

DOCUMENTO DE TRABAJO No. 41

COSTOS DE PRODUCCION DE ARROZ EN COLOMBIA*

**Luis Eduardo Quintero
Ximena Acevedo Gaitán
Marcela Salazar Soler**

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Observatorio Agrocadenas Colombia

<http://www.agrocadenas.gov.co>

Bogotá, Colombia

Febrero, 2004

* Este estudio se realizó en el marco del trabajo adelantado por el Ministerio de Agricultura "Diseño de una estrategia de negociación para el Acuerdo Bilateral con Estados Unidos a la luz de la evaluación de la Política Agropecuaria", bajo la dirección del Dr. Luis Jorge Garay.

COSTOS DE PRODUCCION DE ARROZ EN COLOMBIA

Se presentan diferencias de costos significativas entre las diferentes regiones arroceras, tanto por razones agroecológicas como por tipo de tecnología. Los estudios relacionados con el tema se refieren a arroz riego en las modalidades de fanguero y riego tradicional, arroz seco mecanizado y manual.

En los últimos años, el arroz riego ha representado cerca del 62,6% del área cultivada y 71,3% de la producción, mientras el seco mecanizado participó con el 33,2% del área y 27,4% de la producción. El seco manual es el tipo de cultivo menos estudiado y se estima que representa el 4,2% del área y 1,3% de la producción.

Las zonas arroceras de importancia económica se denominan zona Centro, que incluye los valles interandinos de los ríos Magdalena y Cauca, la zona Llanos que comprende los departamentos de Meta, Casanare y Arauca, la zona Bajo Cauca, que corresponde a los valles bajos del río Cauca y del San Jorge, la zona Costa Norte, que incluye Cesar, Guajira y Magdalena, y los Santanderes, que involucra tanto a Santander como a Norte de Santander.

La revisión de información referente a los costos de producción del arroz en Colombia, permitió acceder a la serie de costos que sistemáticamente levanta FEDEARROZ; al trabajo denominado "Competitividad de la producción de arroz" que realizaron el IICA, Ministerio de Agricultura, CORPOICA y la SAC en 1995 tomando costos de producción de 1993; a las estructuras de costos conseguidos por el Banco Agrario correspondientes a 2002; y el trabajo de Alvaro Balcázar¹ con costos tomados de la información remitida por las URPAS al Ministerio de Agricultura en el 2001. Adicionalmente, se realizaron validaciones de costos de 2003 en el Meta y el Tolima, con el apoyo de agricultores de la zona y de las Secretarías Técnicas de la Cadena Arroceras.

También se contó con la información suministrada por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) sobre los costos de producción de arroz en este país. La estructura de costos se elabora con base en la información recolectada en encuestas que se llevan a cabo cada 5-8 años en las principales zonas productoras, y actualizadas cada año con estimativos de precio anual, área y cambios en la producción.

Los análisis de las diferentes fuentes se presentan a continuación.

I. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE FEDEARROZ

Con fundamento en el Censo Nacional Arroceros realizado en 1988 y 1989, FEDEARROZ construyó un modelo estadístico para hacer seguimiento sistemático de los costos de producción en las cinco principales zonas arroceras del país, el cual se aplica desde 1990 para los cultivos de arroz mecanizado tanto de riego como de seco².

¹ BALCAZAR, Alvaro; OROZCO, Martha Lucía; SAMACA, Henry. Fuentes y Fundamentos de la Competitividad Agrorural en Colombia. Informe de Consultoría para el Banco Mundial y la FAO. Bogotá, mayo de 2003.

² No incluye Arroz seco manual.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

El modelo fue diseñado de manera que recoge ponderadamente las principales variables tales como el peso regional en la producción nacional, la participación de cada tipo de tecnología en los dos semestres agrícolas, el tamaño de las fincas y la extensión de las unidades productoras de arroz (UPA).

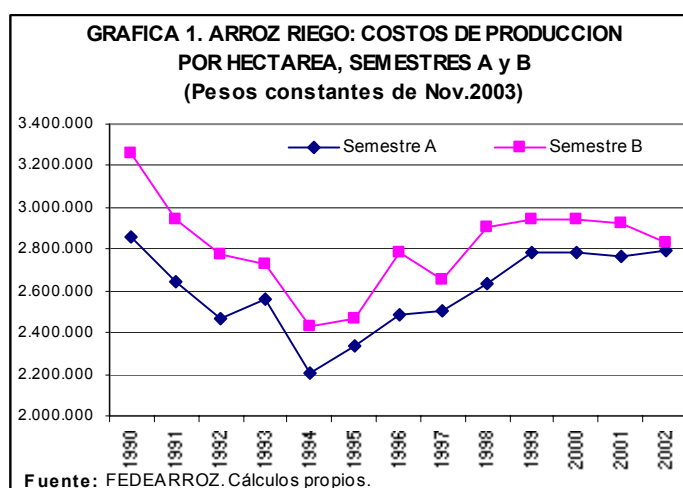
En 1990 el modelo determinó el tamaño de la muestra en 178 fincas que incluyen 120 que cultivan bajo riego y 58 de secano, distribuidas al azar en las zonas arroceras. Con los resultados del Censo de 1999, se recalculó la muestra y se redujo a 120 observaciones en razón a la menor dispersión en los rendimientos, de las cuales 85 corresponden a sistema de riego y 35 a sistema secano.

En las fincas muestreadas se diligencia semestralmente una encuesta mediante la revisión del desarrollo del cultivo por parte de técnicos contratados por FEDEARROZ, quienes realizan cinco visitas. Los precios de los insumos corresponden a los precios de lista es decir, a los precios de venta detallista que FEDEARROZ monitorea permanentemente en sus 19 seccionales.

A. ARROZ RIEGO

1. Comportamiento Nacional

El comportamiento de los costos de producción es superior para las siembras de los segundos semestres, frente a las del primero. Entre 1990 y 2002, los costos de producción del segundo semestre se redujeron 13,1% por hectárea y 22,82% por tonelada, mientras los del primer semestre crecieron 13,4% por hectárea y bajaron 0,05% por tonelada, a pesar de lo cual continúan siendo superiores los del segundo semestre. Para el período, el costo promedio de producción para siembras de primer semestre fue \$2.647.860 por hectárea y el del segundo semestre fue \$2.813.874 por hectárea, diferencia que se transmite al costo por tonelada ya que presentan productividades físicas similares.

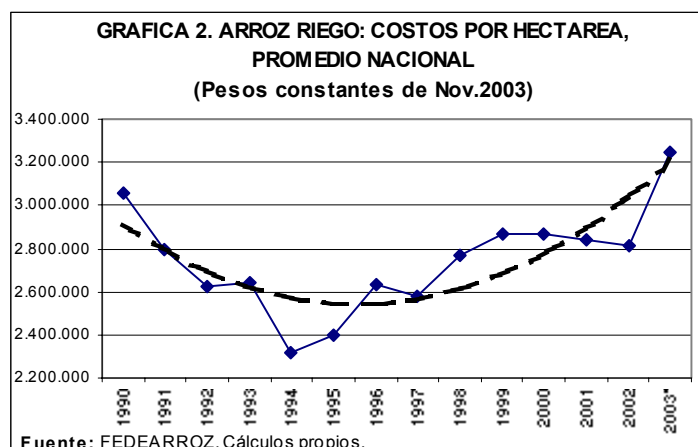


Para efectos de este estudio, se construyó un promedio de costos de producción entre los dos semestres de cada año.

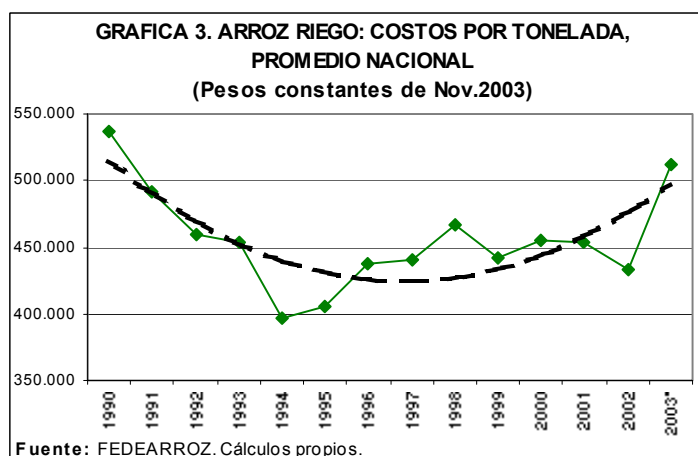
Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

La serie de costos de producción promedio anual para el periodo comprendido entre 1990 y semestre A de 2003³, en pesos corrientes, muestra que los costos por hectárea se incrementaron en 529% y los costos unitarios por tonelada en 464,2%. (Anexo 1A).

En pesos constantes de noviembre de 2003, corregidos por el IPP total agrícola, entre 1990 y 2003 los costos directos por hectárea se incrementaron en 10,9%, los costos indirectos en -9,8% y los costos totales por hectárea en 6,1%. Los costos por tonelada se redujeron en 4,9%, gracias al incremento de la productividad del 11,5%. (Ver Anexo 1B).



Los costos por hectárea en pesos constantes de 2003 descendieron rápidamente hasta 1994, gracias a la pérdida de rentabilidad del cultivo y a la reducción de áreas. Luego se incrementaron de manera continua hasta 1999, año a partir del cual se estabilizaron con ligera tendencia a la baja hasta 2002 y para 2003 crecen a una tasa superior a la observada en cualquier año anterior.



