

**ARCHIV
DANIEL
50591**

IDRC-182s

Asignación de Recursos para la Investigación Agrícola

**Actividades del taller efectuado en
Singapur, del 8 al 10 de junio de 1981**

Editores: Douglas Daniels y Barry Nestel

El Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo es una corporación pública creada en 1970 por el Parlamento de Canadá con el objeto de apoyar la investigación destinada a adaptar la ciencia y la tecnología a las necesidades de los países en desarrollo. Su actividad se concentra en cinco sectores: ciencias agrícolas, alimentos y nutrición; ciencias de la salud; ciencias de la información; ciencias sociales, y comunicaciones. El Centro es financiado exclusivamente por el Parlamento de Canadá; sin embargo, sus políticas son trazadas por un Consejo de Gobernadores de carácter internacional. La sede del Centro está en Ottawa, Canadá, y sus oficinas regionales en América Latina, África, Asia y el Medio Oriente.

1982 International Development Research Centre
Postal Address: Box 8500, Ottawa, Canada K1G 3H9
Head Office: 60 Queen Street, Ottawa, Canada

Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID
Oficina Regional para América Latina y el Caribe
Apartado Aéreo 53016, Bogotá, Colombia

Daniels, W.D.
Nestel, B.L.

CIID, Ottawa CA

IDRC-182s

Asignación de Recursos para la Investigación Agrícola : actividades del taller efectuado en Singapur, 8-10 jun. 1981. Ottawa, Ont., CIID, 1982. 171 p. : ill.

/Investigación agrícola/ . /asignación de recursos/ . /países en desarrollo/ — /evaluación/ . /financiamiento/ . /demanda de mano de obra/ . /investigadores/ . /planificación de la mano de obra/ . /organización de la investigación/ . /política de investigación/ . /toma de decisiones/ . /costos/ . /clasificación/ . /intercambio de información/ . /informe de reunión/ . /lista de participantes/ .

CDU: 63.001.5

ISBN: 0-88936-317-X

Se dispone de edición microficha

This publication is also available in English.

Il existe également une édition française de cette publication.

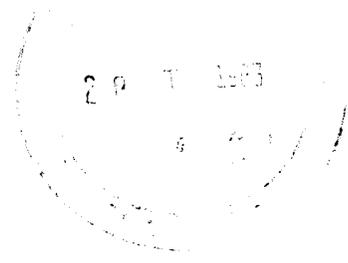
50591

IDRC-182s

Asignación de Recursos para la Investigación Agrícola

Actividades del taller efectuado en
Singapur del 8 al 10 de junio de 1981

Editores: Douglas Daniels y Barry Nestel



Copatrocinado por:
Federación Internacional para la Investigación y el Desarrollo Agrícolas
Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo

50591

La lamentable desaparición del Dr. J.D. Drilon, quien iba a asistir como representante de la FIIAD, ha significado una gran pérdida para todos aquellos interesados en el bienestar de los pobres del campo. Esta publicación está dedicada a su memoria.

Contenido

Prefacio 5

Participantes 7

Discusión y Conclusiones 9

Inventarios por Países

Asignación de recursos para la investigación agrícola: inventario de la situación actual en Kenia

F.J. Wang'ati 27

Inventario de recursos presupuestales y humanos para la investigación agrícola en Tailandia

Rungruang Isarangkura 32

Asignación de recursos para la investigación agrícola en Nepal

Ramesh P. Sharma 42

Sistema de asignación de recursos para la investigación agrícola en Malasia peninsular

Nik Ishak bin Nik Mustapha 49

Asignación de recursos para la investigación agrícola en Paquistán

Malik Mushtaq Ahmad 54

Asignación de recursos para la investigación agrícola en Sri Lanka

Y.D.A. Senanayake y H.M.G. Herath 60

Definición de Prioridades

Prioridades de investigación y asignación de recursos en agricultura: el caso colombiano

Fernando Chaparro, Gabriel Montes, Ricardo Torres, Alvaro Balcázar y Hernán Jaramillo 67

Definición de prioridades de investigación para la agricultura y los recursos naturales en Filipinas

J.D. Drilon y Aida R. Librero 96

Prioridades en la asignación de recursos para la investigación agrícola: la experiencia nigeriana

F.S. Idachaba 103

Metodología para la definición de prioridades en la investigación sobre productos agrícolas

