



16 ENE. 1991

RELACIONES BENEFICIO COSTO DE LA PRODUCCION
DE ARROZ EN COLOMBIA ^{1/}

ARROZ
CIAT
BIBLIOTECA
12250
17 FEB. 1993
Por Rafael Posada T.
Economista Agrícola Ph.D.

INTRODUCCION

El arroz se produce en Colombia en diferentes regiones y bajo diferentes sistemas de producción. La estructura de costos de producción y los costos por tonelada y por hectárea varían en cada caso. Otra fuente de variación es la variedad utilizada. Esta situación es propicia para hacer un análisis de rentabilidad del cultivo haciendo comparaciones entre variedades, entre regiones y además evaluando el cultivo de arroz como una alternativa de inversión.

La inflación ha sido una de las variables que más ha afectado la estructura de los costos de producción del cultivo del arroz. El impacto de la inflación en cada uno de los insumos no ha sido uniforme, para algunos productos, como la gasolina, el aumento en los precios ha sido casi del 200 por ciento, para otros, como los productos agroindustriales, los precios han aumentado en un 100 por ciento y finalmente para otros, como la semilla, el aumento en precios ha sido del 22 por ciento. Este incremento diferencial en costos va a tener también un impacto diferencial en la rentabilidad del cultivo de arroz en diferentes regiones y sistemas de producción que usan más o menos intensamente ciertos productos. El impacto de la inflación será también diferencial a través de variedades dependiendo en sus requerimientos de fertilizantes y resistencia a enfermedades y plagas.

El objetivo general del presente estudio es presentar la relación beneficio-costos como un instrumento de comparación de rentabilidad entre

^{1/} El autor agradece la colaboración de Luis García Luz Elena Restrepo y Gloria Gutiérrez en la recopilación y manejo de los datos. La metodología e interpretación de los resultados son únicamente de responsabilidad del autor y no de Fedearroz ó CIAT.

sistemas de producción de arroz, zonas arroceras, variedades, y semestres. Al mismo tiempo se comparará la producción de arroz como alternativa de inversión.

El estudio se ha organizado de la siguiente forma: 1) presentación, definición y uso de la relación beneficio-costos; 2) supuestos hechos para el flujo de caja en la producción de arroz; 3) comparación de las tasas beneficio-costos entre semestres; 4) comparación de las tasas beneficio costo entre regiones y 5) comparación de las tasas beneficio costo entre variedades.

LA RELACION BENEFICIO COSTO

La relación beneficio costo es un concepto utilizado en la evaluación de proyectos de inversión. Esta relación sirve para comparar varios proyectos ó para determinar la rentabilidad de un solo proyecto. Antes de hacer una definición de esta relación, es necesario aclarar los conceptos de valor presente, valor futuro y tasa de descuento lo mismo que sus relaciones. El siguiente ejemplo puede utilizarse para alcanzar este objetivo:

Una persona tiene 100 pesos, y el interés bancario es del 3 por ciento mensual, por lo tanto si la persona deposita su dinero en el banco al mes siguiente tendrá 103 pesos. Los 100 pesos iniciales representan el valor presente, los 103 pesos que se podrían recibir dentro de un mes representan el valor futuro y la tasa de interés del 3 por ciento sería la tasa de descuento. Bajo estas condiciones si la persona no piensa gastar su dinero en el momento le es indiferente recibir 100 ahora ó 103 dentro de un mes. Esta relación se puede expresar como

$$VP \times (1 + i) = VF$$

donde VP = Valor presente
i = La tasa de descuento; VF = Valor futuro

Continuando con el mismo ejemplo se puede considerar que la persona tiene dos alternativas de inversión; una le reporta un ingreso de 102 después de un mes y la otra de 105. Para la persona en cuestión la primera alternativa no es atractiva pues dejaría de ganar 1 peso. La segunda alternativa si es atractiva pues produce 2 pesos más que depositar la plata en el banco.

La relación beneficio costo es el cociente de la división de la suma del valor futuro de los beneficios entre la suma del valor futuro de los costos, descontados a la misma tasa de interés.

