DOCUMENTO DE TRABAJO
Working Document Series

ANALISIS SECTORIAL

Division de Analisis Sectorial
Oficina de Asuntos
Latinoamericanos
Agência para el
Desarrollo Internacional

Sector Analysis Division
Bureau for Latin America
Agency for International Development

SECTOR ANALYSIS

INTRODUCCION A LA SERIE DE DOCUMENTOS ANALITICOS DE TRABAJO

A cada esfuerzo analítico que involucre a varios investigadores en diferentes instituciones y distintas oficinas se le presentan problemas difíciles relacionados con el intercambio de ideas que surgen del análisis y de la copilación de datos. Se ha iniciado esta Serie de Documentos de Trabajo con el fin de intercambiar información oportunamente con colaboradores. En vez de esperar hasta que los análisis hayan llegado a la etapa de convertirse en estudios "preliminares" para circulación, hemos decidido distribuir, lo más pronto posible, a un número muy restricto de colaboradores, estos datos como posible elementos de futuros marcos analíticos y como resultados muy preliminares. Este sistema tiene la ventaja de permitir una revisión oportuna de los datos y un cambio de dirección, si fuera necesario, así como tambien un intercambio de ideas. La obvia desventaja en esta Serie de Documentos es que se circula material que no ha sido corregido ni aprobado. Por lo tanto, los lectores de estos Documentos deben tener en cuenta su carácter completamente provisional. Esperamos con interés los comentarios y las sugerencias que pudieran surgir de la circulacion y lectura de estos documentos.

Estos datos y estos análisis no han sido aprobados por la A.I.D. ni por cualquiera de sus oficinas, y no deben citarse sin permiso, por escrito, de los autores.

AGRICULTURA - COLOMBIA

DOCUMENTO ANALITICO DE TRABAJO # 8 A

EL CREDITO SUPERVISADO Y LOS EFECTOS QUE SURTE EN LAS UTILIDADES, LA PRODUCCION, EL USO DE FACTORES, EL CAMBIO TECNICO Y LA EFICIENCIA DE LA ASIGNACION DE RECURSOS PARA LA PRODUCCION DE MAIZ EN LA AGRICULTURA COLOMBIANA

Morris Whitaker* James Riordan**
Thomas Walker** con datos obtendios de 1.065 fincas y con la asistencia prestada por la División de Créditos INCORA

March 1973

PN-AAN-481/62 ISN-31617

* "Postdoctoral Fellow" del Departamento de Economía, Universidad del Estado de Utah, y Consultor de la División de Análisis Sectoriales, Oficina para la América Latina, US/AID.

** Economistas de la División de Desarrollo en el Exterior, Servicio de Investigaciones Económicas, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

INTRODUCTION TO THE ANALYTICAL WORKING DOCUMENT SERIES

Every analytical effort involving various investigators in different institutions and locations faces the difficult problem of interchange of analysis between collaborators. The Analytical Working Document Series was originated to help in reducing that communication gap. Rather than wait until the analysis has matured, we are circulating the "rough draft" stage. This approach has the advantage of allowing early review and redirection as well as cross-fertilization effects on other research efforts. The obvious disadvantage of the Analytical Working Document Series is that uncorrected and untested materials are circulated. Readers of these draft collections of Preliminary Analytical results should keep in mind their provisional character and use them in the spirit that they were issued. We look forward to the helpful comments which the circulation wasintended to elicit.

These data and analyses do not bear the approval (nor imply such) on the part of U. S. AID or any of its offices, and should not be quoted without the written permission of the originating office.

ÍNDICE

Página

LISTA DE TABLAS ii

RECONOCIMIENTO iii

INTRODUCCION 1

Antecedentes 1
Naturaleza del problema 5
Objetivos de la investigación 8

PROCEDIMIENTOS 9

Enfoque general 9
Hipótesis 10
Limitaciones 11

MODELOS DE PROGRAMACION LINEAL. 12

Modelo A (sin crédito de INCORA para capital de explotación) 12
Modelo B.1 (Situación actual con uso restringido de capital de explotación) 21
Modelo B.2 (Situación actual sin restricciones en cuanto al uso del capital de explotación 23

DATOS 24

RESULTADOS DEL ANALISIS 27

Efectos de los préstamos de INCORA sobre las utilidades, la producción, el uso de los factores y la tecnología 27

Precios de sombra 30
Efectos sobre las utilidades y la producción 31
Efectos sobre el uso de los factores. . . 34
Efectos producidos en la tecnología . . . 38

Eficacia de la asignación de recursos 41

Página

Programa de la situación actual con uso restringido de capital de explotación 41
Programa de la situación actual sin restricciones en el uso del capital de explotación 44
Uso ineficiente de recursos. 45

CONCLUSIONES Y CONSECUENCIAS PARA LA POLITICA. . . 50

Conclusiones 50

El aumento de las utilidades y de la producción se debe al crédito de INCORA 50
Asignación ineficiente de recursos 52
¿Denota la demanda excesiva una escasez de crédito cuando los precios de cuenta exceden el precio de INCORA? 53

Consecuencias para la política 55

El crédito supervisado y el desarrollo agropecuario 55
Asignación eficiente de recursos 57
Demanda excesiva y estrangulamiento de los créditos 57

Sugerencias para investigaciones ulteriores. . . 58

Estudiar a todos los prestatarios y cultivos . 58
Considerar los préstamos para capital fijo . . 59
Los costos sociales de los cultivos producidos con los préstamos de INCORA. 59

Otros efectos más generales de los préstamos de INCORA 60

BIBLIOGRAFIA CITADA. 61

APENDICE A: Distribución de las clases de tecnología por regiones 61

APENDICE B: Datos para los Modelos A y B, situación actual y resultados varios. 64

LISTA DE TABLAS

Tabla — Página

1. Características de producción para definir las clases de tecnología 20
2. Características que definen las 12 clases de tecnología . 21
3. Niveles actuales de uso de factores, utilidades y producción comparados con los resultados de resolver el Modelo A (sin INCORA) para los límites inferior y superior de capital de explotación 29
4. Precios de cuenta del capital de explotación. 30
5. Efectos producidos por los préstamos de INCORA en el uso de los factores, las utilidades y la producción o diferencia entre la situación actual y los resultados del Modelo A (sin INCORA) 33
6. Distribución de los factores que requieren capital de explotación en la situación actual en comparación con los resultados del Modelo A (sin INCORA) 35
7. Incremento porcentual en el uso de factores que requieren capital de explotación para las estimaciones liberal y moderada de los efectos de INCORA 36
8. Distribución porcentual de los préstamos de INCORA para capital de explotación entre factores que requieren capital de explotación para las estimaciones liberal y moderada . 37
9. Uso de factores, utilidades y producción en las nuevas tecnologías y participación en el total. 40
10. Cambios en el uso de factores, utilidades y producción en el nivel de tecnología 7. 41
11. Resultados de programar la situación actual con la restricción de que el capital de explotación sólo puede utilizarse para ciertos insumos (Modelo B.1) 43

Tabla

Página

12. Situación actual comparada con los resultados del Modelo B.1 (Capital de explotación restringido). 44

13. Resultados de programar la situación actual con capital de explotación no restringido (Modelo B.2) 46

14. La situación actual comparada con los resultados del Modelo B.2 (Capital de explotación no restringido) 46

15. Efectos producidos por la restricción para el uso del capital de explotación en las utilidades, la producción y el uso de factores 47

16. Régimen del uso de insumos específicos del crédito de INCORA, en comparación con la utilización del capital de explotación en la situación actual 48

A.1. Distribución de las fincas en la muestra por región y clase de tecnología. 63

B.1. Datos para los modelos de programación lineal A, B.1 y B.2 excluyendo las restricciones de capital de explotación para los modelos B.1 y B.2 65

B.2. Datos adicionales sobre las restricciones que son necesarios para resolver los Modelos B.1 y B.2. 66

B.3. Situación actual 67

B.4. Resultados de resolver el Modelo A con la restricción de límite superior del capital de explotación 68

INTRODUCCION

Antecedentes

Entre 1960 y 1969, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) y la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), proporcionaron cerca de mil millones de dólares para programas de crédito agrario. De esa cifra, la AID facilitó unos 221 millones de dólares. Este organismo ha canalizado, además, varios cientos de millones de dólares de fondos de contrapartida a instituciones de crédito agrario. La América Latina ha recibido la mayor parte de esta asistencia (90% de los préstamos y concesiones de la AID y 75% de los del BIRF). La mayoría de los préstamos concedidos a los países recipientes se han otorgado en condiciones altamente favorables.1/

1/ Vease Dale W. Adams, "Agricultural Credit in Latin America: A Critical Review of External Funding Policy", American Journal of Agricultural Economics, mayo de 1971, pags. 163-172.

La División de Análisis Sectorial de la AID, Oficina para la America Latina (LA/DR), en colaboración con el Ministerio de Agricultura de Colombia, ha venido realizando un análisis del sector agropecuario de Colombia como base para alcanzar un aprovechamiento más eficiente de los escasos recursos para el desarrollo. Una parte integral de dicho análisis se ocupa del papel que desempeñan los créditos supervisados en el proceso de desarrollo económico. Sin embargo, hasta la fecha la labor realizada no ha pasado de análisis de múltiples entradas de los efectos producidos por el programa de crédito supervisado de Colombia.

La presente investigación constituye un intento por proporcionar una evaluación más rigurosa y cuantificada del crédito supervisado en Colombia,

con base a modelos e hipótesis teóricos explícitos. La investigación se concentra en el efecto producido por un programa crediticio en el uso de factores, la producción, las utilidades y la tecnología de pequeños agricultores que cultivan un producto cereal importante: el maíz. Además, la investigación se ocupa también de la eficacia con que los prestatarios utilizan los recursos. En este trabajo no se ha tratado de evaluar los costos sociales del maíz producido con créditos supervisados, aun cuando se reconoce que su uso entraña una subvención.

El programa de créditos que vamos a estudiar es patrocinado por INCORA (Instituto Colombiano de Reforma Agraria). INCORA ofrece, además, programas de reforma agraria y títulos, colonización, cooperativas y desarrollo de infraestructura, que se integran a niveles de proyecto a fin de proporcionar una serie completa de medidas para el desarrollo. El programa de créditos y de asistencia técnica comenzó en 1964 con un préstamo de 10 millones de dólares otorgado por la AID; en 1966 se concedió un segundo préstamo por un monto de 8,5 millones de dólares. Se estima que, desde 1964, este programa ha beneficiado a unas 50.000 familias._2/

INCORA fue establecido en 1961 en virtud de la Ley 135. Su finalidad fundamental es la de administrar la legislación de reforma agraria contenida en la Ley 135. INCORA funciona bajo la dirección administrativa de un Director General nombrado por el presidente. Además de su rama administrativa, la oficina central de Bogotá cuenta con tres divisiones de programas. Estas son la División Jurídica

---

2/ La información contenida en el presente párrafo y párrafos siguientes se basa en el artículo "The INCORA Supervised Credit Program", de James Schwiden y Gerald Feaster, USAID - Spring Review - Ponencia sobre programas por países, Colombia, Borrador para circulación, 10 de octubre de 1972.

(distribución, redistribución y títulos de tierras), la División Técnica (proyectos de riego, desagüe, construcción de carreteras y puentes, desmonte, etc.) y la División de Desarrollo Rural (cooperativas, desarrollo comunitario, crédito supervisado y asistencia técnica y vivienda). Las divisiones de programas las administra un director auxiliado por el personal y técnicos adecuados.

Estos tres programas se ejecutan en el terreno a nivel de proyecto. Los proyectos los designan el administrador de INCORA y el Consejo Agrario Social. Cada proyecto tiene un administrador que ocupa un nivel igual al de los directores de los distintos programas, pero que se encarga de establecer la combinación de programas que se aplicará en el proyecto específico que él dirige. Este administrador responde directamente al Administrador General, al igual que lo hacen los Directores de Programas (de División).

Así pues, la dirección y administración de los programas se efectúan desde Bogotá, pero sobre ellos ejerce fuerte influencia el Director de Proyectos. Por ejemplo, en la División de Desarrollo Rural, hay un Subdirector de créditos. El personal encargado de créditos en el terreno se capacita en la oficina central y luego se asigna a los proyectos de conformidad con la combinación de programas que determine para un proyecto el Director de Proyectos.

La dirección que deban seguir los programas jurídicos y técnicos de un proyecto puede afectar también a la naturaleza de un programa de crédito supervisado. Por ejejmplo, si el programa técnico

debe facilitar sistemas primarios y secundarios de distribución para riego, el director de proyectos posiblemente requiera un programa de crédito complementario. Es probable que los préstamos se otorguen solamente para inversiones en sistemas de distribución en finca y en proyectos de simientes mejoradas-pesticidas-fertilizantes que produzcan grandes aumentos en el rendimiento de las cosechas cuando se utilicen conjuntamente con el riego. En tal caso, la dirección que debe seguir el programa de créditos en cada proyecto la determina el director de proyectos, aun cuando el programa se administre y dirija desde Bogotá. Además, en cada proyecto, el uso del crédito estará probablemente vinculado a una determinada serie de recursos.

Una vez que se haya determinado cuál será la combinación de programas, y se haya decidido qué dirección general deberá seguir el crédito supervisado, los préstamos se otorgan de la siguiente manera. Cada proyecto se divide en zonas para fines de desembolso de los préstamos a los agricultores. Cada zona es encabezada por un jefe de zona que supervisa a cuatro o cinco supervisores residentes o de campo. Es el supervisor quien se mantiene en contacto con las familias de las fincas. Los supervisores preparan los planes de las fincas en colaboración con las familias y el jefe de zona examina dichos planes.3/

Si se aprueba el préstamo, comienzan los desembolsos y, al propio tiempo, se inicia la supervisión ya que el supervisor visita la finca del prestatario para examinar los cultivos, las mejoras de capital y

---

3/ Los jefes de zona elaboran los costos promedio y los datos de rendimiento por zona o región y por cultivo, partiendo de los planes iniciales de las fincas. Estos promedios se utilizan para facilitar la preparación de los nuevos planes de las fincas.

el cumplimiento con el plan de crédito, así como para asesorar al prestatario respecto de las condiciones del mercado y fechas de rembolso. Se hace un promedio de tres a cinco visitas anuales a cada prestatario. Los resultados del primer plan de la finca son estudiados conjuntamente por el supervisor y el prestatario, y se utilizan como base para un segundo plan.

Naturaleza del Problema

El problema que se nos presenta puede dividirse en dos partes. La primera trata de la cuantificación de los efectos directos producidos por el préstamo de INCORA y por el programa de asistencia técnica en una muestra de pequeños prestatarios de fincas dedicadas a la producción de maíz en el programa de 1968-1969-1970. La segunda parte del problema consiste en medir la eficacia de la asignación de recursos a la producción de maíz entre los prestatarios de INCORA. El buen uso de los recursos para el desarrollo en Colombia exige esta evaluación del programa crediticio de INCORA. Aun cuando se han realizado algunos estudios generales[4/], éste es el primer intento conocido por concebir y utilizar una metodología rigurosa para dicho fin.

La primera parte del problema se concentra en los efectos producidos por el programa de créditos en la producción y las utilidades de los pequeños agricultores. Si se incrementa sustancialmente la disponibilidad de crédito para capital de explotación de los pequeños agricultores a una tasa de subvención, debiera experimentarse un incremento en la producción, en las utilidades y en el uso de factores de dichos productores. Por lo tanto, nuestra labor consiste en medir estos incrementos y el cambio experimentado en las técnicas de producción

4/ Vease Dale W. Adams, et al., "Supervised Credit in Colombia's Agrarian Reform: An Evaluative Study", Bogotá, Centro Interamericano de Reforma Agraria, 1966; y Schwiden y Feaster, "The INCORA Supervised Credit Program".

de maíz[5]/ a medida que se proporcionan créditos de INCORA y asistencia técnica a una muestra de prestatarios de INCORA de pequeñas fincas. La medición de tales cambios proporcionará la base para evaluar minuciosamente los efectos producidos por el programa crediticio de INCORA en los prestatarios dedicados a la producción de maíz.