Luis J. Paz 119

Asignación de Recursos

- El sistema de asignación de recursos para la investigación agrícola en Kenia
S.N. Muturi 124
- Asignación de recursos para la investigación agrícola en Bangladesh
Ekramul Ahsan 130
- Ensayo preliminar para evaluar el sistema de investigación agrícola en
Brasil
**María Aparecida Sanchez da Fonseca y José Roberto Mendonça de
Barros** 138
- El sistema de investigación agrícola en Malasia: un estudio de la asignación
de recursos
Mohd. Yusof Hashim 145

Desarrollo de Recursos Humanos

- Recursos humanos en la investigación agropecuaria: tres casos en América
Latina
Jorge Ardila, Eduardo Trigo y Martín Piñeiro 151
- Estrategia para el desarrollo de recursos humanos para la investigación
agrícola en Indonesia
Sjarifuddin Baharsjah 165
- Desarrollo de recursos humanos para la investigación agrícola en
Bangladesh
S.M. Elias 169

Ensayo Preliminar para Evaluar el Sistema de Investigación Agrícola en Brasil

María Aparecida Sanches da Fonseca y
José Roberto Mendonça de Barros¹

La economía brasileña ha sentido el impacto de la reorganización del sistema económico mundial. Con el aumento de aproximadamente un 1000% en el precio promedio del petróleo crudo entre 1973 y 1980. Brasil tuvo que afrontar un alza significativa en sus cuentas de importación de petróleo y, por tanto, en el precio de muchos productos industriales. De los costos totales de importación del país en 1973, el petróleo alcanzó un 12.4% y en 1980 esta cifra ascendió hasta un 40%. A pesar del aumento en las exportaciones, el déficit de la balanza de pagos continúa elevándose.

Es necesario trabajar con empeño para conseguir un equilibrio en la balanza de pagos. Sin embargo, esta no es una tarea fácil pues implica evitar una disminución del nivel de empleo, controlar la inflación y hacer frente al suministro interno y a las necesidades de energía. Ante estos problemas, se ha perdido al sector agrícola jugar un papel decisivo en relación con el suministro alimenticio nacional, el aumento de las exportaciones, y la reducción de las importaciones de alimentos y combustibles.

Pero, ante todo, se espera que el sector agrícola suministre alimentos en cantidades suficientes y a precios relativamente bajos. De hecho, la política oficial de ayudar a que no caigan los salarios reales, solo tendrá éxito si el sector agrícola puede proveer los alimentos a precios que no aumenten el costo de vida. Además, se espera también que la agricultura sea una fuente de divisas externas para mantener una balanza comercial. En este aspecto, el sector agrícola, como suministrador de alimentos y materia prima al sector industrial, debe jugar un doble papel: proporcionar divisas para incrementar la capacidad de importación del país, y evitar la importación de artículos alimenticios para ahorrar divisas. Desde 1973 el sector agrícola ha desempeñado una creciente e importante actividad en la producción de energía. De hecho, los programas de energía desa-

rollados hasta el momento, asignan a la agricultura un papel prominente para producción de biomasa.

Para que la agricultura pueda cumplir eficazmente estas tareas, se necesita que varios factores se conjuguén, entre ellos, la disponibilidad de tecnología y el flujo constante de conocimientos. Ya existe en el país un consenso sobre la necesidad de generar y difundir la tecnología agrícola. El desempeño satisfactorio del sector agrícola depende, en buena parte, del proceso de cambio tecnológico. Por otro lado, las características de dicho cambio dependen de las pautas establecidas por las instituciones encargadas de la generación y divulgación de la tecnología. La contribución que el sector agrícola pueda aportar al desarrollo económico está sujeta a los siguientes factores: (1) la política escogida para la investigación y la asistencia técnica (extensión), (2) las actitudes, tanto del sector público como del privado, en la generación y divulgación de la tecnología, (3) las asignaciones concedidas para estas actividades, (4) el equilibrio entre la investigación básica y aplicada, (5) la distribución de los recursos entre los productos agrícolas, y (6) el suministro de insumos agrícolas (Silva et al. 1979).

El objetivo de este documento es analizar el sistema de investigación instituido a nivel federal y en el Estado de Sao Paulo², y evaluar los recursos financieros que se han puesto a disposición de la investigación agrícola. Se pretende también determinar las relaciones entre todos los recursos disponibles para la investigación agrícola y el programa nacional de investigación y desarrollo (I&D), el PIB, los recursos asignados para asistencia técnica y los patrones de inversión internacional en I&D. Una vez analizada la estructura organizativa y la disponibilidad de los recursos, se examinarán los criterios para asignarlos. Los criterios explícitos se basan en documentos preparados por organismos de investigación y en entrevistas hechas a científicos. También toma en

¹ Centro de Fertilizantes, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Caixa Postal 7141, Sao Paulo, Brasil.