Los costos por tonelada muestran una tendencia similar a la de los costos por hectárea, es decir, con descenso permanente hasta 1994, luego crecen hasta 1998 pero posteriormente, al contrario de los costos por hectárea, descienden hasta 2002 gracias a

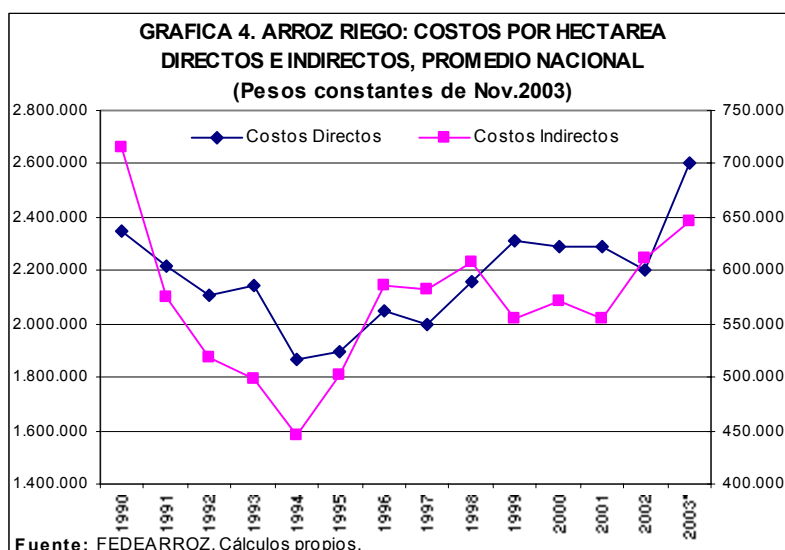
³ Corresponde a costos promedio anuales de los dos semestres agrícolas, excepto para 2003, que incluye solo las siembras del primer semestre.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

los mejores rendimientos. Para 2003 se cambió la tendencia en razón al incremento en los costos de producción por hectárea y a una ligera reducción de los rendimientos de 6,5 a 6,3 toneladas por hectárea, alcanzando \$511.320 por tonelada, el más alto valor desde 1991.

Para el periodo analizado el comportamiento de los costos directos e indirectos muestra notorias diferencias. Ambos caen permanentemente entre 1990 y 1994, pero es mucho mas pronunciada la reducción de los costos indirectos. En el periodo 1994 – 1998, ambos tienden a crecer, pero los indirectos bajan de 1998 a 2001, mientras que los directos continuaron creciendo. Entre 2002 y 2003 ambos componentes crecen de manera pronunciada, en particular los directos.

Entre 1990 y 2003 los costos directos acumularon un crecimiento de 10,9% a una tasa promedio de 0,8% anual y participaron con el 79,3% de los costos totales de producción.

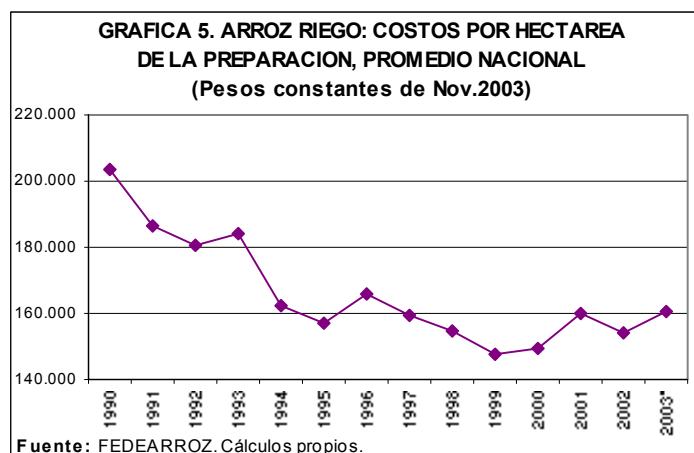


Los costos indirectos entre 1990 y 2003 se redujeron 9,8%, a una tasa promedio de – 0,8% anual y participaron con el 20,7% de los costos totales. En estos costos, se incluyeron solamente la asistencia técnica, el arrendamiento de la tierra y la administración, calculada como el 3% de los costos totales, de manera que no incluye costos financieros ni impuestos o contribuciones⁴.

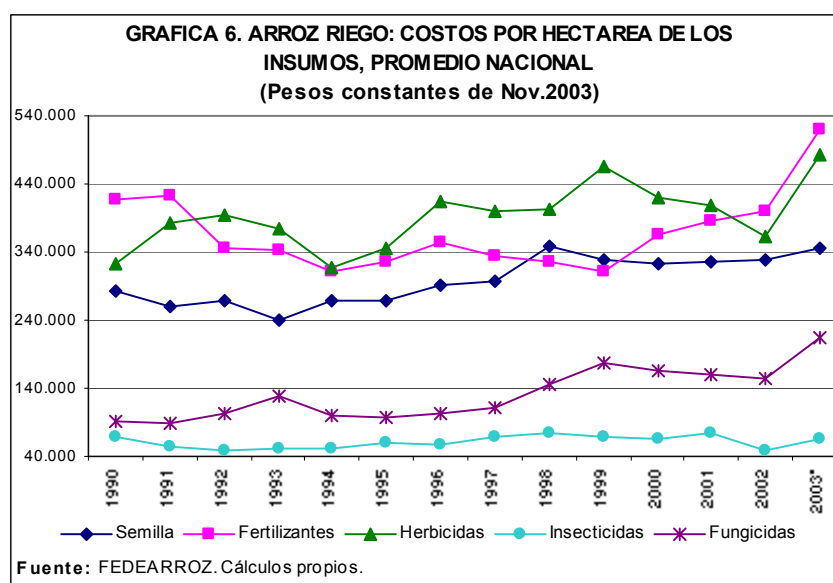
Los costos de preparación de suelos, en pesos corrientes, acumularon para el periodo un crecimiento de 368,4%, inferior al crecimiento del IPP, de tal manera que en pesos constantes de 2003 acumularon una reducción del 21% a una tasa anual promedio de – 1,8%. Este rubro en promedio participó con el 6% de los costos totales de producción.

⁴ La administración se calcula como el 3% de los costos directos más asistencia técnica y arrendamiento.

**Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural**



El costo de los insumos es el responsable de los incrementos en los costos directos. En conjunto acumularon para 1990-2003 un crecimiento del 38% en pesos constantes, lo cual debe explicarse más por el comportamiento de los precios que por mayor intensidad en su uso.



La semilla se incrementó en 22,8% a pesar de que el costo de producción por tonelada de arroz comercial bajó en 4,9%. Este comportamiento no parece obedecer a un incremento en el uso de semilla certificada de mayor valor, sino a incrementos en el precio.

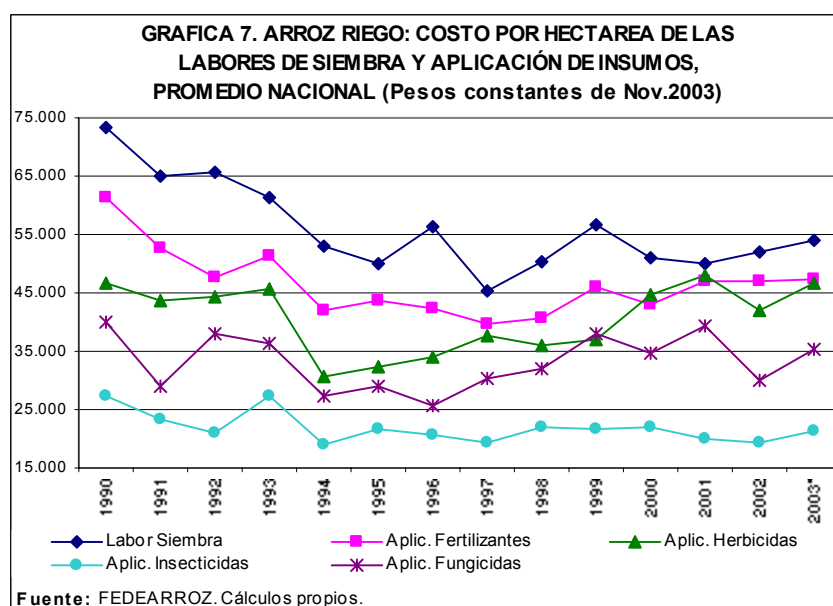
El costo de los fertilizantes acumuló un incremento del 24,3% entre 1990 y 2003. Hasta 1994 tuvo un comportamiento decreciente y estuvo relativamente estable hasta 1999, año a partir del cual comenzó un crecimiento que se aceleró para 2002-2003, debido al comportamiento de los precios internacionales, especialmente de los nitrogenados, y a la devaluación del peso acelerada en el 2002 que se recogió en mayor medida para el mercado interno en el 2003.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

El costo de los herbicidas acumuló un incremento de 49,8% a una tasa del 3,2% promedio anual, e igualmente aceleró su ritmo de incremento en el periodo 2002-2003. Este comportamiento se explica por el aumento del precio de los insumos y en incremento de su uso para el control de malezas.

Los fungicidas mostraron un costo creciente durante todo el periodo hasta acumular 131,9%, el más alto de todos los insumos, excepto el agua. Este comportamiento obedece mas a incrementos del precio que a usos mas intensivos.

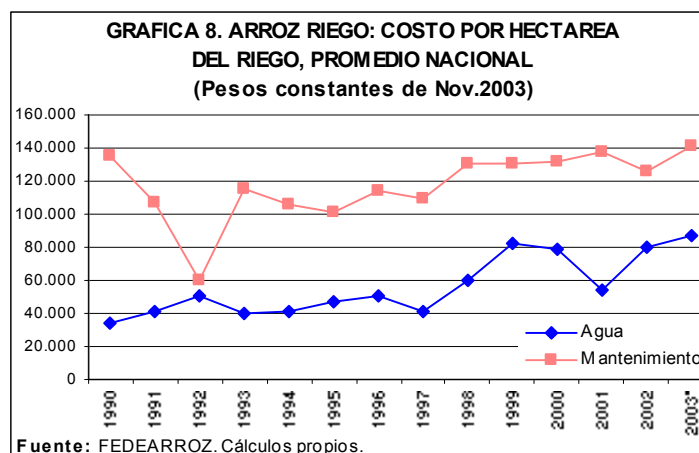
El costo de los insecticidas fue el único que mostró comportamiento negativo en el periodo, bajando a una tasa promedio anual de $-0,2\%$.