En el ejemplo anterior la suma del valor presente de los beneficios de la primera alternativa es 102 y de la segunda 105. La suma del valor presente de los costos para ambas alternativas es 103, por lo tanto la relación beneficio costo (R BC) de cada alternativa será:

$$R BC_1 = \frac{102}{103} = .99$$

$$R BC_2 = \frac{105}{103} = 1.02$$

Nótese que la R BC de depositar la plata en el banco sería

$$R BC_b = \frac{103}{103} = 1.00$$

De los resultados anteriores se puede deducir las siguientes reglas de decisión:

1. Para escoger entre dos y más proyectos se preferirá aquel que tenga la relación beneficio costo más alta. Si dos proyectos tienen la misma relación será indiferente escoger entre los dos.
2. Si la relación beneficio costo es menor que uno (1.00) el proyecto de inversión no es rentable. Al invertir en este proyecto se dejaría de obtener ganancias disponibles en otras alternativas de inversión.

Los ejemplos anteriores son bastante simples puesto que hay un sólo costo y un solo ingreso, sin embargo en la vida práctica las oportunidades de inversión se caracterizan por tener ingresos y gastos a lo largo del período del proyecto. La caracterización de estos ingresos y gastos sobre el tiempo se puede representar con lo que se llama el flujo de caja. La identificación del flujo de caja es uno de los componentes más importantes en la evaluación de la relación beneficio costo pues un flujo de caja mal elaborado puede aumentar o disminuir la relación beneficio costo. Un ejemplo puede ilustrar esta situación. Dos personas hacen el flujo de caja para un proyecto de inversión independientemente de la siguiente forma:

	I	II
mes 0	- 100	- 100
mes 1	- 100	- 200
mes 2	- 200	- 100
mes 3	423	423

Los signos negativos indican egresos mientras que los positivos indican ingresos. La relación beneficio costo de cada alternativa sería:

$$RBC_I = \frac{423}{100(1+0.03)^3 + 100(1+0.03)^2 + 200(1+0.03)^1} = \frac{423}{421.36} = 1.004$$

$$RBC_{II} = \frac{423}{100(1+0.03)^3 + 200(1+0.03)^2 + 100(1+0.03)^1} = \frac{423}{424.36} = 0.996$$

El primer flujo de caja da una RBC mayor que 1.00 y por lo tanto la inversión es rentable. El segundo flujo de caja da una RBC menor que 1.00 y por lo tanto la inversión no es rentable. La diferencia entre los dos flujos es que 200 pesos tienen que ser descontados por dos meses en la segunda alternativa y un mes en la primera.

Los valores de $(1 + i)^n$ se pueden encontrar tabulados donde i es la tasa de descuento y n el número de meses (ó períodos) que se van a descontar. La Tabla 1. presenta los valores de $(1 + 0.025)^n$ y n va desde 1 hasta 20.

Otra variable que debe determinarse con cuidado es la tasa de interés o tasa de descuento. En los ejemplos anteriores se ha utilizado una tasa de interés del 3 por ciento asumiendo que es esa la tasa pagada por los bancos, sin embargo es posible que el inversionista tenga que pagar una tasa de interés más alta en el mercado extrabancario, por ejemplo el 5 por ciento. Tomando el flujo de caja I y utilizando una tasa de descuento del 5 por ciento la RBC sería:

$$RBC_I = \frac{423}{100(1+0.05)^3 + 100(1+0.05)^2 + 200(1+0.05)} = \frac{423}{436} = 0.97$$

y el proyecto de inversión ya no sería rentable.

Asociado con lo anterior se encuentra la valuación de los recursos propios del inversionista tales como mano de obra, propia y familiar, tierra, edificios, etc. Cada uno de estos recursos deben ser valorados a su costo de oportunidad. En algunos casos este costo puede ser mayor que el precio de mercado. El caso de capital propio que se puede colocar en un mercado extrabancario a un interés más alto es un ejemplo. En otras situaciones el costo de oportunidad puede ser más bajo que el precio de mercado, el caso de maquinaria propia de alta especialización que no se podría vender sino a un precio menor, sería un ejemplo.

La valoración de recursos es una fuente de variación en términos de rentabilidad entre diferentes inversionistas, especialmente aquellos que están considerando en entrar al mercado y los que ya están en él. Los nuevos inversionistas tienen que evaluar los recursos no propios a precios corrientes de mercado mientras los que ya están en el mercado pueden valorar sus

recursos a precios de años anteriores a no ser de que haya que renovar alguno de ellos.