² El Estado de Sao Paulo, en contraposición a otros estados del país, ha venido invirtiendo en investigación agrícola desde el siglo XIX.

consideración un estudio sobre las publicaciones científicas relacionadas con la agricultura en Brasil. Finalmente, se discuten los criterios de decisión que se aplican en el sistema investigativo brasileño, sus limitaciones y consecuencias.

Estructura Institucional en Brasil

Políticas de Ciencia y Tecnología

Para comprender mejor la estructura institucional de la investigación agrícola en Brasil se deben examinar sus políticas sobre ciencia y tecnología porque las primeras deben estar de acuerdo con las segundas. Al definir estas políticas, debemos interpretarlas como un medio para llegar a los objetivos más importantes de la sociedad brasileña. En el campo económico esto significa que el país debe estar preparado para producir tecnología al igual que bienes de consumo.

Dentro del Plan Básico para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (BPDCT) se ha incluido una política para el desarrollo científico y tecnológico, al menos en términos de un programa teórico acorde con los objetivos más amplios del Plan Nacional de Desarrollo (PND).

Las metas de las políticas para el desarrollo científico y tecnológico varían de uno a otro plan, pero en todos se reconoce la necesidad de cambiar la dependencia del Brasil de la tecnología extranjera. Según las prioridades consignadas en el Tercer PND vigente en la actualidad, la energía, la agricultura, el desarrollo social y la búsqueda de una mayor capacidad científica y una menor dependencia tecnológica constituyen las pautas más importantes encaminadas a: (1) reducir las necesidades del país de importar elementos energéticos, (2) aumentar la capacidad del país para seleccionar, entre las alternativas existentes, la tecnología apropiada, (3) promover la asimilación y adaptación efectivas de las tecnologías, y (4) formular las soluciones propias para cada región.

El Consejo Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico, que tiene el poder de asignar los fondos del presupuesto nacional y de otras muchas fuentes de ingreso a las actividades científicas y tecnológicas, define el BPDCT. Directa e indirectamente pueden surgir recursos adicionales de la administración federal o de las empresas privadas. Todos estos recursos adicionales se canalizan a través de organismos federales especiales que administran también los recursos de fuentes internacionales. La estructura y el funcionamiento del sistema agrícola del país no están aislados sino que se insertan en un contexto más amplio que imparte las guías básicas de operación.

Instituciones para la Investigación Agrícola

Las instituciones para la investigación agrícola en el Brasil pueden estar vinculadas al gobierno federal, a los gobiernos estatales o al sector privado. Dentro del gobierno federal, las instituciones se pueden dividir entre las que trabajan bajo EMBRAPA y las que lo hacen fuera de ella.

Empresa Brasileña de Investigación Agrícola (EMBRAPA)

Con el propósito de acelerar y consolidar su programa de investigación agrícola, el gobierno federal cambió su estructura especializada de funcionamiento y creó EMBRAPA en 1973 para reemplazar al Departamento Nacional para la Investigación Agrícola que funcionaba bajo el Ministerio de Agricultura. La nueva empresa asumió sus actividades investigativas en 1974 y se instituyeron métodos directos e indirectos para alcanzar sus objetivos.

La acción directa se realiza por medio de los centros nacionales y de las unidades ejecutivas de investigación a nivel de los estados (UEPAE). Los centros nacionales localizados en varias partes del país se utilizan para generar tecnología por medio de un trabajo interdisciplinario y cubren solamente un número de productos agrícolas de interés clave para el país. Además de estos centros nacionales existen: el Centro Nacional para Recursos Genéticos, el Centro de Investigación Agrícola para las Regiones Tropicales Húmedas, el Centro de Investigación Agrícola para Regiones Semiáridas del Trópico, y el Centro de Investigación Agrícola para la Región de Cerrado.

Estas Unidades están encargadas de adaptar la tecnología desarrollada por los centros nacionales y de generar la tecnología para los productos locales. En cooperación con los centros, deben generar la tecnología para los productos que se estiman importantes a nivel nacional.

