-90-03

Autor

Memorias del seminario retos
Título para la investigación y la
extensión agrop. en A.L. y el Carib

Fecha
Devolución

Nombre del solicitante

7 ABR 1992 Roger Quiller

1 SEP 1992 H. González

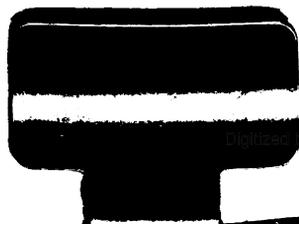
16 NOV 1992 Luis Au

3 1 MAY 1993 Lou

2 2 JUL 1994

Vi

1 8 AGO



13

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
Apdo. 55-2200 Coronado, Costa Rica - Tel.: 29-02-22 - Cable: IICASANJOSE - Telex: 21441 IICA
Correo Electrónico EIES: 1332 IICA SC, FACSIMIL (506) 294741 IICA COSTA RICA