Los comentarios anteriores plantean claramente que es necesario hacer explícitos los supuestos hechos con respecto a flujo de caja, valoración de recursos propios, precios y tasa de interés utilizados. En la siguiente sección se plantean estos supuestos para la evaluación de la producción de arroz.

FLUJOS DE CAJA EN LA PRODUCCION DE ARROZ

El flujo de caja que se va a proponer para el cultivo de arroz está basado en actividades ejecutadas en el cultivo tales como Preparación, Siembra, Riego, Fertilización, Control de Malezas, Control de Plagas, Control de Enfermedades, Control de Roedores y Despalille, Recolección, Transporte, Administración, Cuota de Fomento, Secamiento y Arrendamiento.

La información que se va a utilizar ha sido recolectada por FEDEARROZ y consiste de datos promedio por variedad de cada seccional. El utilizar estos datos promedios tiene ventajas y desventajas. Las ventajas están relacionadas con la valoración de los recursos. Los precios para la tierra, mano de obra, maquinaria, insumos comerciales, agua, etc. son tomados de los mercados respectivos. Esto hace que la valoración sea homogénea en una región y tenga en cuenta las diferentes condiciones de oferta y demanda para cada insumo entre regiones, es decir, que el precio de un recurso no será el mismo en todas las regiones.

Las desventajas están relacionadas con el nivel de aplicación/uso de los insumos, prácticas de cultivo hechas, nivel de rendimientos y épocas. El problema es básicamente dentro de cada región. Las explotaciones o fincas no hacen todas las prácticas, ni aplican los mismos niveles de insumo.

El promedio de los datos está afectado por la variabilidad entre fincas. Si la mayoría de las fincas son homogéneas, el dato promedio de una actividad será representativo, mientras que si las fincas no son homogéneas el dato promedio de una actividad no puede ser representativo. Por lo tanto es necesario hacer el supuesto de que las explotaciones son homogéneas en cada región. Este supuesto se puede defender en base a que las seccionales de FEDEARROZ se han localizado para atender zonas con características ecológicas definidas.

Los costos incluidos en cada una de las actividades son:

1. Preparación
 - a. Arada y Reada
 - b. Rastrilladas
 - c. Niveladas
2. Siembra
 - a. Semillas
 - b. Costo siembra
 - c. Tapada
 - d. Caballoneada
3. Riego
 - a. Agua
 - b. Instalación y Sostenimiento
 - c. Mantenimiento de acequia y drenajes
4. Fertilización
 - a. Abonos compuestos
 - b. Aplicación compuestos
 - c. Abonos nitrogenados
 - d. Aplicación nitrogenados

- e. Correctivos
- f. Aplicación correctivos
- 5. Control malezas
 - a. Control gramíneas
 - b. Aplicación
 - c. Control Hoja ancha
 - d. Aplicación
- 6. Control plagas
 - a. Productos
 - b. Aplicación
- 7. Control enfermedades
 - a. Productos
 - b. Aplicación
- 8. Control roedores
- 9. Recolección
 - a. Recolección
 - b. Empaques
 - c. Zorreo
 - d. Cabuya
- 10. Transporte
 - a. Insumos al cultivo
 - b. Producto al molino
- 11. Secamiento
- 12. Arriendo tierra
- 13. Administración (3% costos variables)
- 14. Asistencia técnica
- 15. Cuota fomento arrocero

Estas actividades se ha dividido entre los 6 meses de la cosecha de la siguiente forma:

Mes 0

Arriendo

Preparación

Siembra

Riego

Control de Malezas

Control de Plagas (la mitad)

Transporte insumos al cultivo

Mes 1

Fertilización

Mes 2

Control Plagas (la mitad)

Control Enfermedades (la mitad)

Mes 3

Mes 4

Control Roedores

Control Enfermedades (la mitad)

Mes 5

Recolección

• Secamiento

Transporte al molino

Cuota de fomento

Administración

Ingresos

Para estimar los ingresos se van a utilizar los rendimientos promedios de cada región, por variedad y los precios de sustentación por variedad en cada semestre. El uso de los precios de sustentación podría argumentarse en base a que ellos están condicionados al grado de pureza y humedad. Sin embargo este es el precio esperado por los agricultores al momento de sembrar. Además este precio se puede tomar para todas las regiones.