La acción indirecta es ejercida especialmente por las empresas estatales de investigación agrícola que reciben apoyo financiero de EMBRAPA y de sus estados. Estas empresas cumplen con los programas y las normas impuestas por EMBRAPA que supervisa y evalúa sus actividades. Hay también algunos programas integrados emanados de acuerdos especiales entre el Ministerio de Agricultura y los gobiernos estatales. Estos programas están bajo la supervisión de EMBRAPA y del Secretariado Agrícola.

EMBRAPA también ejerce influencia sobre otros grupos especiales que, a nivel nacional, desarrollan programas de investigación de gran importancia: el Servicio Nacional de Semillas Básicas, el Servicio Nacional para el Estudio y la Conservación de Suelos, y el Programa Nacional para Tecnología de Procesamiento de Productos.

Instituciones del Gobierno Federal fuera de la Estructura de EMBRAPA

No están incluidos bajo EMBRAPA: el Centro de Investigación del Cacao, el Instituto Brasileño de Desarrollo Forestal, el Instituto Brasileño del Café, el Centro de la Caña de Azúcar (PLANALSUCAR), las universidades y las Superintendencias para el Desarrollo Regional. Tampoco lo están las organizaciones estatales de investigación. Dentro de este grupo sobresale el sistema de investigación de Sao Paulo. Establecido en el siglo XIX incluye nueve institutos de investigación agrícola en las siguientes áreas: forestal, pesca, botánica, economía agrícola, geología, agronomía, biología, tecnología alimenticia y zoológica.

La participación de las cooperativas, de las empresas privadas y de las universidades en el desarrollo de la investigación agrícola está aumentando.

Asignaciones de Recursos para Investigación Agrícola

A pesar de la importancia de la agricultura, solo a comienzos de la década de los setenta, cuando se empezó a reconocer la necesidad de la investigación agrícola, se asignaron recursos de consideración.

Solo se dispone de datos para cinco años (Cuadro 1) sobre los recursos nacionales asignados a la investigación agrícola y la ciencia y tecnología como un todo. El porcentaje de asignación del PBDCT a la

Cuadro 1. Plan básico para el desarrollo científico y tecnológico en el Brasil 1973-1977 (cifras en miles de dólares americanos) Fuente: PBDCT; tasa de cambio Cr\$52,699/U.S.\$1.

	Fondos para investigación agrícola	Total fondos para investigación	% total de fondos para investigación agrícola
1973	56 537	521 508	10,8
1974	70 343	614 296	11,4
1975	141 179	1 111 254	12,7
1976	175 297	1 241 390	14,1
1977	204 710	1 339 987	15,3

Cuadro 2. Inversiones en investigación agrícola y asistencia técnica en el Brasil y Sao Paulo, 1974-78 (cifras en miles de dólares de los EE.UU. en precios constantes). Fuente: Silva et al. 1980b: Tasa de cambio Cr\$52 699/U.S.\$1.

	Brasil			Sao Paulo		
	Investigación	Asistencia técnica	I/AT	Investigación	Asistencia técnica	I/AT
1974	79 881	141 461	0,56	24 251	52 994	0,46
1975	121 101	140 492	0,86	25 532	60 650	0,42
1976	158 724	229 776	0,69	23 480	48 882	0,48
1977	177 955	251 112	0,71	21 135	45 646	0,46
1978	222 819	285 537	0,78	33 147	45 972	0,72

investigación agrícola aumentó del 10,8% al 15,3% durante 1973-77.

Los recursos de EMBRAPA (en dólares americanos) fueron: en 1973, 2,7 millones, en 1974, 33,4 millones, en 1975, 66,8 millones, en 1976, 93,1 millones, en 1977, 102,9 millones, en 1978, 118,7 millones, en 1979, 151,5 millones y, en 1980, 142,3 millones. Estas cifras no incluyen los recursos provenientes de los gobiernos estatales en el caso de los organismos estatales.

En los cálculos de Silva et al. (1980a,b) para gastos de asistencia técnica e investigación en el sector agrícola brasileño durante 1974-78 (Cuadro 2) se demuestra que, a nivel nacional, estos aumentaron tanto para investigación como para asistencia técnica. En el Estado de Sao Paulo, donde tradicionalmente se asignan recursos para investigación y asistencia técnica, estas inversiones han disminuido.