La segunda parte del problema consiste en la evaluación de la eficacia con la que los prestatarios dedicados a la producción de maíz hacen uso de los factores. La organización y política prestataria de INCORA tienden a vincular el crédito al uso de factores específicos de producción. En condiciones ideales, los recursos se asignarían más eficientemente si no existieran dichas restricciones institucionales. Por lo tanto, se hará un esfuerzo por medir los efectos que dichas restricciones tienen sobre las utilidades, la producción y el uso de factores.

Estudios existentes de INCORA no han facilitado esta evaluación detallada por dos razones. En primer lugar, estos estudios son de carácter muy general y por medio de ellos se trata de evaluar cierto número de facetas del programa de INCORA. Además los estudios existentes comprenden una historia minuciosa de INCORA y una descripción de su organización funcional. Las conclusiones sobre los efectos son enjuiciamientos aproximados de valores, basados de ordinario en material de múltiples entradas, habiéndose hecho poco uso de modelos conceptuales explícitos y tampoco se ha tratado de aislar el efecto producido por el crédito supervisado propiamente dicho.

En segundo término, no se cuenta con datos confiables para realizar comparaciones de las

5/ El cereal más importante del país producido en pequeñas fincas.

situaciones antes y después del crédito. Los estudios se han basado en otra información más limitada o han supuesto, por ejemplo, que las diferencias entre los presupuestos del primero y quinto año de los prestatarios reflejaba adecuadamente los efectos del programa.

La falta de presupuestos agrícolas confiables previos a INCORA para la muestra de productores de maíz que utilizan créditos de INCORA es otra dimensión del problema en esta investigación. O bien deben producirse datos utilizables, o debe concebirse una metodología que permita cuantificar los datos existentes acerca de los efectos del programa crediticio sobre los pequeños agricultores. Puesto que es prácticamente imposible obtener datos previos a INCORA que sean precisos, parte del problema con que tropieza el investigador consiste en concebir una técnica conceptual que permita calcular los efectos del programa crediticio de INCORA sobre la producción y las utilidades de los pequeños agricultores, con base en los presupuestos agrícolas de la muestra de agricultores <u>después</u> de recibir créditos de INCORA.

La técnica fundamental consiste en utilizar la programación lineal para "simular" presupuestos para los pequeños agricultores a fin de caracterizar la producción sin los préstamos de INCORA o antes de que se recibieran los mismos.6/ La diferencia entre la situación actual y las situaciones simuladas previas a los créditos de INCORA puede interpretarse como el efecto producido por INCORA.

6/ Para simular estos presupuestos, el modelo utiliza los coeficientes de producción de agricultores después de entrar a participar en el programa. Estrictamente hablando, los presupuestos simulados no representan la forma en que los prestatarios productores de maíz de la muestra asignaron los recursos antes de beneficiarse de los programas de INCORA, sino cómo habrían asignado los recursos en 1968-1969-1970 si no se les hubiera facilitado el crédito de INCORA. Sin embargo, puesto que es más fácil

Este enfoque conceptual también se utiliza para tratar de medir la eficacia en el uso de los factores por la muestra de prestatarios. La programación lineal se utiliza para calcular el nivel de producción, las utilidades y el uso de recursos cuando los préstamos pueden aplicarse sin restricciones a la compra de los diversos recursos. Las diferencias entre la situación actual y la solución programada se interpretan entonces como medida de la forma en que podrían haberse asignado más eficientemente los recursos.

Objetivos de la investigación

Los objetivos de esta investigación son los siguientes:

1. Elaborar un modelo para caracterizar el nivel de uso de factores, las utilidades, la producción y la combinación de tecnología, para una muestra de agricultores de INCORA productores de maíz, en ausencia de créditos de INCORA:
2. Comparar los resultados del modelo bosquejado en el objetivo 1. hasta el presente (determinados por una encuesta de una muestra de fincas) para evaluar los efectos del crédito de INCORA y del programa de asistencia técnica sobre el uso de factores, las utilidades, la producción y la tecnología.
3. Elaborar un modelo para caracterizar el nivel de uso de factores, las utilidades y la producción, y la combinación de tecnología para la muestra de prestatarios de INCORA de productores de maíz, sin restricción sobre cómo utilizar el capital de explotación.

concebir estos presupuestos como presupuestos previos a INCORA, éste es el nombre que les hemos dado en las secciones siguientes de la presente ponencia. Al menos en un sentido, el uso de estos presupuestos simulados es preferible a la comparación estricta de "antes" y "después" de INCORA ya que los resultados de este último tipo de análisis podrían sufrir deformaciones debido a los caprichos de uno de los dos períodos de producción considerados.

4. Comparar los resultados del modelo bosquejado en el objetivo 3 con la situación actual para evaluar la eficacia de la asignación de recursos con INCORA, midiendo las diferencias en los niveles de utilidades, producción y uso de factores.
5. Analizar los resultados de ambos modelos y formular conclusiones y recomendaciones así como sugerencias para investigaciones ulteriores.

PROCEDIMIENTOS

Enfoque General

La primera parte del problema consiste en medir los efectos producidos por el crédito de INCORA para capital de explotación en una muestra de pequeños agricultores productores de maíz, utilizando los presupuestos de las fincas de dichos agricultores después de comenzar a recibir los créditos de INCORA. La técnica fundamental consiste en utilizar un modelo de programación lineal (denominado Modelo A) para determinar los niveles de producción de maíz, las utilidades, el uso de factores y la tecnología en ausencia de créditos de INCORA para capital de explotación. La diferencia entre la situación actual, tal como la revelan los datos, y la solución del programa, es el efecto producido por INCORA, con sujeción a las hipótesis que consideremos más adelante.

La segunda parte del problema consiste en medir la eficacia demostrada por los prestatarios productores de maíz en la asignación de recursos. La técnica fundamental consiste en utilizar la programación lineal para medir las utilidades, la producción y el uso de factores en ausencia de políticas restrictivas, y comparar esta solución con la situación actual.

Esto se hace en dos etapas. Primero, se

programa la situación actual suponiendo que el capital de explotación sólo puede utilizarse para la adquisición de los recursos específicos que revelan los datos. Este procedimiento se denomina Modelo B.1. La segunda etapa también comprende la programación de la situación actual, pero con libertad para asignar el capital de explotación entre los diversos recursos para obtener su utilización más eficiente. Este procedimiento se denomina Modelo B.2. La diferencia entre el Modelo B.2 y el Modelo B.1 se atribuye al hecho de que el capital de explotación se ha podido asignar conforme a criterios de eficiencia;es decir, mide el grado en que podría haberse mejorado la asignación de los recursos. Tanto en el Modelo A como en el B deben utilizarse los únicos datos disponibles, es decir, los coeficientes de producción de las fincas que describen las prácticas de producción de los agricultores de la muestra después de comenzar a participar en el programa crediticio de INCORA.

Hipótesis

La propuesta de medir los efectos que producen los préstamos de INCORA en las utilidades, el uso de factores, etc., en comparación con la situación actual, y los resultados de la solución de programación lineal que caracterizan el pasado(Modelo A), puede presentar un problema. La producción, tal como se mide en la solución de programación lineal, es óptima, es decir, se acerca al nivel máximo. Sin embargo, es probable que la producción real del pasado estuviera algo por debajo de este nivel máximo. Si fuera así, al compararse los resultados del Modelo A con la situación actual, se podrían subestimar los efectos de INCORA.

Dado este criterio, parecería ser más razonable el comparar los resultados del Modelo A con la solución del programa de la situación actual con un uso restringido del capital de explotación (Modelo B.1), puesto que ambos representan una producción óptima. Sin embargo, si los resultados del Modelo B.1 no difieren mucho de la situación actual, entonces en la práctica no importaría el que se comparara el Modelo A con la situación actual, o con el Modelo B.1. Para prever los resultados de la comparación del Modelo B.1 con la situación actual, no existe mucha diferencia. Por consiguiente, todas las comparaciones para medir los efectos del crédito de INCORA sobre las utilidades, etc., son entre los resultados del Modelo A y la situación actual.

Es así que nuestra comparación descansa en la hipótesis (empíricamente justificada) de que los recursos se asignan óptimamente en la situación actual.7/

Limitaciones

El presente estudio se concentra muy estrechamente en una muestra de prestatarios de INCORA dedicados a la producción de maíz y que participaron en el programa en 1968-1969-1970. No se consideraron otros cultivos o prestatarios. La investigación sólo se ocupa de medir en la muestra limitada: a) los cambios experimentados en las utilidades, producción uso de factores y tecnología por razón de la infusión de los créditos de INCORA, y b) los cambios en las utilidades, producción, uso de factores y tecnologías que probablemente hubieran ocurrido si los recursos se hubieran asignado en forma más adecuada.

7/ Por cierto que la comparación de la situación actual con el Modelo B.1 respalda la hipótesis de Schultz, relativa a la eficacia del uso de recursos en la agricultura tradicional, contenida en Theodore W. Schultz, Transforming Traditional Agriculture, New Haven: Yale University Press, 1964.

Aun cuando la evaluación del costo social del maíz producido con los préstamos de INCORA, frente a otra producción de maíz, es ciertamente importante, no la consideramos aquí. Tampoco se considera la cuestión del efecto producido por los préstamos de INCORA en los no prestatarios, en otras instituciones crediticias, y los efectos de nexo a través del resto de la economía.

Finalmente, no se hace intento alguno por evaluar las debilidades estructurales e institucionales, excepto la tendencia de INCORA de condicionar el crédito al uso de factores específicos de producción.

MODELOS DE PROGRAMACION LINEAL

Modelo A (sin crédito de INCORA para capital de explotación)

El Modelo A se especifica a continuación:

$$\text{Max } \Pi = \sum_{j=1}^{12} c_j X_j \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1$$

Sujeto a:

$$\sum_{j=1}^{12} a_{1j} X_j \leq b_1 \text{ (capital de explotación)} \ldots\ldots\ldots \quad (2$$

$$\sum_{j=1}^{12} a_{2j} X_j \leq b_2 \text{ (mano de obra familiar)} \ldots\ldots\ldots \quad (3$$

$$\sum_{j=1}^{12} a_{3j} X_j \leq b_3 \text{ (tierra)} \ldots\ldots\ldots \quad (4$$

$$\text{y} \quad X_j,\ c_j,\ a_{ij} \text{ y } b_i \geq 0 \ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

en que: X_j = hectáreas de maíz producido en el nivel de tecnología j[8]

Π = utilidades o producción[9]

cj = utilidades o producción por hectárea de maíz producido en el nivel de tecnología j

[8] Las clases de tecnología se definen agrupando en clases a las fincas productoras de maíz según

[9] Cada uno de estos renglones se maximizará en problemas diferentes. Es decir, cambiamos la hipótesis de comportamiento de maximización de

a_{ij} = insumo i por hectárea de maíz producido en el nivel de tecnología j

b_i = cantidad total de insumo i disponible sin INCORA en que:

b_1 = capital de explotación

b_2 = mano de obra familiar, y

b_3 = tierra.

Aun cuando para resolver el Modelo A sólo se utilizan tres restricciones directamente, la restricción de capital de explotación consiste de una serie secundaria de restricciones de insumos específicos que requieren dicho capital, y esta serie secundaria constituye, de hehco, la base para el desarrollo de la restricción del capital de explotación. La

---

las prácticas de producción. Véase a continuación una explicación minuciosa de este proceso.

utilidades a maximización de la producción para ver si esto incide sobre los efectos del crédito de INCORA:

restricción de capital de explotación (2). que se expresa como:

$\sum_{j=1}^{12} a_{1j}'X_j \leq b_1'$, también puede definirse así:

$$\sum_{j=1}^{12} \sum_{h=1}^{11} a_{hj}X_j \leq \sum_{h=1}^{11} b_h \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6).$$

Es decir, el capital de explotación se emplea para comprar insumos específicos. Por consiguiente, partiendo de los presupuestos de las fincas, puede definirse una serie secundaria de restricciones para los insumos h=11 que requieren capital de explotación de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} &a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \ldots\ldots + a_{1,12}X_{12} \leq b_1 \\ &a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \ldots\ldots + a_{2,12}X_{12} \leq b_2 \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad \ldots(7), \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ &a_{11,1}X_1 + a_{11,2}X_2 + \ldots + a_{11,12}X_{12} \leq b_{11} \end{aligned}$$

en que los X_j se definen igual que antes, a_{hj} es el insumo h por hectárea de maíz producido en el nivel de tecnología j, en el que el insumo h es un insumo específico que requiere capital de explotación, y los b_h son las cantidades de capital de explotación de que se dispone sin el crédito de INCORA para comprar cada insumo. Por ejemplo, si h=1 representa los fertilizantes, entonces a_{11} es la cantidad de fertilizantes requerida por hectárea de maíz producido en el nivel de tecnología 1, etc., y b_1 es el total de capital de explotación disponible para la adquisición de fertilizantes.

Sin embargo, esta serie no debiera utilizarse para resolver el Modelo A ya que antes de INCORA no se supeditaba el capital de explotación a la adquisición de fertilizantes ni de ningún otro insumo. Por consiguiente, esta serie de ecuaciones debe reducirse a una sola para el capital de explotación, a saber:

$$(a_{11} + a_{21} + \ldots + a_{11,1})X_1 + (a_{12} + a_{22} + \ldots + a_{11,2})X_2 + \ldots + (a_{1,12} + a_{2,12} + \ldots + a_{11,12})X_{12} \leq (b_1 + b_2 + \ldots + b_{11}) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (8),$$

ó:

$$a_{11}'X_1 + a_{12}'X_2 + \ldots + a_{1,12}'X_{12} \leq b_1' \quad \ldots\ldots\ldots (9)$$

en que: $a_{11}' = (a_{11} + a_{21} + \ldots + a_{11,1})$; etc.

La ecuación (9) es la restricción (2) sobre el capital de explotación, tal como existía antes de INCORA. En este caso, los agricultores tienen libertad para distribuir el capital entre los recursos que deseen. Una vez resuelto el programa, los coeficientes de la serie secundaria (7) se utilizan para determinar, para la muestra de productores de maíz, las cantidades de diversos recursos (que requieren capital de explotación) utilizados sin INCORA:

Una hipótesis crítica del Modelo A entraña la definición de las restricciones sobre el capital de explotación (b_h) en la serie secundaria (7). Los presupuestos de las fincas dan la cantidad total empleada en cada uno de los 11 insumos que requieren capital de explotación y la cantidad que provino de los préstamos de INCORA. Se presume que la diferencia es la cantidad de capital de explotación disponible sin INCORA. Dichas diferencias se calculan y suman en todas las fincas para cada insumo utilizado en ellas, y luego en función de las distintas clases de tecnologías para definir el vector b_h. Se supone que la suma de $b_h = b_1'$ es el total del capital de explotación de que se dispone para la producción de maíz sin los préstamos de INCORA.

Sin embargo, es posible que la cantidad real de capital de explotación se haya subestimado con este cálculo y que arroje una restricción de límite inferior sobre el capital de explotación. Si bien la diferencia entre los préstamos de INCORA y los gastos totales puede reflejar con precisión el suministro por parte de los agricultores de su propio capital de explotación antes de INCORA, es probable que los agricultores también tuvieran acceso a otras fuentes de crédito, aun cuando fuere en cantidades inferiores a las de INCORA. En el grado en que esto sea así, las utilidades y la producción que utilicen b_1' como restricción sobre el capital de explotación se habrán subestimado y se habrá exagerado la diferencia entre la situación actual y los resultados del Modelo A.10/

Por consigueinte, elaboramos una restricción más liberal para el capital de explotación de acuerdo con el criterio siguiente: Se supone que

---

10/ Es decir, tienden a exagerarse los efectos de los préstamos de INCORA.

cada familia de la muestra tenía, además de su propio capital de explotación, un crédito de subsistencia de 2.000 pesos de la Caja Agraria.11/ Este crédito se asigna a la producción de maíz en proporción con la tierra dedicada al cultivo de dicho cereal, respecto del cultivo total y la tierra dedicada a pastos (17,47%) en la muestra, o sea una cifra de 349,55 pesos. Cuando la multiplicamos por el número de fincas en la muestra, obtenemos la cantidad que debe añadirse a la restricción de límite inferior b_1'.