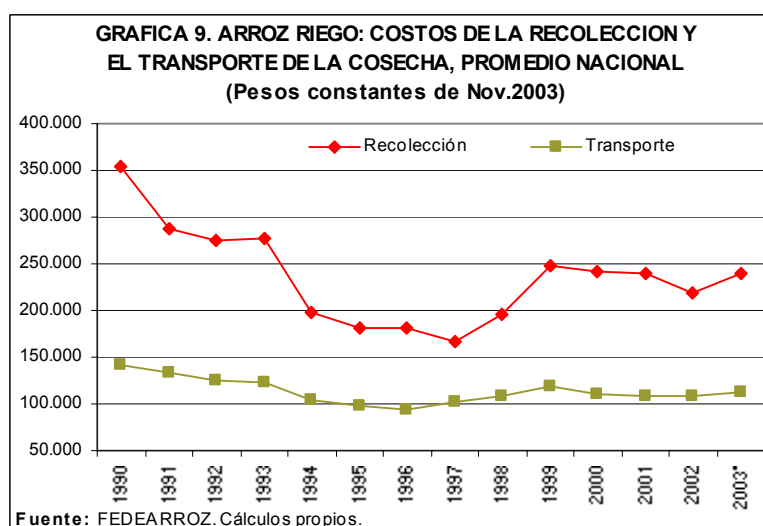
Para el periodo 1990-2003, todas las labores de siembra y aplicación de agroquímicos acumularon comportamiento negativo: la siembra $-26,5\%$, la fertilización $-22,7\%$, el control de plagas $-21,6\%$, el control de malezas $-0,5\%$ y el control de enfermedades $-11,4\%$. La justificación de este comportamiento obedece a un crecimiento de las tarifas de mercado para las labores inferior al IPP, que conlleva un deterioro de la remuneración de los equipos y de la mano de obra utilizada. Gracias a este comportamiento se mitigó el impacto que sobre los costos de producción debían haber causado los costos de los insumos.

El costo del riego acumuló un incremento del 34% para el periodo 1990 – 2003, originado principalmente en el costo del agua que creció 150,5%, en tanto que la mano de obra para las aplicaciones y para las labores de mantenimiento crecieron únicamente en 4,3%.

**Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural**

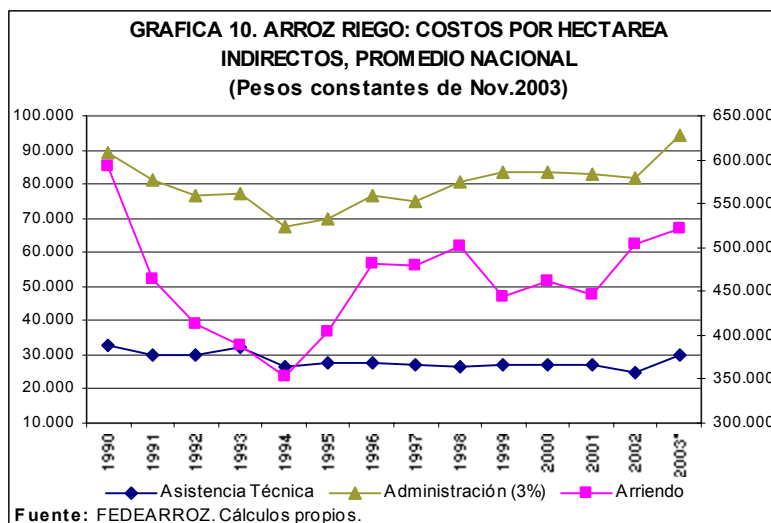


Los costos por hectárea de recolección y transporte acumularon una reducción del 32% y 20,4%, respectivamente, conservando la tendencia de los servicios relacionados con la producción arrocera, a pesar del incremento de los volúmenes recolectados y transportados por la mejora de la productividad.

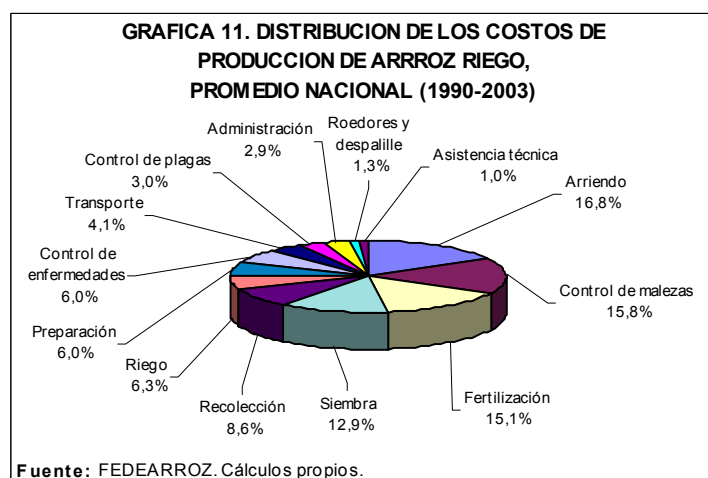


Dentro de los costos indirectos es notorio el comportamiento del arrendamiento que cayó de manera pronunciada hasta 1994 y posteriormente se incrementó, pero para el periodo acumuló un descenso del 12,2%, equivalente a una tasa promedio anual de -1%. La asistencia técnica estuvo relativamente estable pero entre 1990 y 2003 descendió 9,8%. Los costos de administración que dependen de los costos directos, se incrementaron en 6,1%.

**Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural**



En promedio para el periodo 1990 – 2003 la participación por factor de costos en Arroz riego es la que se observa en el Anexo 1B, donde el mayor peso corresponde al Arrendamiento (16,8%), seguido por Control de malezas (15,8%), Fertilización (15,1%), Siembra (12,9%), Recolección (8,6%), Riego (6,3%), Preparación de suelos (6%), Control de enfermedades (6%) y Transporte (4,1%).



2. Comportamiento Regional

Como se observa en el Anexo 1C, los costos por hectárea en pesos constantes de noviembre de 2003 fluctuaron entre \$2.131.251 para el Bajo Cauca y \$3.072.586 para la zona Centro, si se calculan como el promedio de los costos de producción para el periodo 1990 – 2003 A. Este comportamiento es consistente tanto en los costos directos como en los indirectos.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Con la misma metodología de cálculo se encuentra que el costo promedio por tonelada mas bajo correspondió a Costa Norte con \$419.346 por tonelada, seguido de Bajo Cauca con \$428.391, luego Santanderes \$431.925, Llanos \$444.068 y el más alto el de la zona Centro con \$464.865.

La zona Centro tiene los mayores costos directos e indirectos, pero igualmente las mayores productividades. Es notorio el mayor costo en casi la totalidad de los insumos por mayor intensidad en el uso, al igual que por el alto costo del arrendamiento, sin el cual los costos por tonelada de esta zona serían los menores del país.

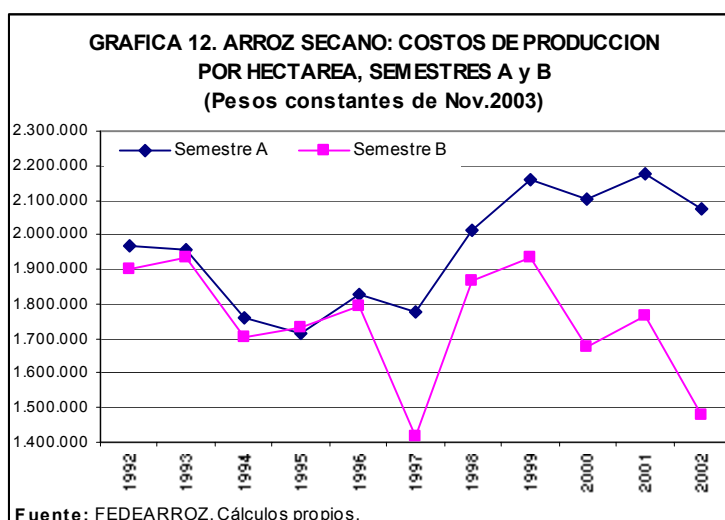
En el año 2002, los menores costos por hectárea y por tonelada se presentaron en el Bajo Cauca, con \$1.992.627 y \$375.560, respectivamente. En Costa Norte los costos por hectárea ascendieron a \$2.437.826, pero su alta productividad (6,51 toneladas por hectárea), significaron el segundo costo por tonelada más bajo (\$378.327). La zona Centro continuó siendo la más costosa. (Ver Anexo 1D).

B. ARROZ SECANO MECANIZADO

1. Comportamiento Nacional

Los costos de producción de arroz seco no tienen el mismo comportamiento en los semestres agrícolas. Normalmente, los costos por hectárea son inferiores para las siembras del segundo semestre.

Como se observa, el comportamiento de los costos por hectárea para los dos semestres conserva la misma tendencia, pero las variaciones en los cultivos de segundo semestre son mucho mas pronunciadas. Las caídas del costo por hectárea de 1997 y 2002 B, parecen estar asociadas a periodos de sequía y coinciden con reducciones significativas de la productividad.