En el Cuadro 3 se presenta la distribución de los recursos de EMBRAPA por programas de investigación pero no se indican las cifras recibidas por las diferentes regiones en un determinado programa, aunque se sabe que estas sumas varían de región a región. La comparación entre las cantidades dedicadas a productos alimenticios y a productos de exportación no muestra mayor diferencia. Sin embargo, es importante recordar que no se puede hacer esta clase de comparaciones con base solo en los recursos de EMBRAPA, porque esta institución no realiza investigación en productos como el café, la caña de azúcar y el cacao (importantes fuentes de ingreso de divisas) ya que para cada uno de estos productos existen instituciones especiales. Las cifras de EMBRAPA tampoco muestran las cantidades y la distribución por cultivo de los recursos comprometidos para la investigación por los estados que no pertenecen al sistema EMBRAPA.

En el período 1974-80, el personal de investigación de EMBRAPA aumentó de 872 a 1553. El Sistema Nacional de Investigación Agrícola (EMBRAPA, las Empresas Estatales de Investigación Agrícola y los Programas Integrados) emplean 2935 investigadores de un total de 14 200 empleados (Cuadro 4).

Cuadro 3. Inversiones de EMBRAPA para investigación agrícola por proyectos. 1976-79 (cifras en miles de Cr\$ en precios actuales). Fuente: DDM/EMBRAPA en Souza 1980.

	Inversiones			
	1976	1977	1978	1979 ^a
Arroz	15 157	24 224	34 196	49 124
Algodón	9 632	20 860	39 557	53 514
Carne de res	30 417	57 309	71 406	92 972
Carne de cerdo y aves	5 293	6 030	8 319	17 217
Leche	31 780	37 322	56 251	80 710
Frijoles	15 901	17 024	27 927	52 965
Frutas	24 458	32 975	46 110	76 424
Yuca	7 638	17 010	23 134	46 605
Maíz	15 797	25 948	38 475	55 695
Legumbres	11 195	17 074	35 569	57 366
Soya	4 183	5 000	9 742	19 911
Trigo	3 348	2 207	3 023	5 831
Sorgo	7 123	13 051	20 228	22 434
Cria de ovejas	2 173	7 691	10 195	12 722
Suelos	11 525	21 536	58 263	81 842
Recursos genéticos	4 293	6 541	6 559	9 190
Semillas básicas	1 377	20 691	53 207	101 495
Programa de "Cerrados"	24 510	30 111	46 452	61 736
Regiones semiáridas del trópico	11 626	20 318	27 887	53 681
Regiones húmedas del trópico	14 288	27 504	41 871	63 940
Tecnología alimenticia y agrícola	4 107	7 088	13 536	16 848
Arboles de caucho	12 613	18 027	26 448	24 674
Total	276 903	469 538	763 684	1202 952

^a Presupuesto para 1979.

Cuadro 4. Personal en el sistema cooperativo de investigación agrícola a finales de 1980.

Fuente: DRH/EMBRAPA.

Componentes del sistema	Investigación	Apoyo a la investigación	Administración general	Total	
EMBRAPA	1553	3314	1902	6769	(48%)
Organismos estatales	765	2459	1472	4706	(33%)
Programas integrados	617	1751	357	2725	(19%)
Total	2935	7524	3741	14200	

Del total de investigadores, 1684 han empezado desde 1974 cursos de postgrado (tanto a nivel de maestría como de doctorado) en universidades de Brasil y del exterior (Cuadro 5). Más de 500 ya han regresado a sus actividades de investigación en EMBRAPA. El Proyecto de postgrado de EMBRAPA, del cual se han beneficiado muchas instituciones, es uno de los más grandes llevados a cabo en tan corto tiempo por institución alguna en el mundo.

Si bien no hay información completa sobre las actividades de todos los investigadores de EMBRAPA, el Cuadro 6 presenta su distribución por programas.

Comparación entre los Gastos para Investigación Agrícola y Otras Variables

El total de gastos en actividades de investigación agrícola aumentó en casi un 200% durante 1974-78.

El Primer y Segundo PBDCT muestran inversiones de 56.5 millones de dólares en 1973 y de 204.7 millones de dólares en 1977 (precio constante). Comparando estos valores con el total programado en el PBDCT, el porcentaje de los gastos en investigación agrícola aumentó de un 10,8% a un 15,3%³.

Al comparar las estimaciones para la investigación agrícola de Silva et al. (1980a,b) con el PNB para el mismo periodo, se encuentra que estas inversiones aumentaron del 0,05% al 0,11%. Si estos valores se comparan con el ingreso agrícola, este promedio aumenta del 0,58% al 1,19% durante 1974-78 (Cuadro 7). Estas cifras confirman que el gobierno reconoce la necesidad de invertir en investigaciones y que la prioridad establecida por el PND aparece en los aumentos de los gastos en investigación.