Esta restricción de límite superior del capital de explotación se designa b_1''.12/

Esta restricción (b_1'') nos lleva a niveles relativamente más elevados de utilidades y producción (que b_1'), y, por lo tanto, a estimaciones más cautelosas de los efectos producidos por INCORA en las utilidades y la producción.13/

Las restricciones sobre la mano de obra familiar (b_2) y la tierra (b_3) se definen como la cantidad total de mano de obra familiar (tierra) que, según se declaró, se dedica a la producción del maíz. El criterio para utilizar estas restricciones es el siguiente:

Mientras que la mano de obra (tierra) dedicada a otros cultivos podría haberse transferido al

---

11/ Su propio capital de explotación es el que se define más arriba; es decir, la diferencia entre el gasto total en insumos que requieren capital de explotación y el dinero proporcionado por los préstamos de INCORA para dicho capital. Además, todas las unidades monetarias en este informe se expresan en pesos a menos que se indique específicamente lo contrario.

12/ La cantidad que debe añadirse podría exagerarse por varias razones. Primero, el crédito de la Caja Agraria podría utilizarse para consumo. Segundo, no todas las fincas productoras de maíz recibirían dicho crédito. Al propio tiempo, pudiera subestimarse debido a que pueden existir otras fuentes de créditos además de los préstamos de subsistencia de la Caja Agraria. Es imposible ponderar la influencia de estos dos efectos.

13/ Una estimación de límite superior del capital de explotación nos lleva a estimaciones de límite inferior de los efectos producidos por INCORA en las utilidades, etc. Si los productores no maximizan las utilidades, entonces los diferenciales

maíz en condiciones favorables de precios, nosotros sólo nos ocupamos de las combinaciones de tecnologías productoras de maíz que maximizan las utilidades y la producción. No se consideran las interrelaciones con otros cultivos.** Por lo tanto, una de las hipótesis del modelo es la de que la cantidad de mano de obra familiar (tierra) actualmente utilizada en la producción del maíz es la cantidad disponible sin el crédito de INCORA. El modelo también supone que toda la tierra y la mano de obra familiar puede utilizarse en cualquiera de las clases de tecnología.

Otra hipótesis del modelo es la de que los a_{ij} y a_{jh} son los mismos para una clase de tecnología antes y después de utilizarse extensamente en dicha clase.el crédito de INCORA para capital de explotación. Es decir, se supone que los coeficientes técnicos no son influenciados por la tendencia de INCORA de vincular los préstamos a la compra de

---

entre las situaciones reales y simuladas serían aún mayores. Además, si se exagera el total del capital de explotación, entonces el diferencial también sería mayor. Sin embargo, si se subvalora el total del capital de explotación, el diferencial sería menor. Así pues, sólo en el grado en que predomine este último efecto, no constituirían un límite inferior las estimaciones de los efectos de INCORA conforme a nuestras restricciones de límite superior

** Además, se cree que es bastante improbable que, en particular, el promedio de la cantidad de tierra dedicada a la producción de maíz por los agricultores en cuestión antes de INCORA, hubiera diferido considerablemente del régimen experimentado con INCORA.

sobre el capital de explotación.

Para sugerir estimaciones de límite superior de los efectos de INCORA es menester presumir maximización de utilidades. (Si los agricultores no maximizaran las utilidades, éstas serían aún menores que nuestros resultados simulados, lo que produciría diferenciales aún mayores que los estimados). No es probable que los agricultores tuvieran menos recursos de capital de explotación que los de nuestras estimaciones de límite inferior del capital de explotación. Si tuvieran más, los niveles de utilidades aumentarían y los efectos de INCORA serían menores que los estimados por nosotros. En consecuencia, nuestra estimación más liberal de los efectos de INCORA es probablemente la estimación de límite superior, si los agricultores maximizan las utilidades.

ciertos insumos. Esto puede ser cierto para los coeficientes técnicos de la mano de obra familiar y la tierra. Sin embargo, pudiera ser que los presupuestos de las fincas para los productores de maíz de cada una de las clases de tecnología antes de INCORA hubiesen arrojado coeficientes técnicos menores para los insumos que requieren capital de explotación.

Esto es cierto en el grado en que los préstamos de INCORA se vinculen con la adquisición de insumos específicos. Puesto que los préstamos se subvencionan, también lo serán los factores que se vinculen con los préstamos, y los agricultores que emplean una clase de tecnología pueden utilizar más factores subvencionados que si no dispusieran de los préstamos de INCORA, en cuyo caso tendrían que soportar costos reales más elevados para dichos factores. Así pues, los coeficientes técnicos para los factores adquiridos con los préstamos de INCORA bien pueden ser mayores que antes del otorgamiento de dichos préstamos.

En tal medida, el uso de factores como lo determina la solución del programa lineal y la serie de a_{hj} tiende a ser exagerado y se subestiman los efectos de INCORA sobre el uso de los factores. El efecto producido en las utilidades y la producción no puede concebirse racionalmente con tanta facilidad ya que no hay forma alguna de valorar el efecto exagerado de a_{hj} sobre los rendimientos o utilidades.

El programa lineal se resuelve a partir de dos hipótesis de comportamiento. En la primera, se supone que el pequeño agricultor trata de maximizar utilidades. En este caso, las utilidades se definen como la diferencia entre los pagos realizados a todos

los factores variables de producción, incluida la mano de obra familiar y las utilidades brutas. Así pues, las utilidades son el rendimiento de todos los factores fijos y la tierra. Se supone que los agricultores actúan de acuerdo con esta medida de las utilidades ya que sus horizontes son limitados, es decir, mantendrán la producción en tanto exista rendimiento para el factor fijo. 14/

También resolvemos el programa suponiendo que los agricultores pequeños maximizan la producción. Dicho comportamiento puede ser característico de los agricultores que producen en condiciones de subsistencia. 15/

El modelo también supone que la producción de maíz puede realizarse de acuerdo con un número finito de tecnologías (12), pero en cada tecnología, la producción es lineal y proporcional. Es decir, en cada categoría de tecnología, un aumento de x% en cada insumo lleva a un aumento de x% en la producción. La sustitución de factores puede ocurrir en el modelo cuando se utilizan dos o más tecnologías para producir el producto.

Las clases de tecnologías se definen clasificando a los pequeños agricultores de la muestra en series secundarias, según las características de sus procesos de producción. Las principales características consideradas en la clasificación fueron el grado de utilización del capital en la preparación de la

---

14/ La tierra es probable que no entre en el cálculo ya que aparentemente la utilizan gratuitamente la mayoría de los agricultores. Tampoco es probable que entre en el cálculo la mano de obra familiar. Nosotros sin embargo, le atribuimos un costo ya que es un factor variable de producción.

15/ Si los agricultores no tienen recursos suficientes para alcanzar el punto de utilidades máximas, pueden maximizar la producción con sujeción a esta restricción. Según resulta, en este punto se maximizarán también las utilidades (o se minimizarán las pérdidas). Así pues, las soluciones a los dos programas pueden ser idénticas.

tierra, la cantidad de insumos adquiridos que se utilizaron y la densidad de mano de obra. Estas características se definen en la Tabla 1.

Tabla 1. Características de producción para definir las clases de tecnología

Grado de utilización del capital en la preparación de la tierra	Cantidad de insumos adquiridos[a]	Densidad de mano de obra
1.Mecanizada	1.Ningunos	1.Considerables = 1-9 días-hombre
2.Animal	2.Considerables = 1-100 pesos	2.Moderada = 10-29 días-hombre
3.Humana	3.Moderados = 101-300 pesos	3.Intensiva = 30-49 días-hombre
———	4.Intensivos = 301 o más pesos	4.Muy intensiva = 50 o más días-hombre

[a] Se refiere a fertilizantes, herbicidas y pesticidas, exclusivamente.

Las 12 clases de tecnología de la Tabla 2 se definieron tomando como base estas características. Adviértase que las clases de producción 3 x 4 x 4 = 48 de las fincas pueden definirse partiendo de la Tabla 1. Sin embargo, este grado de desagregación no fue viable debido a la escasez de observaciones en algunas subclases. Dichas subclases se agregaron de forma que, en algunos casos, la densidad de mano de obra no se consideró como factor para definir la clase de tecnología (por ejemplo, las tecnologías X_1 a X_5), o el grado de densidad de mano de obra o de insumos adquiridos se redujo de cuatro clases a dos (por ejemplo, tecnología X_4 y/o X_{10}).

Tabla 2. Características que definen las 12 clases de tecnología [a]

Nivel de tecnología	Grado de utilización del capital en la preparación de la tierra	Insumos adquiridos	Densidad de mano de obra	Número de observaciones
X_1	Mecanizada	Ningunos y considerables	Todos	57
X_2	Mecanizada	Moderados	Todos	93
X_3	Mecanizada	Intensivos	Todos	42
X_4	Animal	Ningunos y considerables	Todos	36
X_5	Animal	Moderados e intensivos	Todos	33
X_6	Humana	Ninguno	Considerable	164
X_7	Humana	Ninguno	Moderada	296
X_8	Humana	Ninguno	Intensiva	101
X_9	Humana	Ninguno	Muy intensiva	91
X_{10}	Humana	Considerables	Considerable y moderada	131
X_{11}	Humana	Considerables	Intensiva	124
X_{12}	Humana	Moderados e intensivos	todos	61
				1229

[a] Véase el apéndice A donde se presenta una breve exposición de cómo tienden a concentrarse en ciertas regiones las clases de tecnologías.

Modelo B.1 (situación actual con uso restringido de capital de explotación)

El Modelo B.1 se especifica de la siguiente manera:

$$\text{Max } \pi = \sum_{j=1}^{12} c_j X_j \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (10)$$

Sujeto a:

$$\sum_{j=1}^{12} a_{1j} X_j \leq b_1$$

$$\sum_{j=1}^{12} a_{2j} X_j \leq b_2$$

Factores que requieren capital de explotación

. . . . . .

. . . . . .

$$\sum_{j=1}^{12} a_{11j} X_j \leq b_{11} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (11)$$

$$\sum_{j=1}^{12} a_{12j} X_j \leq b_{12} \quad \text{Mano de obra familiar} \quad \ldots\ldots \quad (12)$$

$$\sum_{j=1}^{12} a_{13j} X_j \leq b_{12} \quad \text{Tierra} \quad \ldots\ldots \quad (13)$$

y X_j, c_j, a_{ij}, y $b_i \geq 0$ . . . . . (14)

En este modelo, π, c_j, a_{ij}, y X_j se definen tal como en el Modelo A y son idénticos a los de dicho modelo. La serie (11) es idéntica a la serie (7) pero se usa explícitamente en el Modelo B.1 en lugar de la restricción sobre el capital de explotación. La ecuación (12) es la misma que la (3); y la ecuación (13) la misma que la (4). Las restricciones (b_i, i=1,...,13), empero, son diferentes. Son los gastos totales para los recursos, incluidos los préstamos de INCORA. Este modelo supone explícitamente que si se utiliza la cantidad total disponible de capital de explotación $\sum_{i=1}^{11} b_i$ debe distribuirse entre los factores que requieren capital de explotación en las siguientes proporciones:

$$\frac{b_1}{\sum_{i=1}^{11} b_i} \; ; \; \frac{b_2}{\sum_{i=1}^{11} b_i} \; ; \text{ etc.}$$

El modelo se resuelve con sujeción a la hipótesis de maximización de utilidades. Finalmente, el modelo supone que la producción es lineal y que la sustitución proporcional ocurre solamente si se utilizan dos o más tecnologías.16/

La solución de este problema pudiera arrojar mayores utilidades, y producción, y un régimen distinto de utilización de factores, que la situación actual. Ello implicaría que, aun con sujeción a la restricción sobre la utilización del capital de explotación, y dadas otras restricciones relacionadas con el uso de los recursos, la reorganización de la producción entre técnicas diferentes podría incrementar las utilidades, etc.

16/ Otras hipótesis aplicables al Modelo A no lo son en el caso presente. Entre ellas se encuentra la hipótesis de la definición de b_i y b_h del Modelo A, y la de la igualdad de los a_{hj} y a_{ij} en el pasado y en el presente en dicho Modelo.

Sin embargo, el modelo presupone un perfecto conocimiento, una perfecta movilidad de factores y la homogeneidad de la tierra y de otros factores de producción. Las diferencias entre la situación actual y la solución del modelo pueden explicarse en términos de conocimientos imperfectos por parte de los agricultores, de la inmovilidad de los recursos y de factores heterogéneos de producción 17/ Así pues es probable que no se obtengan dichos incrementos.

Modelo B. 2 (situación actual sin restricciones en cuanto al uso del capital de explotación)

El Modelo B.2 se especifica de la misma forma que el Modelo B.1, con la excepción de que la serie (11) se resume en una sola restricción en cuanto al uso del capital de explotación.

Esto se hace de la misma forma que en el Modelo A, sumando las columnas de la serie (11) para cada j, de forma que:

$$(a_{11} + a_{21} + a_{31} + \ldots + a_{11,1})X_1 + (a_{12} + a_{22} + a_{32} + \ldots + a_{11,2})X_2 + \ldots + (a_{1,12} + a_{2,12} + a_{3,12} + \ldots + a_{11,12})X_{12} \leq b_1 + b_2 + b_3 + \ldots + b_{11} \quad (15)$$

ó $$a_{11}'X_1 + a_{12}'X_2 + \ldots + a_{1,12}'X_{12} \leq b_1' \quad (16)$$

en que $a_{11}' = (a_{11} + a_{21} + a_{31} + \ldots + a_{11,1})$; etc. para a_{12}', $a_{13}' \ldots a_{1,12}'$.

La restricción $b_1' = \sum_{i=1}^{11} b_i$, es la cantidad total de capital de explotación disponible, incluidos los préstamos de INCORA. Excepto en lo tocante al uso restringido del capital de explotación, el modelo es idéntico al B.1 y se calcula conforme a hipótesis y condiciones idénticas.

17/ Por ejemplo, es probable que la tierra no sea homogénea, según hemos supuesto. Es decir, parte de la tierra puede no ser utilizable con ciertas tecnologías. En el grado en que esto sea así, no podrá obtenerse el incremento que se infiere del modelo.

La solución del Modelo B.2 se compara con el Modelo B.1, y las diferencias se atribuyen a que se permite la libre asignación del capital de explotación conforme a criterios de eficiencia. Es decir, la diferencia entre la situación actual y el Modelo B.2, se compone de dos partes; la primera es la que se debe a permitir la reasignación de la producción entre tecnologías que imponen restricciones sobre el uso del capital de explotación en una forma determinada y la segunda, es la que se debe al uso no restringido del capital de explotación.

El Modelo B.1 mide solamente la primera parte, mientras que el B.2 mide a ambas. Por lo tanto, la diferencia entre estos dos modelos mide a la última. Esta diferencia puede interpretarse como pérdidas de utilidades y producción, y distorsiones en el uso de los recursos ocasionadas, quizás, por la política de INCORA de condicionar el capital al uso de recursos específicos, conclusión ésta cuya validez estudiaremos más detenidamente a continuación.

DATOS

Para calcular los coeficientes de insumos, los coeficientes de funciones de objetivos y las restricciones para los Modelos A y B, se utilizan los presupuestos de las fincas de los prestatarios de INCORA para cada clase de tecnología.18/ Todos los coeficientes de insumos y coeficientes de funciones de objetivos utilizados para resolver el Modelo A se utilizan también para resolver los Modelos B.1 y B.2. La única diferencia entre tales modelos es el alcance de las restricciones. Naturalmente, todos los datos representan promedios para la muestra de agricultores en cada clase de tecnología. Además, en todos los modelos los X_j se definen en términos de hectáreas de maíz.

18/ Los datos para cada clase de tecnología utilizados para resolver los Modelos A y B se incluyen en la Tabla B.1 del apéndice. Los demás datos sobre las restricciones que se necesitan para resolver los Modelos B.1 y B.2 se presentan en la Tabla B.2 del apéndice.