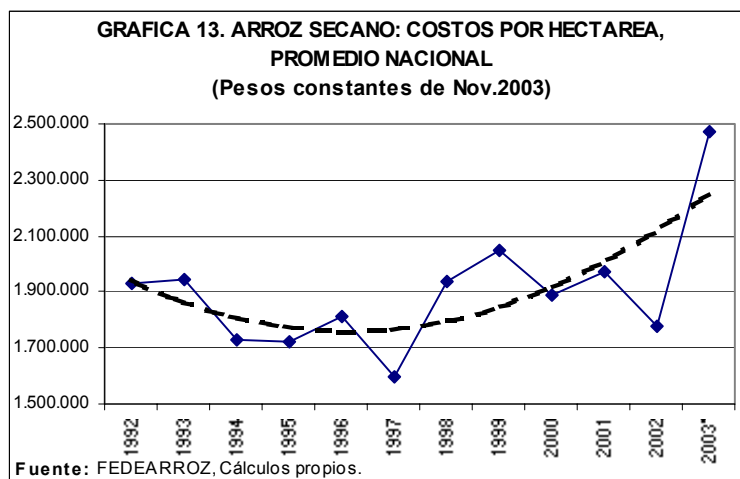


Los costos por tonelada son inferiores en las siembras del semestre A, a pesar de los mayores costos por hectárea porque las productividades son más altas.

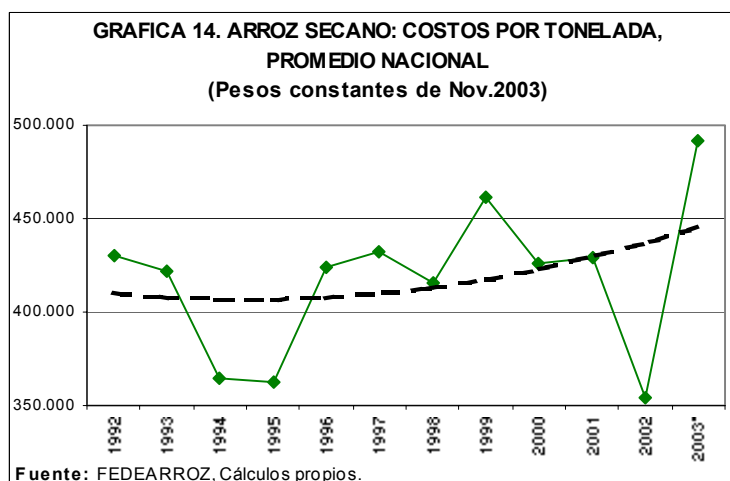
Para efecto de los análisis se consideró promedio anual entre los dos semestres.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Para este tipo de cultivo la información disponible en FEDEARROZ corresponde al periodo 1990 – 2003 para el semestre A y 1992 – 2002 para el semestre B. En pesos corrientes el costo promedio anual por hectárea se incrementó en 385,4% y por tonelada en 332,6%. (Ver Anexo 2A).

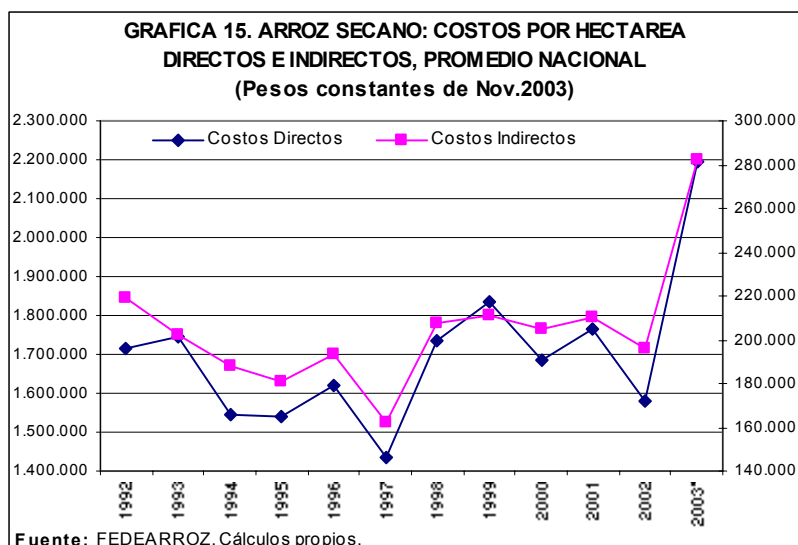


En pesos constantes de noviembre de 2003, el costo por hectárea mostró tendencia descendente hasta 1997, luego creció hasta 1999 superando el costo de comienzo del periodo, bajó de 1999 a 2002. El comportamiento del año 2003 es extraordinario al alza, puesto que superó en 39% los costos de 2002. Entre 1992 y 2003 acumuló un crecimiento del 28%. (Ver Anexo 2B).



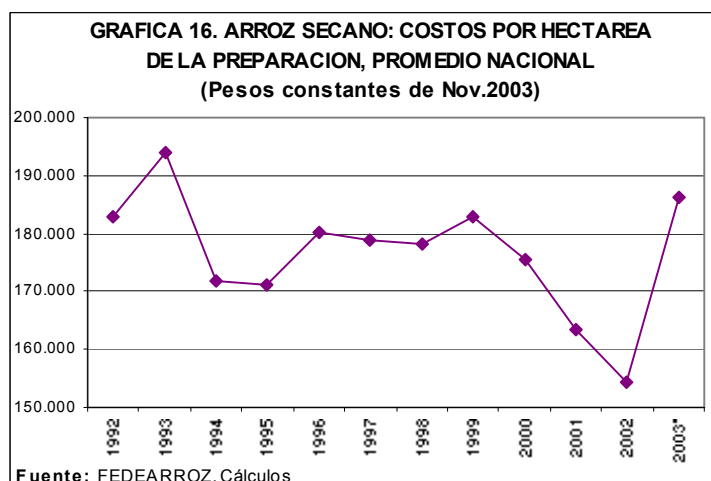
Los costos por tonelada descendieron consistentemente hasta 1995, para luego crecer hasta 1999, año a partir del cual descienden hasta el 2002 cuando registraron el menor costo del periodo. El crecimiento extraordinario de 2003 revirtió la tendencia descendente y colocó el costo para este año en \$491.361 por tonelada, 14,1% más alto que el de 1992.

**Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural**



Los costos directos e indirectos tuvieron una tendencia muy similar, bajando hasta 1997, para incrementarse luego hasta 1999 y descender continuamente hasta 2002. En el 2003 ambos componentes tuvieron un comportamiento creciente extraordinario.

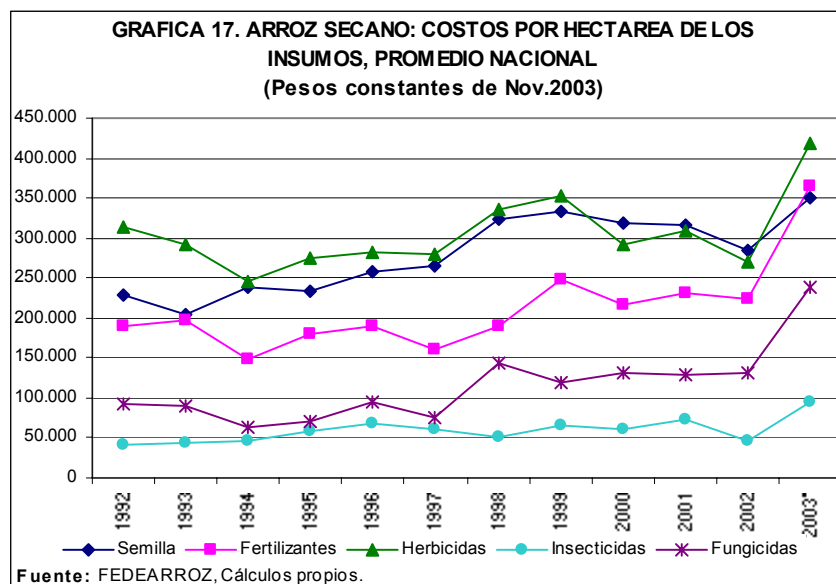
Similar a lo que ocurrió con la preparación de suelos en el arroz riego, en el seco el costo creció en 1993 y luego mostró una tendencia variable, pero a la baja hasta 2002, cuando llegó al valor más bajo del periodo. En el 2003 el costo se incrementó en 21% respecto de 2002.



Los insumos mostraron el mayor crecimiento dentro del periodo 1992 – 2003, acumulando un incremento del 70% en pesos constantes de 2003. Este crecimiento en arroz riego fue de 40%, lo cual sugiere que en seco el incremento obedece tanto al comportamiento alcista de los precios como al uso más intensivo de los insumos. Dentro de ellos la semilla creció 53,8%, más que proporcional al crecimiento del costo de producción de la tonelada de arroz comercial (14,1%).

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

El costo de los fertilizantes presentó fluctuaciones moderadas hasta 1997, cuando inició un proceso de crecimiento que culmina en 2003 con un incremento de 62% respecto de 2002. Los fertilizantes para el periodo acumularon un crecimiento del 92,3%, atribuible fundamentalmente al incremento de los precios.



Los herbicidas muestran una tendencia al alza entre 1992 y 2003, acumulando un crecimiento de 33,4%, pero su comportamiento no ha sido estable, puesto que presentaron bajo costo en 1994 y 2002, y alto en 1999 y 2003.