³ El Tercer PBDCT ya se publicó pero no contiene información sobre los recursos.

Cuadro 5. Número de investigadores en el programa de postgrado de EMBRAPA 1974-79.
Fuente: DRH/EMBRAPA.

	Lugar	Nivel	1974	1975	1976	1977	1978	1979	Total
De EMBRAPA	Brasil	maestría	267	152	232	54	76	54	835
	Brasil	doctorado	20	7	3	4	2	16	52
	Extranjero	maestría	28	71	49	19	20	19	206
	Extranjero	doctorado	19	28	21	15	33	30	146
Subtotal			334	258	305	92	131	119	1239
De otras organizaciones (financiadas por EMBRAPA)	Brasil	maestría	32	23	56	35	78	53	277
	Brasil	doctorado	3	1	—	—	2	1	7
	Extranjero	maestría	5	9	13	19	13	27	86
			48	41	83	82	102	89	445
Subtotal			88	74	142	116	102	127	509
Total			422	332	447	208	233	246	1748

El Cuadro 2 lo confirma. Allí se demuestra que el gasto en investigación crece más rápidamente que las inversiones en asistencia técnica aunque el gasto en esta última sea mayor. La proporción entre investigación agrícola y asistencia técnica aumentó de 0,56% a 0,78% en 1974-78 a nivel federal. Silva et al. (1980a,b.) estimaron que los gastos en investigación agrícola y asistencia técnica en Brasil en relación con el valor de la producción agrícola fueron del 0,70% para investigación y del 0,94% para asistencia técnica. Estos autores estimaron que en 1974 la proporción entre los gastos de investigación y el valor de la producción agrícola en Sao Paulo fue de 0,81% y en Brasil de 0,58%. Según Boyce y Evenson (1975) en países con un nivel de ingreso per cápita igual al de Sao Paulo, esta proporción fue de

1,83% mientras que en países con ingresos per cápita iguales a los del Brasil, esta proporción fue de 0,92%. Por tanto, los gastos en investigación agrícola han sido inferiores a lo que se esperaba, especialmente considerando los altos rendimientos que se obtienen de la investigación.

Criterios para la Asignación de Recursos

Hay dos formas de averiguar qué criterios se han seguido para la asignación de recursos: obteniendo información de los funcionarios que toman decisiones sobre los criterios a seguir, o examinando lo que ha sucedido en el pasado, es decir, los criterios adoptados anteriormente. Sin embargo, aunque es posible describir el proceso de toma de decisiones, no siempre se puede establecer con claridad qué criterios se han seguido para la toma de decisiones.

Proceso de Toma de Decisiones

El sistema de planificación de EMBRAPA consistía hasta 1979 en dos etapas. En la primera, los investigadores recibían información sobre las prioridades; en la segunda los investigadores presentaban las propuestas a la junta directiva para aprobación final. La característica principal de este sistema era que las decisiones a nivel administrativo prevalecían sobre las consideraciones provenientes de las unidades de investigación.

El nuevo sistema reemplaza este proceso lineal con un modelo circular de programación agrícola mediante el cual las decisiones se toman "in loco" como resultado de un consenso entre los participantes, eliminando así el poder de veto de la parte administrativa. En este nuevo sistema, los ejecutivos de EMBRAPA toman las decisiones relacionadas con la investigación agrícola, teniendo en cuenta las políticas del Ministerio de Agricultura, del PND, y del PBDCT y los resultados de los años anteriores. La junta decide sobre los programas, pero la decisión sobre los proyectos es tomada por los investigadores junto con los asesores técnicos y los agricultores.

Cuadro 6. Distribución de personal en EMBRAPA.
Fuente: DRH/EMBRAPA.

	Investi- gación	Apoyo a la investi- gación	Adminis- tración general	Total
Algodón	36	92	34	162
Arroz y fríjoles	55	112	42	209
Cría de ovejas	22	56	25	103
Ganado de carne	46	99	42	187
Leche	60	196	57	313
Suelos	68	49	43	160
Yuca y frutas	48	109	62	219
Maíz y sorgo	51	207	82	340
Recursos genéticos	21	22	21	64
Caucho	27	63	26	116
Soya	49	116	34	199
Cerdos y aves	32	52	21	105
Tecnología alimenticia y agrícola	28	33	30	91
Trigo	52	135	36	223
Total	595	1341	555	2491

Cuadro 7. Inversión pública en investigación agrícola en relación con el producto nacional bruto y el ingreso agrícola (cifras en millones de Cr\$).

