

EVALUACION DEL EFECTO DE TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS SOBRE LA PRODUCCION Y DISTRIBUCION MUNDIAL DE ALIMENTOS (*)

Por
KIRIT PARIKH, GÜNTHER FISCHER, KLAUS FROHBERG y
JANOS HRABOVSKY (**)

EXISTEN multitud de pruebas de que los rendimientos de las inversiones en investigación agraria son altos, pero aun así los fondos para ésta están limitados y las decisiones sobre su asignación a las diversas tareas requieren criterios apropiados. En este trabajo, centramos nuestra atención sobre la asignación de recursos dentro del sistema de investigación de la agricultura internacional. Más concretamente, sobre la asignación de recursos según se ve influida por las consideraciones de las consecuencias de la investigación agraria sobre la producción, distribución y consumo nacional y mundial de alimentos.

Tres de los centros internacionales de investigación agraria concentran sus esfuerzos en los cultivos de cereales más importantes, a saber, el IRRI en el arroz, el CYMMIT en el trigo, el maíz y el sorgo y el ICRISAT en el mijo y el sorgo. Dadas las expectativas del resultado del trabajo de estos institutos, surgen varias cuestiones:

(*) Ponencia invitada en el XIX Congreso Internacional de Economistas Agrarios (Málaga, 1985). Los autores desean agradecer a M. van Oppen, del ICRISAT, sus estimulantes sugerencias para este trabajo.

(**) IIASA Schloss. Laxenburg (Austria).

— Revista de Estudios Agro-Sociales. Núm. 137 - Extra (septiembre 1986).

1. ¿Cómo predecimos en términos cuantitativos los esperados aumentos de rendimiento y de estabilidad del rendimiento y los costes correspondientes de la investigación y de la extensión?
2. ¿Qué tipo de efectos relativos a los aumentos esperados de productividad de los principales cultivos alimenticios deberían considerarse y cómo deberían evaluarse?
3. Si pudiéramos contestar a esas preguntas podríamos extraer conclusiones que sirvan como pauta en relación al montante global de los esfuerzos de investigación y respecto a la asignación de fondos para las diversas actividades de la investigación destinadas a aumentar los rendimientos de los diferentes cultivos.

En este trabajo nos concentraremos solamente en la segunda de las preguntas anteriores, a saber, la de evaluar el efecto de los cambios técnicos alternativos. Debido a limitaciones de espacio, no pretendemos realizar una evaluación completa de todos los aspectos de tal análisis, nuestro propósito es indicar la complejidad de dicho trabajo. Las cifras presentadas sólo se deberían considerar como ejemplos de cambios, no como datos exactos.

I. EL PROBLEMA DE LA EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS

Una nueva variedad que mejora el rendimiento de un cultivo desplaza la relación rendimiento-insumo de forma que la nueva variedad presente rendimientos más altos a niveles de insumos económicamente significativos. En realidad, muchas de las variedades de alto rendimiento de los diferentes cultivos de la India parecen ser dominantes en el sentido de que daban rendimientos más altos que las variedades tradicionales con niveles más bajos de fertilizantes (véase Parikh, 1978).

Una vez está disponible esa variedad, su efecto dependerá de la extensión de su adopción y del nivel de insumos que se apliquen. Estos, a su vez, dependen de cómo la rentabilidad del cultivo cambia en relación con sus cultivos competidores. El cambio de la rentabilidad relativa depende de diversos factores, tales como el aumento del rendimiento y los cambios de los costes relativos,

así como de las políticas que afectan a la remuneración que reciben los agricultores y a los precios pagados por los consumidores.

Especialmente, cuando la mejora del rendimiento es substancial y el progreso técnico se aplica en un área extensa, se podría esperar que los precios de los productores se reduzcan, dependiendo de la demanda de los consumidores y de la política del gobierno. De ahí se podrían obtener resultados falsos al evaluar los efectos del progreso técnico si no se tienen en cuenta la parte de beneficios que se va a volver a emplear en la producción.

Además, si el país es grande o si muchos países pueden adoptar las mejoras de la variedad y no existen barreras para dificultar la transmisión de los precios, los cambios de los volúmenes y precios de los intercambios internacionales afectarán también a los precios nacionales. Por consiguiente, es preciso tener en cuenta también los efectos que el mercado mundial tiene sobre el proceso productivo.