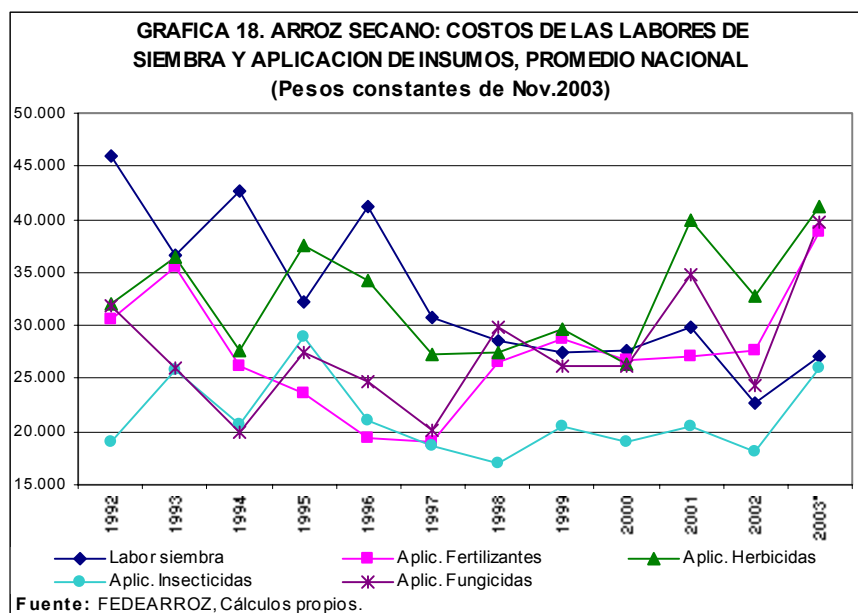
Los insecticidas tuvieron un comportamiento variable a lo largo del periodo, mostrando su mayor costo en 1996, 1999 y 2003, y los más bajos en 1992, 1993 y 2002. Entre 1992 y 2003 muestran un crecimiento de 127,6%.

Los costos de los fungicidas fueron relativamente bajos en 1994 y 1997, pero en general su tendencia fue alcista hasta acumular una variación positiva de 159,8% entre 1992 y 2003.

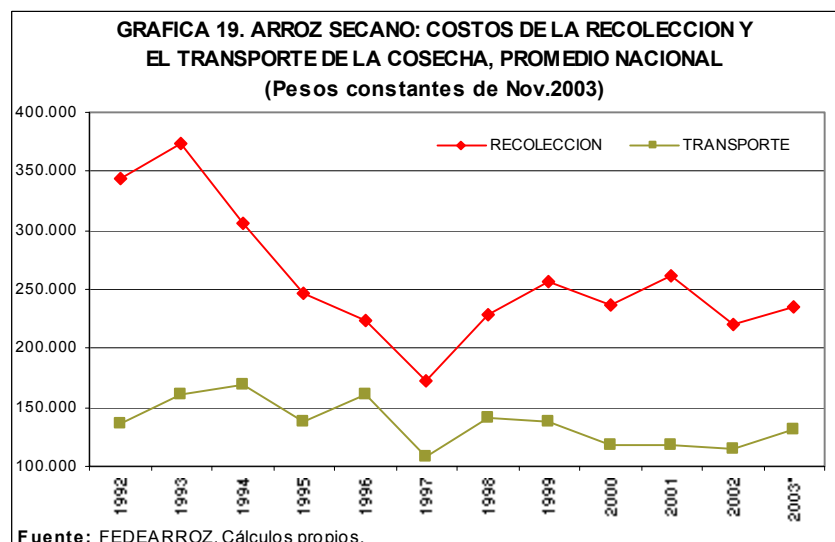
El costo de las labores de siembra y aplicaciones en conjunto subió 8,4% entre 1992 y 2003. Sin embargo, la tendencia 1992 – 2002 fue descendente para el conjunto, acumulando -21%. En el periodo 2002 – 2003 creció 38%.

Los costos de siembra fueron inestables entre 1992 y 1997 y luego tendieron a descender hasta acumular una reducción de 41% entre 1992 y 2003. Las demás labores mostraron comportamientos bastante variables: la fertilización bajó hasta 1997 y luego se incrementó hasta 2003 acumulando un crecimiento de 26,5%; la aplicación de herbicidas tuvo un comportamiento errático hasta 1997, se estabilizó hasta el 2000 y luego subió, acumulando un crecimiento de 29,1%; la aplicación de insecticidas subió hasta 1995, luego se estabilizó a costo relativamente bajo, y finalmente en el 2003 repunta, acumulando un incremento de 37,1%; la aplicación de los fungicidas se incrementó 24,6% entre 1992 y 2003.

**Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural**



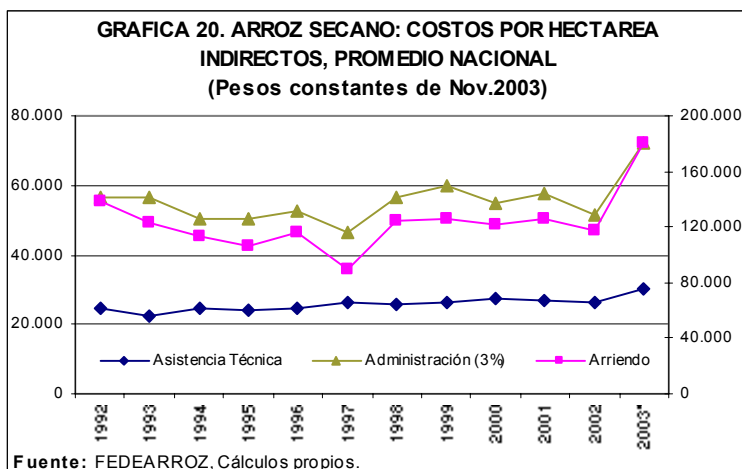
Contrario al comportamiento de los demás factores de costo, entre 1992 y 2003 el costo de recolección se redujo en 31,8% y el de transporte en 4,1%, a pesar del incremento de la productividad de 4,5 a 5 toneladas por hectárea, lo cual refleja un detrimento de la remuneración a los equipos de recolección y transporte de la mano de obra.



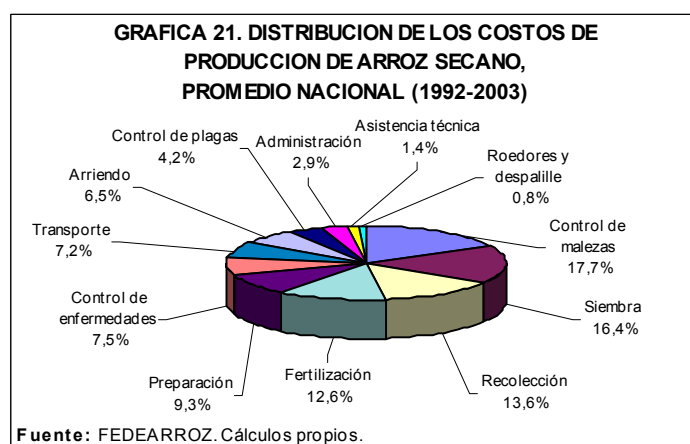
Dentro de los costos indirectos, el arriendo y la administración mostraron tendencia descendente hasta 1997, subieron en 1998 y se estabilizaron hasta 2002. En el 2003 muestran la misma tendencia general de los costos. Entre 1992 y 2003 el arriendo se incrementó en 30,4% y la administración en 28%.

La asistencia técnica fue el factor que menos crecimiento mostró, acumulando 20,6% entre 1992 y 2003.

**Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural**



La participación de los factores de costo en el promedio 1992 – 2003, indica que el de mayor peso es el control de malezas (17,7%), seguido de la siembra (16,4%), recolección (13,6%), fertilización (12,6%), preparación (9,3%), control de enfermedades (7,5%), transporte (7,2%), arriendo (6,5%) y control de plagas (4,2%). (Ver Anexo 2B).



2. Comportamiento Regional

Para mirar el comportamiento regional fue necesario eliminar la información de la zona de Santanderes debido a que la serie de datos estaba incompleta.

Los costos promedio para el periodo 1992 – 2002 muestran la zona Bajo Cauca como la menos costosa, puesto que por hectárea ascendieron a \$1.619.856 y por tonelada a \$417.891. (Ver Anexo 2C).

Los costos por hectárea más altos correspondieron a la zona Costa Norte con \$2.186.016, seguido muy de cerca por la zona Llanos con \$2.182.024. Sin embargo, la productividad promedio de la zona Costa Norte fue ligeramente superior a la de los Llanos, y en consecuencia, el costo por tonelada más alto se presentó en los Llanos equivalente a \$430.134.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

En el año 2002, la zona Bajo Cauca también presentó los menores costos por hectárea (\$1.424.931) y por tonelada (\$374.797), mientras que la zona Llanos resultó la más costosa con \$2.243.012 por hectárea y \$428.646 por tonelada. Los mayores costos de la zona Llanos se originan en el comportamiento de los costos de preparación, fertilizantes, insecticidas, control de enfermedades y funguicidas y arrendamiento. (Ver Anexo 2D).

Las series de costos para las zonas Bajo Cauca y Costa Norte muestran una tendencia francamente descendente tanto en los costos por hectárea como en los costos unitarios. Por el contrario, en el Meta se incrementó 9% el costo por hectárea y 2,9% por tonelada, entre los semestres A de 1990 y 2003.

II. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE IICA – MINISTERIO DE AGRICULTURA – CORPOICA – SAC

En 1995 se publicó el estudio denominado “Competitividad de la producción de arroz”, el cual recoge el levantamiento de costos de producción mediante consenso, correspondientes a 1993 para diferentes tecnologías cuyos resultados se muestran en el anexo 3A y 3B.

Traído a pesos de noviembre de 2003 (anexo 3C y 3D) y sin incluir los costos financieros, el costo por tonelada para arroz por el sistema de fangueo fue de \$441.785 en promedio para las zonas de Zulia y Córdoba – Bolívar, el más bajo como promedio entre las diferentes tecnologías. Este sistema que para la época se insinuaba como el más eficiente de la producción tecnificada, en los años siguientes demostró problemas de sostenibilidad porque los suelos se degradaron y rebajaron la productividad. Los menores costos de producción se originaron en menor cantidad de semilla y en general de la labor de siembra, y reducción del control de malezas, en tanto que se incrementó la labor de preparación frente al riego convencional y al secano mecanizado.