A título de ilustración, consideremos la clase de tecnología X_5 con 33 fincas (véase la Tabla B.1 del apéndice). Los a_{ij} para la mano de obra familiar y la tierra en la clase de tecnología 5 (a_{25} y a_{35}) son meramente la cantidad promedio pagada por concepto de mano de obra familiar (utilizada en la producción del maíz) al salario prevaleciente de 126,90 pesos por hectárea de maíz, y la cantidad de tierra dedicada a la producción de maíz por hectárea de tierra dedicada al maíz = 1, ya que los X_j se definen en hectáreas de maíz.

Los coeficientes técnicos de los recursos que requieren capital de explotación ($a_{h5} = a_{15}$ a $a_{11,5}$) se utilizan directamente en el Modelo B.1, o se utilizan para definir a_{15}', el coeficiente de capital de explotación para la clase de tecnología 5 en los Modelos A y B.2.[19/] En el Modelo B.2, por ejemplo (Tabla B.1 del apéndice), las primeras 11 filas son factores que requieren capital de explotación. La suma de las filas 1 a 11 para la columna 5 es a_{15}' = 1.003,98 pesos (coeficientes técnico para el capital de explotación). El coeficiente de utilidades promedio (c_5 = 940,21 pesos para la clase de tecnología 5) se calcula restando la suma de a_{15}' y a_{25} (mano de obra familiar) = 1.130,88 pesos (costo promedio de los factores variables por hectárea) del valor promedio de producción por

---

19/ Todos los datos utilizados provienen de los presupuestos de las fincas y no se han modificado excepto en lo relativo a las simientes. En este caso, algunos agricultores utilizaron simientes almacenadas en vez de comprarlas en el mercado y, por ello, fue necesario introducir un costo por concepto de simientes para tales agricultores, de conformidad con el uso promedio de simientes en cada clase de tecnología por parte de los agricultores que las compraron en el mercado.

hectárea = 2.071,09 pesos. Al maximizar la producción, éste último se convierte en coeficiente de función objetivo, c_5.

Finalmente, los presupuestos de las fincas dan tanto el valor total de los gastos como el valor de los préstamos para cada insumo que requiere capital de explotación. Las restricciones del capital de explotación para el Modelo A se elaboran de la siguiente manera: en la clase de tecnología 5, se calcula la diferencia entre los gastos totales para el insumo en cuestión (por ejemplo, fertilizantes) y la cantidad de los préstamos de INCORA para la adquisición de fertilizantes. La suma de todas las clases de tecnología arroja b_1 = 174.583 pesos de la serie b_h, h=1,...,11,cantidad de capital de explotación sin los préstamos de INCORA, utilizada para la compra de fertilizantes. Sumando b_h, h=1, ..., 11, se determina la cantidad de límite inferior del capital de explotación b_1' = 2.036.900 pesos. La cantidad de límite superior b_1'' se determina sumando a b_1' la parte de los préstamos de la Caja Agraria dedicada a la producción de maíz (372.267 pesos).20/

La restricción para cada recurso que requiere capital de explotación en el Modelo B.1 es sencillamente la suma de todas las clases de tecnología del total gastado en cada clase de recurso (por ejemplo, fertilizantes). Al sumar todos los recursos, se obtiene la restricción del capital de explotación para el Modelo B.2. Las restricciones respecto de la mano de obra familiar y de la tierra

---

20/ La cantidad que debe añadirse a b_1' es la parte del préstamo de 2.000 pesos otorgado por la Caja Agraria a cada productor dedicado a la producción de maíz. Esto se determina como la parte de la tierra del cultivo total dedicada al maíz y tierra de pastos ó 17,47% igual a 344,55 pesos por productor. Esta cifra, multiplicada por el número de productores (1.065), arroja 372.267 pesos. El número de productores se reduce de 1.229 a 1.065 ya que la clase de tecnología 6 se elimina del modelo debido a la insuficiencia de los datos (véase a continuación).

son las mismas en todos los modelos, y son simplemente la cantidad total de mano de obra familiar o tierra que se declararon como dedicadas a la producción de maíz.

Para las otras clases de tecnología, se realizan cómputos análogos a los que describimos más arriba en el caso de la clase de tecnología 5. Los datos poco confiables de los costos de factores para la producción de las fincas de la clase de tecnología 6 obligaron a eliminar del modelo a esta clase en los cálculos. Por lo tanto, para la función de objetivos y restricciones, $j = 1,2,3,4,5,7,\ldots,12$.

RESULTADOS DEL ANALISIS

En esta sección se presentan los resultados del análisis. Primero, mediante una comparación de los resultados del Modelo A con la situación actual, se ponen de relieve los efectos producidos por los préstamos de INCORA para capital de explotación en el uso de factores, las utilidades, la producción y la tecnología de la muestra de prestatarics. Luego, se presenta una evaluación de la eficacia o asignación de recursos entre los prestatarios que producen maíz, comparando los resultados del Modelo B.2 con los del Modelo B.1.

Efectos de los préstamos de INCORA sobre las utilidades, la producción, el uso de factores y la tecnología

Los resultados de resolver el Modelo A (sin INCORA) se presentan en la Tabla 3, junto con los niveles actuales de uso de factores, utilidades y

producción para todas las clases de tecnología.21/ La columna 2 de la Tabla 3 es el resultado de resolver el Modelo A cuando la restricción del capital de explotación se define como el límite inferior del capital de explotación disponible sin los préstamos de INCORA (2.036.906 pesos).22/ En esta solución, toda la producción se obtiene en el nivel de tecnología 7 con el capital de explotación como restricción obligatoria, pero con exceso de tierra y de mano de obra familiar. El nivel de tecnología 7 se caracteriza por la preparación manual de la tierra, con una utilización de mano de obra solamente moderada (10-29 días-hombre), y sin insumos comprados. Además, los modelos de maximización de las utilidades y de la producción fueron idénticos.

Los datos contenidos en las columnas 3 y 4 de la Tabla 3 constituyen la solución del Modelo A cuando la restricción del capital de explotación es el límite superior del capital de explotación disponible sin los préstamos de INCORA (2.409.173 pesos).23/ En este caso, los modelos de maximización de las utilidades y de la producción arrojan

---

21/ Los niveles actuales de utilización de factores, utilidades y producción por clase de tecnología se presentan en la Tabla B.3 del apéndice. Recuérdese que la clase de tecnología X_6 se eliminó del análisis debido a falta de datos adecuados.

22/ Esta restricción de límite inferior se definió como la diferencia entre el total gastado en recursos que requerían capital de explotación, y la cantidad prestada por INCORA para adquirir dichos factores, para la muestra.

23/ La cantidad adicional de 372.267 pesos disponibles para capital de explotación por encima de la restricción de límite inferior que se definió en la nota al pie Núm. 22, es la porción de un préstamo de la Caja Agraria de 2.000 pesos para la producción de maíz y que se supuso fue concedido a cada uno de los prestatarios de la muestra. Véanse las páginas 29 y 46 donde se explica más detalladamente este aspecto.

Tabla 3. Niveles actuales de uso de factores, utilidades y producción comparados con los resultados de resolver el Modelo A (sin Incora) para los límites inferior y superior de capital de explotación.

	Nivel actual	Modelo A Límite inferior[a]	Modelo A-Límite superior[b] Max. de las utilidades[c]	Max. de la producción[c]
USO DE FACTORES	(Pesos actuales excepto tierra)			
Capital de explotación:	3.790.913	2.036.906	2.409.173	2.409.173
Simientes	241.036	163.026	193.908	183.660
Fertilizantes	121.408	0	64.095	0
Pesticidas	173.478	0	15.783	0
Arriendos[d]	398.618	0	51.099	0
Embalaje	319.979	198.579	222.665	212.949
Transporte	381.166	318.425	341.867	334.029
Riego	1.950	0	454	0
Combustibles	2.877	0	0	0
Mano de obra	2.158.203	1.348.384	1.506.657	1.670.111
Varios 1	22.720	1.681	5.695	1.958
Varios 2	19.478	6.809	6.951	6.465
Mano de obra familiar	467.369	331.569	380.164	389.585
Tierra (hectáreas)	4.728	4.309	4.728	4.728
UTILIDADES	3.150.912	2.439.323	2.799.001	2.797.514
PRODUCCION	7.409.189	4.807.798	5.588.337	5.596.272

[a] La estimación de límite inferior del capital de explotación es la diferencia entre los gastos totales para la adquisición de insumos que requieren capital de explotación y los préstamos de INCORA para la compra de dichos insumos, sumados todos los insumos y fincas de la muestra.

[b] La restricción de límite superior comprende el capital de explotación según se define en la restricción de límite inferior, más la parte de un préstamo de la Caja Agraria de 2.000 pesos para la producción de maíz. Véase el modelo conceptual (págs. 29 y 46) donde se dan detalles adicionales al respecto.

[c] Cuando se resolvió el Modelo A con la restricción de límite inferior, los modelos de maximización de las utilidades y de la producción fueron idénticos. Al añadirse una pequeña cantidad de capital de explotación, acusaron ligeras diferencias.

[d] Arriendo de maquinaria y animales.

resultados ligeramente diferentes. En el modelo de maximización de las utilidades, la producción se obtiene con las tecnclogías 5 y 7 (se obtienen 329 hectáreas de maíz en el nivel 5 y 4.399, en el nivel 7). (El nivel de tecnología 5 se caracteriza por el uso de tracción animal para la preparación de la tierra, por un uso de moderado a intensivo de insumos comprados, y por un uso de extensivo a muy intensivo de mano de obra.)

En el modelo de maximización de la producción, se produjeron 4.092 hectáreas de maíz en el nivel de tecnología 7, y 636 hectáreas en el nivel 8. Este último nivel difiere del primero sólo en cuanto a la cantidad de mano de obra utilizada; es de alta densidad de mano de obra ya que utiliza 30-49 días-hombre.24/

24/ La solución del Modelo A con la restricción de límite superior del capital de trabajo se presentó en la Tabla B.4 del apéndice.

Precios de sombra. En la variación de límite superior del Modelo A, al igual que en la de límite inferior, el capital de explotación constituyó una restricción para mayores utilidades y/o producción. Sin embargo, en la variación de límite superior, la tierra también fue una restricción. En la tabla 4 se presentan los precios de sombra para el capital de explotación para todas las variaciones del Modelo A. Estos resultados sugieren que una mayor cantidad de capital de explotación surtiría efectos sustanciales en las ganancias y la producción. Por ejemplo, si se hubiera aplicado la restricción de límite inferior sobre el capital de explotación sin los préstamos de INCORA, un incremento de 1 peso en el capital de explotación habría incrementado las utilidades (según se definieron) en 1,20 pesos, y el valor de la producción en 2,36 pesos. Si la restricción de límite superior sobre el capital de explotación fuera efectiva, un incremento de 1 peso en el capital de explotación habría incrementado las utilidades en 0,70 pesos, y la producción en 1,84 pesos.

Tabla 4. Precios de sombra del capital de explotación

(pesos actuales)

	Límite inferior	Límite superior
Maximización de las utilidades	1,20	,70
Maximización de la producción	2,36	1,84

El precio de sombra del capital de explotación en la función de objetivo utilidades puede interpretarse como la tasa bruta de rendimiento de una unidad marginal de capital de explotación. Por ejemplo, la tasa bruta de 1 peso de capital de explotación en el modelo de límite inferior es de 120%, y de 70% en el modelo de límite superior.25/ Si de la tasa bruta se resta

25/ El precio de sombra inferior o tasa bruta de rendimiento del modelo de límite superior ilustra la

el tipo de interés requerido para añadir una unidad (peso) de capital de explotación, obtenemos la tasa neta de rendimiento de la unidad marginal del capital de explotación.

La tasa bruta relativamente elevada de rendimiento del capital de explotación, aun con sujeción a la restricción de límite superior, sugiere que las infusiones de capital de explotación contribuirían a aumentar considerablemente las utilidades y la producción. También sugiere que escasea el capital de explotación proporcionado a través del mercado, a menos que la tasa de interés de mercado fuera realmente tan elevada como la tasa bruta de rendimiento. De cualquier forma, no sorprende el que, cuando INCORA otorgó los préstamos para capital de explotación a tasas de subvención,

ley de rendimientos decrecientes para el factor de producción, capital de explotación, a medida que se añade más unidades del mismo.

experimentaran tales préstamos una demanda excesiva.26/ Aun después del otorgamiento del crédito de INCORA, es probable que el precio de sombra de dicho capital de explotación permanezca siendo bastante elevado.27/

Efectos sobre las utilidades y la producción

En la Tabla 5 se presentan datos relativos a los efectos producidos por los préstamos de INCORA para capital de explotación en las utilidades, la producción y el uso de factores. La columna 1 es la diferencia entre la situación actual y los resultados del Modelo A (sin préstamos de INCORA) con base en la restricción de límite inferior sobre el capital de explotación y con sujeción a un comportamiento de maximización de las utilidades y de la producción (los resultados son idénticos). Esto nos lleva a una estimación

26/ Vease Schwinden y Feaster, "The INCORA Supervised Credit Program", pág. 40.

27/ Este aspecto se comprueba más adelante.

liberal de los efectos de INCORA puesto que menor capital de explotación significa utilidades, producción y uso de factores relativamente menores. De ahí que el diferencial entre la situación actual y los resultados del Modelo A de límite inferior sea más grande que si el capital de explotación fuera mayor. Las columnas 2 y 3 son la diferencia entre la situación actual y los resultados del Modelo A con sujeción a la restricción de límite superior del capital de explotación, que nos lleva a estimaciones más moderadas de los efectos producidos por los préstamos de INCORA. La Columna 2 es el efecto producido suponiendo que los productores de maíz maximizan las utilidades, y la columna 3, suponiendo que maximizan la producción.

El suministro del crédito de INCORA ha surtido un efecto considerable sobre las utilidades, la producción y el uso de factores. (Existe poca diferencia en el efecto entre un comportamiento de maximización de las utilidades o de la producción en lo que respecta a las estimaciones moderadas de los efectos de INCORA sobre las utilidades o la producción. No ocurre lo mismo, empero, en cuanto al uso de factores.) El análisis indica que las utilidades han aumentado entre 350.000 y 712.000 pesos, aproximadamente, para la muestra de prestatarios, según aumentara INCORA el capital de explotación disponible en 1.381.740 o en 1.754.007 pesos; esto representa un aumento en las utilidades del 13 al 29%.

Adviértase que la diferencia entre las estimaciones liberal y moderada de los efectos producidos por el crédito de INCORA en las utilidades refleja la muy elevada utilidad marginal o tasa de rendimiento para los préstamos iniciales. Es decir, al aumentar el crédito para el capital de explotación en 372.217 pesos de 2.036.906 a 2.409.173 pesos (Tabla 3),

se aumentan las utilidades en 359.678 pesos, o casi 1 peso por cada peso de capital de explotación. Al aumentar el capital de explotación en 1.381.740 pesos de 2.409.173 pesos hasta el nivel actual, se aumentan las utilidades en 351.911 pesos adicionales o solamente en 0,25 pesos por cada peso (suponiendo maximización de utilidades).