Resumiendo, defendemos un enfoque que, a la vez, determine la oferta, la demanda y los precios de mercado, tanto en el ámbito nacional como en el internacional; es decir, es necesario un enfoque general de equilibrio.

El sistema de modelos enlazados de política agraria nacional —denominado Sistema Enlazado Básico (BLS)— del Programa de Alimentación y Agricultura (FAP) del Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados (IIASA), es un instrumento que puede utilizarse para la determinación de los efectos y, en cierto modo, explica los diversos efectos de los beneficios sobre el proceso productivo antes descritos (1). El BLS enlaza cada uno de los modelos de 20 países o regiones con la política agrícola común que, juntos, constituyen más del 80% del mundo (en términos de población, terreno cultivado, producción agrícola, etc.), y otros 14 modelos agregados para cubrir los restantes países del mundo a través del flujo comercial, de ayudas y capitales. Los modelos nacionales son del tipo de equilibrio general y sus parámetros principalmente se valoran en el aspecto económico. Este sistema de modelos compensa las ofertas y demandas de nueve productos agrícolas y un producto no agrícola de todos los países a precios de equilibrio, tanto a nivel de país como a nivel mundial. Los detalles de ciertos modelos de países, como, por ejem-

(1) En Parikh y Rabar (1981), se descubren los objetivos, el enfoque y el ámbito del FAP. En Keyzer (1981), se presentan la metodología y los algoritmos. Fischer y Frohberg (1982), suministran la descripción tecnológica de muchos de los modelos del sistema.

plo, la India, permiten hallar el origen de los efectos de los aumentos de productividad en los resultantes niveles de producción del país con su efecto sobre la distribución de alimentos entre los diferentes grupos de rentas. Hemos utilizado el BLS para evaluar las consecuencias de los diferentes «scenarios» (2) de progreso técnico. Dichos «scenarios» se describen en la próxima sección y los resultados en otra siguiente.

II. «SCENARIOS» ALTERNATIVOS DE PROGRESO TECNICO

Para analizar las consecuencias de la investigación extendida de forma efectiva que impulsa las funciones de rendimiento del trigo, el arroz y los cereales secundarios de los países menos desarrollados, con excepción de China, más allá de la tendencia histórica, generamos «scenarios» alternativos que han de compararse con los «scenarios» de referencia en los que el progreso técnico, que mejora los rendimientos de los países menos desarrollados, excepto China, sigue la secuencia histórica. En todos los «scenarios» el progreso técnico de los países desarrollados se supone que sigue las tendencias pasadas.

La especificación de los «scenarios» es la siguiente:

1) «Scenario» M_1 :

Progreso técnico en lo relativo al rendimiento del trigo.

2) «Scenario» M_2 :

Progreso técnico en lo relativo al rendimiento del arroz.

3) «Scenario» M_3 :

Progreso técnico en lo relativo al rendimiento de los cereales secundarios, incluidos el mijo perlado y el sorgo.

Se postula que en cada uno de estos «scenarios» el progreso técnico que mejora el rendimiento y que desplaza la respuesta de los insumos hacia fuera de un modo sin paralelo, está en un 25% por encima de la su tendencia histórica para los cultivos seleccionados, y para todos los demás cultivos el progreso técnico se mantiene en las tendencias históricas.

(2) «Scenario» = secuencia hipotética de acontecimientos. (Nota del T.)

El progreso técnico adicional del 25% se introduce gradualmente a razón de un 2,5% cada año, desde 1981 hasta 1990, para todos los países en vías de desarrollo en los que el cultivo es importante.

III. EL EFECTO MUNDIAL SOBRE LA PRODUCCION Y LOS PRECIOS

En el cuadro 1 se indican los cambios de producción en diferentes países con arreglo a «scenarios» alternativos. Lo que interesa ver aquí es que aunque el progreso técnico mejora la respuesta del rendimiento físico a los insumos en un 25% (es decir, genera un rendimiento un 25% superior para el mismo nivel de insumos), debido a que parte del rendimiento económico vuelve a utilizarse en el proceso productivo, los rendimientos cambian de forma substancial entre los países menos desarrollados. Además, el progreso técnico en estos países afecta también a las estructuras de producción de los países desarrollados y los cambios tampoco carecen de importancia.