Para el sistema de riego convencional, el costo por tonelada más bajo fue el de Ibagué gracias a las más altas productividades y pese al diferencial de costos de arrendamiento que ya en esa época se presentaba, seguido de Saldaña, Meta, Córdoba – Sucre, Cesar y el más alto fue el del Zulia.

En el secano mecanizado se encontraron costos por tonelada muy similares en Córdoba – Sucre y el Meta, a pesar de que los costos por hectárea resultaron significativamente más altos en el Meta porque las productividades reportadas en Córdoba fueron muy bajas (3,85 toneladas por hectárea). Contrario al comportamiento que reporta sistemáticamente FEDEARROZ, en este trabajo encontraron que los costos de arroz secano eran superiores a los del riego tradicional.

También establecieron los costos de producción para arroz secano manual en la zona de Córdoba, encontrando que eran los más bajos por hectárea a pesar de tener una productividad de 1,5 toneladas por hectárea, gracias a que no fertilizan, ni controlan plagas y enfermedades, no pagan arriendo y en general, es un tipo de cultivo que utiliza mínimamente los factores productivos, excepto la mano de obra.

Comparando los costos de producción de este estudio con los reportados por FEDEARROZ para el mismo año (1993), los costos por tonelada para arroz riego resultaron ligeramente superiores a los del gremio, mientras que los de secano resultaron significativamente más elevados.

III. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE BANCO AGRARIO Y BALCAZAR

En el año 2002, el Banco Agrario recolectó costos de producción para arroz por tipo de tecnología, tomando como fuente las estructuras de costos presentadas en las solicitudes de crédito, validadas por los planificadores de crédito. En el caso de arroz riego, se recolectó información para siete regiones del país (Arauca, Cesar, Huila, Magdalena, Meta, Santanderes y Valle), y en el de arroz seco para tres regiones (Antioquia, Arauca y Meta).

La información desafortunadamente no es totalmente representativa del cultivo en Colombia, entre otras razones por que no incluye al departamento del Tolima, el más importante en la economía arrocera. Además, algunos rubros importantes de costos como el costo del riego en el caso del arroz que emplea este tipo de tecnología, no aparece para todas las regiones, y algunos costos, como transporte y empaques, no se registran en algunas zonas.

El trabajo de Balcázar, tomó la información de costos de producción reportados por las URPAS al Ministerio de Agricultura correspondientes al año 2001 y calculó los costos de producción por grandes rubros para las zonas de Cundinamarca, Bolívar, Cesar, Córdoba, Magdalena, Meta, Norte de Santander, Huila, Tolima y Valle en el caso de arroz riego, y Bolívar, Córdoba, Meta y Sucre para arroz seco. Los cálculos de costos de combustible, maquinaria y mano de obra en las labores mecanizadas se realizaron aplicando a las tarifas del mercado para las labores un peso del 30%, 50% y 20%, respectivamente.

Al igual que en el caso de Banco Agrario, en las estructuras de costos del trabajo de Balcázar algunos rubros no aparecen registrados para todas las regiones, tales como los empaques, los combustibles y el riego, y costos como el de la semilla y los agroquímicos parecen estar subvalorados, lo cual puede deberse a la fuente utilizada. También sería conveniente revisar la productividad de los cultivos de seco, pues toda la literatura al respecto muestra que son muy superiores a los que arrojó el estudio.

Para hacer comparables los resultados de estas dos fuentes, se utilizó en Banco Agrario la discriminación de insumos para las labores mecanizadas propuesta por Balcázar, y los valores se deflactaron para ponerlos en pesos de noviembre de 2003, aplicando el IPP de cada uno de los rubros. Los resultados se presentan en los cuadros 1 y 2.

Como puede observarse para arroz riego, las dos fuentes coinciden en que la mayor participación en los costos de producción corresponde a los agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas), seguido de mano de obra, respondiendo entre los dos rubros con aproximadamente la mitad de los costos totales.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

CUADRO 1. COSTOS DE PRODUCCION DE ARROZ RIEGO (2003)

Item	BANAGRARIO ¹		BALCAZAR ²	
	Valor	Part.(%)	Valor	Part.(%)
Mano de obra	434.137	17,7%	440.742	17,6%
Mecanización	180.295	7,3%	228.532	9,1%
Combustibles	123.247	5,0%	170.846	6,8%
Semilla	318.750	13,0%	297.175	11,9%
Agroquímicos	929.349	37,8%	754.769	30,1%
Empaques	55.213	2,2%	79.481	3,2%
Transporte	77.783	3,2%	140.366	5,6%
Arriendo	238.619	9,7%	312.084	12,4%
Otros	100.857	4,1%	83.698	3,3%
Total	2.458.250	100%	2.507.693	100%
Rendimientos (Ton/Ha)		6,0		5,8
Costo / Ton (\$)		408.347		430.284

Fuente: Banco Agrario, Alvaro Balcázar. Cálculos propios.

En el caso de arroz seco, las dos fuentes coinciden en que la mayor participación en los costos de producción corresponde a los agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas). Sin embargo, hay diferencia en la segunda posición, pues mientras en Banagrario la semilla ocupa este lugar dentro de los costos totales con el 17,5%, en Balcázar el segundo puesto corresponde a la mano de obra con el 19,5%.

CUADRO 2. COSTOS DE PRODUCCION DE ARROZ SECANO (2003)

Item	BANAGRARIO ¹		BALCAZAR ²	
	Valor	Part.(%)	Valor	Part.(%)
Mano de obra	252.381	14,5%	334.594	19,5%
Mecanización	157.436	9,1%	247.308	14,4%
Combustibles	107.620	6,2%	117.759	6,9%
Semilla	304.882	17,5%	251.772	14,6%
Agroquímicos	654.510	37,7%	447.621	26,0%
Empaques	42.609	2,5%	100.626	5,9%
Transporte	84.402	4,9%	107.054	6,2%
Arriendo	120.348	6,9%	108.595	6,3%
Otros	13.807	0,8%	3.759	0,2%
Total	1.737.994	100,0%	1.719.086	100,0%
Rendimientos (Ton/Ha)		4,53		3,66
Costo / Ton (\$)		383.381		470.242

Fuente: Banco Agrario, Alvaro Balcázar. Cálculos propios.

En relación con los costos unitarios de producción, estas dos fuentes no son comparables, pues corresponden a promedios de diferentes zonas del país.

IV. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE LAS VALIDACIONES

Con el propósito de verificar los costos de producción predominantes en las dos principales zonas productoras del país y de conocer en detalle su composición por factores de producción, se realizaron reuniones con agricultores del valle geográfico del Magdalena (Espinal – Saldaña y sus alrededores) y de la Meseta de Ibagué, en el Tolima, al igual que con productores de los Llanos. También participaron los Secretarios Técnicos Regionales de la Cadena del Arroz. Los costos corresponden a la cosecha A de 2003 y en general, los participantes coincidieron en informar que para este año se presentó un incremento anormal en los costos de producción.

A. ARROZ RIEGO EN EL TOLIMA

En este departamento solamente se siembra arroz bajo riego y las variantes tecnológicas más importantes están relacionadas con el tipo de semilla utilizada, la siembra al voleo o en surcos y la cosecha a granel o en bultos. La técnica predominante consiste en sembrar al voleo semilla certificada o seleccionada por el agricultor de arroz comercial y recolección en bultos.

El anexo 4A muestra los costos por hectárea y unitarios para las diferentes tecnologías. Los menores corresponden a siembra al voleo con semilla de costal y recolección en bultos, donde los costos por hectárea fueron de \$4.120.693 y los costos por tonelada de \$549.426. Los costos más altos se presentaron en la Terraza de Ibagué, donde ascendieron a \$4.601.318 por hectárea y a pesar de tener los rendimientos más altos del país (8,2 toneladas por hectárea), el costo unitario fue el segundo más alto (\$561.136).

Los costos de producción del Tolima son los más elevados del país y esto obedece al costo del arrendamiento, puesto que los costos unitarios directos son significativamente menores que el promedio nacional.

La cosecha a granel representa ahorros de \$45.372 por hectárea y \$6.050 por tonelada. La costumbre en esta zona es que los molinos prestan el empaque a los agricultores, pero para efecto del cálculo de costos, se tuvo en cuenta un costo de uso a razón de \$500 por unidad. En los últimos años, se ha incrementado la utilización de la recolección a granel, pero aún son insuficientes los equipos existentes en la zona para atender la demanda.

El uso de semilla certificada, cuyo costo unitario fue de \$1.568 por Kg, representó un mayor costo de \$128.709 por hectárea y \$17.161 por tonelada, cuando en ambos cultivos se siembra al voleo. Esta parece ser la racionalidad económica con la cual los agricultores optan por el uso de semilla tradicional, práctica que ha incrementado los costos de producción de la zona, puesto que la infestación de malezas ha obligado a realizar hasta tres aplicaciones de herbicida presiembra (quema) y a intensificar la aplicación de herbicidas postemergentes. La práctica usual de arrendar las tierras es otro factor que incentiva el uso de semilla tradicional o de costal, puesto que despreocupa al agricultor de los costos que se generan hacia el futuro.