Hasta este punto se han especificado los supuestos bajo los cuales se estiman el flujo de caja y los beneficios brutos del cultivo.

Ahora se debe hacer explícito que tasa de descuento (interés) se va a utilizar para establecer la relación beneficio costo. La tasa propuesta es del 30% anual o del 2.5% mensual. Esta tasa de interés comercial es la reportada por el Fondo Monetario Internacional para Colombia y está un poco por arriba del interés pagado por el sistema UPAC que es una de las formas de inversión más rápida, directa y sin riesgo existente en el país.

Antes de reportar las RBC calculadas es necesario plantear el significado de ellas bajo los supuestos hechos. Estas RBC deben ser observadas como un criterio que sería utilizado por un inversionista potencial en la producción de arroz que está decidiendo a) Sembrar o no sembrar arroz contra la alternativa de invertir su dinero al 3 por ciento, b) En qué región y c) Qué variedad. Los agricultores que ya están en la producción de arroz pueden utilizar la metodología para evaluar su situación particular, dadas

sus inversiones en maquinaria, equipos y el uso alternativo de sus tierras.

RELACIONES BENEFICIO COSTO EN LA REGION CENTRAL

La variedad IR-8 sólo fué reportada para dos seccionales (Espinal e Ibagué) en el primer semestre de 1980. En ambas seccionales la variedad fué rentable, es decir la relación beneficio costo fué mayor que uno. La variedad fué más rentable en Ibagué. (Cuadro 2).

La variedad IR-22 se reportó para todas las seccionales de esta región. La rentabilidad fué muy variable entre seccionales. En Girardot se presentó la relación beneficio costo más alta, mientras que en el Espinal se presentó la relación más baja. La diferencia entre estos extremos fué de 36 puntos.

La variedad CICA 4 se reportó para 4 seccionales, Girardot, Armero, Espinal y Saldaña. Esta variedad también tuvo una gran variabilidad entre seccionales y la diferencia entre los extremos fué de 39 puntos. La relación beneficio costo menor que uno para el Espinal indica que la variedad no era rentable.

La variedad CICA 6 se reportó en 3 seccionales, Espinal, Saldaña y Neiva. La variedad no fué rentable en el Espinal pero se comportó muy bien en Saldaña y Neiva.

La diferencia entre los extremos no fué tan marcada como en los dos casos anteriores, 20 puntos.

La variedad CICA 7 solo se sembró en dos seccionales, Espinal y Saldaña. En ambas partes fué una actividad rentable, especialmente en Saldaña. La variedad CICA 9 se sembró en todas las seccionales excepto Girardot. En todas las seccionales la relación beneficio costo indica que esta fué una actividad rentable. La variedad se comportó uniformemente a través de las seccionales.

La variedad CICA 8 se sembró en todas las seccionales. Como en el caso de la CICA 9 las relaciones beneficio costo indican que fué rentable utilizar esta variedad. Todas las relaciones beneficio costo exceden el valor de 1.10, alcanzando el valor de 1.69 en Girardot.

En Girardot la variedad más rentable fué CICA 8. IR 22 y CICA 4 tuvieron un comportamiento muy similar. Las relaciones beneficio costo para esta seccional son bastante altas. Esto se explica principalmente en base a que el costo del arrendamiento es menor que en otras seccionales y los rendimientos son similares.

En Armero, CICA 8 y CICA 9 fueron las variedades más rentables. La variedad con la relación beneficio costo más baja fué IR 22 pero aún es rentable producir con esta variedad en esta región.

En el Espinal se sembraron todas las variedades reportadas. IR 22, CICA 4 y CICA 6 no fueron rentables desde que la relación beneficio costo era menor que uno. IR 8 y CICA 7 fueron rentables. CICA 8 y CICA 9 fueron las variedades más rentables pero cuando se comparan con otras regiones su rentabilidad es relativamente baja.