Cuadro n.º 1

EFECTO DE UNA ADICION DE UN 25% AL PROGRESO TECNICO QUE MEJORA EL RENDIMIENTO SOBRE LA PRODUCCION EN EL AÑO 2000 (LOS CAMBIOS DEL MODELO DE REFERENCIA EXPRESADOS EN PORCENTAJES)

País	Trigo M_1	Arroz M_2	Cereales menores M_3
Argentina	30	26	29
Australia	-10	-37	-12
Austria	-1	No significativo	-2
Brasil	32	14	30
Canadá	-14	No significativo	-11
Egipto	55	-3	39
India	21	24	9
Indonesia	No significativo	43	32
Japón	-3	-10	-4
Kenia	57	-9	43
Méjico	27	3	39
Nueva Zelanda	-4	No significativo	-9
Nigeria	36	27	16
Pakistán	11	6	21
Tailandia	No significativo	3	45
Turquía	35	2	27
EE.UU.	-3	-9	-4
Comunidad Europea	-13	-8	-10

El efecto directo del progreso técnico sobre la producción produce un rendimiento mayor con el mismo nivel de insumos que aumenta el rendimiento como con la antigua variedad mediante un ajuste del nivel de empleo de los insumos. Aunque el producto marginal físico es aún más alto en el antiguo nivel de insumos, es probable que a causa de un aumento de la razón entre los precios de los insumos de la producción, el empleo del nuevo nivel óptimo de insumos esté a un producto marginal físico más alto que con la antigua variedad. El cambio del precio de la producción es el resultado de un aumento de ésta que no se ve totalmente compensado por un aumento de la demanda.

En el cuadro 2 se puede ver el efecto del precio en el mercado mundial. Los progresos técnicos mencionados en relación a los países en vías de desarrollo tienen efectos muy diferentes sobre los precios en los mercados internacionales de los tres cereales seleccionados, ya que, principalmente, dependen de la proporción de la producción total internacional que corresponde a dichos países, de la elasticidad de la demanda de dichos productos en relación a la renta y al precio, así como de su participación en el volumen de intercambio en relación a la producción total, a nivel internacional. Cabe esperar que cuanto más alta sea la participación de los países en vías de desarrollo en la producción, más

Cuadro n.º 2

REACCIONES DE LOS PRECIOS AL PROGRESO TECNICO EN EL MERCADO MUNDIAL Y ALGUNOS FACTORES ACLARATORIOS COMPARANDO LAS SECUENCIAS DE ACONTECIMIENTOS M_1 , M_2 Y M_3 CON EL MODELO DE REFERENCIA

Producto y secuencia de acontecimientos («scenario»)	Cambio del porcentaje para el año 2000 en los precios del mercado mundial (1)			Participación de los países en vías de desarrollo en la producción mundial (2)		Participación de las exportaciones netas mundiales en la producción mundial (2)	
	Trigo	Arroz	Cereales secundarios	1980	2000	1980	2000
Trigo, M_1	-7,5	-0,2	-1,5	22,0	33,0	19,5	22,3
Arroz, M_2	-0,5	-46,6	-0,5	58,0	70,0	3,2	8,6
Cereales secundarios, M_3	-5,4	-0,9	-8,1	20,0	23,0	9,6	14,5

(1) Contrastamos precios que están normalizados mediante la utilización de precios de productos no agrícolas con aquéllos que corresponden al periodo de referencia.

(2) Excluida China.

acusada será la reacción de los precios y cuanto más alta sea la participación del volumen de intercambios en la producción mundial, menor será la reacción de los precios. Así, pues, la reacción menor de los precios (7% en relación al modelo de referencia para el año 2000) corresponde al trigo, que tiene una participación relativamente baja (22%) de su producción en vías de desarrollo (con exclusión de China), y a su vez tiene una participación media en la producción mundial que forma parte de los intercambios comerciales. Los cereales secundarios muestran una reacción intermedia mientras que el arroz presenta la más alta, ya que el 58% del mismo se cultiva en países en vías de desarrollo (con exclusión de China), y que en 1980 sólo el 3,2% de su producción mundial formó parte de los intercambios comerciales. Al mismo tiempo existen diferencias importantes en el grado de protección concedido a los diferentes cereales en diversos países. De esta forma, los efectos reales de los precios sobre la producción dependen de la protección que se conceda a los precios nacionales, así como de su ulterior efecto sobre la respuesta al progreso técnico.

También es interesante ver el efecto sobre otros cereales. El cuadro 3 muestra dicho efecto sobre la producción en la India para los tres escenarios. A fin de ahorrar espacio sólo examinamos el resultado de M_1 . El progreso técnico que aumenta el rendimiento del trigo no solamente incrementa la producción de este cereal sino que también ejerce efectos indirectos sobre la producción de arroz y de cereales secundarios.

