

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO
CHAPINGO, MEXICO

TESIS DE MAESTRIA EN CIENCIAS

MODELO DE PROGRAMACION LINEAL PARA
LA EVALUACION SOCIAL DE PROYECTOS

PEDRO PONCE HERNANDEZ

1989

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO
CHAPINGO, MEXICO

MODELO DE PROGRAMACION LINEAL PARA
LA EVALUACION SOCIAL DE PROYECTOS

TESIS
QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMIA DEL DESARROLLO RURAL

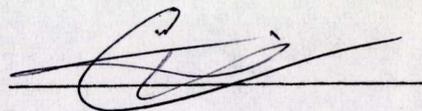
BIBLIOTECA CENTRAL U. A. CH.

PRESENTA
PEDRO PONCE HERNANDEZ

BAJO LA SUPERVISION DE
DR. FELIX ROBERTO CARVALLO GARNICA

Esta tesis fue dirigida por el DR. FELIX ROBERTO
CARVALLO GARNICA, REVISAD y APROBADA por el siguiente
jurado:

DR. FELIX ROBERTO CARVALLO GARNICA
PRESIDENTE



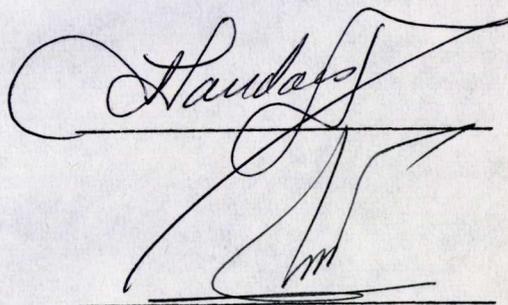
M.C. ERON GARCIA ZAVALA
SECRETARIO



M.C. ELIDA ESTHELA TREVIÑO SILLER
VOCAL

Elida E. Treviño Siller.

DR. LUIS LANDOIS PALENCIA
REPRESENTANTE DE LA COORDINACION
GENERAL DE POSTGRADO



M.C. MARCOS PORTILLO VAZQUEZ
REPRESENTANTE DE LA COORDINACION
DE POSTGRADO DE ECONOMIA

22635

Chapingo, Méx., Noviembre 13 de 1989

DEDICATORIA

Con agradecimiento, admiración y respeto al-
Dr. Felix Roberto Carvallo y M.C. Marcos Portillo
Vázquez por la dirección y sugerencias para la e-
laboración del presente trabajo.

Al C. Dr. Luis Landois Palencia por sus su-
gerencias al presente trabajo.

Al C.M.C. Eron Zavala por las sugerencias y -
apoyo brindado para lograr la culminación de
este documento.

A la C. M. C. Elida Esthela Treviño Siller-
por sus sugerencias y apoyo para lograr la
culminación de este documento.

DEDICATORIA

A mis padres por el camino mostrado pleno de honradez y carino (*in memoriam*).

A mi esposa por su amor y apoyo que ha trascendido el más sublime pensamiento.

A mis hijos con el deseo de verlos triunfadores - en la vida.

A mis hermanos con respeto y con cariño.

A los integrantes del taller de dibujo del DIA, - por su comprensión y apoyo incondicional.

A todas aquellas personas que hicieron posible la elaboración de este trabajo.

I N D I C E

CAPITULO		PAGINA
I.	GENERALIDADES	
1.1	Introducción.....	1
1.2	La evaluación del proyecto.....	2
1.3	Definición del problema económico a investigar.....	9
1.4	Objetivos.....	11
1.5	Hipótesis.....	11
1.6	Supuestos.....	12
1.7	Organización del trabajo.....	13
CAPITULO	II	
	MARCO TEORICO DEL ANALISIS ECONOMICO DE PROYECTOS	
2.1	Economía del bienestar.....	14
2.2	Los precios sombra o precios de cuenta.....	21
2.3	La evaluación económica y social de proyectos.....	23
2.4	Aplicación de la programación lineal y los precios sombra a la evaluación económica de proyectos.....	27
CAPITULO	III	
	MODELO DE PROGRAMACION LINEAL PARA EVALUACION ECONOMICA DE PROYECTOS	
3.1	Información utilizada.....	29
3.2	La función objetivo.....	31
3.3	Las restricciones.....	35
CAPITULO	IV	
	RESULTADOS DEL PROGRAMA	
4.1	El programa.....	36
4.2	Resultados.....	37
4.3	Análisis de sensibilidad.....	41

CAPITULO	V	PAGINA
	CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	
5.1	Conclusiones.....	43
5.2	Sugerencias.....	44
CAPITULO	VI	
	RESUMEN.....	45
CAPITULO	VII	
	BIBLIOGRAFIA.....	47

INDICE DE CUADROS

CUADRO No.		PAGINA
1	Resumen de los conceptos de <u>si</u> militud y divergencia en las evaluaciones social y privada de proyectos.....	8
2	Datos utilizados en el modelo.	32
3	Programa desarrollado.....	36
4	Resultados.....	37
5	Resumen de resultados que <u>opti</u> mizan la función.....	40
6	Rangos entre los que no cambia el valor de la función objeti- VO.....	42

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 Introducción

Las inversiones realizadas en nuestro país basadas en proyectos productivos, han generado beneficios cuando estos -los proyectos- son formulados y evaluados con la atingencia debida.

Estos beneficios determinan la ganancia del o los inversionistas, y dejan como beneficios para la comunidad en donde se instala el proyecto, los tan mencionados como generación de empleos, urbanización de parte de la comunidad etc.

Sin embargo en la evaluación de los proyectos, tanto los beneficios como los costos sociales correspondientes no son contabilizados y por ende no se toman en cuenta para obtener los resultados de ésta actividad.

Para las instalaciones financieras, es necesario conocer o detectar el beneficio que propician las inversiones cuyo origen son los créditos por ellas otorgadas.

En este documento se pretende generar un modelo de evaluación de proyectos de tipo social, que permita detectar por una parte los beneficios antes mencionados y

por la otra determinar el análisis más racional en el uso de los recursos.

La afirmación de obligatoriedad hacia las instituciones financieras de conocer los beneficios sociales que se crean por medio de los créditos, concedidos, radica en el hecho de ser una banca nacional, que debe buscar la optimización en el uso de los recursos puestos bajo su custodia y manejo.

Considerando en este documento, que el mayor beneficio privado y social que de un proyecto se obtenga, será el punto óptimo en el uso de los recursos.

Para poder consolidar una evaluación económico-social del proyecto se establece la necesidad de utilizar la programación lineal en el modelo, como medida de optimización y a los precios sombra como un acercamiento a los beneficios y costos sociales.

1.2 La evaluación de proyectos

La evaluación de proyectos constituye un balance de las ventajas y desventajas de asignar al proyecto analizado los recursos necesarios para su realización.

En términos más amplios, la tarea de evaluar consiste en comparar los beneficios y los costos del proyecto,

con miras a determinar si el cociente que expresa la relación entre unos y otros presenta o no ventajas mayores que las que se obtendrían con proyectos distintos, igualmente variables.

La evaluación es una metodología establecida por las instituciones crediticias, para decidir sobre la conveniencia o no de financiar un determinado proyecto a nivel predio.

La evaluación pondera los principales elementos de un proyecto y en función del análisis realizado puede decidirse o no el financiamiento respectivo.