La infusión de créditos de INCORA para capital de explotación dió lugar a un incremento en la producción de maíz de 1.821.000 a 2.601.391 pesos, o de un 33 a un 54%, según se utilizaran en el Modelo A estimaciones del capital de explotación de nivel superior o inferior. Nuevamente, los préstamos iniciales producen un efecto marginal mucho mayor en la producción, al igual que lo hicieron en las utilidades. Un aumento del capital de explotación de 372.267 pesos desde el nivel inferior, aumenta la producción en 780.534 pesos, o en 2 pesos por cada peso de capital de explotación. Pasando del

Tabla 5. Efectos producidos por los préstamos de INCORA en el uso de los factores, las utilidades y la producción o diferencia entre la situación actual y los resultados del Modelo A (sin INCORA)

	Estimación liberal[a]	Estimación moderada[b] Max. de las utilidades	Estimación moderada[b] Max. de la producción
USO DE FACTORES	(pesos actuales excepto tierra)		
Préstamos de INCORA para capital de explotación:	1.754.007	1.381.740	1.381.740
Simientes	78.010	47.128	57.376
Fertilizantes	121.408	57.313	121.408
Pesticidas	173.478	157.695	173.478
Arriendos[c]	398.618	347.519	398.618
Embalaje	121.400	97.314	107.030
Transporte	12.741	-10.701	-2.863
Riego	1.950	1.496	1.950
Combustibles	2.877	2.877	2.877
Mano de obra	809.819	651.546	488.092
Varios 1	21.039	17.025	20.762
Varios 2	12.669	12.527	13.013
Mano de obra familiar	135.800	87.205	77.784
Tierra (hectáreas)	419	-0	0
UTILIDADES	711.589	351.911	353.398
PRODUCCION	2.601.391	1.820.852	1.812.917

[a] Diferencia entre la situación actual y los resultados de resolver el Modelo A, utilizando una estimación de límite inferior para el capital de explotación. Columna 1 - Columna 2 de la Tabla 3.

[b] Diferencia entre la situación actual y los resultados de resolver el Modelo A, utilizando la estimación de límite superior para el capital de explotación. Columna 1 - Columna 3 de la Tabla 3 para el caso de maximización de las utilidades, y Columna 1 - Columna 4 para el caso de maximización de la producción.

[c] Arriendos de maquinaria y animales. En las tablas siguientes utilizaremos la abreviatura: Arriendos M y A.

nivel de límite superior del capital de explotación al nivel actual (en 1.381.740 pesos), se aumenta la producción en 1.820.852, o solamente en 1,3 pesos por peso de capital de explotación.

Efectos sobre el uso de los factores. El uso de los factores ha cambiado sustancialmente debido a los préstamos de INCORA para capital de explotación, tal como se ilustró en la Tabla 6 en la que se presentó la distribución de los factores que requerían capital de explotación para la situación actual y los resultados de la solución del Modelo A. (Recuérdese que las soluciones del Modelo A representan regímenes de utilización de factores sujetos a diversas hipótesis sobre el nivel de capital de explotación sin los préstamos de INCORA para capital de explotación.)

La divergencia más notable entre los regímenes simulados y los regímenes actuales de uso de factores es la porción mucho mayor de capital de explotación dedicada a la compra de fertilizantes, pesticidas y arrendamiento de maquinaria y animales. También se registran incrementos en la porción del capital de explotación que se dedica a regadío, combustibles, varios 1 y varios 2. Al propio tiempo, se experimenta una disminución bastante marcada de la porción del capital de explotación que se dedica al transporte y, en grado menor, a la mano de obra. En consecuencia, un efecto importante producido por los préstamos de INCORA ha sido el de aumentar el uso de fertilizantes y pesticidas y el arriendo de maquinaria y animales para la producción del maíz de casi cero sin los préstamos de INCORA hasta más del 18% del capital de explotación después de otorgarse dichos préstamos.

La disminución experimentada en la porción de mano de obra como porcentaje del total de capital de explotación no debe ser causa de gran preocupación. Recuérdese que el nivel de capital de explotación es

bastante mayor en la situación actual que en la situación simulada (en 1.381.740 ó 1.754.007 pesos según la hipótesis). La disminución en la porción de mano de obra experimentada a medida que aumenta el capital de explotación, sólo sugiere que la tasa de crecimiento del capital de explotación es mayor que la del uso de mano de obra, no que disminuya el uso de ésta en forma absoluta. Análogamente, el incremento en fertilizantes, pesticidas y arriendos es mayor que el del capital de explotación, razón por la cual aumenta su proporción.

Esto se ilustra en la Tabla 7 en la que se presentan los aumentos porcentuales de los factores que requieren capital de explotación para las estimaciones liberal y moderada de los efectos producidos por los préstamos de INCORA. Por ejemplo, conforme a la estimación liberal,28/ el capital de

Tabla 6. Distribución de los factores que requieren capital de explotación en la situación actual en comparación con los resultados del Modelo A (sin INCORA)

	Situación actual	Modelo A Límite inferior	Modelo A-Límite superior Máx. de las utilidades	Máx. de la producción
Capital de explotación	3.790.913	2.036.906	2.409.173	2.409.173
Porción de la cantidad[a]	100%	100%	100%	100%
Simientes	6,4	8,0	8,0	7,6
Fertilizantes	3,2	0	2,7	0
Pesticidas	4,6	0	,7	0
Arriendos M y A	10,5	0	2,1	0
Embalaje	8,4	9,7	9,2	8,8
Transporte	8,7	15,6	14,2	13,9
Riego	,1	0	-0	0
Combustibles	,1	0	0	0
Mano de obra	56,9	66,2	62,5	69,3
Varios 1	,6	,1	,2	,1
Varios 2	,5	,3	,3	,3

[a]Pesos actuales

Fuente: Tabla 3.

28/ La estimación liberal de los efectos producidos por los préstamos de INCORA se ha definido como la diferencia entre la situación actual y los resultados de resolver el Modelo A (sin INCORA) con sujeción a la restricción de límite inferior del capital de explotación. Es decir, cuando el capital de explotación es de límite inferior, las utilidades, etc., serán menores que si el capital de explotación fuera de límite superior. Así pues, la diferencia entre el Modelo A-límite inferior y la situación actual es mayor (más liberal) que entre el Modelo A-límite superior y la situación actual.

Tabla 7. Incremento porcentual en el uso de factores que requieren capital de explotación para las estimaciones liberal y moderada de los efectos de INCORA

	Estimación liberal[b]	Estimación moderada[c]	
		Max. de las utilidades	Max. de producción
Capital de explotación:	86%	57%	57%
Simientes	48%	24%	31%
Fertilizantes	a	89%	a
Pesticidas	a	998%	a
Arriendos M y A	a	680%	a
Embalaje	61%	44%	50%
Transporte	4%	-3%	-1%
Riego	a	330%	a
Combustible	a	a	a
Mano de obra	60%	43%	29%
Varios 1	1252%	299%	1060%
Varios 2	186%	180%	201%

[a]La base es cero (Tabla 3) y por ello no se calculó incremento porcentual alguno.

[b]La estimación liberal se refiere a la diferencia entre la situación actual y el resultado de resolver el Modelo A (sin INCORA) con sujeción a la restricción de límite inferior del capital de explotación. Por ejemplo, el uso de simientes experimentó un incremento del 48% entre la producción caracterizada en los resultados del Modelo A-límite inferior y la situación actual.

[c]La estimación moderada se refiere a la diferencia entre la situación actual y los resultados del Modelo A (sin INCORA) con sujeción a la restricción de límite superior del capital de explotación.

Fuente: Tablas 3 y 5.

explotación aumenta en 86% (de 2.036.906 a 3.790.913 pesos). Sin embargo, el uso de mano de obra contratada sólo aumenta en un 60% (de 1.348.384 a 2.158.203 pesos). Por lo tanto, la porción de mano de obra utilizada desciende de 66,2 a 56,9% del total del capital de explotación.

Los datos sobre cómo se distribuye el capital de explotación facilitado por medio de los préstamos de INCORA entre los factores que requieren capital de explotación, se presentan en la Tabla 8 para las estimaciones liberal y moderada de los efectos producidos por los préstamos de INCORA. La mayor proporción de los préstamos de INCORA se emplea en mano de obra aun cuando disminuya la porción correspondiente a la mano de obra en el total del capital de explotación. En realidad, la porción de los préstamos de INCORA dedicada a la mano de obra es mayor que la porción que en conjunto se emplea en fertilizantes, pesticidas y arriendos, para los casos de maximización de

utilidades de ambas estimaciones. En los resultados del Modelo A se emplea tanta mano de obra que aun cuando su uso aumenta más lentamente que el uso de insumos modernos a medida que se otorgan los préstamos de INCORA, la mayor proporción de los préstamos de INCORA se emplea en mano de obra. Los datos sugieren que de todos los factores, sólo el transporte pudiera disminuir a medida que aumenta el capital de explotación.

Tabla 8. Distribución porcentual de los préstamos de INCORA para capital de explotación entre factores que requieren capital de explotación para las estimaciones liberal y moderada.

	Estimación liberal[a]	Estimación moderada[a]	
		Máx. de las utilidades	Máx. de producción
Préstamo de INCORA para capital de explotación	100%	100%	100%
Simientes	4	4	4
Fertilizantes	7	5	9
Pesticidas	10	11	12
Arriendos M y A	23	25	25
Embalaje	7	7	8
Transporte	1	-1	0
Riego	0	0	0
Combustibles	0	0	0
Mano de obra	46	47	35
Varios 1	1	1	2
Varios 2	1	1	1

[a] Véanse las notas b y c de la Tabla 7

Fuente: Tabla 5.

Adviértase que el régimen de utilización de los préstamos de INCORA para factores del modelo de maximización de la producción difiere mucho del que se observa en el modelo de maximización de las utilidades para la estimación moderada. Una porción mucho menor del préstamo se dedica a la mano de obra, mientras que una porción mayor se dedica a fertilizantes, pesticidas y arriendo. Si los productores de maíz maximizan la producción, el crédito supervisado no aumenta tanto el uso de la mano de obra como cuando se maximizan las utilidades. (Cabe advertir que el nivel de utilidades es casi tan elevado en el modelo de producción máxima como en el de maximización de las utilidades.)

En resumen, los aumentos en el capital de explotación resultantes de los préstamos de INCORA, producen un incremento en el uso de todos los factores de producción, con la posible excepción del transporte. El uso de factores modernos, es decir,

fertilizantes, pesticidas y el arriendo de animales y maquinaria, aumenta mucho más rápidamente que los incrementos en el capital de explotación. Como resultado de ello, estos factores pasan de niveles insignificantes de capital de explotación sin los préstamos de INCORA, a más del 18% del capital actual de explotación (Tabla 6) y a ellos corresponde más del 40% del incremento en el capital de explotación, es decir, de los préstamos de INCORA (Tabla 8).

Aun cuando la porción del capital total de explotación dedicada a la mano de obra disminuye a medida que se otorgan los préstamos de INCORA, la cantidad absoluta de mano de obra utilizada aumenta considerablemente. De hecho, la mano de obra contratada sigue requiriendo 57% del capital actual de explotación (Tabla 6), y entre un 35 y un 47% de los fondos de los préstamos de INCORA, según las hipótesis, se utilizaron para contratar mano de obra (Tabla 8). Esto refleja tanto la gran cantidad de mano de obra asalariada utilizada sin los préstamos de INCORA, como los incrementos bastante rápidos experimentados en la demanda de mano de obra para proceder a utilizar los modernos insumos a medid que se otorgan los préstamos de INCORA.

Efectos producidos en la tecnología. Los efecto producidos por los préstamos de INCORA en el nivel de tecnología se ilustrarán utilizando solamente los resultados del Modelo A (sin INCORA) con capital de explotación al límite inferior. En dicho programa sin préstamos de INCORA, se utilizaron 4.309 hectáreas de tierra en el nivel de tecnología 7 para producir maíz por valor de 4.807.789 pesos, y utilidades que ascendieron a 2.439.323 pesos, o una producción por hectárea de 1.115,64 pesos (columna 2 de la Tabla 3). Sin embargo, al añadirse 1.754.007 pesos al capital de explotación por medio de un préstamo de INCORA, se utilizaron todas las clases de tecnología. La

producción y utilidades aumentaron a 7.409.189 y 3.150.912 pesos, respectivamente.29/ Los niveles reales de utilización de factores y hectáreas de tierra dedicadas a la producción de maíz conforme a las condiciones actuales se presentan por clase de tecnología en la Tabla B.3 del apéndice.

El aumento total registrado en las utilidades, la producción y el uso de factores, se presenta en la columna 1 de la Tabla 5. Sin embargo, éste es el efecto global del préstamo de INCORA y encubre ciertos cambios importantes de dirección.

En la Tabla 9 se presentan datos sobre la cantidad de factores, utilidades, etc., en nuevas tecnologías (excepto las del nivel 7) después de que los préstamos de INCORA aumentaran el capital de explotación en 1.754.007 a partir de la restricción de límite inferior. Por ejemplo, actualmente se utilizan 4.728 hectáreas de tierra, de las cuales 1.521 corresponden al nivel 7. Ello significa que en 3.207 hectáreas de tierra se utilizan nuevas tecnologías que existen (es decir, los niveles de tecnología) en virtud de los préstamos de INCORA. Cabe realizar interpretaciones análogas en lo que respecta a la diferencia de cualquier fila entre el total actual y el nivel 7 actual. Adviértase la gran cantidad de recursos utilizados en los nuevos niveles de tecnología, y la alta proporción de utilidades y de producción obtenida con estas mismas nuevas tecnologías.

Parte de los recursos utilizados o de las utilidades y producción derivadas de las nuevas tecnologías es atribuible a la transferencia de recursos del nivel de tecnología 7 a nuevas tecnologías, a medida que se otorgaban los préstamos de INCORA. La diferencia entre los resultados del Modelo A (sin

---

29/ Es decir, el régimen de producción después de otorgarse el préstamo de INCORA queda representado en la situación actual.

préstamos de INCORA) con sujeción a la restricción de límite inferior del capital de explotación conforme a la que toda la producción se concentró en el nivel 7, y el nivel 7 actual, es el cambio (disminución) en el nivel 7 producido por el préstamo de INCORA (Tabla 10).

Tabla 9. Uso de factores, utilidades y producción en las nuevas tecnologías y participación en el total.

	Actualidad		Diferencia = Nuevas tecnologías[a]	Porción del total (%)
	Total	Nivel 7		
	(Pesos actuales excepto tierra)			
USO DE FACTORES				
Capital de Explotación:	3.790.913	718.793	3.072.120	81
Simientes	247.036	57.530	183.506	76
Fertilizantes	121.408	0	121.408	100
Pesticidas	173.478	0	173.478	100
Arriendos M y A	398.618	0	398.618	100
Embalaje	319.979	70.072	249.907	78
Transporte	331.166	113.361	218.805	66
Riego	1.950	0	1.950	100
Combustibles	2.877	0	2.877	100
Mano de obra	2.158.203	475.830	1.682.373	78
Varios 1	22.720	600	22.120	97
Varios 2	19.478	2 400	17.078	88
Mano de obra familiar	467.369	117.010	350.359	75
Tierra (hectáreas)	4.728	1.521	3.207	68
UTILIDADES	3.150.912	860.800	2.290.112	73
PRODUCCION	7.409.189	1.696.597	5.712.592	77

[a] Esta es la cantidad de factores utilizados (utilidades, producción) en todos los niveles de tecnología ajenos al 7. Consideremos la tierra, por ejemplo. Había 4.728 hectáreas en explotación en todos los niveles de tecnología, 1.521 en el nivel 7, con una cantidad neta de 3.207 hectáreas utilizadas en las nuevas tecnologías. Adviértase que la cifra de 3.207 hectáreas se compone de las 2.788 hectáreas (Tabla 10) que se utilizaron previamente en el nivel de tecnología 7, antes de otorgarse el crédito de INCORA, y 419 de nueva tierra puesta en producción (Tabla 5).

Por ejemplo, en el nivel 7 del Modelo A-límite inferior, había 4.309 hectáreas dedicadas a la producción de maíz. Sin embargo, en el nivel 7 actual, sólo hay 1.521 hectáreas de tierra en explotación, es decir, 2.788 hectáreas se transfirieron a otras tecnologías para la producción de maíz a medida que se otorgaban los préstamos de INCORA. Ello, agregado a las 419 hectáreas de tierra adicional puestas en producción (Tabla 5), arroja un total de tierra explotada con nuevas tecnologías de 3.207 hectáreas (Tabla 9). De igual forma, de los 2.036.906 pesos utilizados como capital de explotación, 718.793 se siguen utilizando todavía en el nivel 7, pero 1.318.113 pesos se han transferido a nuevas técnicas. Esto, agregado a la cantidad adicional facilitada por INCORA de 1.754.007 pesos (Tabla 5), constituye la cantidad total de capital de explotación de que se dispone para las nuevas tecnologías (3.072.120 pesos, Tabla 9).