En la meseta de Ibagué se sembraron IR 8, IR 22, CICA 8 y CICA 9. Las dos últimas variedades fueron más rentables que las dos primeras. Un factor que ayuda a explicar este hecho es el menor gasto en insecticidas y fertilizantes reportados para las variedades CICA.

En Saldaña, también se sembraron todas las variedades con excepción de IR 8. Como en el caso anterior CICA 8 y CICA 9 superaron en rentabilidad a las otras variedades, pero en esta oportunidad CICA 9 superó a CICA 8. En Neiva solo se sembraron IR 22, CICA 6, CICA 8 y CICA 9. CICA 8 fué la variedad más rentable, superando a CICA 9 en 15 puntos.

En resumen CICA 8 fué la variedad más rentable en todas las seccionales de esta región con la excepción de Saldaña. En términos de región la

seccional de Girardot parece tener una ventaja relativa sobre las otras seccionales.

RELACIONES BENEFICIO COSTO EN LA COSTA NORTE

En el Cuadro 3 se presentan las relaciones beneficio costo estimadas para varias seccionales de la Costa Norte de Colombia para el primer semestre de 1980. En términos generales vale la pena anotar que en ninguna de las seccionales se siembra IR 8; además CICA 9 sólo fué reportada para Fonseca.

En Aguachica la variedad más rentable fué CICA 8. Todas las variedades tuvieron relaciones beneficio costo mayores que 1. La superioridad de CICA 8 sobre las otras variedades fué bastante marcada; su relación beneficio costo fué 21 puntos mayor que la de IR 22, 19 puntos mayor que la de CICA 4 y CICA 6 y 16 puntos mayor que la de CICA 7.

En La Jagua todas la variedades fueron rentables. La relación beneficio costo de cada variedad excedió el 1.10. IR 22, CICA 7 y CICA 8 tuvieron relaciones beneficio costo mayores que 1.20. La variedad más rentable fué IR 22, seguida por CICA 8 y CICA 7 respectivamente.

En Valledupar se sembraron IR 22, CICA 6, CICA 7 y CICA 8. IR 22 y CICA 8 tuvieron una rentabilidad similar pero superior a las de CICA 6 y CICA 7. Todas la variedades tuvieron relaciones beneficio costo mayores a 1.10. En San Alberto se sembraron todas las variedades con excepción de CICA 9. CICA 8 fué la única variedad rentable. CICA 4 y CICA 6 presentan relaciones beneficio costo menores que 0.90 lo cual puede estar indicando una pérdida económica bastante grande. En Montería se sembraron 3 variedades, CICA 4, CICA 7 y CICA 8. CICA 4 no fué rentable CICA 7 y CICA 8 fueron rentables. La relación beneficio costo de estas dos últimas variedades,

muy cercanas a 1, indican que su cultivo es igualmente rentable que otras oportunidades de inversión.

En Fonseca se sembraron CICA 4, CICA 8 y CICA 9. Todas las variedades fueron rentables. CICA 8 y CICA 9 tuvieron la misma rentabilidad, mayor que la de CICA 4. En Fundación se sembraron IR 22, CICA 4, CICA 7 y CICA 8; todas las relaciones beneficio costo fueron mayores que 1.10. La variedad más rentable fué CICA 8. En Magangué sólo se sembraron dos variedades IR 22 y CICA 6, siendo IR 22 la más rentable.

Ninguna de las variedades tuvo un comportamiento homogéneo a través de las seccionales. Esto se explica, en parte, por la diversidad en las características climáticas en cada una de las seccionales. Las variedades que presentaron mayor variabilidad en sus relaciones beneficio costo, fueron IR 22, con 45 puntos y CICA 8 con 35 puntos. En general la variedad CICA 8 fué la más rentable en todas las regiones con la excepción de La Jagua.

RELACIONES BENEFICIO COSTO EN LOS LLANOS ORIENTALES

Los datos disponibles para los Llanos Orientales son un tanto limitados. En la seccional de Aguazul sólo se reporta la variedad CICA 8 con una relación beneficio costo de 1.24 (Cuadro 4). En Villavicencio se reportan IR 22, CICA 4 y CICA 8. Las dos primeras variedades no son rentables, es especial CICA 4. CICA 8 es rentable. El comportamiento de CICA 8 en las dos seccionales reportadas es muy variable, la diferencia entre las dos relaciones beneficio costo es de 22 puntos.