En la evaluación de todo proyecto intervienen dos tipos de análisis, el económico y el financiero.

Análisis Económico. Es aquel que observa los aspectos que interesan a la comunidad en su conjunto y que se pueden llamar criterios sociales de evaluación.

Así mismo se puede señalar que el análisis económico es el que se orienta a determinar si el proyecto puede contribuir de forma importante al desarrollo de la economía en su conjunto y si su aportación puede ser suficientemente grande para justificar la utilización de los recursos escasos.

Análisis Financiero. Este, establece comparaciones de proyectos conforme al interés del empresario privado e instituciones que participan en el proyecto.

En el análisis financiero se refiere a las consideraciones relativas a la productividad de un proyecto, en donde interesa determinar la cuantía de actividades con las que puede participar uno o varios productores, una o varias instituciones privadas o públicas. El concurso de los recursos escasos tanto de productores como de instuciones, van a generar beneficios, y, una vez deducidos éstos de los recursos aportados por cada uno de los productores e instituciones, se obtendrá un remanente de beneficios mismos que serán distribuídos en forma proporcional y convenida a la aportación de los recursos.

Normalmente las técnicas de evaluación de proyectos se aplican a procesos en los que se invierte capital y se esperan beneficios durante un período prolongado.

Existen algunos aspectos que deben ser analizados tanto en evaluación para la actividad privada, como para la actividad pública, difiriendo, sólo en el enfoque que debe darse a los estudios y en los criterios a aplicar en cada caso.

Los principales aspectos comunes en cuanto a la mate-

ria que se analiza, pero en algunos casos divergentes en el enfoque son: Valorización, precios, homogeneidad, ex tensión, externalidades y rentabilidad.

VALORIZACION

La única forma de comparar proyectos es reducirlos to dos a una unidad de medida común, esa unidad es la moneda. En consecuencia se deben valorar todas las ventajas (bene ficios) y las desventajas (costos) de los proyectos.

Los impuestos y subsidios son pagos de transferencias y se reflejan en el análisis económico como sigue:

Impuestos	→	como un beneficio
Subsidios	→	como un costo

En el análisis financiero se reflejan de la siguiente manera:

Impuestos	→	como un costo
Subsidios	→	como un beneficio

Los intereses se reflejan de la manera siguiente:

Análisis Económico. Los intereses no se separan del rendimiento global y representan un beneficio.

Análisis Financiero. Los intereses pagados, se determinan para cada una de las fuentes externas y significan un costo.

PRECIOS

Los precios que deben usarse en el análisis financiero son los precios de mercado. En la evaluación social es necesario distinguir dos aspectos: desde el punto de vista financiero los precios son pertinentes, por cuanto los mismos indican los montos que el proyecto debe desembolsar (en dinero) y los ingresos monetarios que es capaz de generar. Sin embargo, si los precios de mercado no reflejan la verdadera escasez de los bienes y servicios, el uso de estos precios puede inducir a una incorrecta asignación de recursos sociales. En tales casos es necesario trabajar con "precios sociales" o "precios sombra", es decir, se debe trabajar con aquellos precios que reflejen la verdadera escasez de los bienes y servicios.

Se entiende como "precio sombra" el que prevalecerá en el mercado si éste estuviera en equilibrio en circunstancias de competencia perfecta, este precio debe ser estimado por un organismo central y para efectos del proyecto, trabajar con precios de mercado.

En el análisis financiero los precios a utilizar son

los precios de mercado.

El precio de mercado es el que existe en un momento dado en una situación real.

HOMOGENEIDAD

La valoración de los beneficios y costos se realiza para todo el horizonte del proyecto, por lo que se hace necesario referir todos los valores a una misma fecha que generalmente es la iniciación del proyecto.

EXTENSION y EXTERNALIDADES

Es tarea básica definir que costos y que beneficios son pertinentes a cada proyecto, en evaluación privada generalmente se evalúan sólo los costos y beneficios directos, o sea el primer eslabón de los efectos que hacia el origen y hacia el destino provoca el proyecto. En el mismo sentido se trata de externalidades (economías o deseconomías externas imputables al proyecto) que en la medida que no pueden ser captadas por el proyecto, no tienen interés para la evaluación privada.

Sin embargo, la situación es diferente cuando la evaluación se realiza desde el punto de vista social; a la sociedad le interesa conocer el impacto total del proyecto y en consecuencia debe evaluarse tanto los efectos di-

rectos, como los indirectos y externalidades.

RENTABILIDAD

Estrechamente conectado con el punto anterior, el problema de la rentabilidad de la inversión merece un tratamiento similar; para la evaluación privada interesa conocer la rentabilidad comercial del proyecto, en cambio para la evaluación social interesa la rentabilidad social del mismo, aún cuando por razones financieras, también interesa conocer la rentabilidad comercial.

En el Cuadro No. 1 se resumen los aspectos indicados.

CUADRO No. 1 Resumen de los conceptos de similitud y divergencia en las evaluaciones social y privada de proyectos.

C O N C E P T O	E V A L U A C I O N	
	PRIVADA	SOCIAL
Valoración	Unidad monetaria de mercado	Unidades monetarias sociales o sombra
Homogeneidad	Equivalencias Financieras	Equivalencias Financieras
Extensión	Efectos Directos	Efectos Directos e Indirectos
Externalidades	Sólo captadas por el proyecto	Todas (en la medida de lo posible)
Rentabilidad Realización	Comercial Inversionistas Privados	Social El Estado
Beneficiarios	Empresarios	No se Especifican
Objetivos	Máxima utilidad	Redistribución del Ingreso Generación de empleo Ingreso de divisas Autosuficiencia alimentaria

Existen algunas consideraciones que se deben tener en cuenta antes de evaluar un proyecto, siendo estas de carácter externo e interno.

Consideraciones Externas

- i)* Disponibilidad de insumos o facilidad de obtenerlos
- ii)* Localización de la empresa
- iii)* Mercado: oferta, demanda y comercialización

Consideraciones Internas

- i)* Capacidad administrativa o empresarial
- ii)* Capacidad técnica
- iii)* Tamaño de la empresa
- iv)* Capital o financiamiento

1.3 Definición del problema económico a investigar

El gobierno en los países menos desarrollados tiene la función de guiar el desarrollo del país, ya sea mediante la inversión directa en el sector público, o imponiendo controles a la inversión privada, o utilizando los impuestos, los aranceles, los subsidios y el racionamiento de los recursos escasos.

Para controlar las nuevas inversiones, el gobierno puede utilizar las instituciones fiduciarias y de crédito, para que al evaluar proyectos, no solamente se persiga la

máxima ganancia para el inversionista privado, sino también y en forma conjunta se ejecuten aquellos proyectos que contribuyan más a los objetivos de interés nacional.

De lo antes expuesto se deduce la necesidad que tiene el gobierno de contar con una metodología para evaluar y comparar diversos proyectos posibles desde el punto de vista de la contribución de cada uno al logro de dichos objetivos.

Muchos de los proyectos de inversión pública se han aprobado aun cuando los indicadores financieros obtenidos fueron tan reducidos que bajo este criterio no se justificaba la inversión propuesta. Pero se aprobaron debido a la justificación de generación de empleos, ingresos fiscales o autosuficiencia en un producto básico.