Debido a los cambios de los precios relativos, ha aumentado la superficie de terreno destinada al cultivo del arroz y de los cereales secundarios, de ahí que haya aumentado su producción. Además, ha de tenerse en cuenta que al haberse logrado mayores

Cuadro n.º 3

EFFECTOS DEL PROGRESO TECNICO SOBRE LA PRODUCCION EN LA INDIA
EN EL AÑO 2000. CAMBIO DEL PORCENTAJE DEL MODELO DE «SCENARIO»
COMPARADO CON EL MODELO DE REFERENCIA

«Scenario»	Trigo	Arroz	Cereales secundarios
M_1	+ 21,4	+ 0,6	- 0,3
M_2	+ 0,7	+ 23,7	- 0,2
M_3	0,0	- 0,4	+ 8,7

ingresos, parte de éstos se han destinado a la inversión en riego y los mayores beneficiarios de dicha inversión han sido el arroz y el trigo. También ha de tomarse en consideración el hecho de que la renta adicional procedente de la producción de trigo, unido al efecto de la renta de los menores precios del trigo, también ha impulsado la demanda de arroz y de cereales secundarios. Esto subraya la importancia que tiene, al evaluar los efectos del progreso técnico, el considerar el papel que desempeña la inversión de parte de los beneficios obtenidos en el proceso de producción.

Como se puede observar en el cuadro 4 para el caso de Pakistán y Turquía, la ventaja comparativa de productos competidores varía de forma diferente en el tiempo y entre los distintos países. Si suponemos que no se incluye el progreso técnico mecánico cuando se introduce el progreso técnico biológico, podemos contrastar el ingreso neto por hectárea o por animal cuando se trate de evaluar el cambio de la ventaja comparativa. Los cambios de la renta neta son debidos, en gran medida, a los cambios de los precios. Pero no hemos de olvidar que las diferencias de rendimientos (debidas a la aplicación de fertilizantes modificados) y/o los costes variables también desempeñan un papel importante. La diferencia más sorprendente aparece en el cambio de la renta neta relativa al trigo. En Turquía, el trigo se beneficia de un aumento de la renta neta a lo largo del período completo, mientras que en el caso de Paquistán sólo crece durante el primer año y en el año 2000 su valor es inferior en un 6% al correspondiente en el

Cuadro n.º 4

EFFECTOS DEL PROGRESO TECNICO RELATIVO A LA PRODUCCION DE TRIGO SOBRE LA RENTA NETA. CAMBIO DEL PORCENTAJE DE LOS RESULTADOS DEL «SCENARIO» M_1 COMPARADO CON EL MODELO DE REFERENCIA DURANTE LOS AÑOS QUE SE INDICAN

	Paquistán		Turquía	
	1990	2000	1990	2000
Trigo	14	-6	7	8
Arroz	2	-2	-0	-0
Cereales secundarios	-2	-6	-4	-4
Vacunos y ovinos	2	1	2	2
Productos lácteos	1	-0	1	1
Otros animales	2	3	1	2
Agricultura no relacionada con la alimentación	-0	-0	-0	1

modelo de referencia. En primer lugar, esto es resultado de una reducción del precio del producto en el año 2000. Debido a su política de precios orientada y autosuficiente, el Paquistán reduce el precio del trigo de los productores en más de un 20% (3). Esto también conduce a una reducción de la aplicación de fertilizantes y a un nivel de rendimiento que sólo aumenta en un 18% en el año 2000.

Se puede aplicar un razonamiento análogo a Egipto y a Kenia en el «escenario» M_2 . En el año 2000 en estos dos países la producción de arroz será más baja que en el modelo de referencia (véase el cuadro 1), no obstante el aumento del progreso técnico en lo relativo a la producción de arroz. La explicación de este fenómeno nos viene dada por el hecho de que la tendencia hacia la autosuficiencia reduce de forma drástica el precio del productor y la producción de arroz sufre una desventaja comparativa.

Una vez más se ha de advertir que una evaluación parcial y estática del efecto producido por el progreso técnico puede conducir a errores.