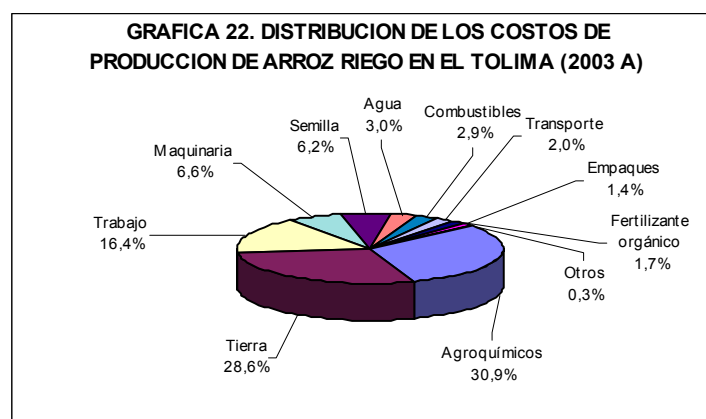
La siembra mecanizada, en surcos, representa ahorros de \$77.950 por hectárea y \$10.393 por tonelada frente a la siembra al voleo fundamentalmente por la reducción de la cantidad de semilla que se aplica. Desafortunadamente esta práctica no se ha generalizado por insuficiencia en la disponibilidad de los equipos.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

En la Terraza de Ibagué se presentan los cultivos de más alta tecnología e intensidad en el uso de insumos. El jornal es más costoso que en el valle del Magdalena, siempre utilizan semilla certificada y hacen siembra mecánica, recolección a granel y los cultivos se adelantan predominantemente por propietarios. La fertilización química y orgánica es significativamente más costosa que en el resto del departamento porque son superiores las cantidades que aplica y los costos de maquinaria casi duplican los que se presentan en la zona del Espinal. Los rendimientos generalmente son de 8 a 10 toneladas por hectárea y en 2003 fueron de 8,2 toneladas.

Como promedio para las diferentes tecnologías usuales en el Tolima, los agroquímicos representan el factor de mayor peso en los costos totales de producción, equivalente al 30,9%. Los fertilizantes representan el 42,6% de los agroquímicos en el valle del Magdalena y el 57,2% en la Terraza de Ibagué, el resto corresponde a los plaguicidas.

El segundo factor de costos en importancia es el arrendamiento (28,6% de los costos totales), sistema de tenencia bajo el cual se cultiva el 48% del área según el Censo Arrocero de 1999.



La mano de obra calificada y no calificada representa el 16,4% de los costos totales, donde el mayor peso (12,4%) corresponde a mano de obra no calificada. El 4% restante corresponde a maquinistas, asistente técnico y administrador.

La retribución a la maquinaria significa el 6,6% de los costos totales. La participación de la retribución a la maquinaria dentro de las tarifas del servicio es muy variable y depende del valor de los equipos. Para labores simples de tractor e implemento, la retribución a la maquinaria es cercana al 50%, el costo de los combustibles al 37% y la mano de obra al 13%. Para labores como la siembra la retribución a la maquinaria representa el 82%, los combustibles el 14% y la mano de obra el 5% y para labores de recolección en la Terraza de Ibagué, la remuneración a la maquinaria es 73%, combustibles 20% y mano de obra 6%.

Otros factores de costo importantes están representados en la semilla (6,2%), agua (3%), combustibles (2,9%) y transporte (2%).

Asumiendo que el costo de los agroquímicos y la remuneración a la maquinaria corresponden a factores importados, su participación dentro de los costos totales es de 37,5%, en tanto que los costos domésticos representan el 62,5%.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

En el distrito de riego de Saldaña se está generalizando la práctica de recolección de zocas, que consiste en permitir el rebrote de las plantas después de recogida la cosecha inicial, fertilizar y aplicar riego, de manera que se recolecta una segunda cosecha sin preparación de suelos ni siembra. Desafortunadamente no fue posible documentar los costos de producción en este sistema, que al decir de los agricultores, es mucho más eficiente económicamente que el cultivo semestral.

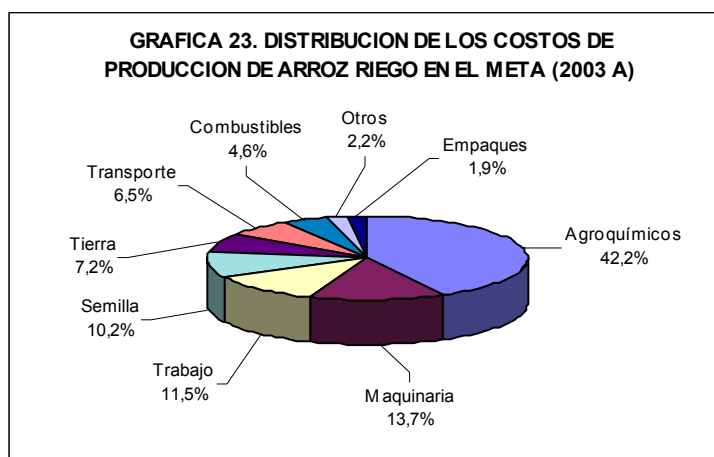
B. ARROZ RIEGO EN EL META

En la zona Llanos se cultivan cerca de 40.000 hectáreas anuales bajo el sistema de riego, en los departamentos de Casanare, Meta y Arauca. La tecnología predominante utiliza semilla tradicional, siembra al voleo y recoge la cosecha en bultos.

Quienes siembran al voleo semilla certificada tienen un sobre costo de \$156.354 por hectárea frente a los que siembran semilla tradicional, lo cual representa un diferencial de costo de \$25.632 por tonelada. Quienes hacen siembra mecanizada en surco reducen \$133.076 por hectárea frente a quienes lo hacen al voleo, equivalentes a \$21.816 por tonelada. (Ver Anexo 4B).

En el 2003, los costos del Meta fueron notablemente inferiores al promedio nacional reportado por FEDEARROZ. En efecto, para la siembra de semilla tradicional al voleo los costos por hectárea fueron de \$2.696.007 cuando el promedio nacional fue de \$3.245.984 y el costo por tonelada en el Meta fue de \$441.968 cuando el promedio nacional fue de \$511.320.

En el Meta la cosecha a granel una práctica poco usual debido a que las combinadas existentes fueron adaptadas para la recolección en bultos.



Como se observa, la participación de los diferentes factores de costo indica que el más importante son los agroquímicos (42,2%), dentro de los cuales los fertilizantes representan el 37,2% y los plaguicidas el 62,8%.

La remuneración a la maquinaria representa el 13,7% y se constituye en el segundo factor más costoso. La participación de la retribución a la maquinaria dentro de las tarifas de los

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

servicios varía desde el 55% en la rastreada correspondiendo el 34% a combustible y 11% a mano de obra, hasta el 87% en la labor de corta para la maquinaria, 12% para el combustible y 1% para la mano de obra. Las demás labores se encuentran dentro de estos rangos.

La mano de obra pesa el 11,5% de los costos totales y se reparte en 5,6% para la calificada y 5,8% para la no calificada. La mano de obra calificada incluye a los maquinistas, la asistencia técnica y la administración del cultivo.

El costo de la semilla representó el 10,2% de los costos totales, asumiendo que la mitad de los agricultores utiliza semilla certificada y los demás semilla tradicional.

Según el Censo Arrocerero de 1999, en la zona Llanos el 65% del área se cultivaba en arriendo. Este factor participó con el 7,2% de los costos totales.

Otros costos significativos corresponden al transporte (6,5%) y combustibles (4,6%).

Asumiendo que el costo de los agroquímicos y la remuneración a la maquinaria corresponden a factores importados, su participación dentro de los costos totales es de 55,9%, en tanto que los costos domésticos representan el 50,7%.

C. ARROZ SECANO EN EL META

La tecnología predominante es la siembra al voleo y la recolección en bultos, utilizando semilla certificada o semilla tradicional. Recientemente, se está utilizando la técnica de mínima labranza pero es todavía incipiente su uso al igual que la recolección a granel.

Los menores costos por hectárea se presentan cuando se siembra semilla de costal, en razón al precio unitario de \$900 por Kg frente a \$1.560 de la semilla certificada. El diferencial de costos por hectárea es de \$149.556 que se traduce en menores costos por tonelada en cuantía de \$26.706. La diferencia de costos induce a los agricultores a utilizar semilla de costal sin valorar los efectos sobre los costos para cosechas futuras; en el corto plazo, no evidencian mejores productividades o reducción de costos y prefieren reducir el riesgo de la baja germinación incrementando la cantidad de semilla a utilizar. (Ver Anexo 4C).

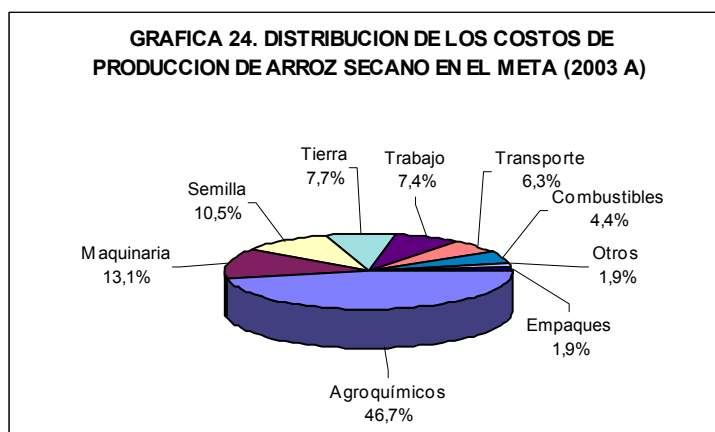
Los costos por hectárea reportados por los agricultores en el Meta son ligeramente superiores a los del promedio nacional reportado por FEDEARROZ. Los costos por tonelada (\$461.424 en promedio) si resultaron inferiores a los reportados por FEDEARROZ como promedio nacional (\$491.361), en razón a que la productividad en el Meta fue de 5,6 toneladas, cuando la nacional fue de 5 toneladas.

La tecnología de labranza mínima obliga la siembra mecanizada y en consecuencia, no solo se obtienen economías en las labores de preparación de suelos, sino en la cantidad de semilla utilizada (60 Kg menos) y en la aplicación de fertilizantes. Los agricultores que utilizan esta tecnología también están haciendo recolección a granel. Con esta tecnología, los costos por hectárea fueron de \$2.445.696 y los costos por tonelada de \$436.731.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

El factor de mayor participación en los costos es el de los insumos agroquímicos que representan el 46,7% de los costos totales dentro de los cuales los plaguicidas (69,6%) son los de mayor peso. El resto corresponde a fertilizantes.