Estas consideraciones reflejan la creencia por parte de las autoridades político-administrativas, responsables de la aprobación del proyecto de que estos efectos son de interés para el país, por lo tanto hay que favorecerlos.

El inconveniente de esta situación es que, al no hacerse explícitos los efectos del proyecto sobre los objetivos nacionales, las evaluaciones se hacen bajo criterios subjetivos y poco consistentes.

Cabe mencionar que existen diversos métodos generales para la evaluación económica de proyectos, pero no están integrados de tal manera que busquen la racionalidad en el uso de los recursos, esto es que usen instrumental matemático para lograr la optimización; y por otra parte que consideren la cuantificación de costos y beneficios a través de los precios sombra.

1.4 Objetivos

Con la finalidad de contribuir a resolver el problema anteriormente planteado, este trabajo de investigación plantea los siguientes objetivos:

- 1) Adecuar una metodología para la evaluación económica de proyectos de inversión, que integre el uso de la programación lineal y los precios sombra y que considere las repercusiones de las inversiones sobre los objetivos nacionales.
- 2) Aportar experiencias para la evaluación económica de proyectos.
- 3) Explorar la relación del uso de concepto de precios sombra con su uso en programación lineal.

1.5 Hipótesis

Las hipótesis a probar en este trabajo son:

1) Es factible la adecuación de una metodología para la evaluación económica de proyectos de inversión, a partir de la técnica de la programación lineal y del uso de los precios sombra en la cuantificación de costos y beneficios.

2) La metodología propuesta nos da mejores indicadores del beneficio social obtenido con las inversiones aprobadas.

1.6 Supuestos

Los antecedentes básicos de los que parte la evaluación económica son:

- 1) Las autoridades político-administrativas del país desean alcanzar los objetivos plasmados en los diversos planes y programas nacionales.
- 2) Los procesos técnicos y administrativos establecidos en los proyectos, son los más adecuados según los requerimientos de la empresa analizada.
- 3) Los datos técnicos y económicos de los proyectos son bastante aproximados a los que se presentarían durante la operación normal de las empresas analizadas.

1.7 Organización del trabajo

El presente trabajo, tiene como inicio algunos aspectos generales que permiten vislumbrar los aspectos esenciales de esta investigación. En el segundo capítulo se instituye el marco teórico en el cual se sustenta el análisis económico de proyectos y se mencionan las características generales de esta técnica. En la tercera parte se desarrollo el modelo de programación lineal para la evaluación económica de proyectos de inversión, y la contabilidad de costos y beneficios bajo la óptica de los precios sombra. Con la finalidad de probar la confiabilidad del modelo propuesto, en el capítulo cuarto se presenta su aplicación al reevaluar proyectos. Las conclusiones y las sugerencias se presentan en el capítulo quinto. En el capítulo sexto se presenta el resumen. Para el séptimo capítulo se deja la bibliografía.

CAPITULO II

MARCO TEORICO DEL ANALISIS ECONOMICO DE PROYECTOS

2.1 Economía del bienestar

El aparato gubernamental puede determinar el rumbo de diversos sectores económicos, aplicando diferentes medidas de política económica.

"La economía del bienestar es la parte de la economía que trata de los posibles efectos de las distintas políticas económicas sobre el bienestar de una sociedad" (1). Tiene una fundamental importancia el de que el concepto bienestar dependa de juicios éticos para su definición, dada su subjetividad; esto implica que en las disposiciones de política económica siempre se requiera de juicios morales para su aplicación.

Esta situación no ha sido aceptada por los economistas, los que han realizado proposiciones como "eficiencia", "optimalidad" y "punto de equilibrio general óptimo", basados en juicios de valor.

Estos juicios éticos en los que se basa la economía del bienestar son:

- 1º El individuo es el mejor juez de su propio bienestar.

- 2º El bienestar social aumenta, si aumenta al menos el bienestar de un individuo y el de los demás no disminuye.

El primer economista que presentó estos juicios fue Wilfredo Pareto.

Los economistas que han seguido esta corriente de pensamiento, además de basarse en dichos juicios han sustentado su teoría en supuestos tales como:

- 1) Todos los individuos pretenden maximizar su utilidad.
- 2) Todas las empresas maximizan beneficios
- 3) No existen externalidades
- 4) Los individuos son libres para ajustar las cantidades de compras y ventas que desan realizar y la cantidad de trabajo que desean prestar.
- 5) Todos los individuos actuan racionalmente
- 6) Los individuos tienen un conocimiento perfecto acerca del futuro
- 7) Todos los mercados alcanzan un equilibrio a precios estables bajo competencia perfecta (2).

Basándose en los juicios y los supuestos establecidos, los paretianos han formulado teoremas de optimalidad y criterios con suficiente validez para valorar algunas medidas de política económica.

Sin embargo existen objeciones a este enfoque analítico pues reducen las partes normativas de la economía e introducen un sesgo favorable a la estructura y condiciones económicas actualmente existentes.

Confirmando lo anterior, se puede considerar que una política económica que aumente la utilidad del grupo más rico de la sociedad manteniendo constante la del grupo más pobre, sería desde el punto de vista paretiano aceptable. Pero, considerando la desigual distribución del ingreso en los países en desarrollo, es difícil sostener que estos países puedan basar su política económica en los juicios paretianos.

En la actualidad y dados los conceptos anteriores se debe aceptar el hecho de que no es posible que se lleven a cabo políticas económicas, sin tener en cuenta estimaciones del bienestar obtenido por la sociedad en su conjunto. Estimaciones que se apoyan en juicios de valor de los cuales los individuos pueden diferir.

Esto ha conducido a la necesidad de establecer un marco teórico, en torno del cual se desarrollen conceptos-basados en ciertos juicios de valor- que permitan evaluar, las repercusiones de una política económica.

A continuación se abordan algunos de los conceptos:

2.1.1 Función de bienestar social

Concepto de trascendental importancia para poder hacer proposiciones sobre optimalidad social. En términos prácticos, es un concepto que da una idea acerca de los objetivos de una sociedad, incluyendo una aproximación a las ponderaciones relativas de los objetivos.

2.1.2 Optimo social

Concepto que corresponde a un estado de organización de la economía, el cual se maximiza el bienestar social en cualquier período.

Si se supone que:

B = es una función de bienestar social en un período

A_i = iésima variable que afecta al bienestar

En notación matemática de una función se tiene:

$$B = B (A_1, A_2, \dots, A_n)$$

Suponiendo también que es posible obtener una curva de transformación eficiente para las A_i , a la cual se denotará por T .

Algebraicamente se tiene

$$T (A_1, A_2, \dots, A_n) = 0$$

Función implícita de una curva de transformación, de la cual se puede obtener la tasa marginal de transfor

mación que viene dada por la cantidad que se puede sustituir de un factor A_i a cambio de una unidad de otro factor A_j , manteniendo el nivel de producción constante. De la misma manera se puede obtener la tasa marginal de sustitución social si esa sustitución hace permanecer constante el nivel de bienestar.

Si además se supone, que las funciones B y T son derivables y que tienen la curvatura correcta, se puede maximizar a B sujeto a las restricciones dadas por T y obtener los valores de las A_i que harán máximo el bienestar social, es decir se obtendrá el óptimo social.