IV. EFECTOS SOBRE EL CONSUMO

Después de un período de gestación, las inversiones en fitotecnología conducen a una mejora de los rendimientos de las variedades que presentan una utilización más eficiente de sus insumos. Esto se traduce en una producción mayor, y de ahí en una renta superior, así como en un cambio de los precios relativos. Los beneficios de dicha inversión van apareciendo a lo largo de un período de tiempo (prolongado). Por lo tanto, para poder contrastar las diferentes estrategias de inversión deberíamos convertir dicha corriente de beneficios en un simple número, es decir, convertirla, mediante una tasa de descuento, en su valor actual. Sin embargo, no nos embarcamos en tal empresa porque, principalmente, estamos interesados en un debate sobre los diversos aspectos que se han de considerar en el momento de evaluar las inversiones en una nueva tecnología que goza de un alto grado de transferencia. No obstante, en el cuadro 5 se presenta, para diversos países,

(3) Las funciones de transmisión de precios son las empleadas en estos modelos de «escenario» cuando no ha habido modificaciones contrastadas con la empleada en el modelo de referencia. Sin lugar a dudas, cabría alegar que el Paquistán se podría encontrar en mejor situación económica si no redujera tanto el precio del trigo y exportara parte de su producción adicional de dicho producto.

y para los años 1990 y 2000, el cambio experimentado por un indicador de tales beneficios. Se sugiere que, a este fin, se emplee el cambio de la renta equivalente, ya que permite valorar las ganancias y las pérdidas de bienestar. Como se desprende del cuadro 5, la mayor parte de los países muestran ganancias de bienestar. Esto también es válido, en gran parte, para los países industrializados. La mayoría de éstos consiguen dicho aumento de bienestar mediante la reducción de los precios relativos de los productos agrícolas. La excepción son Australia y Canadá, ya que en ellos las pérdidas de rentas tienen un efecto mayor que los cambios de la estructura de los precios.

Cuadro n.º 5

EFFECTO DE LOS DIVERSOS «SCENARIOS» SOBRE LA RENTA EQUIVALENTE (*)
EN LOS AÑOS 1990 Y 2000. CAMBIOS EN PORCENTAJE RELATIVOS AL
MODELO DE REFERENCIA

	M_1		M_2		M_3	
	1990	2000	1990	2000	1990	2000
Argentina	0,1	0,2	-0,0	+0,0	0,3	0,4
Australia	-0,1	-0,1	-0,0	+0,0	-0,1	-0,1
Austria	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0	0,1
Brasil	0,1	-0,1	0,3	0,4	0,2	0,2
Canadá	-0,1	-0,1	-0,0	-0,0	-0,1	-0,1
Egipto	+0,0	0,1	-0,0	0,2	+0,0	-0,1
India	0,4	1,4	1,1	3,3	0,3	0,2
Indonesia	0,3	-0,1	-0,6	4,9	0,5	0,5
Japón	0,3	+0,0	0,3	0,4	0,1	0,2
Méjico	-0,1	0,1	0,1	0,1	-1,1	-3,5
Nigeria	0,1	+0,0	0,2	0,3	0,3	0,1
Paquistán	0,4	0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,3
Turquía	0,2	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1
C.E.E.	+0,0	+0,0	0,0	0,0	+0,0	+0,0

(*) Definidas como la renta necesaria para adquirir un conjunto de bienes de consumo a los precios de 1970, los cuales proporcionan la misma utilidad que la proporcionada por un conjunto de bienes de consumo a los precios actuales.

La población de países en vías de desarrollo también podría sufrir pérdidas de bienestar, como lo indican los resultados obtenidos por Brasil, Méjico y Paquistán. En dichos países, los aumentos de la renta están superados por el efectos negativo de los cambios de los precios relativos.

La renta equivalente mide las ganancias y pérdidas globales de bienestar, pero no tiene en cuenta otras circunstancias, por ejemplo, el consumo de calorías y la distribución de la renta. El hecho de que también es importante considerar estos aspectos se demuestra al examinar el caso de la India.

El efecto sobre el consumo de calorías en los distintos «scenarios» es algo difícil de comparar porque el aumento en un 50% de los rendimientos de los diferentes cultivos añade diferentes cantidades de cereales en un país. Por ejemplo, si el arroz constituye el 50% de la producción de cereales y los cereales secundarios solamente el 25%, el progreso técnico en lo relativo a la producción de arroz proporcionaría más alimento adicional. Se podría pensar en elaborar los «scenarios» de tal modo que diera un progreso técnico comparable en los cultivos alternativos. Esta comparabilidad sería distinto para diferentes fines. Por ejemplo, para el efecto de tipo alimenticio podríamos considerar el progreso técnico que da la misma cantidad de producción adicional de cereales en cultivos alternativos.