RELACIONES BENEFICIO COSTO EN LOS SANTANDERES

El Cuadro 5 presenta las relaciones beneficio costo estimadas para las seccionales de Cúcuta y Bucaramanga. En Cúcuta se reportaron las

variedades IR 22, CICA 4, CICA 8 y CICA 9. Todas las variedades fueron rentables. La diferencia entre los extremos fué de sólo 9 puntos siendo la variedad más rentable IR 22 y la menos CICA 4. En Bucaramanga se reportaron las variedades IR 22, CICA 4, CICA 6, CICA 7 y CICA 8. Ninguna de las variedades fué rentable y todas estuvieron por debajo de 0.90 lo cual indica severas pérdidas económicas.

RELACIONES BENEFICIO COSTO PARA EL SISTEMA SECANO MECANIZADO

Debido al pequeño número de datos no es posible separar la información del sistema de producción secano mecanizado por regiones. El Cuadro 6 presenta la información por seccionales y variedades, para el primer semestre de 1980. Para la seccional de Montería sólo se tiene una observación con la variedad IR 22. La relación beneficio costo para esta seccional indica que el cultivo del arroz bajo el sistema secano mecanizado es competitivo con otras alternativas de inversión cuando se utiliza una tasa de descuento del 2.5 por ciento mensual. Para Caucasia se tienen cuatro observaciones con las variedades IR 22, CICA 4, CICA 7 y CICA 8. Las variedades IR 22 y CICA 4 no presentan relaciones beneficio costo que indiquen que la inversión es rentable. La variedad CICA 7 tiene una relación beneficio costo igual a uno lo que implica que la actividad es igualmente rentable que otras alternativas de inversión. La variedad CICA 8 es rentable y aparece una actividad atractiva en términos de rentabilidad cuando es evaluada con la tasa de descuento utilizada. En Magangué se reportaron IR 22 y CICA 6. Ambas variedades son rentables pero IR 22 tiene una relación beneficio costo más alta, superando a CICA 6 en ocho puntos.

La variedad sembrada en Los Llanos Orientales es CICA 8, datos de la seccional de Villavicencio. Con los rendimientos reportados de 3.7

CIAT
BIBLIOTECA

toneladas por hectárea la relación beneficio costo es menor que uno indicando que la actividad no es rentable. Sin embargo, las observaciones de campo parecen indicar que en algunas explotaciones los rendimientos fueron superiores a este promedio de 3.7 toneladas por hectárea. Para alcanzar una relación beneficio costo igual a uno, con los mismos costos y los mismos precios, los rendimientos deberían ser de 3.84 toneladas por hectárea. Por otra parte, con 4 toneladas por hectárea, un rendimiento 10 por ciento más alto que el reportado, la relación beneficio costo sería de 1.05 convirtiéndose la producción de arroz seco más rentable que la producción de arroz riego, que tiene una relación de 1.02. Esto indica que es necesario investigar un poco más los rendimientos del sistema seco en los Llanos.

RELACIONES BENEFICIO COSTO POR SEMESTRES

Los cuadros 7 y 8 presentan las relaciones beneficio costo para algunas seccionales por semestre para las variedades IR 22 y CICA 8. No es posible detectar una tendencia en las relaciones beneficio costo a través del tiempo en cada una de las variedades. En algunos casos, la variedad presenta una alta rentabilidad en el primer semestre y va disminuyendo en los siguientes. En otros casos este proceso sucede en sentido contrario. Varios factores afectan el valor de las relaciones beneficio costo principalmente los rendimientos y la incidencia de plagas y enfermedades. En el primer caso es de esperar que los rendimientos por hectárea aumenten a medida que los agricultores aprenden a manejar la variedad. En el segundo caso es de esperar que la incidencia de plagas y enfermedades aumenten a medida que la variedad quiebra su resistencia. Al perder su resistencia los rendimientos disminuyen y/o los costos de producción aumentan por la aplicación de productos químicos para controlar. La inflación es también

un factor que hace variar estas relaciones sobre el tiempo. Otro factor son los precios de sustentación.