Las condiciones son que, en este punto, la tasa marginal de sustitución social entre dos variables cualesquiera que afecten al bienestar, sea igual a la tasa marginal de transformación social entre estas dos variables.

Siendo su expresión matemática

$$\frac{\sigma B}{\sigma A_i} = \frac{\sigma T}{\sigma A_i} \quad \text{con } i = 1, 2, \dots, n$$

$$\frac{\sigma B}{\sigma A_j} = \frac{\sigma T}{\sigma A_j} \quad i \neq j$$

La expresión significa que cualquier actividad que afecte al bienestar social, sólo deberá realizarse hasta el punto en el que el costo marginal social sea igual al beneficio marginal social.

El manejo de este criterio es muy difícil en la práctica, pues el bienestar social depende de variables que solamente pueden enunciarse como objetivos y éstos, sólo pueden alcanzarse mediante instrumentos de política económica, los que pueden afectar a más de un objetivo, al igual que un objetivo puede ser afectado por más de un instrumento, lo que provoca el problema de hacer congruentes a los instrumentos y a los objetivos.

Por lo tanto en la realidad no se intenta maximizar una función de bienestar social, sino sólo se trata de encontrar y establecer políticas económicas que sean compatibles con los objetivos por alcanzar. Consecuentemente en la práctica se puede definir al óptimo social, como el logro de ciertos objetivos nacionales definidos con anterioridad.

2.1.3 Teorema del segundo óptimo

Como quedo establecido anteriormente, la condición para alcanzar el máximo bienestar social, es que el costo marginal social de cada actividad debe ser igual a su beneficio marginal social. Pero en la práctica es imposible lograrlo. Esto trae consecuencias importantes para la evaluación económica de proyectos, puesto que los precios usados en este enfoque, tratan de estimar el costo marginal social a fin de determinar el posible beneficio social de la actividad que se está evaluando; sin em

bargo, el teorema del segundo óptimo dice que esto no necesariamente conduce a un mayor bienestar social, cuando existen condiciones en otros sectores que no permiten igualar el costo marginal social con el beneficio marginal social.

Aun a pesar de lo anterior se puede considerar que el análisis beneficio costo social sigue siendo útil sobre todo en los países subdesarrollados, que presentan condiciones que hacen que los efectos del teorema del segundo óptimo sean mínimos; por ejemplo, cuando la interdependencia entre actividades no es muy marcada.

Es necesario resaltar que el teorema del segundo óptimo puede generar efectos relevantes sobre todo cuando se presentan externalidades no corregidas, mercados imperfectos de productos y factores, impuesto y subsidios establecidos con una finalidad distinta de corregir externalidades o redistribuir el ingreso, etc. Esto justifica el porqué considerar estos efectos, en la evaluación económica de proyectos, es de gran interés.

2.1.4 Efectos externos

Se dice que existe un efecto externo o una externalidad, cuando la producción o el consumo en una actividad, afectan la producción o utilidad de otros productores o consumidores, sin que exista una compensación adecuada

por el mismo; o sea, cuando se imponen costos sobre las demás por los que se paga insuficientemente, o se conceden beneficios a cambio de los cuales se recibe un pago incompleto.

Es pues claro que las externalidades hacen cambiar las condiciones de optimalidad. Por lo tanto esas externalidades deben de ser corregidas mediante la acción del gobierno vía impuestos, subsidios, restricciones legales, inversión pública, etc. Esta corrección es de especial importancia cuando se quiere minimizar el efecto del teorema del segundo óptimo.

Debido a que los efectos externos involucran al menos a dos agentes económicos (uno de los cuales se beneficia y otro se perjudica), su presencia es una de las razones importantes para la valoración social de una actividad económica deba ser distinta de su valoración privada.

2.2 Los precios sombra o precios de cuenta

"Los precios de cuenta se definen como el aumento en el bienestar resultante de todo cambio marginal que se opere en la disponibilidad de productos básicos o factores de producción" (3).

En otras palabras los precios de cuenta se pueden

definir como "el valor de la contribución que todo cambio marginal en la disponibilidad de productos o factores de producción aporta a los objetivos sociales y económicos básicos del país".

Por lo tanto los precios sombra dependerán de los objetivos fundamentales del país, como del medio económico en que ocurran los cambios marginales.

Aun cuando todo cambio en los objetivos y el medio económico requerirá introducir modificaciones en los precios de cuenta estimados. En realidad, la estimación de los precios sombra proporciona información importante que puede utilizarse como base para elaborar políticas dirigidas a eliminar distorsiones.

En teoría los precios de cuenta ó precios sombra, deberían derivarse de un modelo matemático global de la economía. En la práctica sin embargo, su determinación se puede hacer en forma selectiva de acuerdo a dos criterios.

- 1º Definición de los recursos que figuran de manera más destacada en los beneficios y costos del proyecto.
- 2º Determinar los precios de mercado de los recursos que más se apartan de sus respectivos precios de cuenta.

Con estos criterios se pueden reducir las divergencias existentes entre la rentabilidad de mercado y la rentabi-

lidad económica. Si bien, los dos criterios deberán aplicarse en forma simultánea.

Los conceptos que con mayor claridad se presentan para hacerlas intervenir en la determinación de los precios de cuenta serán:

- a) **Productos principales:** constituyen toda la corriente de beneficios, si no existen externalidades, y a menudo se venden a precios protegidos.
- b) **Insumos materiales de importación o importados:** Si se producen en el país lo más probable es que disfruten de considerable protección, si se importan, estarán sujetos a pesados gravámenes impositivos.
- c) **Principales insumos materiales no importados:** Pueden estar sujetos a protección.
- d) **Mano de obra no calificada** (su salario de mercado por lo general es mayor que su salario de cuenta).

2.3 La evaluación económica y social de proyectos

En el capítulo introductorio se mencionó a la evaluación económica y social de proyectos y sus diferencias con la evaluación financiera.

La no inclusión de transferencias vía impuestos, los precios de valoración de los insumos, y el uso de la tasa social de descuento en vez de la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), son ejemplos de lo relacionado a esta modalidad alterna de evaluación.

Este método de evaluación busca identificar aquellos proyectos que más contribuyan a la maximización del bienestar social.

Esto requiere la especificación de una función de utilidad social como una función de las variables que se ven afectadas por la realización del proyecto.

$$U = f (C, D, A, R, O)$$

donde

- U = Utilidad total de la sociedad
- C = Consumo nacional
- D = Flujo neto de divisas
- A = Ahorro nacional
- R = Redistribución del ingreso
- O = Ocio

Como no existe una unidad para medir la utilidad se utiliza una contribución marginal como punto de referencia para expresar, respecto a ella, los valores de todas las demás contribuciones marginales. Siendo designado como numerario el consumo nacional, por lo que esta utilidad marginal de referencia toma el valor unitario.