Sin embargo, el efecto sobre los grupos de consumidores con diferente renta dentro del mismo país no se puede predecir fácilmente, pues los diferentes cereales constituyen diferentes proporciones de las dietas de los distintos grupos de renta. En la mayor parte de los países en vías de desarrollo, los pobres consumen relativamente más cereales secundarios.

El modelo de la India distingue diferentes grupos de renta (cinco rurales y cinco urbanos). Los grupos se basan en los límites de gasto en que se incurre a los precios del año base, y la distribución de la población en diferentes clases de acuerdo con que el gasto cambia según el nivel de renta.

El cuadro 6 muestra el consumo de calorías per cápita en la India. En él se indican el promedio para la totalidad de la población, la ingestión por las clases rurales más pobres, así como el tamaño de la población que forma parte de dichas clases.

Como cabe esperar, el consumo medio más alto de calorías está en el progreso técnico con relación a la producción de arroz, ya que dicho producto es, con mucho, el cereal más importante de la India. El aumento de producción es más alto en el caso del trigo que en el de los cereales secundarios, también se pone de manifiesto en el consumo medio de calorías que es, para el año 2000, superior en M_1 a lo que es en M_2 .

Cuadro n.º 6

POBLACION Y CONSUMO DE CALORIAS PARA LOS DIVERSOS «SCENARIOS»
EN LA INDIA EN EL AÑO 2000

Modelo	Total		Clase rural más pobre Gastos < 216 rupias	
	Población (10 ⁶)	Kcal/persona/día	Población	Kcal/persona/día
Referencia	1.048,3	2.542	131,7	1.103
Trigo, M_1	»	2.608	127,9	1.123
Arroz, M_2	»	2.643	115,2	1.131
Cereales secundarios, M_3	»	2.560	129,7	1.133

Los resultados obtenidos en relación al consumo medio del conjunto de la población no pueden extrapolarse a la clase rural más pobre. Las diferencias del consumo de calorías por persona no son tan pronunciadas en este grupo de la población como en el conjunto de la población total. Pero un dato importante es que el aumento del consumo de calorías es el más alto para el grupo más pobre de la población en el «escenario» M_3 , mientras que manifiesta un aumento menor para la población media. No obstante, dado que el número de personas en la clase rural más pobre es diferente, no tiene sentido una simple comparación del promedio del consumo de calorías per cápita. Sin embargo, el hecho es que en el «escenario» del arroz la distribución del consumo de calorías entre los diferentes grupos de población es menos desigual que en los otros dos «escenarios» (no se entra en detalles por falta de espacio). Por consiguiente, el efecto distributivo del progreso técnico es diferente en los distintos cultivos.

V. COMENTARIOS FINALES

El progreso técnico en un país o en un cultivo influye en la producción de los otros. Además, la parte de los beneficios procedentes de la renta, la demanda y los precios, que se vuelven a emplear como insumos, son importantes para determinar los aumentos reales de producción que puedan derivarse. Los efectos distributivos también pueden ser distintos.

Dichas evaluaciones de los beneficios de los resultados de la investigación pueden ser valiosas para la determinación de una estrategia de investigación de cultivos internacionales. No hay duda de que también es preciso hacerse una idea de los costes y de la probabilidad del progreso técnico en cultivos alternativos y de los valores relacionados con cada uno de los objetivos de desarrollo en un entorno de política de objetivos múltiples.

BIBLIOGRAFIA

- FISCHER, G. y FROHBERG, K.: (1982). «The Basic Linked System of the Food and Agriculture Program at IIASA: An Overview of the Structure of the National Models». *Mathematical Modelling*, vol. 3; págs. 453-466.
- KEYZER, MICHEL: (1981). *The International Linkage of Open Exchange Economies*. Ph. D. Dissertation Free University Amsterdam, Holanda.
- PARIKH, K. S.: (1978). *HYV and Fertilizers: Synergy or Substitution*. Economic and Political Weekly. Bombay.
- PARIKH, K. S. y RABAR, FERENC: (1981). *Food for All in a Sustainable World: The IIASA Food and Agriculture Program*. SR-81-2. Laxenburg, Austria. The International Institute for Applied Systems Analysis.
-