	Investigación agrícola (IA)	PNB	IA/PNB %	Ingreso del sector agrícola (ISA) ^a	IA/ISA %
1974	382.2	713 336	0.05	65 657	0.58
1975	745.4	995 364	0.07	87 821	0.85
1976	1371.6	1 536 444	0.09	137 703	1.00
1977	2193.7	2 281 707	0.10	236 849	0.93
1978	3809.7	3 408 778	0.11	320 671	1.19

^a Igual valor al producto agrícola.

Las prioridades se establecen según los intereses nacionales. EMBRAPA concentra ahora sus actividades en: cultivos para la exportación, cultivos alimenticios, cultivos para energía, problemas relacionados con el uso más eficiente de insumos, y administración del agua. Al planificar, EMBRAPA tiene en cuenta las diferentes regiones no solo en relación con las prioridades nacionales sino también con las necesidades inmediatas de los agricultores.

EMBRAPA ha concentrado los recursos institucionales, humanos y materiales en los siguientes campos: (1) proyectos de investigación orientados a aumentar la productividad agrícola natural para responder a las necesidades alimenticias nacionales, satisfacer las necesidades del desarrollo industrial y aumentar las exportaciones, (2) investigaciones para desarrollar otros recursos poco conocidos pero de importancia potencial para el país, especialmente en las zonas tropicales húmedas, semiáridas y "cerradas", (3) investigación para aumentar los recursos humanos y otros insumos que contribuyan a una mejor distribución del ingreso, y (4) la investigación

orientada a reducir la dependencia de Brasil de las importaciones de combustibles extranjeros.

Análisis

Ha habido varios intentos por analizar los criterios para la asignación de recursos a la investigación agrícola en el Brasil. Uno de ellos consiste en examinar el número de publicaciones y las materias que cubren.

El análisis preparado por Silva et al. (1979) mostró que la investigación sobre productos de exportación era más común que la investigación sobre productos de consumo doméstico. Si se compara el número de publicaciones sobre los principales productos de exportación (café, soya, caña de azúcar, algodón, cítricos y cacao) con aquellas sobre los seis cultivos alimenticios más importantes (arroz, trigo, frijón, papa, yuca y maíz) en el período 1927-77, se ve que los productos de exportación han recibido más del 60% para investigación (Cuadro 8).

La investigación agrícola se concentra en el sudeste del Brasil (aproximadamente 80% del total) y

Cuadro 8. Número de publicaciones en Brasil sobre investigación agrícola y tecnología de investigación agrícola en seis cultivos de exportación y de seis cultivos de alimentos entre 1927-77. Fuente: Silva et al. 1979.

	1927-29	1930-39	1940-49	1950-59	1960-69	1970-77	Total
<i>Cultivos de exportación</i>							
Café	23	38	71	132	163	457	844
Soya	1	5	4	12	25	189	236
Caña de azúcar	11	70	45	74	96	114	410
Algodón	12	50	38	48	115	63	326
Cítricos	2	35	64	40	60	60	261
Cacao	—	—	—	3	9	81	93
Subtotal	49	198	222	309	468	964	2210
Porcentaje	75.4	80.2	57.8	60.7	55.5	59.4	60.2
<i>Cultivos de productos alimenticios</i>							
Frijón	—	—	18	6	92	143	259
Arroz	1	4	18	59	89	132	303
Trigo	7	1	14	15	17	207	261
Papa	5	15	51	51	80	30	232
Yuca	2	5	28	16	15	20	86
Maíz	1	24	33	53	83	127	321
Subtotal	16	49	162	200	376	659	1462
Porcentaje	24.6	19.8	42.2	39.3	44.5	40.6	39.8
Total	65	247	384	509	844	1623	3672

dentro de esta región, en el Estado de Sao Paulo. La investigación agrícola en Sao Paulo representa el 63% del total para Brasil en el período 1927-77. Tan solo en la última década (que corresponde a la creación de EMBRAPA), la investigación agrícola en Brasil (excluyendo a Sao Paulo) ha alcanzado verdadera importancia. La investigación en Sao Paulo tradicionalmente se ha dedicado a los productos de exportación pero en las últimas dos décadas la investigación en cultivos alimenticios ha tomado mayor importancia. En las otras regiones estudiadas se observó que aunque en la primera década la investigación se centró en los productos domésticos, hubo después cambios importantes y durante 1970-77, la mayor parte de la investigación agrícola se orientó hacia los productos de exportación. En las instituciones oficiales prevaleció la investigación orientada a aumentar la productividad de la tierra.