Con este numerario se tiene:

$$\partial U / \partial C = 1$$

En consecuencia, las demás derivadas parciales se expresan como relativas a la contribución marginal del consumo.

$$(\partial U / \partial D) / (\partial U / \partial C) = \frac{\text{Valor de la divisa marginal}}{\text{Valor del consumo marginal}} =$$

= Precio sombra de la divisa

$$(\partial U / \partial R) / (\partial U / \partial C) = \frac{\text{Valor de la unidad mg de redistribución}}{\text{Valor del consumo marginal}} =$$

= Ponderación de la redistribución

$$(\partial U / \partial A) / (\partial U / \partial C) = \frac{\text{Valor del ahorro marginal}}{\text{Valor del consumo marginal}} =$$

= Precio sombra de la inversión

Las relaciones anteriores adoptan el papel de factores de conversión, que transforman los valores de las divisas, redistribución del ingreso, ahorro y ocio, en valores equivalentes de consumo.

2.3.1 Diferencias fundamentales entre la evaluación financiera y la evaluación económica social

Estas diferencias existentes entre los dos métodos de

evaluación, se pueden puntualizar.

1º En la evaluación financiera se utilizan precios de mercado que no expresan necesariamente las oportunidades socio-económicas de toda la colectividad.

Para evitar estas distorsiones en la evaluación económica se usan los precios sombra.

2º En la evaluación económica-social aparecen algunos beneficios y costos, y desaparecen otros, respecto a los incluidos en la evaluación financiera.

Ejemplo de ellos son: el pago de impuestos, ajuste al pago de la mano de obra calificada, costo de la polución que es una externalidad y las necesidades meritorias (ajustes orientados a premiar o castigar la incidencia del proyecto en ciertas variables macroeconómicas que se desea promover o restringir).

3º Las tasas de descuento utilizadas en cada método de evaluación no coinciden, ya que la TIR está referida a la tasa de interés de oportunidad del inversionista privado, y la tasa de descuento social a la caída del valor del numerario con el transcurrir del tiempo.

2.4 Aplicación de la programación lineal y los precios sombra a la evaluación económica de proyectos

En los proyectos de inversión existen limitaciones en la disponibilidad de capital, y siendo este un recurso escaso se debe buscar que la decisión de invertir sea óptima.

La optimización (maximización o minimización) de algo se presenta con mucha frecuencia en la vida real.

La programación lineal es un instrumental matemático que permite optimizar el uso de los recursos.

En evaluación de proyectos se puede seguir el criterio de maximizar el Valor Presente Neto (VPN) de todas las inversiones tanto para el sector financiero, como para el sector social, o bien el de minimizar los costos para ambos sectores.

En el problema de la programación lineal el concepto de costo de oportunidad tiene un significado que se identifica con los precios sombra usados en la evaluación económica social de proyectos.

El significado de costo de oportunidad se deriva del razonamiento de que el máximo VPN depende de la región de factibilidad, la cual a su vez depende del valor de las restricciones impuestas al problema. Estas restricciones

constituyen el impacto que tienen los recursos escasos re queridos por el proyecto.

En la medida en que aumenta el máximo valor de la fun ción objetivo (el proyecto se torna más rentable), au men- ta el valor de los recursos que permiten llevarlo a cabo, y se hacen más críticos y valiosos aquellos recursos que operan como restricciones o limitaciones. El costo de oportunidad depende entonces de lo limitante que sea el recurso y de lo productivo que sea el proyecto.

Cuando se examinan cuidadosamente los problemas de pro gramación lineal que permiten determinar los niveles ópti mos de producción y los costos de oportunidad de los recu sos, se puede apreciar que existe una relación entre las estructuras de estos dos problemas.

La situación que se analiza en el presente documento, se plasma en un modelo de programación lineal para reali- zar una evaluación económica-social de proyectos, que per mita considerar los objetivos de desarrollo de la comuni- dad implícitos en cada uno de los proyectos analizados.

CAPITULO III

MODELO DE PROGRAMACION LINEAL PARA EVALUACION ECONOMICA DE PROYECTOS

3.1 Información utilizada

Para desarrollar el modelo de programación lineal en la evaluación económica de proyectos, se utilizaron los datos de 16 proyectos evaluados anteriormente por FIRA.

Los conceptos utilizados para la presente evaluación fueron:

- 1) Tipo de productor. Dándose una calificación de:
PBI=3; OP"a"=2 OP"b"=1

donde

PBI = Productor de bajos ingresos,

OP"a" = Otros productores "a" y

OP"b" = Otros productores tipo "b"

Y a su vez los productores "a" son aquellos que transforman productos agrícolas básicos y los productos tipo "b" transforman productos agrícolas no básicos.

Se consideró que en la medida en que se financie más a los PBI se hará una mejor distribución del ingreso.

- 2) Grado de Autofinanciamiento. Este concepto puede darnos idea de la capitalización que existe

en el agro mexicano, pues a mayor grado de autofinanciamiento mayor capitalización.

Los coeficientes técnicos se obtuvieron ponderando el valor de cada proyecto en relación al total de grado de autofinanciamiento, conociendo además su posición a los demás proyectos.

- 3) Socios beneficiarios. Se puede considerar que a mayor número de socios beneficiarios, el reparto de la riqueza es mayor.
- 4) Empleos generados. Con este concepto se puede analizar como cumplen los proyecto con el objetivo de reducir el desempleo.
- 5) Tasa de rentabilidad financiera. Se pretende que toda inversión deje utilidades, los coeficientes técnicos se obtuvieron, de la misma forma que para el caso de grado de autofinanciamiento.
- 6) Capacidad de pago. Indicador que refleja el capital con que cuenta la empresa para pagar el crédito en estudio, es por ello que también sirve para determinar el plazo de amortización más adecuado.

- 7) Punto de equilibrio. Determina el nivel de ingresos, costos y gastos, o bien el volumen de producción que permite a la empresa dejar de perder y comenzar a ganar.
- 8) Plazo de recuperación. Tiempo o período requerido para recuperar la inversión realizada.

Los datos utilizados se manifiestan en el cuadro siguiente:

3.2 La función objetivo

Para su construcción se tuvo en consideración la forma de presentación para una evaluación financiera, buscando que las nuevas inversiones evaluadas bajo esta óptica considere la repercusión de las mismas sobre los objetivos nacionales.

$$\text{Max } U = \sum A_i P_i$$

donde

U = Utilidad total obtenida por los proyectos

A_i = Utilidad neta de cada proyecto al año de estabili
zación

P_i = Nombre del proyecto

Con esta función se desea maximizar la ganancia total neta con la inversión realizada en cada proyecto.