Por lo tanto, los incrementos en las utilidades y la producción derivados de las nuevas tecnologías se deben a los factores siguientes: a) el incremento en el capital de explotación como resultado del préstamo de INCORA, y b) el traspaso del capital de explotación (existente antes del préstamo de INCORA) a técnicas más modernas. Sin embargo, es importante reconocer que es la disponibilidad del préstamo lo que hace lucrativa esta transferencia de recursos, anteriormente utilizados con tecnologías menos modernas, a nuevas técnicas de producción.

Tabla 10. Cambios en el uso de factores, utilidades y producción en el nivel de tecnología 7

	Modelo A-límite inferior (Nivel 7)[a]	Nivel actual	Diferencia (Disminución)
	(Pesos actuales excepto tierra)		
USO DE FACTORES			
Capital de explotación:	2.036.906	718.793	1.338.113
Simientes	163.026	57.530	105.496
Fertilizantes	0	0	0
Pesticidas	0	0	0
Arriendos M y A	0	0	0
Embalaje	198.579	70.072	128.507
Transporte	318.425	112.361	206.064
Riego	0	0	0
Combustibles	0	0	0
Mano de obra	1.348.384	475.830	872.554
Varios 1	1.681	600	1.081
Varios 2	6.809	2.400	4.409
Mano de obra familiar	331.569	117.010	214.559
Tierra (hectáreas)	4.309	1.521	2.788
UTILIDADES	2.439.323	860.800	1.578.523
PRODUCCION	4.807.798	1.696.597	3.111.201

[a]Se recordará que, en esta simulación, toda la producción se concentró en el nivel 7.

Eficacia de la asignación de recursos

Programa de la situación actual con uso restringido de capital de explotación.

Los resultados de resolver el Modelo B.1 se presentan en la tabla 11. Este es el programa lineal de la situación actual (con préstamos de INCORA) con sujeción a la hipótesis de maximización de las utilidades y presumiendo que el capital de explotación sólo puede utilizarse para los 11 factores que lo requieren, tal como lo revelaron los datos. En esta solución la producción ocurre en los niveles de tecnología 2, 4, 5, 7 y 8 (principalmente en los niveles 7 y 8).

La diferencia entre la situación actual y los resultados del Modelo B.1 (con restricción del capital de explotación) se presenta en la Tabla 12. Las

utilidades experimentan un aumento de 299.025 pesos o sea un 9,5%, y la producción aumentó ligeramente. Sin embargo, del capital de explotación disponible (3.709.913 pesos) sólo se utilizaron 3.524.246 pesos lo que dejó sin utilizar una cifra de 266.667 pesos. Además, tampoco se utilizó por completo toda la mano de obra familiar.

En consecuencia, pueden producirse aumentos en las utilidades y en la producción utilizando menos recursos si la producción se realiza en los niveles de tecnología de la solución del programa en vez del régimen actual. No es probable, empero, que ocurran dichos cambios debido a la inmovilidad y a la heterogeneidad de los recursos, y a conocimientos imperfectos. Por ejemplo, en el modelo se presupone que los recursos son completamente móviles. Puesto que los niveles de tecnología tienden a concentrarse en regiones específicas del país, puede ser necesario el tener que mover físicamente los recursos de un lugar a otro para obtener producción en las clases de tecnología sugeridas en el programa. Tal movilidad podría no ser posible por varias razones.

Si el conocimiento de las técnicas disponibles no es perfecto, algunos agricultores no lograrían adoptar prácticas óptimas de producción, y el conocimiento imperfecto de los precios de los productos y factores surtirá el mismo efecto. Finalmente, si los recursos no son homogéneos, la producción y las utilidades no pueden alcanzar el nivel que se infiere del programa. El modelo presupone que la tierra es homogénea y que puede utilizarse cualquier técnica. Si las características físicas o de ubicación de la tierra dictan lo contrario, no podrán lograrse las utilidades y producción que se sugieren en el programa.

Por lo tanto, la diferencia entre la situación actual y el Modelo B.1 representa los incrementos en las utilidades y en la producción que ocurrirían si

Tabla 11. Resultados de programar la situación actual con la restricción de que el capital de explotación sólo puede utilizarse para ciertos insumos (Modelo B.1)

	Nivel 2	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 7	Nivel 8	Total
USO DE FACTORES	(Pesos actuales excepto tierra)					
Capital de explotación:	743.127	253.547	365.409	940.660	1.221.495	3.524.246
Simientes	47.024	11.298	30.449	75.287	74.211	238.269
Fertilizantes	45.714	4.702	70.990	0	0	121.408
Pesticidas	50.901	1.974	17.481	0	0	70.359
Arriendos A y M	227.350	57.455	56.596	0	0	341.404
Embalaje	57.981	21.884	22.103	91.706	62.720	256.394
Transporte	24.384	28.352	18.631	147.051	81.453	299.873
Riego	0	1.448	502	0	0	1.950
Combustibles	2.877	0	0	0	0	2.877
Mano de obra	263.610	125.565	144.248	622.694	1.002.179	2.158.302
Varios 1	12.039	867	4.408	776	932	19.021
Varios 2	11.245	0	0	3.144	0	14.390
Mano de obra familiar	45.501	25.442	46.187	153.121	192.197	462.449
Tierra (hectáreas)	469	242	364	1.990	1.635	4.728
UTILIDADES	556.322	187.361	342.199	1.126.499	1.237.547	3.449.937
PRODUCCION	1.344.946	466.108	753.794	2.220.280	2.651.239	7.436.385

Tabla 12.. Situación actual comparada con los resultados del Modelo B.1 (Capital de explotación restringido)

	Actualidad	Modelo B.1	Diferencias[a]
	(Pesos actuales excepto tierra)		
USO DE FACTORES			
Capital de explotación:	3.790.913	3.524.246	-266.667
Simientes	241.036	238.269	-2.767
Fertilizantes	121.408	121.408	0
Pesticidas	173.478	70.359	-103.119
Arriendos M y A	398.618	341.404	-57.214
Embalaje	319.979	256.394	-63.585
Transporte	331.166	299.873	-31.293
Riego	1.950	1.950	0
Combustibles	2.877	2.877	0
Mano de obra	2.158.203	2.158.302	0
Varios 1	22.720	19.021	-3.699
Varios 2	19.478	14.390	-5.088
Mano de obra familiar	467.369	462.450	-4.919
Tierra (hectáreas)	4.728	4.728	---
UTILIDADES	3.150.912	3.449.937	+299.025
PRODUCCION	7.409.189	7.436.386	27.197

[a]Utilizando la situación actual como base, la diferencia es el Modelo B.1 menos la situación actual.

los recursos fueran perfectamente móviles y homogéneos y los conocimientos perfectos. El hecho de que las utilidades sólo aumentan en un 9,5% en el programa, respecto de la situación actual, sugiere que la producción de maíz está organizada con bastante eficiencia en el país, teniendo en sombra las restricciones sobre la utilización del capital de explotación.30/

Programa de la situación actual sin restricciones en el uso del capital de explotación.--Los resultados de programar la situación actual, con maximización de las utilidades, pero excluyendo la hipótesis restrictiva del capital de explotación (Modelo B.2), se presentan en la Tabla 13. Este modelo presume explícitamente que el capital de explotación puede usarse para cualesquiera recursos que requieran capital de

30/ Este resultado apoya la hipótesis de Schultz de que, en la agricultura tradicional, los recursos tienden a organizarse eficientemente. Es decir, para nuestra muestra que abarca a todo el país, es muy reducido el incremento que se obtendría en las utilidades o en la producción mediante una reasignación de los recursos. Véase Schultz, Transforming Traditional Agriculture.

explotación. En este caso, toda la producción se concentra en los niveles de tecnología 2, 5 y 7 (principalmente en el nivel 5).

La diferencia entre la situación actual y el Modelo B.2 se presenta en la tabla 14. Esta diferencia se debe a la hipótesis de que todos los recursos son homogéneos y perfectamente móviles, y el conocimiento perfecto, y a la hipótesis de que no se exige que el capital de explotación debe utilizarse en determinados recursos, sino que puede asignarse a los usos más eficientes. En este caso, puesto que todos los recursos se utilizan tanto en el modelo actual como en el programado, pero sin aumentar el uso de los recursos, los incrementos en la producción equivalen a incrementos en las utilidades.

Uso ineficiente de recursos. El Modelo B.1 mide el incremento en las utilidades, etc., debido a que se permite la reasignación de la producción entre las tecnologías, en tanto que el uso del capital de explotación se restringe en forma determinada, y el Modelo B.2 mide el efecto adicional de permitir libertad de asignación del capital de explotación. Por consiguiente, la diferencia entre el Modelo B.2 y el Modelo B.1 puede interpretarse como el efecto producido por la restricción impuesta al capital de explotación, a las utilidades, a la producción y al uso de recursos.

Estas diferencias se presentan en la Tabla 15. Esta comparación sugiere que las utilidades excederían a las de la situación actual en 234.908 pesos (7,5%) y la producción en 506.735 pesos (6,6%) si los préstamos para capital de explotación no se restringieran al uso de ciertos recursos.

Aun cuando, aparentemente, existe un cambio sustancial en el uso de los recursos, este hecho es

Tabla 13. Resultados de programar la situación actual con capital de explotación no restringido (Modelo B.2)

	Nivel 2	Nivel 5	Nivel 7	Total
	(Pesos actuales excepto tierra)			
USO DE FACTORES				
Capital de explotación:	783.967	1.926.838	1.080.108	3.790.913
Simientes	49.608	160.560	86.448	296.616
Fertilizantes	48.226	374.340	0	422.566
Pesticidas	53.700	92.179	0	145.879
Arriendos M y A	239.845	298.436	0	538.281
Embalaje	61.167	116.553	105.301	283.021
Transporte	25.725	98.243	168.851	292.820
Riego	0	2.649	0	2.649
Combustibles	3.035	0	0	3.035
Mano de obra	278.097	760.637	715.007	1.753.741
Varios 1	12.700	23.241	891	36.833
Varios 2	11.861	0	3.610	15.474
Mano de obra familiar	48.001	243.546	175.820	467.369
Tierra (hectáreas)	523	1.919	2.285	4.728
UTILIDADES	586.896	1.804.451	1.293.498	3.684.844
PRODUCCION	1.418.859	3.974.836	2.549.427	7.943.121.

Tabla 14. La situación actual comparada con los resultados del Modelo B. (Capital de explotación no restringido)

	Situación actual	Modelo B.2[a]	Diferencia[b]	% de cam
	(Pesos actuales excepto tierra)			
USO DE FACTORES				
Capital de explotación:	3.790.913	3.790.913	---	0
Simientes	241.036	296.616	55.580	23
Fertilizantes	121.408	422.566	301.158	248
Pesticidas	173.478	145.879	-27.599	-16
Arriendos M y A	398.618	538.281	139.663	35
Embalaje	319.979	283.021	-36.958	-12
Transporte	331.166	292.820	-38.346	-12
Riego	1.950	2.649	699	36
Combustibles	2.877	3.035	158	5
Mano de obra	2.158.203	1.753.741	-404.462	-19
Varios 1	22.720	36.833	14.113	62
Varios 2	19.478	15.474	-4.004	-21
Mano de obra familiar	467.369	467.369	---	0
Tierra (hectáreas)	4.728	4.728	---	0
UTILIDADES	3.150.912	3.684.845	533.933	17
PRODUCCION	7.409.189	7.943.121	533.933	7

[a]Toda la producción ocurre en las tecnologías 2, 5 y 7.

[b]Utilizando la situación actual como base, la diferencia es el Modelo B.2 menos la situación actual.

más difícil de documentar. Primero, en el Modelo B.1, debido a la limitación de condicionar el capital de explotación al uso de determinados recursos, se utilizó menos capital de explotación que en la situación actual. En el Modelo B.2, en el que no se impuso restricción alguna en cuanto al uso del capital de explotación, se utilizó todo el capital de explotación disponible. De ello se desprende que, al permitir el libre uso del capital de explotación de manera que pueda asignarse de la forma más eficiente posible, se aumenta el nivel de capital de explotación en uso.

En la situación actual, empero, se utiliza todo el capital de explotación disponible. En esta situación, la completa libertad para el uso del capital de explotación no aumentaría la cantidad total disponible. Debido a ello, los efectos producidos en el uso de los recursos son algo diferentes de lo que indicó nuestro modelo. Es decir, para el uso restringido e irrestringido del capital de explotación, nuestro modelo mide las diferencias entre las utilidades, la producción y el uso de factores cuando todos los factores son homogéneos y móviles y el sistema de información es perfecto.

Tabla 15. Efectos producidos por la restricción para el uso del capital de explotación en las utilidades, la producción y el uso de factores

	Modelo B.2 Uso no restringido del capital de explotación	Modelo B.1 Uso restringido del capital de explotación	Diferencia
	(Pesos actuales excepto tierra)		
USO DE FACTORES			
Capital de explotación:	3.790.913	3.524.246	266.667
Simientes	296.616	238.269	58.347
Fertilizantes	422.566	121.408	301.158
Pesticidas	145.879	70.359	75.520
Arriendos	538.281	341.404	196.877
Embalaje	283.021	256.394	26.627
Transporte	292.820	299.873	-7.053
Riego	2.649	1.950	699
Combustibles	3.035	2.877	158
Mano de obra	1.753.741	2.158.203	-404.462
Varios 1	36.833	19.021	17.812
Varios 2	15.474	14.390	1.084
Mano de obra familiar	467.369	462.450	4.919
Tierra (hectáreas)	4.728	4.728	—
UTILIDADES	3.684.845	3.449.937	234.908
PRODUCCION	7.943.121	7.436.386	506.735

Tabla 16. Régimen del uso de insumos específicos del crédito de INCORA, en comparación con la utilización del capital de explotación en la situación actual.

INSUMO[a]	SITUACION ACTUAL	CREDITO DE INCORA (Situación actual-Modelo A.1)	DIFERENCIA
	% Capital de explotación	% Capital de explotación	% Capital de explotación
Simientes	6,4	4	-2,4
Fertilizantes	3,2	7	+3,8
Pesticidas	4,6	10	+5,4
Arriendos M y A	10,5	23	+12,5
Embalaje	8,4	7	-1,4
Transporte	8,7	1	-7,7
Mano de obra	56,9	46	-10,9

[a]La tabla considera solamente los insumos principales que abarcan a un 98% del capital de explotación.

Sin embargo, la comparación sugiere que, si el capital de explotación se asignara libre y óptimamente, se produciría un cambio en el uso de los recursos pasándolos de la mano de obra a factores más modernos de producción. El uso de mano de obra disminuye absolutamente en un 19% desde el nivel actual, mientras que el uso de fertilizantes aumenta en un 248%, los arriendos en un 35% y las simientes en un 23%.

El precio de sombra del capital de explotación del Modelo B.2 continúa siendo de 0,51 pesos lo que indica que, con la adición de los préstamos de INCORA a las restricciones de límites superior e inferior, se redujo el rendimiento bruto del capital de explotación.31/ Sin embargo, el tipo de interés de los préstamos de INCORA es sólo del 11%, lo que sugiere

31/ Véanse las páginas 27 y 28 en texto inglés

una demanda excesiva de los fondos de los préstamos de INCORA, si es que el precio de sombra mide con precisión el costo de oportunidad o sustitución del capital.

***

Una última cuestión: Con base en las diferencias entre el Modelo B.1 y el Modelo B.2 sería tentador inferir en esta coyuntura que la política de INCORA de condicionar los préstamos al uso de determinados insumos redujo las utilidades y la producción en comparación con los niveles que se habrían alcanzado sin dicha restricción. Sin embargo, en el grado en que se condicionaron los préstamos de INCORA, parece que éstos se vincularon precisamente a los insumos modernos que sugieren las diferencias entre el Modelo B.1 y el B.2 (véase la Tabla 16). Además, pudiera argüirse que el elevado porcentaje de préstamos de INCORA utilizados para sufragar los costos de la mano de obra puede haberse debido a los esfuerzos por parte de los supervisores de influenciar a agricultores con pocos conocimientos o experiencia en el uso de insumos modernos para que emplearan precisamente estos insumos. Y, de ahí que, aun cuando la renuencia de los agricultores a adoptar prácticas modernas puede haber sido racional (en particular cuando se considera el factor riesgo), quizás INCORA debiera haber aplicado una política crediticia <u>más</u> restrictiva, en vez de menos restrictiva.