La última columna de cada uno de los cuadros presenta la medida ó promedio de las relaciones beneficio costo en base a las observaciones disponibles. Este valor se puede tomar como rentabilidad esperada que tendría un agricultor al sembrar una variedad en la localidad. Con respecto a IR 22 se puede observar que con la excepción de Aguazul y Bucaramanga la relación beneficio costo esperada es mayor que uno en todas las localidades o seccionales. En 7 de las seccionales la relación beneficio costo es mayor que 1.10. Con respecto a CICA 8 la relación beneficio costo es mayor en todos los casos excepto en Bucaramanga. De las 17 localidades observadas, 15 tienen relaciones beneficio costo mayores que 1.10 lo cual parece indicar que la producción de arroz con la variedad CICA 8 bajo el sistema de riego es inversión atractiva.

En cada una de las seccionales reportadas, en los cuadros la variedad CICA 8 tiene una relación beneficio costo mayor que IR 22. Sin embargo, estos datos deben ser interpretados con cautela ya que CICA 8 es una variedad relativamente nueva y su promedio está basado en los tres últimos semestres que parecen haber ofrecido buenas condiciones climáticas para el cultivo.

CONCLUSIONES

El estudio de las relaciones beneficio costo de la producción de arroz permiten hacer las siguientes conclusiones iniciales.

1. Que tres regiones arroceras de Colombia - Región Central, Costa Norte y Los Llanos - no tienen una clara ventaja relativa entre ellas para la producción de arroz ya que su rentabilidad es

similar. Esto sucede a pesar de las grandes diferencias que existen en la estructura de los costos de producción en cada una de ellas.

2. Los Santanderes están en una desventaja relativa con respecto a las otras regiones arroceras. Además los datos parecen indicar que la producción de arroz no es una actividad rentable en la seccional de Bucaramanga pues las relaciones beneficio costo son menores que uno para todas las variedades.
3. La producción de arroz secano, es en general una actividad rentable, competitiva con otras oportunidades de inversión que rindan el 2.5 por ciento mensual, ya que las relaciones beneficio costo de este sistema tiene un promedio muy cercano a 1. Sin embargo, si se compara con el sistema riego su rentabilidad es menor.
4. La producción de arroz en Colombia en general es una alternativa de inversión atractiva. Resultado que era de esperarse si se observa el tamaño y la rápida expansión del sector arrocero en los últimos años.
5. La aparición de nuevas variedades que se adapten a las condiciones climáticas de la región y tenga resistencia a las principales enfermedades y plagas es una condición necesaria para que la producción de arroz mantenga su rentabilidad. Las relaciones beneficio costo de la variedad CICA 8 pueden utilizarse para sustentar la anterior afirmación.

CUADRO 1.

Factor de Intereses Compuestos

$$i = 2.5\%$$

n	$(1 + i)^n$
1	1.025
2	1.050
3	1.076
4	1.103
5	1.131
6	1.159
7	1.188
8	1.218
9	1.248
10	1.280
11	1.312
12	1.344
13	1.378
14	1.412
15	1.448
16	1.484
17	1.521
18	1.559
19	1.598
20	1.638

Tomado de: "Tablas de Interés Compuesto y Descuento para Evaluación de Proyectos" J. Price Gihinger. Editorial Tecnos. Madrid.

Arroz: Relaciones Beneficio Costo

Región Central de Colombia

Sistema de Producción: Riego

Semestre A de 1980

	GIRARDOT	ARMERO	ESPINAL	IBAGUE	SALDAÑA	NEIVA
IR-8			1.03	1.08		
IR-22	1.35	1.11	0.99	1.02	1.18	1.10
CICA-4	1.37	1.20	0.98		1.17	
CICA-6			0.97		1.17	1.07
CICA-7			1.05		1.12	
CICA-8	1.69	1.35	1.14	1.21	1.30	1.38
CICA-9		1.28	1.14	1.19	1.37	1.23

CUADRO 2.