No.	AGROINDUSTRIA	UBICACION	CREDITO	ESTRATO	INVERSION TOTAL (miles \$)	APORTACION FIRA (miles \$)	%	BANCO PARTICIP	APORTACION BANCO (miles \$)	%
1	Granos 1	Luis R Sánchez Son	Refaccio	OP "a"	833 000	37 623,6	4	BANPAIS	4 180.4	70
2	Granos 2	Zamora, Mich	"	PBI	1 400 000	1 134 000	81	SERFIN	126 000	9
3	Oleaginosas 1	Huixtla, Chis	"	OP "a"	1 414 011.99	560 000	40	INTERNAC	140 000	10
4	Oleaginosas 2	Angostura, Sin	"	PBI	380 686.064	308 255.458	81	BANRURAL	34 250	9
5	Leche 1	Ags, Ags	"	OP "a"	391 482.558	224 000	57	BCO DEL C	56 000	14
6	Leche 2	Pabellón Artea	"	OP "a"	479 685	280 000	58	INTERNAC	70 000	15
7	Leche 3	Chihuahua, Chih	"	PBI	446 598.300	341 370	76	BCH	37 930	8
8	Carne	Torreón, Coah	"	OP "b"	750 000	480 000	64	COMERMEX	120 000	16
9	Mezcladora Alimentos	Allende, N.L	"	OP "b"	582 569	240 000	41	SERFIN	60 000	10
10	Frutas 1	Huimanguillo, Tab	"	OP "b"	6 978 000	2 000 000	29	BANRURAL	500 000	7
11	Frutas 2	Temapache, Ver	"	OP "b"	378 000	237 200	63		59 300	15
12	Hortalizas	Sn Luis Colo- rado, Son	"	OP "b"	774 000	468 000	60	SOMEX	52 000	7
13	Beneficio Gral	Comondo B.C.S	"	PBI	1 162 159.5	785 737.35	68	BANRURAL	87 304.15	7
14	Aves	Mineral de la R Hgo	"	OP "b"	442 141	315 000	71	SOMEX	35 000	8
15	Comercio Agroindustrial	Temapache, Ver	"	OP "b"	653 584	360 000	55	BCO ORIENTE	90 000	14
16	Insumos y Serv	Huinimaro, Gto	"	PBI	620 750	495 000	80	INTERNAC	55 000	9

SOCIOS BENEFI CIARIOS	EMPLEOS GENERADOS		PLAZO DE RECUPERA CION AÑOS	ACEPTA CION	INDICADORES			AL AÑO DE ESTABILIZACION		TURNOS TRABA JADOS / AÑO	DIAS TRABA JADOS/ AÑO
	Dir	Ind			AÑO ESTAB	TRF %	CAPAC PAGO	INGRESOS (miles \$)	EGRESOS (miles \$)		
10	52		5	21/I/87	4°	36	3.16	6 692 700	4 854 223	300	300
12 500	90	100	5.2	29/IV/87	4°	28	1.0	53 115 000	38 462 364	330	315
16	28	100	4	18/III/87	5°	40	4.1	2 237 145	1 270 917	450	250
4 086	22		6	28/IV/87	2°	63	10	189 113.4	14 626.4	355	355
221	58	85	4.7	18/III/87	1°	104	2.0	29 854 445	29 106 647	730	365
5	22	6	3	25/III/87	2°	más de 500	5.7	7 909 170	4 354 579	365	365
758	5		5.5	9/VII/87	2°	92	1.3	11 859 550	11 233 558.3	365	365
196	244		4	3/IV/87	4°	50	1.71	23 601 928.9	19 437 100	280	280
74	22		6	2/II/87	2°	100	1.2	2 695 500	2 689 781.4	200	300
84	65	186	6.3	2/VI/87	6°	23	2.15	8 685 460	4 861 092.4	504	168
3	9		5	2/VI/87	1°	50	1.3	1 608 678	1 014 501	216	216
2	2		5.9	6/VII/87	2°	40	1.33	230 438.4	84 709.5	810	270
500	14	350	8.6	9/X/87	4°	77	1.5	1 292 082	453 905.5	196	150
10	38		5	17/VII/87	3°	12.1	2.1	5 581 133.9	5 343 481.5	300	300
3	47		5.9	8/X/87		120	1.2	1 668 678	1 014 501	216	216
491	10		6.6	23/IX/87	2°	53	1.4	3 916 100	3 757 000	300	300

CAPACIDAD INSTALADA	CAPACIDAD APROVECHADA	%	COSTO UNITARIO DE PRODUCCION	UTILIDAD NETA (1X10 ³ \$)	SALDO FINAL (1X10 ³ \$)	VALOR AGREGADO (1X10 ³ \$)	% P.E.E
50 000 ton	42 000 ton		\$ 115 576	1 758 271	589 484	2 126 138	70
250 000 ton	243 750 ton	97.5	157 794	14 193 168.4	13 185 255	14 955 319.3	57
6 000 ton	2 632 ton		482 871	878 219	878 219	1 057 400.1	25
70 000 ton	61 625 ton	88	237	347 550	1 424	185 879.2	100
84 680 Mlt	68 620 Mlt	81	423 049	1 020 348.8	344 945.5	3 398 388	64
18 000 Mlt	8 283 Mlt		241 Mlt	2 272 544	1 592 578	3 693 980	20
51 000 Mlt	40 680 Mlt		276 144	888 921.6	108 334.8	11 859 550	90
9 520 Ton	9 270 Ton	97	209 683 9	2 877 628.9	1 672 028.9	5 602	18
45 000 Ton	30 000 Ton	60	89 660	1 227 314	55 365.8	697 108.5	85
5 494 Ton	5 269 Ton	96	922 583	4 368 227.6	3 042 227.6	4 097 265.6	48
43 200 Ton	43 040 Ton		44 032	617 818	308 846	125 501	79
21 600 Ton	13 555 Ton	63	6 249	255 728.9	35 728.9	182 528.9	85
23 560 970 Lt	23 560 970 Lt	100	20 Lt	1 238 973	222 036.8	87 673.8	62
10 080 Ton	5 506 Ton	55	970 483	218 640.2	218 640.2	173 147.7	30
43 200 Ton	23 040 Ton	40	44 032	633 332	293 330	125 501	73
20 000 Ton	19 600 Ton	98	191 683	536 523	48 100	207 900	75

3.3 Las restricciones

$$\Sigma 1 P_i + 2 P_i + 3 P_i \leq 30$$

$$\Sigma \frac{Q}{16} P_i \leq 0.33$$

$$\Sigma S_b P_i \leq 126$$

$$\Sigma EP_i \leq 720$$

$$\Sigma \frac{Q}{16} TRFP_i \leq 1.65$$

$$\Sigma CPA_i \leq 40.5$$

$$\Sigma \frac{Q}{16} PEP_i \leq 0.645$$

$$\Sigma PaP_i \leq 87$$

donde

1 = PBI

2 = OP "a"

3 = OP "b"

P_i = Nombre del i -ésimo proyecto

Q = Peso ponderado del i -ésimo proyecto

$S_b P_i$ = Socios beneficiarios por el i -ésimo proyecto

EP_i = Empleos generados por el i -ésimo proyecto

$TRFP_i$ = Tasa de rentabilidad financiera por i -ésimo proyecto

CPA_i = Capacidad de pago por i -ésimo proyecto

PEP_i = Punto de equilibrio de cada i -ésimo proyecto

PaP_i = Plazo de recuperación de cada i -ésimo proyecto

CAPITULO IV
RESULTADOS DEL PROGRAMA

4.1 El programa

El programa desarrollado fue el siguiente:

MAX

1758 GRANOS1+14193 GRANOS2+878 OLEAGIN1
+ 348 OLEAGIN2+1020 LECHE1+2273 LECHE2+889 LECHE3
+ 2878 CARNE+1227 MEZCLADO+4368 FRUTAS1+618 FRUTAS2
+ 256 HORTLIZ+1239 BENEFICI+219 AVES+633 COMERCIO
+ 537 INSUMOS

SUBJETO A

2) 2 GRANOS1+3 GRANOS2+2 OLEAGIN1+3 OLEAGIN2
+ 2 LECHE1+2 LECHE2 +3 LECHE3+CARNE+MEZCLADO
+ FRUTAS1+FRUTAS2+HORTALIZ+3 BENEFICI+AVES
+ COMERCIO+3 INSUMOS <= 30