Por consiguiente, llegamos a la conclusión de que, aun cuando los agricultores del programa de INCORA dedicados a la producción de maíz podrían haber utilizado los recursos más eficazmente, no está claro el que debiera haberse permitido a los agricultores su libre asignación. En vista de la aversión de los agricultores al riesgo, y a su falta de conocimientos y experiencia, conforme a una tal política, quizás se hubieran empleado insumos aun menos modernos.

CONCLUSIONES Y CONSECUENCIAS PARA LA POLITICA

Conclusiones

Del análisis precedente, pueden derivarse tres series generales de conclusiones. Primero, los préstamos de INCORA para capital de explotación correspondientes a la muestra de prestatarios dedicados a la producción de maíz incrementaron las utilidades y la producción, modificaron el régimen de utilización de los recursos e indujeron cambios técnicos. Segundo, los prestatarios de la muestra podrían haber asignado los recursos más eficazmente; en particular, se emplearon prácticas de producción con mayor densidad de mano de obra que si el capital de explotación se hubiera asignado libre y óptimamente. Finalmente, la demanda experimentada por los préstamos de INCORA en exceso de los fondos disponibles, ni la divergencia entre los precios de cuenta del capital de explotación y el tipo de interés cargado para los préstamos de INCORA, no constituyen evidencia de escasez de crédito. La medida adecuada es, más bien, la divergencia entre el precio de cuenta y el precio vigente en el mercado.

El aumento de las utilidades y de la producción se debe al crédito de INCORA.--Los préstamos otorgados por INCORA a la muestra de pequeños agricultores estuvieron orientados a la adquisición de insumos modernos y a la aplicación de nuevas tecnologías de producción. Esto refleja, aparentemente, la vinculación de los fondos del préstamo a los recursos y técnicas que juzgaron deseables los directores del proyecto. También refleja el componente de asistencia técnica del crédito de INCORA, siendo el supervisor del crédito el encargado de ofrecer dicha asistencia al nivel de la finca durante sus visitas periódicas.

De todas formas, el uso de insumos modernos (fertilizantes, pesticidas y arriendo de maquinaria y animales) aumentó de 0% (o de 5,5% según las hipótesis respecto del nivel de capital de explotación sin créditos de INCORA) del capital de explotación sin préstamos de INCORA, a más del 18% del capital de explotación con los préstamos de INCORA. Es decir, entre un 40 y 50% (según las hipótesis) de la mayor liquidez permitida por los préstamos de INCORA, se dedico a la adquisición de dichos insumos modernos.

Al mismo tiempo, hubo un marcado cambio a tecnologías más modernas para producir maíz. En tanto que la producción de maíz, sin los préstamos de INCORA, se obtuvo total o principalmente (según las hipótesis) en el nivel más bajo de tecnología, después de otorgarse dichos préstamos, la mayor parte de la producción y el uso de factores se concentraron en tecnologías más modernas. De hecho, el 27% de la producción total de maíz se obtuvo en fincas mecanizadas. Los préstamos de INCORA no sólo se dedicaron a insumos y técnicas más modernas, sino que la flexibilidad introducida por dichos préstamos permitió a los agricultores dedicar gran parte del capital de explotación con que contaban antes de INCORA a los insumos y técnicas más modernos de producción.

El uso de la mano de obra también aumentó entre un 29 y un 60% (según las hipótesis). Esta tasa fue inferior a la tasa de incremento del capital de explotación (procedente de los préstamos de INCORA) y mucho menor que la tasa de incremento de los factores modernos, razón por la cual, a medida que se otorgaban los préstamos de INCORA, descendió la porción de capital de explotación dedicada a la mano de obra. Sin embargo, la porción relativamente grande del capital de explotación dedicada a la mano de obra sin los préstamos de INCORA, y la modesta tasa de crecimiento en el uso de la mano de obra a medida que se otorgaban los préstamos de INCORA, tuvo por resultado el que se dedicaran porciones sustanciales de

dichos préstamos a la mano de obra. Se estima que entre un 35 y un 46% del aumento en liquidez proporcionado por los préstamos de INCORA (según las hipótesis), se utilizó para contratar mano de obra, lo que refleja el carácter mutuamente complementario de la mano de obra y los recursos modernos.

El incremento en el uso de factores modernos, y el cambio a nuevas tecnologías, produjo aumentos en el rendimiento y, por ende, en la producción. Se estima que la producción aumentó entre un 35 y un 54%, según las hipótesis. Los incrementos en los costos fueron menores que los experimentados en los ingresos y de ahí que las utilidades aumentaran entre un 13 y un 29%.

Asignación ineficiente de recursos. Las utilidades y la producción habrían sido aún mayores si los préstamos se hubieran asignado a su uso más eficiente. La producción habría aumentado en un 6,8% y las utilidades en un 7,5%.

La evidencia de que disponemos también indica que se utilizó más mano de obra y menos insumos modernos, que si el capital de explotación se hubiera asignado libre y óptimamente. Es decir, cuando el capital de explotación (incluidos los préstamos de INCORA) se asigna libremnete en el Modelo B.2, el uso de la mano de obra se reduce absolutamente en 404.462 pesos o un 19%, y se aumenta el uso de insumos modernos. Ello puede sugerir que INCORA pretendía subvencionar el uso de mano de obra en relación con otros factores de producción y fomentó el que se economizara en el uso de estos últimos.****

**** Por otro lado, en realidad los préstamos no se vincularon explícitamente a la mano de obra y podrían presentarse argumentos verosímiles de que INCORA debiera haber exigido un mayor uso de insumos modernos para contrarrestar la posible renuencia de los agricultores a emplearlos--o, más concretamente, que debiera haberse otorgado más crédito en especie para insumos de prácticas mejoradas, y menos capital líquido para el financiamiento de los días-hombre de mano de obra.

¿Denota la demanda excesiva una escasez de crédito cuando los precios de cuenta exceden el precio de INCORA?--La demanda de préstamos de INCORA ha excedido en mucho a los fondos para préstamos.[32] Según lo indicó Adams en una reciente ponencia, este fenómeno se utiliza para aseverar que escasea el crédito agrario y que, por consiguiente, constituye un estrangulamiento para el desarrollo más acelerado del agro.[33] De acuerdo con ello, pudiera argüirse que debería ampliarse dicho crédito.[34] Sin embargo, tal como indica Adams, esta aseveración es debatible y está sujeta a suposiciones de alternativa.

El análisis realizado en este estudio sugiere que, si se asignan eficazmente los recursos, el Producto-Valor Marginal (PVM) del capital de explotación es de 0,51 pesos como mínimo, es decir, el precio de cuenta del capital de explotación en el Modelo B.2 (uso no restringido del capital de explotación en la situación actual). Tal como se ha mencionado, esto puede interpretarse como la tasa bruta de rendimiento del capital de explotación.****

Debiera advertirse, empero, que a fin de obtener la mayor eficiencia posible en la asignación de los recursos para el desarrollo, la tasa de rendimiento para este uso de los fondos tiene que compararse con el rendimiento que pueden producir formas alternativas de inversión. Alternativamente, la meta a la que aspire una sociedad puede ser la de subvencionar a un grupo determinado.

32/ Vease Schwinden y Feaster, The INCORA Supervised Credit Program, pág. 40.

33/ Adams, Agricultural Credit in Latin America.

34/ Schwinden y Feaster, The INCORA Supervised Credit Program, págs. 41-42.

***** Durante el período de 1968-70[35] el interés ordinario cargado por los préstamos de INCORA fue del 11%. Así pues, si el precio de cuenta del capital de explotación es el precio del mercado, existe una patente divergencia entre el precio del mercado y el precio institucional, y es evidente que habrá un gran número de personas que desearán obtener préstamos a ese precio. Por lo tanto, de conformidad con esta suposición

35/ Ibid, pág. 49

O pudiera aspirarse a la meta conjunta de subvencionar a un grupo, y mantener o aumentar el nivel de producción por persona (es decir, un límite en el grado de "ineficiencia" que se toleraría). De cualquier modo, mediante los créditos subvencionados, INCORA y el Gobierno de Colombia transfirieron ingresos a ciertos grupos (contribuyendo así verosímilmente a alcanzar una distribución más igualitaria del ingreso), al mismo tiempo que aumentaban el empleo y la producción. De acuerdo con nuestros resultados, esta política ha surtido efectos bastante buenos en los prestatarios de INCORA dedicados a la producción del maíz.

Adams señala otro argumento que frecuentemente se presenta para apoyar la idea de la escasez de crédito agrario, a saber, que el cambio técnico es muy propenso al crédito.36/ Si bien Adams encontró resultados tanto a favor como en contra de dicha aseveración, nuestros resultados la mantienen decididamente. Los resultados obtenidos por nosotros indican que, con la adición de los fondos procedentes de los préstamos de INCORA, se produjo realmente un cambio decisivo de tecnologías tradicionales a tecnologías más modernas.

---

la aparente "escasez" de crédito agrario en Colombia aparece tal como lo que es: un desequilibrio entre la oferta y la demanda a un precio institucional del capital de explotación muy por debajo del precio de mercado. De ahí que, nuevamente en el supuesto de que el precio de mercado pueda medirse por el precio de cuenta, nuestros resultados respaldan la afirmación de Adams de que la demanda de préstamos que exceden los fondos disponibles no son una base válida para llegar a la conclusión de que existe escasez de crédito y, por ende, un estrangulamiento del desarrollo. En esta situación, la existencia de solicitudes de préstamos en exceso de los fondos disponibles, no constituye un fundamento económico válido para decidir si debe o no aumentarse el crédito.

Sin embargo, para 1968-1970, el precio vigente de mercado del capital de explotación en Colombia osciló entre 0,20 y 0,25 pesos, bastante por debajo del precio de cuenta para el capital de explotación derivado para los prductores de maíz en el presente

36/ Adams, Agricultural Credit in Latin America.

Consecuencias para la política

Las ideas que aquí se presentan deben considerarse a la luz de los muy estrechos límites abarcados por este informe investigativo y de las hipótesis que sirven de base para el análisis. Teniendo en cuenta esta premisa, son varias las consecuencias que para cuestiones de política general se desprenden de los resultados de este estudio. Primero, puede preverse que el crédito supervisado, si se administra de forma parecida y dentro de un marco análogo a los créditos de INCORA, producirá un incremento en las utilidades, la producción y el empleo, y llevará a la adopción de insumos y técnicas de producción más modernos. Segundo, es menester ejercer cautela para asegurar que los recursos se asignan eficazmente, pero, lo que entraña tal "cautela" dependerá de la familiarización de los agricultores con los insumos modernos y de su disposición a adoptarlos. Finalmente, la divergencia entre el precio de cuenta del capital de explotación y el precio vigente de mercado debería ser el criterio utilizado para determinar si existe una demanda excesiva de crédito agrario. Si los recursos se canalizan hacia el crédito supervisado basándose meramente en la premisa de que existe una demanda excesiva cuando el precio institucional del crédito es inferior al precio vigente de mercado, es probable que tales recursos se utilicen ineficientemente.

El crédito supervisado y el desarrollo agropecuario. Los gobiernos o entidades prestatarias internacionales que desean aumentar las utilidades, la producción y el uso de factores y tecnología modernos

análisis. De ahí que, al menos en lo que respecta a la producción de maíz, pareciera que hubo un verdadero exceso de demanda de fondos para préstamos. De ello se desprenden dos conclusiones. Primero, INCORA no tuvo necesidad de subvencionar el crédito sino que podía haber proporcionado fondos a los productores de maíz al precio vigente de mercado sin preocuparse de los incrementos en las utilidades o producción, o de los cambios en el uso de factores y tecnología. Segundo, podrían haberse proporcionado provechosamente muchos más fondos a la tasa de mercado.

en la agricultura de los países de menor desarrollo, pueden encontrar motivo de aliento en la experiencia de los prestatarios de INCORA. Sin embargo, hay varios aspectos que es preciso tener presentes antes de efectuar inversiones en créditos supervisados como panacea para eliminar el atraso de la agricultura. En primer lugar, el crédito de INCORA formó parte de una serie mucho mayor de medidas de reforma agraria y desarrollo infraestructural y tuvo un componente muy fuerte de asistencia técnica, ya que los préstamos estuvieron vinculados al uso de modernos factores y técnicas. Segundo, el crédito gozó de un alto grado de subvención. Es probable que las respuestas experimentadas en la producción y los cambios a técnicas más modernas hubieran sido menos pronunciadas si los agricultores hubieran tenido que sufragar el costo de oportunidad del crédito.

Si bien no tenemos evidencia directa alguna al respecto, es probable que, para inducir un cambio técnico, sea necesario contar con cierta subvención. Más crítico es el lapso requerido para la subvención antes de que la producción obtenida conforme a la nueva técnica llegue a ser autosuficiente a precios de mercado. Si la subvención es relativamente elevada, existe el riesgo de que los productores vuelvan a las prácticas menos modernas, pero más cómodas, tan pronto como cese aquélla.

Por consiguiente, los organismos crediticios internacionales y/o los gobiernos que están considerando hacer inversiones en crédito supervisado como medio de lograr el desarrollo del agro, debieran considerar estos aspectos de la experiencia de INCORA. Aun cuando los modelos sugieren que la producción, las utilidades y el empleo experimentaron un rápido incremento, el medio en que ocurrió este incremento fue singular y se contó con subvenciones. El costo para la sociedad de cualquier programa de créditos

debe considerarse frente a formas alternativas de estimular la producción agropecuaria.

Asignación eficiente de recursos.

Cualquier gobierno o entidad crediticia que otorgue préstamos para crédito o programas de crédito supervisado debiera tener presente el hecho de que el condicionar el crédito a la compra de factores específicos puede ocasionar una asignación ineficaz de los recursos. Por otra parte, si los agricultores no conocen o no desean adoptar técnicas de insumos modernas y rentables (con el crédito), puede ser necesario vincular sobremanera el crédito al uso de dichas técnicas para garantizar que los agricultores realmente las utilizan. De cualquier forma, en opinión de muchos parece deseable saber cuál será el costo de dicha política para la sociedad por concepto de producción o utilidades perdidas, caso de haberse empleado los fondos de los créditos en usos de alternativa.

Demanda excesiva y estrangulamiento de los créditos. Las entidades y los gobiernos prestatarios debieran tener sumo cuidado en suponer que el exceso de la demanda de préstamos para un programa de crédito supervisado respecto de los fondos disponibles denota un estrangulamiento para el desarrollo agropecuario. Si se comprometen recursos adicionales para ampliar los programas de crédito supervisado basándose en este tipo de evidencia, cuando el precio vigente de mercado del crédito es mayor que el precio institucional, ello puede resultar en una utilización ineficaz de dichos recursos. Aun en los casos en que el precio institucional es determinado por el mercado, la entidad gubernamental en cuestión debiera considerar alternativas que pudieran producir mayores beneficios para la sociedad antes de comprometer los escasos recursos de que dispone para el desarrollo. Sin embargo, una fuerte demanda de crédito (tal como lo indica un precio de mercado

cada vez más elevado), sugiere que el producto marginal de dicho crédito es relativamente elevado.

Sugerencias para investigaciones ulteriores

El presente estudio se ha ocupado solamente de los prestatarios de INCORA dedicados a la producción de maíz y ha utilizado ciertas hipótesis restrictivas. Para evaluar los efectos producidos por el programa crediticio de INCORA en su conjunto, es preciso ampliar las investigaciones, al menos en cuatro áreas principales. Primero, debiera incluirse una muestra de todos los prestatarios de INCORA, no solamente de los que producen maíz. Segundo, debiera tratarse de evaluar los efectos producidos por los préstamos de INCORA para bienes de capital. Tercero, el estudio debiera ampliarse de forma que abarcara los costos de oportunidad de producir los cultivos con los préstamos de INCORA y las relaciones de ventaja y desventaja entre la eficiencia y el empleo, o la eficiencia y una mejor distribución del ingreso. Finalmente, debieran investigarse también los efectos producidos por los préstamos de INCORA en los no prestatarios, en otras instituciones crediticias y los efectos de concatenación.