Las presiones sociales y económicas han orientado la investigación agrícola en el Brasil. Las pautas establecidas para esta investigación parecen haber sido correctas. El Estado de Sao Paulo, que por largo tiempo mantuvo una economía acorde con los mercados extranjeros, se ocupó con la investigación sobre productos de exportación y no obstante cuando los otros estados cambiaron hacia un tipo de agricultura más comercial, allí también se siguió este camino. Por otro lado, cuando ocurrió una crisis en el abastecimiento doméstico, el sistema de investigación dio un mayor énfasis a los productos que eran importantes para el mercado nacional.

Consecuencias de los Criterios de Decisión

El análisis del sistema brasileño de investigación parece indicar que el método de asignación de los recursos ha sido inconsistente. Recientemente, EMBRAPA ha tratado de desarrollar un sistema para tomar decisiones pero el resultado de nuestras investigaciones demuestra que este modelo aún no funciona eficientemente. No por esto se puede decir que el sistema de investigación sea totalmente independiente de lo que ocurre en el sector agrícola. Por el contrario, hay muchos ejemplos de una rápida respuesta del sistema de investigación a la aparición de problemas agrícolas (la roya en el café, la "murcha" en el algodón, la "tristeza" en la naranja).

El análisis sugiere que los vínculos entre investigación y agricultura se establecen con más claridad en un determinado grupo de productos, especialmente en los de exportación y en las materias primas industriales. Los productos que son parte importante de la dieta del pueblo y que generalmente se consumen crudos o que necesitan mínimo procesamiento (arroz, frijol, yuca) han recibido poca atención. En otras palabras, la expectativa de futuras ganancias conduce a los grupos interesados en la industria y el

comercio exterior a presionar el sistema de investigación con relativo éxito (véase Pastore et al. 1976).

La restricción importante en este sistema son los productos alimenticios que tienen controles de mercado que hacen arriesgada la inversión en modernización (Melo 1978) y sobre los cuales los productores y consumidores tienen poco control. En otras palabras, el sistema de investigación presta menos atención a estos productos a pesar de que los beneficios podrían ser superiores dada su importancia en el consumo total del país, debido a la intervención del gobierno y las dificultades que enfrentan los productores para organizarse. En realidad, el sistema cooperativo se ha establecido solamente para los agricultores que trabajan con cultivos exportables como la soya y con productos alimenticios como las aves y las hortalizas que consume la población de mayores ingresos.

La experiencia brasileña indica las dificultades que encuentra un sistema de toma de decisiones cuando no se presta atención a los mecanismos de mercado como señales para la asignación de recursos, debido a la intervención de los organismos oficiales y a una política agrícola que trata de mantener bajos los precios de los productos alimenticios. También demuestra que es indispensable la organización de los productores para ser escuchados y que la exportación e industrialización favorezcan el establecimiento de estas organizaciones. La mayor dificultad es saber cómo se puede hacer oír la voz de los pequeños productores y de los consumidores urbanos.

Boyce, J.K. y Evenson, R.E. 1975. Agricultural research and extension systems. Departamento de Economía Agrícola, Universidad de Filipinas en Los Baños, Laguna, Filipinas.

Melo, F.B. Homem de. 1978. Agricultura Brasileira: incerteza e disponibilidade de tecnologia. Sao Paulo, Dep. de Economía y Adm., Universidad de Sao Paulo. Tesis de Libre Docencia, mimeo.

Pastore, Dias, G.L.S., y Castro, M.C. 1976. Condicionante da produtividade de pesquisa agricola no Brasil Estudos Economicos, 6(3), 147-181.

Silva, Gabriel S.P. da, Fonseca, M. Aparecida S. da, y Martin, Nelson B. 1979. Pesquisa e producao agricola no Brasil. Sao Paulo, Agricultura em Sao Paulo, Año XXVI, Tomo II, 175-253.

1980a. Os rumos da pesquisa agricola e o problema da producao de alimentos: algumas evidencias no caso de Sao Paulo. Revista de Economia Rural, 18(1), 37-59.

1980b. Investimento na geracao e difusao de tecnologia agricola no Brasil. Revista de Economia Rural, 18(2), 328-338.

Souza, I.S.F. de. 1980. Accumulation of capital and agricultural research technology: a Brazilian case study. Tesis de doctorado, Ohio State University.