3) 0.06 GRANOS1+0.01 GRANOS2+0.03 OLEAGIN1
+ 0.01 OLEAGIN2+0.02 LECHE1 +0.02 LECHE2+0.01 LECHE3
+ 0.01 CARNE+0.03 MEZCLADO+0.04 FRUTAS1 +0.01 FRUTAS2
+ 0.02 HORTALIZ+0.02 BENEFICI+0.01 AVES +0.02 COMERCIO
+ 0.01 INSUMOS <= 0.33

4) 10 GRANOS1+12500 GRANOS2+16 OLEAGIN1
+ 4086 OLEAGIN2+221 LECHE1+5 LECHE2+758 LECHE3
+ 196 CARNE+74 MEZCLADO+84 FRUTAS1+3 FRUTAS2
+ 2 HORTALIZ+500 BENEFICI+10 AVES+3 COMERCIO
+ 491 INSUMOS <= 126

5) 52 GRANOS1+90 GRANOS2+28 OLEAGIN1+22 OLEAGIN2
+ 58 LECHE1+22 LECHE2+5 LECHE3+244 CARNE+22 MEZCLADO
+ 65 FRUTAS1+9 FRUTAS2+2 HORTALIZ+14 BENEFICI
+ 38 AVES+47 COMERCIO+10 INSUMOS <= 720

6) 0.02 GRANOS1+0.02 GRANOS2+0.03 OLEAGIN1
+ 0.04 OLEAGIN2+0.07 LECHE1+0.31 LECHE2+0.06 LECHE3
+ 0.03 CARNE+0.06 MEZCLADO+0.01 FRUTAS1+0.03 FRUTAS2
+ 0.03 HORTALIZ+0.05 BENEFICI+0.76 AVES+0.08 COMERCIO
+ 0.03 INSUMOS <= 1.65

7) 3.16 GRANOS1+GRANOS2+4.1 OLEAGIN1+10 OLEAGIN2
+ 2 LECHE1+5.7 LECHE2+1.3 LECHE3+1.7 CARNE
+ 1.2 MEZCLADO+2.2 FRUTAS1+1.3 FRUTAS2+1.3 HORTALIZ
+ 1.5 BENEFICI+2.1 AVES+1.2 COMERCIO+1.4 INSUMOS
<= 40.5

8) 0.04 GRANOS1+0.04 GRANOS2+0.02 OLEAGIN1
+ 0.06 OLEAGIN2+0.04 LECHE1+0.01 LECHE2+0.06 LECHE3
+ 0.01 CARNE+0.05 MEZCLADO+0.03 FRUTAS1+0.05 FRUTAS2
+ 0.07 HORTALIZ+0.04 BENEFICI+0.02 AVES+0.05 COMERCIO
+ 0.05 INSUMOS <= 0.645

9) 5 GRANOS1+5.2 GRANOS2+4 OLEAGIN1+6 OLEAGIN2
+ 4.7 LECHE1+3 LECHE2+5.5 LECHE3+4 CARNE+6 MEZCLADO
+ 6.3 FRUTAS1+5 FRUTAS2+5.9 HORTALIZ+8.6 BENEFICI
+ 5 AVES+5.9 COMERCIO+6.6 INSUMOS <= 87

4.2. RESULTADOS

VALOR DE LA FUNCION OBJETIVO

20 667.0100

PROYECTO	VALOR	PRECIO SOMBRA
1 GRANOS 1	1,491211	.000000
2 GRANOS 2	.000000	497651.000000
3 OLEAGIN 1	.000000	1314.159000
4 OLEAGIN 2	.000000	170305.400000
5 LECHE 1	.000000	8804.244000
6 LECHE 2	3.651363	.000000
7 LECHE 3	.000000	30624.680000
8 CARNE	.000000	5770.314000
9 MEZCLADO	.000000	2352.963000
10 FRUTAS 1	.728720	.000000
11 FRUTAS 2	7.243923	.000000
12 HORTALIZ	.000000	366.661900
13 BENEFICI	.000000	19827.970000
14 AVES	3.295605	1032.040000
15 COMERCIO	3.295605	.000000
16 INSUMO	.000000	20082.300000

RESTRICCION	EXCEDENTES	PRECIO SOMBRA
2)	8.446608	.000000
3)	.000000	4398.309000
4)	.000000	40.916250
5)	294.671500	.000000
6)	.000000	103.676400
7)	.000000	341.669400
8)	.000000	79.753810
9)	8.335244	.000000

El valor óptimo de la función es 206 670 100 pesos, siendo los proyectos que optimizan la función Granos 1, Leche 2, Frutas 1, Frutos 2, y comercio.

En orden jerárquico convendría establecer 7 proyectos del tipo frutos 2; 3 proyectos de leche 2; 3 proyectos de comercio; 1 proyecto de granos 1 y 1 proyecto de frutos 1.

Con la solución óptimo se beneficiaría en el caso de frutas 2; a otro tipo de productores que no industrializan productos básicos (OP"b"), beneficiando a 21 personas como socios, generando 63 empleados, teniendo un plazo de recuperación de 5 años con una TRF igual al 50%, su capacidad de pago de 1.3 y una utilidad neta de 4 324 millones de pesos.

LECHE 2

Con estos proyectos se tendrán 15 socios beneficiarios del tipo OP"a", generando 66 empleos directos y 18 indirectos, con un plazo de recuperación a 3 años, una TRF mayor a 500, siendo su capacidad de pago de 5.7 y una utilidad neta de 6 819 millones de pesos.

COMERCIO

Se presentan 9 socios beneficiarios, generando 141

empleos con un plazo de recuperacion de 5.9 años, mostrando un TRF de 120% y una capacidad de pago de 1.2. La utilidad neta que generaría sería de 1 899 millones de pesos.

GRANOS 1

Participarían en este proyecto 10 socios beneficiarios del tipo OP"b", empleando a 52 personas, teniendo un plazo de recuperación de 5 años y su TRF y capacidad de pago sería de 362 y 3.16 respectivamente. Aportando una utilidad de 1 758 millones de pesos.

FRUTAS 1

Se consideró debido a que su valor esta cercano a la unidad y participa en la solución óptima. El número de socios beneficiarios sería 84 del tipo OP"b", generando 65 empleos directos y 186 indirectos, su plazo de recuperación sería de 6.3 años y sus TRF y capacidad de pago sería de 23% y 2.15 respectivamente. Generando una utilidad de 4 368 millones de pesos.

PROYECTO SELECCIONADO	No. PROYECTO	T I P O PRODUCTOR	NUMERO PROYECTO	SOCIOS TOTAL	EMPLEOS PROYECTO	GENERADOS TOTAL	PLAZO RECUPERA AÑOS	TRF %	CAPACIDAD P A G O	UTILIDAD NETA M̄ DE \$
FRUTAS	2	OP "b"	3	21	9	63	5	50	1.3	4 324
LECHE	2	OP "a"	5	15	28	84	3	+500	5.7	6 819
COMERCIO	3	OP "b"	3	9	47	141	5.9	120	1.2	1 899
GRANOS	1	OP "b"	10	10	52	52	5	36	3.16	1 758
FRUTAS	1	OP "b"	84	84	251	251	6.3	23	2.15	4 368

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Se observó en este análisis que si se implementa un proyecto adicional de granos 1, la utilidad decrece en 283 millones de pesos manteniendo todo lo demás constante.