La remuneración a la maquinaria constituye el segundo componente de costo más importante con el 13,1%. Dentro de las tarifas de las labores los componentes de costo varían, desde 63% para la maquinaria, 33% para el combustible y 5% para la mano de obra en la preparación de suelos, hasta 86% para la maquinaria, 13% para el combustible y 1% para la mano de obra en la recolección.



Asumiendo que la mitad de los cultivos se realizan con semilla certificada, el costo de este insumo representó el 10,5% de los costos totales. Le siguen en importancia el costo del arrendamiento con 7,7%, mano de obra con 7,4% dentro de la cual la calificada pesa 5,5% y la no calificada 1,9%, el transporte con 6,3% y el combustible con 4,4%.

Asumiendo que el costo de los agroquímicos y la remuneración a la maquinaria corresponden a factores importados, su participación dentro de los costos totales es de 60%, en tanto que los costos domésticos representan el 40%.

V. COMPARATIVO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN EN COLOMBIA FRENTE A LOS DE ESTADOS UNIDOS

La Secretaría de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) elabora sistemáticamente encuestas en las diferentes zonas arroceras con las cuales determina el costo promedio de producción. La última información reportada corresponde al año 2002.

Para comparar los costos en los Estados Unidos y Colombia, ajustamos la estructura de costos de Colombia a los grandes ítems de costos que reporta USDA.

Como se observa en el cuadro 3, los costos de producción por tonelada reportados como promedio nacional por FEDEARROZ para 2002 llevados a dólares con la tasa promedio 2002, resultaron inferiores a los de Estados Unidos.

Los costos de semilla, fertilizantes y agroquímicos resultaron significativamente inferiores en los Estados Unidos, pero con la información disponible no es posible establecer si la

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

diferencia corresponde al uso de menores cantidades o a que el precio de estos insumos es inferior en los Estados Unidos.

La mayor ventaja colombiana está representada por los bajos costos de las labores que incluye la remuneración a la mano de obra, el combustible y la maquinaria utilizados en las labores de fertilización, aplicación de agroquímicos, análisis de suelo, preparación de la tierra, siembra, cosecha y transporte.

CUADRO 3. COSTOS DE PRODUCCION DE ARROZ, 2002
(US\$ Dólares por Tonelada)

Item	Estados Unidos	Colombia	
		Riego	Secano
Costos directos			
Semilla	6	20	23
Fertilizante	14	25	18
Agroquímicos	18	35	36
Labores ¹	98	52	52
Riego ²	3	5	0
<i>Subtotal</i>	140	136	128
Costos indirectos			
Arriendo ³	34	31	9
Tasas	5	3	3
Otros ⁴	7	5	4
<i>Subtotal</i>	47	39	16
Costo total	186	175	144
Rendimiento (Ton / Ha)	7,7	6,5	5,0

Fuente: USDA y FEDEARROZ.

1. Incluye la remuneración a la mano de obra, el combustible, y la maquinaria utilizados en las labores de fertilización, aplicación de agroquímicos, análisis de suelo, preparación de la tierra, siembra, cosecha y transporte.

2. Costo del agua.

3. Para Estados Unidos corresponde al costo de oportunidad del uso de la tierra.

4. Incluye administración, impuestos, seguros, y otros costos indirectos no especificados.

El costo del agua para riego es superior en el Tolima frente a los Estados Unidos, pero el Meta tiene la ventaja de que allí todavía no se paga por este recurso.

Como consecuencia de lo anterior, los costos directos son más bajos en el Meta y Tolima que en Estados Unidos.

En los Estados Unidos calculan como costo de arrendamiento el costo de oportunidad del uso de la tierra y éste resulta superior al arrendamiento que se paga en Colombia tanto para arroz riego como para arroz seco.

Como equivalente al costo de impuestos y tasas que se pagan en Estados Unidos, se colocó la cuota de fomento arrocero que se paga en Colombia a razón del 0,75% del valor de la producción. Estas tasas también resultaron inferiores en Colombia.

Como quiera que en Colombia se presentó un incremento extraordinario de los costos de producción para el año 2003, se comparó también el costo de producción de los Estados Unidos correspondiente a 2002, con los costos recogidos en el ejercicio de validación llevados a dólares con la tasa de cambio promedio de 2003. (Ver cuadro 4).

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Asumiendo que los costos de producción en los Estados Unidos no se incrementaron para 2003, en ese año los costos de producción del arroz riego del Tolima fueron superiores a los de los Estados Unidos, pero los del Meta continuaron siendo significativamente menores tanto en riego como en seco. Se ratifica la ventaja de los Estados Unidos por el costo de la semilla y los agroquímicos, la cual se pierde por los sobrecostos en las labores.

CUADRO 4. COSTOS DE PRODUCCION DE ARROZ, 2003
(US\$ Dólares por Tonelada)

Item	Estados Unidos	Colombia		
		Riego		Secano
		Zona de Espinal	Meta	Meta
Costos directos				
Semilla	6	12	16	17
Agroquímicos	32	61	67	75
Labores ¹	98	50	57	50
Riego ²	3	7	-	-
<i>Subtotal</i>	140	130	140	142
Costos indirectos				
Arriendo ³	34	60	11	12
Otros	13	3	7	6
<i>Subtotal</i>	47	64	18	19
Costo total	186	194	158	160
Rendimiento (Ton / Ha)	7,7	7,5	6,1	5,6

Fuente: USDA y Entrevistas directas con agricultores de la Zona de Espinal y del Meta.

1. Incluye la remuneración a la mano de obra, el combustible, y la maquinaria utilizados en las labores de fertilización, aplicación de agroquímicos, análisis de suelo, preparación de la tierra, siembra, cosecha y transporte.

2. Costo del agua.

3. Para Estados Unidos corresponde al costo de oportunidad del uso de la tierra.

4. Incluye administración, impuestos, seguros, y otros costos indirectos no especificados.

De no ser por los costos indirectos que soporta el Tolima de manera especial en el arrendamiento, esta región también tendría menores costos que los Estados Unidos.

VI. OPORTUNIDADES PARA REDUCIR LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

Desde el punto de vista tecnológico es evidente que el cultivo del arroz requiere intensificar la investigación para obtener variedades de alta productividad, resistentes o tolerantes a plagas y enfermedades, mas eficientes en el uso de los nutrientes. Experiencias como el desarrollo de la variedad Fedearroz 50 muestran que esta vía es muy efectiva para mejorar la productividad económica pero se requiere una mejor oferta de materiales mejorados, adaptados a las diferentes regiones del país, que por lo menos igualen a los existentes para remplazarlos en la medida en que se van degradando.

Otro aspecto objeto de investigación debe profundizar en la fisiología de la planta y el adecuado manejo de las densidades de siembra y los insumos para mejorar la eficiencia productiva.

Observatorio Agrocadenas Colombia
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Algunas prácticas identificadas que reducen costos en el corto y mediano plazo se describen a continuación:

En materia de labranza es indispensable reducir el sobrelaboreo tanto por los costos que implica, como por el deterioro progresivo del suelo. La labranza reducida y aún la cero labranza han mostrado importantes mejoras en la productividad económica y en la sostenibilidad del cultivo.

La racionalidad de corto plazo ha inducido a los agricultores a intensificar el uso de semilla de costal gracias al diferencial de precio con la semilla certificada, originando sobrecostos por la mayor cantidad de semilla que debe usarse para suplir la baja germinación y por la contaminación de los lotes con malezas que exigen cada vez mayor uso de herbicidas, sobrelaboreo, pérdidas de tiempo y deterioro ambiental. Dado que no parece factible reducir el precio de la semilla certificada sin generar desestímulos en la investigación y desarrollo de nuevas variedades, la inducción de un uso más intensivo de semillas de buena calidad debe fundamentarse en una culturización de los agricultores y en medidas de Gobierno que desestimen el uso de semilla de costal.

La nivelación de los lotes, si bien es una labor de alto costo reduce las necesidades de agua y de mano de obra para su aplicación. Esta es una práctica recomendable en especial para algunos distritos de riego que presentan reducción progresiva de la disponibilidad de agua como ocurre en el Tolima.

La siembra mecanizada con sembradora – abonadora es una práctica que permite reducir la cantidad de semilla en cerca de 80 Kg por hectárea, que permite controlar la densidad de población y que reduce los costos de fertilización porque evita una aplicación manual y porque tapa el fertilizante con lo cual evita pérdidas por volatilización.

La recolección a granel es una actividad que facilita los procesos de cosecha y postcosecha a la vez que reduce significativamente los costos de producción, por lo cual es conveniente promover su práctica.

En algunas regiones como el Tolima el costo del arrendamiento se ha convertido en una limitante para la sostenibilidad económica del cultivo. Su efecto no se limita al encarecimiento de los costos unitarios en el corto plazo, sino que resulta perverso a mediano y largo plazo porque desestimula la inversión en adecuación de los lotes, promueve prácticas irresponsables como el uso de semilla de costal, e impide la rotación de cultivos. En el Tolima el valor del arrendamiento para arroz es cerca de tres veces el usual para otros cultivos como algodón o sorgo, lo cual desestimula a los propietarios rentistas para rotar de cultivo y por esta vía mejorar los suelos, reducir las malezas y controlar plagas y enfermedades.

No obstante, de la información recolectada se desprende que los incrementos sustanciales en los costos de producción y de manera particular en el arrendamiento, en las labores y en los insumos, están relacionados con periodos de rápido crecimiento de las áreas cultivadas. Este fenómeno es especialmente notorio en el cultivo de arroz seco debido a que la demanda por factores se presenta totalmente concentrada, ya que la oportunidad de siembra, labores de cultivo y recolección, se rige por el comportamiento de las lluvias.