Estudiar a todos los prestatarios y cultivos. Un modelo análogo al empleado en el presente estudio pudiera utilizarse para programar el medio de producción de todos los prestatarios en ausencia de los préstamos de INCORA. Pudieran definirse las actividades (n de ellas) que representan clases de tecnología para cada uno de los cultivos m al igual que los coeficientes de utilidades y restricciones en ausencia de los préstamos de INCORA. Las restricciones de la tierra podrían definirse más cuidadosamente, prestándose atención a las características físicas. Ello pudiera aplicarse también a la mano de obra familiar, reconociéndose los problemas de movilidad. Ello conduciría a una función objetiva de (m.n) variables.

Un tal modelo consideraría las relaciones existentes entre todos los cultivos y técnicas, y una serie mayor y más realista de las restricciones de la tierra y mano de obra familiar.

Considerar los préstamos para capital fijo. Este modelo podría ampliarse de forma que considerara los efectos producidos por los préstamos de INCORA tanto para capital de explotación como para capital fijo. En el modelo que se acaba de describir, las utilidades pudieran definirse tal como en el presente estudio, es decir, el rendimiento de la tierra, la administración y los recursos fijos. Sin embargo, también podrían establecerse los costos de los recursos fijos e incluirse como restricción. De esta forma, pudiera elaborarse una restricción para servicios anuales de capital fijo. Ello permitiría analizar los préstamos de INCORA no sólo en cuanto a capital de explotación sino también en cuanto a capital fijo, y determinar la rentabilidad relativa para el agricultor de cada tipo de capital. Esto es importante si se considera que cerca del 50% de todos los préstamos de INCORA se destinan a capital fijo.[37] Con ello también sería posible determinar los cambios experimentados en las utilidades, la producción y el uso de recursos cuando las utilidades son el rendimiento de la tierra y la administración, lo cual probablemente llegará a ser el modelo de decisiones a largo plazo para los agricultores.

Los costos sociales de los cultivos producidos con los préstamos de INCORA. No se ha incluido en el presente estudio la cuestión de los costos sociales (de oportunidad) de producir maíz con los préstamos de INCORA. En vista de los recursos limitados

37/ Schwinden y Feaster, The INCORA Supervised Credit Program, pág. 30.

Cabe advertir, empero, que para los productores de maíz de la muestra analizada en el presente estudio, los costos de capital fijo fueron mínimos ya que la gran mayoría de la maquinaria utilizada se obtuvo mediante arreglos contractuales.

con que cuenta el Gobierno de Colombia, sería conveniente evaluar el costo de producir maíz con créditos subvencionados de INCORA en relación con el maíz producido conforme a las condiciones de mercado, e incluso de acuerdo con criterios que no fueren los de eficiencia. A este respecto, debieran evaluarse las relaciones de ventaja y desventaja entre la eficiencia y un mayor empleo, y la eficiencia y una distribución más pareja de los ingresos. Es decir, para lograr una mejor formulación de las decisiones públicas, es preciso determinar cuál es el costo que representa para la sociedad (en producción o utilidades perdidas) el crear un puesto de trabajo, o efectuar una disminución unitaria en la distribución del ingreso (es decir, en la variación del ingreso) mediante los créditos de INCORA.

Otros efectos más generales de los préstamos de INCORA

Finalmente, es preciso considerar el efecto producido por los préstamos de INCORA en los no prestatarios, en otras instituciones de crédito, y en los llamados efectos de concatenación. Es posible que los efectos de demostración en los vecinos puedan ser considerables, aun cuando la evidencia allegada hasta la fecha indica lo contrario.38/ No se sabe hasta qué grado INCORA ha sustraído operaciones de otras firmas o ha influenciado sus prácticas. Finalmente, fuertes nexos con otros subsectores y sectores pudieran poner de manifiesto la viabilidad del crédito subvencionado de INCORA, si tales multiplicadores son mayores que si se hubiera otorgado el crédito por conducto del mercado.

38/ Véase Adams y colaboradores, Supervised Credit in Colombia's Agrarian Reform.

BIBLIOGRAFIA CITADA

Adams, Dale W.; et al. "Supervised Credit in Colombia's Agrarian Reform: An Evaluative Study". Bogotá: Centro Interamericano de Reforma Agraria. 1966.

_____. "Agricultural Credit in Latin America: A Critical Review of External Funding Policy". American Journal of Agricultural Economics, mayo de 1971, pags. 163-172.

Schultz, Theodore W. Transforming Traditional Agriculture. New Haven: Yale University Press. 1964.

Schwinden, James y Gerald Feaster. "The INCORA Supervised Credit Program". USAID - Spring Review - Country Program Paper, Colombia, Circulation Draft Copy, 10 : octubre de 1972.

APENDICE A:

Distribución de las clases de tecnología por regiones

APENDICE A:

Distribución de las clases de tecnología por regiones

En la Tabla A.1 del Apéndice se presentan datos que ilustran la distribución de las clases de tecnología por regiones. Al leer las columnas verticalmente, se obtiene una idea de la distribución de la clase de tecnología entre las regiones. En cada caso, las clases de tecnología tienden a concentrarse en un número reducido de regiones. Por ejemplo, un 42% de las fincas de la clase de tecnología X_1 se hallan en Bolívar (131), y con un 18% y un 19% en Tolima Núm. 2 (732) y Valle Núm. 2 (762), respectivamente, con un total del 79% para estas tres regiones.

Al leer las columnas longitudinalmente, puede determinarse la distribución de las clases de tecnología dentro de una misma región. En este caso también, cada región tiende a tener un número reducido de clases de tecnología. Por ejemplo, en Bolívar (131), de un total del 92% de las fincas comprendidas en estas dos clases, un 69% correspondían a la clase de tecnología X_1, y un 23% a la clase X_2. La única excepción posible parece ser la de Cundinamarca Núm. 1 (251) en cuya región hay 253 fincas distribuidas en forma bastante pareja entre las seis clases de tecnología que utilizan solamente mano de obra.

En consecuencia, llegamos a la conclusión de que existe poca variación en cuanto a la tecnología dentro de una región y de que la mayoría de las clases de tecnología se concentran en unas pocas regiones. Es decir, la clase de tecnología X_1 tiende a encontrarse sólo en una o dos de las regiones, etc.

Tabla A.1. Distribución de las fincas en la muestra por región y clase de tecnología

Clase de tecnología-regiones	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	Núm. de fincas
Antioquia	0	0	0	0	0	2	14	11	11	6	0	12	56
Bolívar	24	8	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	35
Boyaca	0	2	1	11	14	4	6	3	3	1	3	7	62
Magdalena Medio	1	11	2	0	0	5	7	9	1	13	1	0	50
Cauca (El Charco)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cauca	0	0	1	0	0	0	6	4	5	2	16	2	36
César (Fallitas)	0	0	0	0	0	8	41	5	1	16	0	2	73
Córdoba	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	11
Cundinamarca #1	0	0	0	4	0	1	63	41	19	37	77	11	253
Cundinamarca #3	0	0	0	2	0	1	2	2	3	0	2	2	14
Cundinamarca #4	0	0	0	0	1	1	0	3	2	0	1	3	11
Choco	0	0	0	0	0	4	20	2	0	14	0	3	33
Huila	1	4	1	0	0	0	6	4	0	0	0	0	16
Magdalena Medio	0	0	0	0	0	0	3	6	2	0	0	0	11
Meta	0	0	0	3	2	7	13	2	0	3	1	1	32
Narino	0	0	0	8	7	1	1	3	39	1	10	9	79
Norte de Santander (Abrego)	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	4
Norte de Santander (Tibú)	0	0	0	0	0	2	2	0	0	3	0	0	7
Pereira	0	0	0	0	0	0	8	0	0	1	0	0	9
Santander	0	0	0	1	8	39	25	3	2	16	1	3	93
Tolima #1	1	6	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	9
Tolima #2	10	15	15	0	0	1	0	3	0	2	7	2	55
Tolima #3	0	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Valle #1	7	17	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	28
Valle #2	11	22	5	0	0	2	2	0	0	0	0	1	43
Arauca	0	0	0	0	0	18	12	0	0	1	0	0	37
Caquetá	0	0	0	0	0	75	64	0	0	23	2	1	166
Número de fincas	57	93	42	36	33	168	295	101	91	131	124	61	1229

APENDICE B:

Datos para los Modelos A y B, Situación Actual y Resultados Varios

[illegible] los modelos de programación lineal A, B.1 y B.2 excluy[illegible]
[illegible] e explotación para los modelos B.1 y B.2[a]

Factores que requieren capital de explotación	Actividades-Clase de Tecnología												Restricciones	
	X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	X 7	X 8	X 9	X 10	X 11	X 12	$b_j \leq b_i$		
Alimentos	94,23	94,80	96,69	46,51	93,66	37,83	45,40	32,28	49,63	32,99	64,03	174.583		
Fertilizantes	1,57	92,16	250,14	19,56	195,05	0,00	0,00	0,00	4,85	4,03	88,01	37.479		
Riegos	35,83	102,62	185,26	8,13	48,03	0,00	0,00	0,00	37,59	57,91	111,64	82.308		
Tratamientos M y A	415,29	458,34	514,90	226,53	155,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100.937		
Trabajo	102,68	116,89	207,43	90,09	60,73	46,08	38,37	72,97	53,64	67,04	51,40	224.010		
Transporte	35,87	49,16	85,80	116,72	51,19	73,89	49,83	116,69	62,60	74,57	64,84	300.759	$= b_j$, j=	
Riego	3,80	0,00	1,95	5,96	1,38	0,00	0,00	0,00	,24	0,00	0,00	1.100		
Combustibles	1,97	5,80	,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.417		
Mano de obra	402,92	531,44	738,85	516,92	396,33	312,89	613,10	780,31	290,13	651,27	467,70	1.087.488		
Renta 1	22,55	24,27	17,80	3,87	12,11	,39	,57	,32	1,71	,76	7,27	16 318		
Renta 2	4,05	22,67	33,90	0,00	0,00	1,58	0,00	,64	,34	0,00	0,00	9.507		
Gastos de explotación	1.126,27	1.498,15	2.133,70	1.042,79	1.083,98	472,66	747,27	1.003,21	500,63	888,57	854,89	2.036.906	$= \sum_{j=1}^{11} b_j$	
Mano de obra semilar	123,67	91,73	58,14	104,74	126,90	76,99	117,58	165,10	81,03	137,81	104,17	(2.409.173)$\leq b_1$		
Tierra	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	467.369	$= b_2$	
Función objetivo utilidades	272,77	1.121,55	908,48	770,32	940,21	566,04	757,09	725,78	545,02	712,55	674,01	4.728,66	$= b_3$	
Función objetivo producción	1.520,71	2.711,42	3.100,32	1.918,85	2.071,09	1.115,64	1.621,94	1.894,09	1.126,68	1.738,93	1.633,07			

[a] Tabla de la que se presentan las restricciones del capital de explotación [illegible] B.2

Tabla B.2 del apéndice. Datos adicionales sobre las restricciones que son necesarios para resolver los Modelos B.1 y B.2[a]

Modelos	Restricciones del capital de explotación Pesos actuales
Modelo B.1	
Simientes	241.036
Fertilizantes	121.408
Pesticidas	173.478
Arriendos M y A	398.618
Embalaje	319.979
Transporte	331.166
Riego	1.950
Combustibles	2.877
Mano de obra	2.158.203
Varios 1	22.720
Varios 2	19.478
Modelo B.2 (Total)	3.790.913

[a]Todos los demás datos para los Modelos B.1 y B.2, inclusive a_{ij}, c_j y las restricciones de la tierra y mano de obra familiar aparecen en la Tabla B.1 del apéndice.

Tabla B.3 Situación actual[a]

FACTORES	Total	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
Capital de explotación	3.790.913	227.935	588.435	437.450	87.595	58.011	718.793	263.621	313.857	413.267	544.456	137.493
Simientes	241.036	20.118	37.234	19.823	3.903	4.834	57.538	16.016	10.099	40.968	20.213	10.298
Fertilizantes	121.403	400	36.198	51.284	1.625	11.270	0	0		4.006	2.470	14.155
Pesticidas	173.478	7.265	40.307	37.982	682	2.775	0	0	0	31.028	35.484	17.955
Arriendos[b]	398.618	84.195	180.024	105.564	19.850	8.985	0	0	0	0	0	0
Embalaje	319.979	20.411	45.910	42.528	7.560	3.589	70.072	13.536	22.830	44.281	41.076	8.266
Transporte	331.166	7.272	19.309	17.590	9.795	2.958	112.361	17.580	36.508	51.674	45.690	10.429
Riego	1.950	770	0.000	400	500	80	0	0	0	200	0	0
Combustibles	2.877	400	2.277	200	000	00	0	0	0	0	0	0
Mano de obra	2.158.203	81.687	208.739	151.479	43.380	22.900	475.830	216.289	244.120	239.500	399.059	75.220
Varios 1	22.720	4.595	9.531	3.650	300	700	600	200	100	1.410	464	1.170
Varios 2	19.478	822	9.906	6.950	000	000	2.400	0	200	200	0	0
Mano de obra familiar	467.369	25.073	36.028	11.920	8.790	7.352	117.010	41.480	51.650	66.890	84.443	16.753
Tierra (hectáreas)	4.727,66	202,74	392,78	205,02	83,92	57,78	1.520,74	352,78	312,85	825,48	612,74	160,83
UTILIDADES	3.150.911,58	55.301,39	440.522,41	186.256,96	64.645,37	54.325,75	860.799,66	267.087,22	227.061,22	449.905,30	436.605,92	108.400,38
PRODUCTO	7.409.189	308.308,00	1.064.992,00	635.628	161.030	119.668	1.696.597	572.189	592.567	930.054	1.065.510	262.646

[a]Con base en la muestra de 1.065 prestatarios de INCORA dedicados a la producción de maíz.
[b]Arriendo de maquinaria y animales.

Tabla B.4 del apéndice. Resultados de resolver el Modelo A con la restricción de límite superior del capital de explotación

	Parte A. Maximización de utilidades			Parte B. Maximización de la producción		
	Nivel 5	Nivel 7	Total	Nivel 7	Nivel 8	Total
USO DE FACTORES						
Capital de explotación	329.917,88	2.079.254,96	2.409.173	1.934.058,55	475.114,27	2.409.173
Simientes	27.491,51	166.416,06	193.907,57	154.795,06	28.865,32	183.660
Fertilizantes	64.095,38	0	64.095,38	0	0	0
Pesticidas	15.783,14	0	15.783,14	0	0	0
Arriendos M y A	51.098,86	0	51.098,86	0	0	0
Embalaje	19.956,49	202.708,22	222.664,71	188.552,91	24.395,65	212.949
Transporte	16.821,55	325.045,80	341.867,35	302.347,54	31.681,91	334.029
Riego	453,48	0	453,48	0	0	0
Combustibles	0	0	0	0	0	0
Mano de obra	130.238,00	1.376.418,75	1.506.656,75	1.280.302,08	389.808,98	1.670.111
Varios 1	3.979,47	1.715,63	5.695,10	1.595,83	362,41	1.958
Varios 2	0	6.950,50	6.950,50	6.465,14	0	6.465
Mano de obra familiar	41.700,61	338.462,91	380.163,53	314.827,71	74.757,36	389.585
Tierra	328,61	4.399,05	4.727,66	4.091,86	635,80	4.727,66
UTILIDADES	308.962,41	2.490.038,26	2.799.001	2.316.156,43	481.357,82	2.797.514,39
PRODUCCION	680.580,88	4.907.756,14	5.588.337	4.565.042,69	1.031.229,45	5.596.272