Ahora bien si se lleva a cabo un proyecto de granos 2 la utilidad decrece infinitamente.

Los demás resultados se manifiestan en el cuadro siguiente:

RANGOS ENTRE LOS QUE NO CAMBIA EL VALOR DE LA
FUNCION OBJETIVO

PROYECTO	COEFICIENTE REAL	INCREMENTO	REDUCCION
GRANOS 1	1758.00000	20.532660	283.008400
GRANOS 2	14193.000000	497651.000000	INFINITO
OLEAGIN 1	878.000000	1314.400000	INFINITO
ALEAGIN 2	348.000000	170305.400000	INFINITO
LECHE 1	1020.000000	8804.244000	INFINITO
LECHE 2	2273.000000	25.782660	80.421210
LECHE 3	889.000000	30624.680000	INFINITO
CARNE	2878.000000	5770.314000	INFINITO
MEZCLADO	1227.000000	2352.963000	INFINITO
FRUTAS 1	4368.000000	388.623300	526.637900
FRUTAS 2	618.000000	10.327590	4.587397
HORTAL	256.000000	366.661900	INFINITO
BENEF	1239.000000	19827.970000	INFINITO
AVES	219.000000	1032.040000	INFINITO
COMERCIO	633.000000	439.872600	8.666191
INSUMOS	537.000000	20082.300000	INFINITO

CAPITULO V
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

5.1 Conclusiones

a) Es de observarse que la optimización en el uso de los recursos, tiende hacia el financiamiento de productores que no industrializan productos básicos.

b) Que el proyecto asociado al tipo de productores que industrializa productos básicos, tiene el menos plazo de recuperación, la más alta TRF, la más grande capacidad de pago y la mayor utilidad neta de todos los escogidos.

c) Que el proyecto frutas 1 da una mayor opción para generar empleos, y distribuir la riqueza al aceptar un mayor número de socios, y aún cuando la rentabilidad no es alta, la utilidad neta generada es la segunda en orden de cantidad, lo que asegura una mejor distribución del ingreso.

d) El proyecto de leche es demasiado rentable, pero no permite una distribución del ingreso equitativa, pues el número de socios y de empleos generados son muy bajos.

e) Se puede considerar que la falta de capitaliza-

ción en los productores de bajos ingresos, sea una de las causas que eviten su inclusión como proyecto dentro de la solución óptima.

f) En términos generales las agroindustrias de productos no básicos, resultan más atractivas para el inversionista que aquellas derivadas de productos básicos.

5.2 Sugerencias

Este modelo debe ampliarse buscando y analizando los proyectos financiados para asociaciones OP-PBI, haciendo los ajustes necesarios a los conceptos de costos a través de los numerarios, para trabajar el análisis de precios sombra desde el enfoque económico, que permita vincularlos a través de sus coeficientes técnicos en una forma más realista a los objetivos nacionales de desarrollo.

Así mismo se recomienda realizar un análisis para proyectos financiados exclusivamente para los productores tipo PBI, desarrollando modelos de optimización para las empresas de estos productores.

CAPITULO VI

RESUMEN

Actualmente las inversiones en proyectos productivos en México, se evalúan bajo la óptica de proporcionar a los inversionistas utilidades superiores a las tasas de interés fijadas por la banca central, y los créditos se otorgan en consideración a los ingresos que reciben.

La clasificación para el tipo de productor sobre todo en el ámbito rural lo determina el FIRA.

La necesidad de apoyar cada vez más las inversiones que repercuten en el sector social, establecen la obligación de realizar evaluaciones que permitan detectar cuales son los proyectos que puedan cumplir con ambos objetivos; es decir el de proporcionar una alta tasa de rentabilidad y un beneficio social considerable.

Es por ello que el presente trabajo pretende hacer uso del instrumental de programación lineal, que permita conjugar los conceptos de uso de racionalización de los recursos y las consideraciones establecidas en los programas de desarrollo del bienestar social.

Aún cuando en los resultados obtenidos con el modelo planteado, en forma general establecen que la mayor proporción del crédito debe otorgarse a productores con cierto grado de capitalización y que sus productos no son de consumo básico, se puede observar que la producción de artículos de consumo básico específicos genera un alto grado de empleo, una mayor distribución del ingreso como consecuencia de altos niveles de utilidad neta.

Se recomienda ampliar el modelo revisando los créditos otorgados a las asociaciones OP-PBI, y analizar proyectos cuyo financiamiento sea dirigido exclusivamente a los productores de bajos ingresos.

BIBLIOGRAFIA

1. ANDERSON L.G. y SETTLE R.F. 1981. Guía práctica para análisis beneficio-costo. Edit. Diana, México.
2. BENEKE RAYMOND R. y WINTERBOER R. 1973. Linear Programming Applications to agriculture. Edit. AMES. Iowa, U.S.
3. BUENO DeARJONA G. 1987. Introducción a la Programación Lineal y al Análisis de Sensibilidad. Edit. Trillas, México.
4. DASGUPTA P., SEN AMARTYA y S. MARGLIN. 1972. Pautas para la evaluación de proyectos. Edit. Tecnos. New York.
5. DORFMAN R., SAMUELSON P.A. y SOLOW R.M. 1966. Programación Lineal y Análisis Económico. Edit. Revolucionaria. La Habana, Cuba.
6. FERGUSON C.E. 1977. Teoría Microeconómica. Edit. F.C.E. México.
7. FISCHER S. y DORNBUSCH R. 1985. Economía. Edit. McGraw-Hill. México.
8. GASS I. SAUL. 1983. Programación Lineal. Edit. CECSA. México.
9. GROSSMAN STANLEY I. 1988. Aplicaciones de Algebra Lineal. Edit. Grupo Editorial Iberoamericano, México.
10. HENDERSON S.M. y QUANDT R.E. 1975. Teoría Microeconómica. Edit. Ariel, Barcelona, España.

11. INFANTE VILLARREAL A. 1988. Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión. Edit. Norma. México.
12. KING Jr. JHON A. 1976. La evaluación de proyectos de desarrollo económico. Edit. Tecnos Madrid, España.
13. LITTLE I.M.D. y MIRRELESS J.A. 1979. Estudio Social del Costo-Beneficio en la industria de países en desarrollo, manual de evaluación de proyectos. Edit. CEMLA, México.
14. NATH S.K. 1973. Una perspectiva de la Economía de bienestar. Colección Macmillan Vicens-Vives de Economía No. 20 Londres.
15. NICHOLSON W. 1984. Microeconomía intermedia y su aplicación. Edit. Interamericana, México.
16. O.N.U. 1978. Guía para la evaluación práctica de proyectos. El análisis de costos beneficios sociales en los países en desarrollo. Edit. ONU New York, U.S.A.
17. PEÑAFIEL MILLAN L. 1985. Programación Lineal. Edit. Trillas, México.
18. SQUIRE L. y VAN DER TAK H.G. 1980. Análisis económico de proyectos. Edit. Tecnos. Madrid, España.
19. TAYLOR L. 1986. Modelos macroeconómicos para países en desarrollo. Edit. F.C.E. México.