Arroz: Relaciones Beneficio Costo

Costa Norte

Sistema de Producción: Riego

Semestre A de 1980

	AGUACHICA	LA JAGUA	VALLEDUPAR	SAN ALBERTO	MONTERIA	FONSECA	FUNDACION MAGANGUE
IR-22	1.01	1.42	1.21	0.97	-	-	1.17
CICA 4	1.03	1.10	-	0.89	0.96	1.07	1.12
CICA 6	1.03	-	1.10	0.89	-	-	1.01
CICA 7	1.06	1.23	1.11	0.94	1.01	-	1.16
CICA 8	1.22	1.33	1.23	1.03	1.01	1.12	1.38
CICA 9	-	-	-	-	-	1.12	-

CUADRO 3.

Arroz: Relaciones Beneficio Costo

Llanos

Sistema de Producción: Riego

Semestre A de 1980

	<u>AGUAZUL</u>	<u>VILLAVICENCIO</u>
IR 22	-	0.90
CICA 4	-	0.84
CICA 8	1.24	1.02

CUADRO 4.

Arroz: Relaciones Beneficio Costo

Santanderes

Sistema de Producción: Riego

Semestre A de 1980

	<u>CUCUTA</u>	<u>B/MANGA</u>
IR 22	1.12	0.88
CICA 4	1.03	0.79
CICA 6	-	0.79
CICA 7	-	0.83
CICA 8	1.07	0.77
CICA 9	1.08	-

CUADRO 5.

Arroz: Relaciones Beneficio Costo
Sistema de Producción: Secano Mecanizado
Semestre A de 1980

<u>Region/ Seccional</u>	<u>Variedad</u>	<u>Relación B/C</u>
Montería	IR 22	1.01
Caucasia	IR 22	0.97
Caucasia	CICA 4	0.97
Caucasia	CICA 7	1.00
Caucasia	CICA 8	1.08
Magangue	IR 22	1.09
Magangue	CICA 6	1.01
Villavicencio	CICA 8	0.96

CUADRO 6.

Arroz: IR 22: Riego
Relación: Beneficio Costo

REGION	SEMESTRE					
	A-78	B-78	A-79	B-79	A-80	X
Dorada	1.27	1.00		1.24	1.12	1.15
Aguazul	1.08	0.84	-	-	-	0.96
Aguachica	-	1.05	0.98	1.05	1.01	1.02
La Jagua	1.01	-	1.05	1.16	1.42	1.16
Valledupar	-	-	-	1.14	1.21	1.17
San Alberto	-	-	-	1.05	0.97	1.01
Montería	-	-	-	1.20	1.07	1.13
Girardot	0.81	0.69	-	1.26	1.35	1.02
Neiva	-	-	-	1.07	1.10	1.08
Fundación	1.01	0.89	0.98	1.19	1.17	1.04
Villavicencio	0.93	1.20	-	1.33	0.90	1.09
Cúcuta	1.02	-	-	1.27	1.12	1.13
Bucaramanga	0.93	0.85	0.87	1.01	0.88	0.90
Armero	0.96	0.98	1.13	1.15	1.11	1.06
Espinal	0.89	0.92	1.10	1.10	0.99	1.00
Ibagué	0.93	0.99	1.04	1.10	1.02	1.01
Saldaña	1.01	1.11	1.11	1.21	1.18	1.12
Venadillo	1.02	-	1.35	-	-	1.18

CUADRO 6

Arroz: CICA 8 - Riego
Relación: Beneficio Costo

REGION	SEMESTRES				
	B-78	A-79	B-79	A-80	\bar{X}
Dorada	-	1.19	1.22	1.16	1.19
Aguazul	-	1.20	1.52	1.24	1.32
Aguachica	-	-	1.19	1.22	1.20
La Jagua	-	-	1.49	1.33	1.41
Valledupar	-	1.25	1.78	1.23	1.42
San Alberto	-	-	-	1.03	1.03
Montería	-	-	1.53	1.01	1.27
Girardot	-	-	1.39	1.69	1.54
Neiva	-	1.40	1.44	1.38	1.40
Fundación	-	-	1.55	1.38	1.46
Villavicencio	1.56	-	1.65	1.02	1.41
Cúcuta	-	-	1.35	1.07	1.21
Bucaramanga	-	-	1.07	0.77	0.92
Armero	-	1.33	1.46	1.35	1.38
Espinal	-	1.38	1.31	1.14	1.27
Ibagué	-	1.32	1.39	1.21	1.30
Saldaña	-	1.37	1.43	1.30	1.36

CUADRO 8.